

PESCA, ACUACULTURA E INVESTIGACIÓN EN MÉXICO



Comisión de Pesca



CEDRSSA

Centro de Estudios
para el Desarrollo
Rural Sustentable
y la Soberanía Alimentaria

Coordinación:
Patricia Guzmán Amaya Dilio F. Fuentes Castellanos

PESCA, ACUACULTURA E INVESTIGACIÓN

EN MÉXICO

México, primera edición, marzo de 2006

Pesca, acuacultura e investigación en México

Comisión de Pesca

Coordinación de la Publicación

M.C. Patricia Guzmán Amaya y M.C. Dilio Fernán Fuentes Castellanos

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable
y la Soberanía Alimentaria

Cámara de Diputados

LIX Legislatura / Congreso de la Unión

Cuidado de la edición, formación de interiores,
corrección y diseño de portada

Kinétika

ISBN 970-9764-05-5

CÁMARA DE DIPUTADOS

LIX Legislatura

Mesa Directiva

Dip. Ma. Marcela González Salas y Petricioli
Presidenta

Vicepresidentes

Dip. Heliodoro Díaz Escárraga
Dip. Álvaro Elías Loredó
Dip. Francisco A. Arroyo Vieyra

Secretarios

Dip. Ma. Sara Rocha Medina
Dip. Patricia Garduño Morales
Dip. Marcos Morales Torres

Comisión de Pesca

Dip. Francisco Javier Obregón Espinoza
Presidente

Dip. Eugenio Mier y Concha Campos
Secretario

Dip. José Evaristo Corrales Macías
Secretario

Dip. Ivonne Aracelly Ortega Pacheco
Secretaria

Dip. Abraham Bagdadi Estrella
Secretario

Dip. José Irene Álvarez Ramos
Dip. Antonio Francisco Astiazarán Gutiérrez
Dip. Leonardo Álvarez Romo
Dip. Martín Carrillo Guzmán
Dip. Sebastián Calderón Centeno
Dip. Sofía Castro Ríos
Dip. Hidalgo Contreras Covarrubias
Dip. Josefina Cota Cota
Dip. Francisco Chavarría Valdeolivar
Dip. Adrián Chávez Ruiz
Dip. Francisco Grajales Palacios
Dip. María del Rosario Herrera Ascencio

Dip. Jesús Humberto Martínez de la Cruz
Dip. Antonio Morales de la Peña
Dip. Jesús Antonio Nader Nasrallah
Dip. José Orlando Pérez Moguel
Dip. Raúl Pompa Victoria
Dip. Oscar Rodríguez Cabrera
Dip. Gonzalo Ruíz Cerón
Dip. Salvador Sánchez Vázquez
Dip. Esteban Valenzuela García
Dip. Yolanda Guadalupe Valladares Valle
Dip. Alfredo Villegas Arreola
Dip. Guillermo Zorrilla Fernández

Comité del CEDRSSA

Dip. Víctor Suárez Carrera
Presidente

Dip. José Guzmán Santos
Secretario

Dip. Alfredo Rodríguez y Pacheco
Secretario

Dip. Jacqueline Gpe. Argüelles Guzmán
Dip. Juan Bustillos Montalvo
Dip. Isidro Camarillo Zavala
Dip. Adrián Chávez Ruíz
Dip. Hidalgo Contreras Covarrubias
Dip. Luis Antonio Ramírez Pineda
Dip. Armando Rangel Hernández
Dip. Gonzalo Ruíz Cerón
Dip. Pascual Sigala Pérez

Dip. Edmundo Gregorio Valencia
Dip. Ramón González González
Dip. Jesús Porfirio González Schmal
Dip. Valentín González Bautista
Dip. José Eduviges Nava Altamirano
Dip. Joel Padilla Peña Monterrubio
Dip. Esteban Valenzuela García
Dip. Juan Manuel Vega Rayet
Dip. Adrián Villagómez García

Dr. Guillermo Haro Bélchez
Secretario General

Lic. Alfredo Del Valle Espinosa
Secretario de Servicios Parlamentarios

Lic. Rodolfo Noble San Román
Secretario de Servicios Administrativos y Financieros

Dr. César Turrent Fernández
Director General I. del CEDRSSA

Consejo Consultivo Editorial: *Ricardo Pérez Avilés, Erick Leonard, Gustavo Gordillo de Anda, Margarita Flores de la Vega, Maria Cristina Renard, Félix Vélez Fernández Varela, Luciano Concheiro Bórquez, Héctor Fanghanel Hernández, Alberto Montoya del Campo, Armando Bartra, Francisco Martínez Gómez, Julio Moguel Viveros, Abelardo Ávila Curiel, Juan A. Rivera Lorca, Gonzalo Chapela y Mendoza, Juan Luis Sariago Rodríguez, Sonia A. Soto Rodríguez, Francois Lartigue, Rosa Luz González Aguirre, Yolanda Massieu Trigo, Manuel A. Gómez Cruz, Leobardo Jiménez Sánchez, Heliodoro Díaz Cisneros, Hermilo Navarro Garza, Sergio Madrid, Sergio Barrales Domínguez.*

Comité Editorial: *Patricia Aguilar Méndez, Daniel Mejía Gómez, Samuel Peña Garza, Liza Covantes Torres, Héctor Robles Berlanga.*

Coordinadora de Difusión y Editorial: *Gabriela Rangel Faz.*

Índice

I. Introducción

Dilio Fernán Fuentes Castellanos | 9

II. Pesca y acuicultura: Diagnóstico y perspectivas

Pesquerías de México

Francisco Arreguín-Sánchez | 13

Aspectos generales de la pesca ribereña en el Pacífico mexicano

Elaine Espino-Barr, Mirna Cruz-Romero | 37

La pesca en aguas continentales

Patricia M. Rojas-Carrillo, José Ignacio Fernández-Méndez | 49

Fortalezas y debilidades de la acuicultura en México

Santiago Avilés-Quevedo, Mariana Vázquez-Hurtado | 69

Tecnología de alimentos

María Luz Merced Díaz-López | 87

La explotación pesquera en México (1929-2003)

José Manuel Grande-Vidal | 93

La contaminación del agua como una externalidad para la producción pesquera y acuícola

Alonso Aguilar-Ibarra, Susana Villanueva-Fragoso, Patricia Guzmán-Amaya, Alfonso Vázquez-Botello | 107

Infraestructura pesquera y acuícola

Alfonso Yáñez-Ramos | 121

Mecanismos financieros para la modernización de la pesca en México

Alfonso Cebreros-Murillo, José Rafael Guarneros-y Pérez | 135

Análisis económico de la actividad pesquera y acuícola

Rafael Guarneros y Pérez | 145

Características y problemas de la pesca en México

José Ignacio Fernández-Méndez | 157

Desarrollo, sustentabilidad y pobreza. Perspectivas de índole socioeconómica en comunidades dedicadas a la pesca ribereña

Carlos Israel Vázquez-León | 171

Ciencias sociales y descentralización en las pesquerías mexicanas: un desafío lógico

Yvan D. Breton | 191

Desempeño nacional e internacional. Política, regulación, control y apoyo al sector

José González-Pedrero | 203

Rescatemos el progreso de la pesca en México

Fernando Rafful Miguel | 213

El papel del Estado con relación al sector

Jorge Muñoz-Villanueva, Rosa Elena Acosta-Jenkins | 217

La industria pesquera

Rafael Ruíz-Moreno, Carlos Mérito-Orellana | 227

La transformación de la legislación pesquera en México: un acercamiento en el contexto político-económico (1925-1992)

Mary Belle Cruz-Ayala, Luis Esteban Igartúa-Calderón | 233

III. Investigación científica y tecnológica

Una política de Estado para la educación, las humanidades, la ciencia y la tecnología

René Drucker-Colín, Angélica Pino-Farías | 251

Políticas y obligaciones del Estado relativas a la investigación científica y tecnológica, pública y privada

Daniel Lluch-Belda | 267

Investigación científica y tecnológica: Conacyt

Inocencio Higuera-Ciapara, Alberto Mayorga-Ríos | 273

IV. Contribuciones del Instituto Nacional de la Pesca en el ámbito pesquero y acuícola

El Instituto Nacional de la Pesca en el gobierno federal

Luis Kasuga-Osaka | 287

Análisis de pesquerías

Patricia Guzmán-Amaya | 289

Desarrollo y resultados de la investigación de la pesca ribereña

Mirna Cruz-Romero, Elaine Espino Barr | 295

Participación del Instituto Nacional de la Pesca en la pesca continental de México

Patricia Rojas Carrillo | 311

El Instituto Nacional de la Pesca en la acuicultura mexicana

Santiago Avilés-Quevedo, Mariana Vázquez-Hurtado | 317

Contribuciones del Instituto Nacional de la Pesca en tecnología de alimentos

María Luz Merced Díaz López | 323

La investigación y desarrollo tecnológico de los procesos de captura

José Manuel Grande Vidal | 333

Programa Nacional de Tortugas Marinas

René Márquez Millán, María del Carmen Jiménez Quiróz | 341

Asistencia técnica al sector productivo en las pesquerías del ostión y especies de escama en el Golfo de México (1963-1979)

Sergio García Sandoval, Francisco J. Robles-Ocejo | 361

Asesoría y apoyo directo al sector productivo y a autoridades de gobierno

E. Anatolio Hernández Carballo | 371

Relatos informales de trabajo del Instituto Nacional de la Pesca

Dilio F. Fuentes Castellanos | 375

La investigación pesquera: la oficial y la académica. Un punto de vista sobre sus alcances y problemática actual

Sergio Antonio Guzmán del-Próo | 377

Actualización conceptual del Instituto Nacional de la Pesca

Dilio F. Fuentes Castellanos | 381

Tendencias de investigación en materia pesquera y acuícola

Patricia Guzmán Amaya, Verónica Ríos Lara, Carmen Monroy-García | 385

Consideraciones finales | 397

Presentación

En los lustros recientes el Poder Legislativo, especialmente la Cámara de Diputados, ha tomado un papel protagónico en la escena política nacional. Se ha transformado en un espacio de debate constante de los principales temas que le concierne atender: el presupuesto nacional y la “vigilancia del Poder Ejecutivo”. Se ha abierto al escrutinio de la población y ha constituido espacios de participación social.

Además, se ha insertado en la vida diaria de los ciudadanos por la resonancia de las discusiones generadas en torno a la aprobación de leyes que requieran para su discusión y análisis de información suficiente y especializada.

Para ello, es necesaria, también, la comunicación con quienes generan conocimiento e información: académicos e investigadores, que provean de los elementos objetivos para sustentar las decisiones que se toman en las comisiones ordinarias y en sus tareas cotidianas. En el ámbito específico de la investigación científica, los espacios de difusión de información se han restringido a las revistas internacionales especializadas con arbitraje. Importante, sin duda, para que la ciencia mexicana continúe abriendo brecha en la esfera internacional, es necesario contar con mayores publicaciones en la materia (libros, revistas, folletos) que se distribuyan más ampliamente entre las personas interesadas y no solamente entre académicos.

Para la Comisión de Pesca de la LIX legislatura de la Cámara de Diputados, la vinculación con las instituciones de investigación ha sido una prioridad y se han tendido los puentes necesarios para tal fin. Este volumen sintetiza la concreción de esa tarea, consideramos, de gran relevancia.

La mayoría de los trabajos incluidos en el presente libro, si bien fueron escritos por investigadores reconocidos en especialidades de las ciencias pesqueras, acuacultura y,

desafortunadamente los menos, en ciencias sociales, son documentos de análisis y propuestas para la implementación de políticas públicas. Además, se incluyen aportaciones de personalidades vinculadas a la actividad pesquera y acuícola y representantes de las organizaciones que integran el sector.

Se analiza el estado actual de las pesquerías más relevantes del país, algunas propuestas de manejo considerando el estatus actual de la mayoría (en su máximo rendimiento o por encima de éste). En el análisis están elementos de cuestionamiento a la prevaleciente óptica de evaluación de riesgo —más preocupada por la conservación— frente a los modelos de equilibrio. También se incluyen trabajos con sólidos argumentos del porqué debería prevalecer el enfoque precautorio en el manejo pesquero.

Consideramos que a partir de estos acercamientos surgirán nuevos planteamientos entre la comunidad científica que desarrolla sus proyectos desde uno u otro enfoque; auguramos un debate fructífero que se refleje en nuevas alternativas de manejo de los recursos.

Es importante señalar que muchos de los autores forman parte o han colaborado en el Instituto Nacional de la Pesca (INP). Afortunadamente es posible concentrar en un volumen los textos escritos por personalidades de gran experiencia y reconocida trayectoria, forjadores de generaciones de profesionistas especializados en la pesca y la acuacultura.

Es de llamar la atención que las propuestas vertidas en los trabajos, que surgen de su experiencia en el INP, convergen en la necesidad de fortalecer al Instituto, al mismo tiempo que se transforme en la institución que coordine y vincule los esfuerzos de los centros de investigación, que día tras día realizan estas tareas para el sector.

Se reconoce el papel del Estado mexicano en el impulso a la investigación en materia de pesca y acuacultura, que encuentra su origen básicamente en el INP y en la implementación de los centros regionales de investigación pertenecientes al propio Instituto, además de las universidades y centros de investigación en las entidades federativas.

Con un sentido más amplio se hace una revisión de la política nacional en ciencia y tecnología y a partir de este documento nos surgen cuestionamientos específicos en materia pesquera. Si bien se reconoce que se han fortalecido las instituciones de investigación, consideramos que el esquema bajo el cual se evalúan los proyectos y el desempeño de los propios investigadores, no incentiva la vinculación con el sector productivo.

La generación de conocimiento por sí misma es valiosa y casi siempre la información disponible será insuficiente para la administración de los recursos naturales, considerando que son sistemas complejos con múltiples aristas. Hoy se requiere que la investigación se acerque a estudiar la problemática cotidiana del sector, para encontrar las alternativas de solución más apropiadas. Serán mejores decisiones aquellas que se sustenten en la objetividad del conocimiento y la experiencia.

A partir de la lectura de los documentos incluidos resalta la carencia de información sobre la pesca desde una perspectiva social. Pareciera que poco se ha estudiado de los pescadores y sus formas de vida, su visión frente a los cambios en las políticas gubernamentales implementadas y su propia percepción del estado de los recursos pesqueros.

Pocas veces se han sistematizado sus propuestas para resolver la problemática del sector y cómo incorporarlas en las decisiones de manejo y administración de la pesca. Hay en este campo una ventana de oportunidades para el desarrollo de nuevas líneas de trabajo, que proporcionen mejores elementos a quienes corresponde tomar decisiones.

En cuanto a la acuacultura, se remarca que es una actividad con gran potencial, pero que aún es insuficiente el desarrollo tecnológico para asegurar que los procesos de cultivo sean exitosos, aunado a la falta de información del impacto sobre los ecosistemas costeros y la pesca ribereña.

Si uno de los fines de la acuacultura en México es proveer alimentos nutritivos en las zonas rurales o alejadas de los litorales, llama a la reflexión que se promuevan algunos tipos de cultivos que utilizan proteína barata (pero de alta calidad nutricional) para producir proteínas caras, sin disminuir el impacto sobre las especies silvestres como se pretende debiera ser la acuacultura. Es por ello apremiante contar con un plan de desarrollo de la actividad acuícola, considerando las diferentes regiones del país y que incorpore la participación social.

Este libro que hoy edita la Comisión de Pesca, por sí mismo cumple con el papel de difundir información actual producida por investigadores mexicanos, la visión de los actores del sector y de personalidades relacionadas con éste, pero sin duda también abona elementos para el análisis de las políticas de manejo implementadas por el Estado mexicano, su transformación y algunas de sus implicaciones socioeconómicas.

Es importante señalar que justo ahora la Comisión de Pesca está inserta en el proceso de construcción de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Afortunadamente hemos encontrado que propuestas planteadas en el libro, coinciden con instrumentos jurídicos que se pretenden incorporar en esta Ley. Consideramos que es uno de los mejores respaldos para el impulso de una nueva legislación.

Sin duda los retos que se vislumbran en el futuro, a partir de lo vertido en el libro, son de gran magnitud, entre otros, avanzar en el diseño e implementación de esquemas de manejo que garanticen mayor participación de los protagonistas del sector (pescadores y acuacultores), así como lograr una mayor colaboración entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, que proporcionen mejores referencias para las decisiones de manejo.

La Comisión de Pesca convoca a transitar de una visión sectorial y especializada, hacia planteamientos surgidos del trabajo articulado entre los productores, los investigadores y la estructura gubernamental. La vinculación es el reto.

Diputado Francisco Javier Obregón Espinoza
Presidente de la Comisión de Pesca

Introducción

En la convocatoria difundida al reunir a los participantes en este proyecto se dijo:

“Se trata de producir un libro que presente en forma breve y objetiva un recuento en tres rubros: 1) el desarrollo y futuro de la pesca y la acuicultura en México; 2) la investigación científica y tecnológica al respecto y 3) el desempeño del Instituto Nacional de la Pesca. En cada caso se pretende llegar a un diagnóstico actualizado y apuntar perspectivas.

Es obvio que para abordar estos temas en forma amplia se requeriría no uno sino varios libros, mucho trabajo, la participación de muchas personas y el empleo de mucho tiempo; y con razón, más de uno diría que es algo inabarcable, porque mucha documentación es ya irrecuperable, varios protagonistas importantes ya no viven y otros no estarían dispuestos a abordar esta tarea”.

Los criterios para emprender esta obra obedecen a una lógica sencilla, que parte de suponer que el objetivo de toda comunidad o país es lograr el bienestar perdurable de la mayoría de sus integrantes. Lo que no resulta tan simple es la forma de lograr tal objetivo, que inevitablemente debe pasar por un sistema más o menos complejo de previsiones, que a su vez implica, para empezar, una serie de preguntas sobre los antecedentes del desarrollo hasta hoy, con sus aciertos y errores; la definición del estado actual, con todos sus elementos; y los logros deseados en todos los sentidos y a plazos previsible. La previsión es lo contrario de la improvisación y ésta siempre resulta tortuosa y cara. Organicemos, pues, nuestras previsiones.

Para eso es imprescindible definir a los participantes de tal empresa. No se trata de encomendar la tarea a una entidad divina, a un gobierno benefactor ideal o a un pequeño grupo de personajes iluminados, capaces de tomar decisiones perfectas “en el nombre de todos”.

Hasta ahora todo intento en tal sentido ha fracasado. En México existe la experiencia, el conocimiento y la capacidad suficientes para hacer las cosas bien, mejor que como se han hecho en el pasado; pero es preciso recurrir a quienes poseen esa experiencia, ese conocimiento y esa capacidad, y tomar en cuenta la participación de los supuestos beneficiarios del sistema, que “algo podrán decir” en beneficio de las mejores estrategias.

El desarrollo de la pesca y la acuicultura en México guarda una serie de semejanzas con las experiencias de otros países, lo cual permite aprender algo en piel ajena; pero las condiciones y características de nuestro desarrollo tienen peculiaridades propias que es indispensable conocer para poderlas modular y trabajar en el sentido correcto. De eso se trata cuando se habla de elaborar un diagnóstico objetivo del estado actual de las cosas, y ésta es la base para proponer vías que no pasen por los errores del pasado.

Abundan los métodos para especular con la riqueza; pero la generación de tal riqueza, en cualquier país, depende de su productividad, de la cual parte su capacidad para satisfacer sus necesidades de todo tipo. Todos los elementos del bienestar y del desarrollo cuestan: la alimentación, la salud, la vivienda, la seguridad, la comodidad, la cultura, la infraestructura y, aun más, el desarrollo tecnológico y científico como soporte de lo anterior. Otro soporte es la posesión de recursos naturales, agua y energéticos. Ahora bien, lo que no se pueda producir en el ámbito interno se tiene que obtener del exterior, pagando con el valor de los productos propios. La pesca extractiva es una actividad primaria, en la acuicultura ya intervienen métodos que permiten optimizar los procesos naturales; la industria debe agregar valor y lograr la mejor calidad; el soporte tecnológico y científico de las tres variantes asegura su perdurabilidad; y la política, una política sana de organización, puede garantizar la autonomía de la pesca y la acuicultura.

Desarrollar en México esa autonomía productiva en la pesca y la acuicultura, generar empleos directos y colaterales, así como producir el máximo beneficio económico y social, con la mayor justicia y equilibrio entre sus diversos actores es un ideal. ¡Es una utopía!, dirían algunos, y la respuesta es que es un ideal alcanzable, porque los ideales y las utopías lo son hasta que dejan de serlo para convertirse en realidad. Aún más cuando con ello no se daña a nadie.

La capacidad científica y tecnológica de México, como fuente de solución de los problemas del desarrollo, depende de un gran conjunto de instituciones y de personas que hasta ahora han actuado sin la necesaria articulación, lo cual ha sido y es fuente de ineficiencia y altos costos, los cuales se suman a un financiamiento deficiente. Pero México tiene la posibilidad de crear un sistema institucional con capacidad de mejorar su actuación en función de las necesidades del desarrollo de la pesca y la acuicultura. Por eso se recurre a evaluar el desempeño del Instituto Nacional de la Pesca, la única institución mexicana con cobertura nacional, en permanente contacto directo con el medio pesquero y directamente responsable de asesorar al Estado mexicano en la aplicación de la ciencia y la tecnología para administrar el desarrollo pesquero y acuícola. Sin duda, partiendo de tal premisa se podría explorar la posibilidad de avanzar hacia ese sistema, que no perjudicaría a ninguna institución participante, sino que las beneficiaría a todas y, sobre todo, beneficiaría al país.

Un reflejo de ese empeño es este libro, que recoge las aportaciones de un buen número de personas de diversos ámbitos, lo mismo actores directos de la producción que técnicos, investigadores y académicos de reconocido mérito, o conductores de la política respectiva.

Cada uno, con plena libertad, expone su información y sus ideas. A su vez, los lectores encontrarán materiales de su interés, según su área de acción.

Algunas contribuciones del área científica o tecnológica podrán parecer demasiado especializadas, pero la información que proporcionan es seria, abundante y útil para orientar los criterios y las decisiones en cuanto al desarrollo en lapsos previsibles. Hay referencias de carácter económico o social, o de política de desarrollo e, incluso, materiales expresados en anécdotas de trabajo que, aunque sencillas, permiten comprender aspectos de la actividad que normalmente no aparecen en libros, revistas ni en los currículos individuales o institucionales, pero que reflejan claramente el esfuerzo implicado en el quehacer cotidiano, que a veces es más trascendente de lo que podría parecer.

Cada uno de los autores desconoce las contribuciones de los demás. No obstante, cada aportación puede compararse con la pieza de un rompecabezas, cuya imagen completa nadie ha visto, pero que al final le será fácil reconocer, pues a pesar de posibles diferencias de enfoque o de detalle, son frecuentes las coincidencias tanto en el sentido de sus evaluaciones como en sus propuestas. El paisaje que el libro recoge está lleno de matices cuyo efecto puede variar según el observador. Unos observadores serán más profundos que otros y cada quien podrá orientar su interés en detalles particulares, diferentes entre sí.

Obviamente, éste podría ser un primer esfuerzo, pues no hay duda de que la participación abierta, incluyente, de muchos, será una fuente inagotable de soluciones.

Dilio Fernán Fuentes Castellanos

PESCA Y ACUACULTURA

DIAGNÓSTICO Y PERSPECTIVAS

Pesquerías de México

Francisco Arreguín-Sánchez

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN

farregui@ipn.mx

Resumen

Se presenta un breve análisis de la situación del estado de explotación de los recursos pesqueros de México. Con respecto a los recursos pesqueros explotados tradicionalmente, la información disponible reporta que 10% tiene perspectivas de desarrollo y 70% se encuentra en etapa de plena explotación. Estas magnitudes definen alrededor de 20% en estado de sobrepesca o colapso. Aunque para la mayor parte de estos últimos se han tomado medidas específicas, en aquellos casos donde el decremento del recurso está asociado a la explotación, ya se empiezan a observar signos de recuperación. Dentro de estos últimos casos también hay algunos recursos deteriorados que están fuertemente asociados a procesos ambientales naturales, para los cuales se han tomado medidas con el fin de mantener a las poblaciones en el mejor estado posible. Asimismo, se analizan las tendencias de las capturas de las últimas cinco décadas de algunos recursos clave, con la intención de mostrar un camino razonablemente sencillo para observar el estado de explotación de los recursos.

Se comentan también las oportunidades de utilización de recursos no explotados, como los de aguas profundas del talud continental del Pacífico. Los cálculos más reservados del potencial de estos recursos sugieren la existencia de alrededor de medio millón de toneladas aprovechables. Sin embargo, para ello aún quedan por desarrollar serios esfuerzos de investigación que permitan definir la biomasa disponible y la capacidad de pesca soportable. Para realizar estas investigaciones es necesario que las autoridades administrativas apoyen fuertemente las posibles iniciativas. Se revisan rápidamente algunos conceptos sobre aspectos científico-

metodológicos que deben considerarse en apoyo, tanto a los recursos ya en explotación como a los recursos con potencial aún no explotados. Particularmente, se señalan algunos conceptos ahora erróneos muy arraigados en el sector, así como aspectos sobre manejo con bases ecológicas, incluido el cálculo de la pesca en los ecosistemas.

A lo largo de la revisión realizada se citan ejemplos de pesquerías mexicanas para ilustrar las situaciones expuestas. En ningún caso se realiza un análisis exhaustivo; sin embargo, se señalan aspectos particulares sobre una manera de enfocar el análisis de las pesquerías cuando se trata de entender el estado actual de la explotación. Finalmente, a manera de consideración, la estrategia institucional para el manejo de los recursos parece estar funcionando razonablemente bien; no obstante, es evidente la necesidad de generar más conocimientos. Las condiciones parecen ser propicias para continuar con una buena labor, pero el apoyo a la investigación para la toma de decisiones sigue siendo insuficiente.

Introducción

México es un país con cerca de 12,000 km de extensión de litoral, con cerca de tres millones de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva (ZEE), donde aproximadamente 360 mil kilómetros cuadrados corresponden a plataforma continental (de 0 a 200 m de profundidad). Justo en esta extensión se desarrolla la mayor parte de las actividades pesqueras nacionales, siendo sólo unas pocas pesquerías, como la de atún y algunas de palangre que tienen como especies objetivo picudos y tiburones, las que utilizan comercialmente los recursos de aguas oceánicas de la ZEE.

Por otra parte, se ha mencionado en diferentes foros que la importancia de la pesca en México es secundaria, dada su poca contribución al Producto Interno Bruto (PIB) y, si bien esto es cierto, como ocurre en casi todos los países del mundo, en México la pesca es un sector muy relevante en la microeconomía. Así, por ejemplo, los registros oficiales (INEGI, 2000; INE-INEGI, 2000) indican que hay en el país alrededor de 300,000 pescadores de profesión, pero si se consideran empleos indirectos y las familias de estos empleados, se estima que alrededor de 12 millones de mexicanos están directa o indirectamente ligados a las actividades del sector pesquero.

Por otro lado, el uso de los sistemas acuáticos, en cuanto a la explotación de recursos pesqueros, ha motivado algunos conflictos con otros usuarios, ya sea por interferencias con otras actividades (por ejemplo, con la industria petrolera, con la navegación, con la dinámica propia de las industrias en la parte interna de las cuencas, entre otras), o a través de la percepción pública con respecto a la conservación de la biodiversidad, ya sea de especies amenazadas o en peligro, o simplemente de especies carismáticas.

Este contexto define, al menos en el ámbito global, cuatro grandes necesidades de investigación científica asociadas al sector pesquero: aquella orientada al manejo y control de la pesca de los recursos explotados tradicionalmente; la necesidad de conocer las existencias de recursos en la ZEE que puedan ser utilizados comercialmente; la necesidad de que el uso y manejo sustentable de los recursos pesqueros sea simultáneo con otros usos y beneficios obtenidos de los ecosistemas; y particularmente en cuanto al sector pesquero, la necesidad de mantener la actividad económica en niveles sustentables para beneficio de la sociedad que depende de esta actividad.

Dentro de este marco de referencia, aquí se intenta aportar una visión del estado actual de las pesquerías, pero también de las oportunidades con respecto a recursos no explotados, así como de necesidades de investigación, actuales y potenciales, necesarias para el manejo sustentable de los recursos pesqueros.

Situación actual

La situación actual de los recursos pesqueros ha sido definida y analizada formalmente por el Instituto Nacional de la Pesca (INP) y expuesta públicamente a

través de varios documentos. Por su relevancia como instrumento de manejo y toma de decisiones, la Carta Nacional Pesquera, CNP (DOF, 2004), es el instrumento de referencia base, en el cual se integra la información disponible en el país sobre las más de 550 especies que constituyen los recursos pesqueros explotados. Existe un segundo documento que presenta la base científica, aunque, como se mencionó, no la única, en la cual se sustenta mucha de la información y opiniones científicas vertidas por el Instituto Nacional de la Pesca en la CNP, así como el libro "Sustentabilidad y pesca responsable en México" (INP, 2000). En estos dos documentos se sintetiza el conocimiento en el cual se basa el manejo de los recursos pesqueros explotados en el país.

Hernández y Kempton (2002), Díaz de León y colaboradores¹ presentan un análisis global del estado de salud de las pesquerías mexicanas a partir de la información de la CNP, donde se definen 65 Unidades Pesqueras de Manejo, de las cuales 12 se consideran con potencial de desarrollo, 37 aprovechadas al máximo y 16 en estado de deterioro. Para el 2004, estas proporciones ya habían cambiado a 7, 49 y 17, respectivamente, lo cual aumentó a 73 el número total de Unidades Pesqueras de Manejo.

En la *figura 1* se muestra una síntesis comparativa del estado de explotación (salud) de las pesquerías en México en los años 2002 y 2004, derivado de la CNP, así como la información proporcionada por la FAO (1997) sobre las pesquerías del mundo. En términos globales, las tendencias de las pesquerías mexicanas siguen el mismo patrón que las pesquerías a escala mundial, donde la mayor parte de los recursos son plenamente explotados. También destaca que prácticamente la misma proporción de las pesquerías se encuentran deterioradas. En el caso de México, es de notarse que la proporción de pesquerías con potencial de desarrollo decreció del 2002 al 2004, mientras que las pesquerías plenamente desarrolladas aumentaron en proporción en el mismo periodo.

Con respecto a los diagnósticos específicos por pesquería y recursos, lo más relevante es el tipo de información proporcionada, dado que, entre otras cosas, se definen explícitamente tanto el estado del recurso y las condiciones de explotación como los objetivos de manejo y las acciones por tomar para alcanzar esos objetivos. En la *tabla 1* se muestra una síntesis de algunos de los recursos más importantes del litoral del Pacífico, donde, de

¹ Díaz de León, A.; J. I. Fernández; P. Álvarez-Torres; O. Ramírez-Flores y L. G. López-Lemus. La sustentabilidad de las pesquerías del Golfo de México. Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Inst. Nal. Ecol. Inst. Ecol. A.C., Harte Res. Inst. for Gulf of Mexico Studies. (En prensa.)

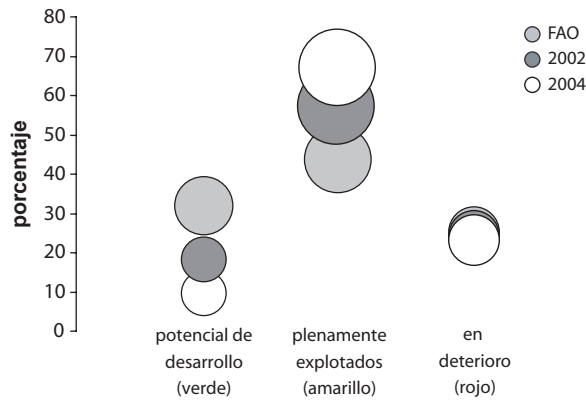


Figura 1. Síntesis del estado de salud de los recursos y su comparación con los indicadores proporcionados por la FAO (1997) para las pesquerías comerciales del mundo. Nótese que en todos los casos aproximadamente 25% de los recursos se encuentra en estado de deterioro. El sistema de colores tipo “semáforo” sugiere inmediatamente el estado de salud de los recursos (véase Caddy, 2002).

catorce recursos, se declara colapso de tres especies de abulón, sobrepesca de dos especies de camarón, erizo y dos especies de lisas. En estado de máxima explotación se definen tres especies de jaiba y el camarón café. El huachinango y el camarón de roca se declaran con potencial de desarrollo (DOF, 2004; INP, 2000). En el litoral del Golfo de México y Caribe mexicano (Tabla 2 anexa), dos de trece especies, el caracol rosado del Caribe y camarón rosado de Campeche, se consideran colapsados; el mero, el camarón blanco y dos especies de lisas en estado de sobrepesca. La langosta, el huachinango y el

pulpo se consideran en estado de máxima explotación. En estas mismas tablas se definen las metas y las acciones de manejo, lo cual resulta ilustrativo de la política nacional en cuanto a la administración de los recursos pesqueros.

Si bien las acciones de manejo se generan a través de estas Unidades Pesqueras de Manejo, el estado de las diferentes poblaciones objeto de explotación se encuentra definido y es revisado periódicamente para su actualización (INP, 2000). Así, por ejemplo, la *tabla 3* sintetiza el estado actual de más de un centenar de especies explotadas en el Golfo de California, de las cuales las almejas, lisas y sierras se consideran en sobrepesca; algunos serránidos, carángidos y el calamar con posibilidades de desarrollo, y las demás se consideran explotadas al máximo de su capacidad biológica.

En términos globales es claro que de los recursos pesqueros tradicionalmente explotados en el país son muy pocos los que se consideran con algún potencial de desarrollo y que, en su mayoría, están siendo utilizados a su máxima capacidad producción biológica. También es cierto que muy pocas pesquerías se encuentran colapsadas. En este último caso es claro también que algunos de los colapsos no son inducidos por la pesca, como es el caso de la espectacular caída del camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) de la Sonda de Campeche, donde se ha demostrado que la reducción de los rendimientos, de cerca de 25,000 t a inicios de la década de

Tabla 1. Estado de explotación de algunos de los principales recursos del Pacífico mexicano (Fuente: INP, 2000; DOF, 2004).

Especie objetivo	No. especies	Estado	Meta de manejo	Medidas de Manejo
Abulón	3	Colapsado	Recuperación del stock. Biomasa a su nivel de máxima producción año a año.	Tamaño mínimo legal, Vedas temporales y áreas, reducción de cuotas de captura.
Camarón	2 (blanco y azul) café roca	Sobrepesca Explotación plena Con potencial	Evitar sobrepesca de crecimiento y reclutamiento. Proteger reproducción. Aumentar biomasa a final de la temporada.	Vedas temporales y áreas, control esfuerzo y artes de pesca, talla mínima legal, prohibición arrastres dentro de bahías. Alto Golfo de California cerrado a arrastre.
Erizo rojo	1	Sobrepesca	Alcanzar 0.5 Bo.	Veda temporal, cuota de captura por área, talla mínima legal, número de permisos.
Huachinango	1	Con potencial	Uso del recurso bajo vigilancia.	Acceso a la pesquería a través de permisos.
Jaiba	3	Explotación plena	Recuperar biomasa, mantener mortalidad por pesca en $F=2.5$ y tasa de explotación de $E=1.97$ por año para todas las edades reclutadas.	Control del esfuerzo a través de número de artes y embarcaciones, talla mínima legal.
Lisa/liseta	2	Sobrepesca	Mantener el nivel de captura por zona.	Talla mínima legal, veda temporal (se ha sugerido un aumento de la talla de primera captura y no aumentar el esfuerzo de pesca).

Tabla 2. Estado de explotación de algunos de los principales recursos del Golfo de México (Fuente: INP, 2000; DOF, 2004).

Especie objetivo	No. especies	Estado	Meta de manejo	Medidas de Manejo
Camarón	5	Blanco, sobrepesca rosa, colapsado. Otros, plena explotación	Recuperar el stock y mantenerlo sobre Puntos de Referencia Límite, Reducir fauna acompañante y daño a fondos por arrastre.	Vedas temporales y áreas para evitar y proteger sobrepesca.
Mero	1	Sobrepesca	Recuperar stock sobre Puntos de Referencia Límites.	Número de permisos, cuotas de captura, y talla mínima de captura. Tres flotas participan (2 Mexicanas y 1 Cubana).
Pulpo	2	Explotación plena	Optimizar captura.	Número de permisos, talla mínima legal y cuota de captura.
Caracol rosa	1	Colapsado	Recuperación.	Talla mínima de captura, cuota de captura y veda temporal.
Guachinango	1	Explotación plena	Evitar reducción de biomasa por debajo de 0.5 Bo.	Permisos y mantenimiento de la captura.
Langosta	1	Explotación plena	Mantener stock desovante y reclutas dentro del máximo nivel de producción del stock.	Número de permisos (concesiones), veda temporal, Talla mínima legal, captura de hembras ovigeras está prohibido.
Lisas	2	Sobrepesca	Tamaño mínimo de captura debe ser adultos los cuales se hayan reproducido al menos una vez.	Talla mínima legal, veda temporal, (se ha sugerido un aumento en la talla de primera captura, y no aumentar más el tamaño de la flota).

Tabla 3. Estado de la explotación de 17 pesquerías (131 especies) del Golfo de California (Fuente: INP, 2000; DOF, 2004).

Nombre común	No. especies	Estado	Técnicas de manejo
Almeja**	16	Sobrepesca.	Talla mínima legal, vedas temporales.
Calamar gigante*	1	Esfuerzo podría aumentar según abundancia.	Permisos, cuota de captura, control esfuerzo, escape proporcional constante.
Camarón	10	Capturándose a nivel de plena explotación.	Vedas temporales y espaciales, control esfuerzo de pesca, excluidores de tortuga, talla mínima legal.
Jaiba	3	Capturándose a nivel de plena explotación.	Talla mínima legal, control esfuerzo.
Langosta	3	Capturándose a nivel de plena explotación.	Talla mínima legal por especie y área, veda temporal por área.
Meros*	16	Con algunas posibilidades de desarrollo.	Permisos.
Corvinas	15	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Pargos	10	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Jureles*	7	Con algunas posibilidades de desarrollo.	Permisos.
Lenguados	8	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Lisas**	3	Se presentan síntomas de sobrepesca.	Talla mínima legal, veda temporal y espacial.
Blanquillo	2	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Robalos	5	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Macarelas**	2	Sobrepesca.	Permisos.
Sardinas	11	Capturándose a nivel de plena explotación.	Talla mínima legal por especie, control de flotas en aguas someras.
Pulpo	1	Capturándose a nivel de plena explotación.	Permisos.
Tiburones	18	Capturándose a nivel de plena explotación.	Número limitado de permisos.

1970 a alrededor de 1,000 t actualmente, tiene un fuerte componente ambiental, mientras que la pesca, muy intensa en algunos periodos de las tres últimas décadas, ha sido más un factor adicional, no la causa central, tanto

en la plataforma continental como en aguas costeras (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1997a, 1997b; Gracia *et al.*, 1997; Gracia, 1997). El reclutamiento en esta especie ha venido decreciendo desde la década de 1970, de hecho, inicial-

mente a una tasa relativamente alta, la cual decreció un poco hacia inicios de la década de 1980 por efecto de la salida de los barcos estadounidenses y cubanos, así como de parte de la flota mexicana durante el proceso de transferencia de la flota al sector cooperativado. Sin embargo, la tendencia decreciente volvió a aumentar en la década de 1990 (Fig. 2). Esta tendencia se ha relacionado con factores como temperatura y salinidad, factores que explican de manera independiente cada uno más de 50% de la variabilidad del reclutamiento (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003). También se ha evaluado el papel de las relaciones tróficas en los cambios de abundancia de las especies, incluyendo las flotas que operan en la zona y las interacciones de éstas a través de la cadena trófica (Arreguín-Sánchez, 2002; Arreguín-Sánchez *et al.*, 2005²; Zetina-Rejón y Arreguín-Sánchez, 2002; Manikchand-Heileman *et al.*, 1998; Zetina-Rejón, 2004). Sobre esta base se realizaron evaluaciones para recuperar la población bajo un esquema de control de flotas, al mismo tiempo que se mantenía el ecosistema en un estado de salud adecuado (Fig. 3), estimándose que el recurso actual podría recuperarse a los niveles que tenía a inicios de la década de 1990. Sin embargo, en esta época su abundancia ya era 70% menor que la existente a inicios de la década de 1970. En este punto es conveniente mencionar que ninguno de los análisis basados en modelos mono-específicos había permitido considerar la recuperación de la población, con excepción de un escenario simulado donde se interrumpe la pesca durante 10 años y el recurso se recupera en cerca de 18%.

Recientemente se ha descubierto una anomalía negativa de la producción primaria cuya tendencia es muy

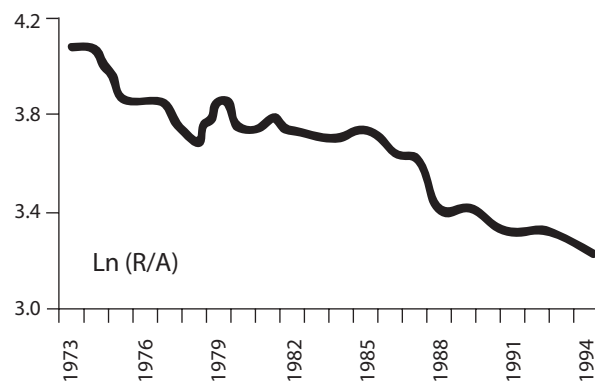


Figura 2. Tendencia histórica de la tasa de reclutamiento de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) de la Sonda de Campeche.

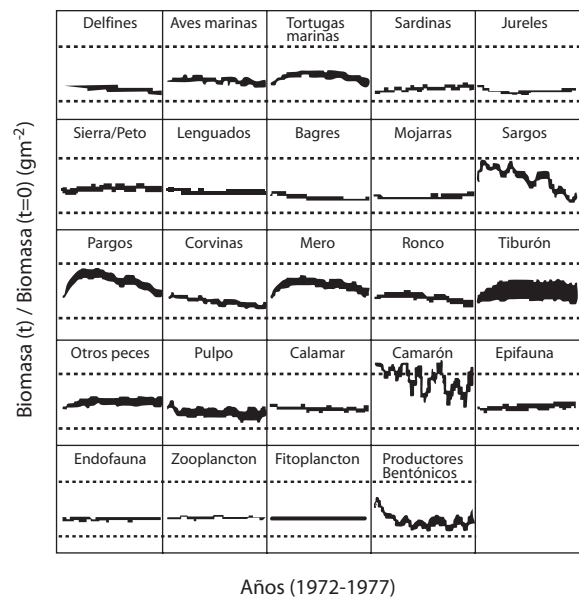


Figura 3. Resultados del escenario de manejo basado en el ecosistema de la Sonda de Campeche que permite la recuperación de la población de camarón rosado (*F. duorarum*). La población se recupera 40% respecto a finales de la década de 1990 controlando las flotas como sigue: reducción de la intensidad de pesca en 63.7%, 26.7% y 3.8% para las flotas camaronera, y artesanales de línea sobre peces demersales y sobre peces pelágicos medianos, así como en incremento en la intensidad de pesca de 13.6% y 56.5% para la pesca con chinchorros playeros y pulpo, respectivamente. Las líneas punteadas inferior y superior representan los puntos de referencia 0.5Bo y 2Bo, siendo Bo la biomasa inicial del periodo simulado.

similar a la de la tasa de reclutamiento. La hipótesis aquí sustentada por modelos tróficos del ecosistema (Zetina-Rejón, 2004; Arreguín-Sánchez *et al.*, 2005) es que la baja en la producción primaria afectó la productividad de todo el ecosistema, siendo el camarón una especie sensible, dada su estrategia de vida. Esta misma tendencia decreciente, particularmente en cuanto al camarón rosado, fue observada en la misma época en Florida (Ehrhardt *et al.*, 1996; Rice, 1996; Sheridan, 1996). Sin embargo, en esta región el recurso se ha empezado a recuperar en los últimos años, mientras que en la Sonda de Campeche continúa igual. Dicha región es un cuerpo de agua de muy baja energía desde el punto de vista hidrográfico, debido en gran medida a lo extenso de su plataforma continental (Wiseman y Sturges, 1999). Esta condición particular permite explicar el estado del recurso, ya que en estas condiciones los efectos ambientales tienden a manifestarse durante

² Arreguín-Sánchez, F.; M. J. Zetina-Rejón and M. Ramírez-Rodríguez. 2005. Exploring ecosystem-based harvesting strategies to recover the collapsed pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*) fishery on Southern Gulf of Mexico. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, La Paz, Baja California Sur, México. (Reporte Interno)

periodos más prolongados en comparación con otros sistemas más dinámicos. Dada esta condición particular para la Sonda de Campeche, los controles que se puedan establecer a través de la administración del recurso son de gran relevancia para facilitar la posibilidad de estabilizar la población en el estado actual, y su eventual recuperación cuando la presión ambiental se reduzca.

Por otro lado, un ejemplo, que desde ahora puede definirse como exitoso, de una estrategia de manejo para la recuperación de poblaciones se presenta con el abulón azul en la costa occidental de la península de Baja California. Ha sido bien documentado el colapso de los bancos abuloneros de esta región, donde han intervenido tanto factores asociados a la explotación como ambientales (Sierra, 2004; Ponce, 2004). Las primeras orientadas a la recuperación de la población calculaban tiempos de recuperación de algunos bancos del orden de décadas (Arreguín-Sánchez, 1991, 1993) e incluso para algunos bancos se estableció que, por el grado de decremento, ya no podrían ser recuperados. El Instituto Nacional de la Pesca estableció una estrategia de trabajo que consideró el cálculo directo de la abundancia de las existencias de ese banco pesquero, de tal suerte que sirvieran año tras año como elemento de calibración de los modelos pesqueros y para definir las cuotas de captura, de acuerdo con los pescadores, con metas anuales explícitas de recuperación de la abundancia del recurso. En este esquema se definió un punto de referencia objetivo, específico, definido en términos de biomasa. Esta práctica se llevó a cabo año tras año calibrando biomasa y ajustando cuotas, conduciendo al recurso hacia los niveles deseados. Actualmente el nivel de biomasa objetivo ha sido alcanzado, aunque ahora la estrategia tiende a cambiar: se continúa controlando la intensidad de pesca a través de las cuotas, pero ahora la estrategia inmediata tiende a establecer las condiciones para reducir al máximo el riesgo de que la población vuelva a caer por debajo del nivel deseado (Sierra, 2004). La estrategia establecida en este caso ha resultado exitosa, pues aunque hay periodos de bajo reclutamiento o condiciones ambientales que afectan la condición de los organismos, o incluso pueden causar mortalidad, la evaluación simultánea de la abundancia, la definición de cuotas de acuerdo con esa abundancia y el objetivo de recuperación, y la participación de los pescadores en estas decisiones han permitido confrontar esos periodos ambientales poco favorables (Fig. 4).

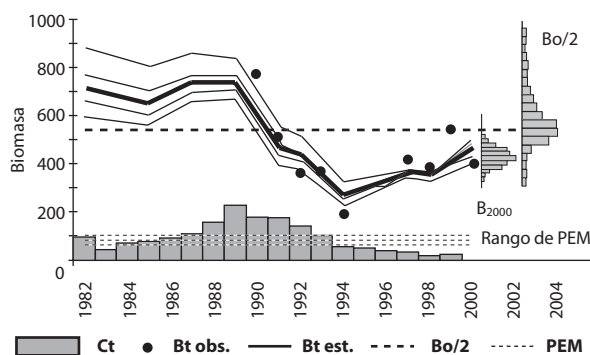


Figura 4. Estrategia de manejo del recurso abulón azul orientada a la recuperación de la población. Los círculos indican abundancias medidas de manera independiente a la pesquería y las líneas el ajuste al modelo de biomasa. Para más detalle véase texto. Tomado de INP (2002).

Los dos ejemplos mencionados tienen como común denominador que son recursos colapsados, sin embargo, el origen del colapso parece ser diferente, siendo en ambos casos los recursos objetivo de sus pesquerías con alto valor comercial. En ambos casos la definición del estado de salud de los recursos, la claridad de las metas de manejo y la implementación de acciones específicas ha permitido abordar los problemas e ir resolviendo, aunque sea parcialmente, algunas consecuencias del deterioro de los recursos, especialmente en el entorno social.

Por otro lado, la información de la *figura 1* se ha interpretado en algunos foros como una situación preocupante, particularmente cuando se considera que el recurso plenamente explotado significa un riesgo potencial de sobrepesca. Si se contabiliza el porcentaje de recursos en deterioro y los explotados plenamente bajo esta óptica, resultaría que para el año 2004, 90% de los recursos estaría en deterioro o en riesgo de deterioro. Esta visión es poco afortunada y alarmista, si no se es consciente de la realidad del uso de los recursos pesqueros. Cuando se explota un recurso es claro que, como actividad económica, lo que se persigue es justamente explotarlo al máximo posible sin causar deterioro. En esta etapa resulta necesario desplegar todo el esfuerzo posible de investigación para generar el máximo de conocimiento orientado, de la más alta calidad, así como las mejores habilidades administrativas y políticas para lograr acuerdos que permitan sostener los recursos bajo un esquema de máxima producción sostenible.

De hecho, el deterioro de algunos recursos se ha dado históricamente por falta de orden en el sector pesquero, iniciando por la práctica de acceso abierto de manera legal o ilegal, pasando por sistemas de explotación y postcaptura que promueven concentración de riqueza o falta de equidad, hasta falta de orden en la definición de objetivos de manejo y la falta de oportunidad en la detección de síntomas de deterioro en los recursos.

En este sentido, la Carta Nacional Pesquera, elaborada con la información que proporcionan las diversas instituciones e individuos del país, y el libro "Sustentabilidad y pesca responsable en México", se constituyen en documentos que ordenan y hacen explícitos los criterios de referencia sobre el estado de salud de los recursos, así como las metas y las acciones de manejo. Reconocer y documentar estos criterios constituyó un gran avance para la administración de los recursos, pues en ese momento las acciones de vigilancia, las condiciones de explotación, los consensos entre subsectores para la toma de decisiones tienen cabida de manera más participativa y ordenada; y adicionalmente, permite la incorporación directa y objetiva de los productores a los propios procesos de manejo y control, de tal suerte que se empieza a generar una conciencia de corresponsabilidad. Es en este momento cuando se da un paso importante en la forma de administrar los recursos pesqueros, lo cual permite pensar formalmente en el desarrollo sustentable.

Aunque se considera que la política actual de manejo de los recursos pesqueros es adecuada, sería un grave error pensar que en el pasado las prácticas de manejo no fueron las adecuadas, pues las realidades y circunstancias han sido diferentes. Por un lado, la capacidad de generar conocimiento es mucho mayor ahora que hace una o más décadas. Además, la presión sobre los recursos pesqueros era mucho menor y era también menor la población económicamente activa involucrada en el sector. En estas condiciones, las necesidades de la administración de los recursos eran muy diferentes. La apertura de mercados en una "economía abierta", la globalización, la presión sobre el medio ambiente, la tendencia del proceso denominado "calentamiento global", el incremento de la pobreza, etcétera, han dado origen al estado de alerta por el agotamiento de los recursos pesqueros en muchas partes del mundo, y México no es la excepción. Es en este entorno que se hace necesaria una manera diferente de ordenar la actividad pesquera, que permita atacar estos problemas ante la

disponibilidad limitada de los recursos pesqueros, pero especialmente pensando en el desarrollo sustentable.

Si bien el esquema actual de administración parece ser capaz de abordar el manejo de los recursos, en realidad no se dispone de todos los elementos necesarios y en esto consiste el riesgo de caer en situaciones no deseadas, como son la sobrepesca y el eventual colapso de los recursos. En este sentido es que se han elaborado principios básicos como los expuestos en el Código de Conducta de Pesca Responsable, CCPR (FAO, 1995³), y en el denominado Principio Precautorio, PP (FAO, 1995b), acuerdos de los cuales México es signatario y participante activo. En ambos casos es voluntad de los gobiernos adoptar estos criterios y si bien son de gran utilidad, pues permiten conducirse dentro de un marco de sustentabilidad, no aportan soluciones explícitas para los problemas de la administración de los recursos, así que los esfuerzos de ordenamiento, investigación científica y tecnológica deben continuar para seguir aportando los elementos necesarios para la toma de decisiones. Sobre todo si se considera que los problemas actuales señalados en el párrafo anterior (por ejemplo, el incremento de la pobreza y el deterioro ambiental) son cada vez mayores.

Tendencias de las capturas

Por lo general, es factible tener una idea clara del estado global de las pesquerías a través de un indicador sencillo que exprese la tasa de cambio de las capturas, tal como $I_C = \ln(C_{\text{año}} / C_{\text{prom}})$. En este indicador, si $C_{\text{año}} = C_{\text{prom}}$ entonces el valor del índice será cero y significa que no hay cambio de un año con respecto al promedio. Si se considera que el esfuerzo ha ido aumentando en el tiempo, que se trata de recursos objetivo de las pesquerías, y que están explotados en niveles cercanos al de máxima producción biológica (como lo define la CNP), la tendencia del índice de capturas, I_C , podrá tomarse como un indicador global de las tendencias de la biomasa y de esta manera tener un indicador grueso del estado del recurso. No obstante, está claro que dicha información no proporciona ningún indicio sobre el esfuerzo aplicado, lo cual es determinante para pensar en acciones de manejo específicas; sin embargo, sí alerta sobre situaciones a mediano plazo.

La figura 5 muestra algunos ejemplos de la tendencia del índice de capturas de algunas especies de interés, donde se utilizan las estadísticas de captura de las últimas

³ FAO, 1995. Code of conduct for responsible fisheries. Rome, FAO, 48pp. Disponible en URL: <http://www.fao.org>

cinco décadas. En el caso del camarón de la Sonda de Campeche, es clara la tendencia al colapso desde finales de la década de 1970 e inicios de la década de 1980. Sin embargo, en esos años no se prestó atención al hecho, dado que esta tendencia fue enmascarada por el efecto de la salida de las flotas estadounidense y cubana de la pesquería, así como la reducción del esfuerzo durante la transferencia de flotas del sector privado al cooperativado (Arreguín-Sánchez *et al.*, 1997 a y b).

Los casos de mero y huachinango en la misma *figura 5* son de lo más interesantes, dado que las tendencias son casi paralelas. Las tendencias muestran un comportamiento que parece cíclico en ambos casos, donde se muestran periodos decrecientes de inicios de las décadas de 1970 y de 1990. De acuerdo con estas tendencias, es probable que esté por iniciar un periodo ascendente en la abundancia del recurso. Este comportamiento es interesante, pues, de ser correcto, tiene un impacto directo sobre aspectos de manejo, ya que el caso del mero ha sido declarado por el INP (2000) y la CNP (2004) en estado de sobrepesca. Arreguín-Sánchez *et al.* (1996, 1997) mencionaron esta tendencia oscilatoria en el caso del mero en relación con el periodo decreciente de la década de 1980 y sugerían un periodo creciente hacia inicio de la década de 1990, el cual se presentó. No obstante, la tendencia no refleja la abundancia poblacional, la cual, de acuerdo con el INP (2000) es efectivamente decreciente, acompañado de un fuerte incremento en el esfuerzo de pesca. En este sentido, puede suponerse que si las medidas de manejo actuales se mantienen y si la tendencia realmente responde a un proceso natural, podría esperarse una recuperación del recurso hacia la siguiente década. Cabe mencionar que para el caso del huachinango la tendencia es similar, pudiéndose esperar un incremento de la abundancia en los siguientes años. Sin embargo, debe tomarse la experiencia del caso del mero para adecuar las estrategias de manejo del huachinango.

El pulpo de la Sonda de Campeche, desde el punto de vista de sustentabilidad de su explotación, muestra una tendencia estable en la última década (Fig. 5) donde, como se menciona por el INP (2000) y la CNP (2004), la población se está explotando a niveles muy cercanos al de su máxima capacidad biológica. Un aspecto importante en este sentido es que, de acuerdo con Arreguín-Sánchez (2000), una parte importante de la variabilidad del reclutamiento del pulpo, y de su abundancia, por ser una especie de corta longevidad, está fuertemente

relacionada con la abundancia de sus depredadores, siendo el mero uno de los principales (de acuerdo con este autor el mero constituye poco más de 40% de la biomasa de los depredadores de pulpo). Nótese en la *figura 5*, por ejemplo, que el cambio de las capturas hasta su nivel actual se inició a mitad de la década de 1980, justo cuando la población de mero estaba en sus niveles más bajos. Las altas capturas de pulpo muy probablemente se han mantenido gracias a la reducción efectiva de la abundancia de la población de mero, ante la gran intensidad de pesca aplicada desde la mitad de la década de 1990. Si las apreciaciones arriba anotadas son correctas, en la siguiente década deberá esperarse una baja en la abundancia relativa del pulpo al aumentar la abundancia del mero. No obstante, la magnitud de estos efectos no es fácilmente predecible, ya que dependerá del tamaño de las poblaciones.

Otro caso es el de las almejas en el estado de Baja California Sur. Esta región del país es rica en diversidad de bivalvos, muchos de ellos de interés comercial. La tendencia observada en la *figura 5* muestra el crecimiento de la pesquería hasta alcanzar su máximo a inicios de la década de 1990. A partir de ese momento la pesquería declina fuertemente. Wright *et al.* (2001) realizaron un análisis muy detallado sobre capturabilidad y mortalidad natural, las cuales varían con la edad y a lo largo del tiempo en el caso de la almeja roñosa (*Chione californiensis*), y llegaron a conclusiones sobre la alta vulnerabilidad de estos organismos, especialmente en periodos críticos como son la época de reproducción y el asentamiento de sus larvas. La información disponible sugiere que el poco conocimiento que se tiene de estos aspectos y la gran intensidad de pesca aplicada llevaron a esta situación. Debe notarse además que, en términos de manejo, muchas de estas pesquerías son de acceso abierto, pues se basan en la recolección a mano. En este sentido, deberán buscarse estrategias de control de la pesca compatibles con la condición particular de la biología y las pesquerías de estos organismos, si se desea su recuperación.

En contraste con la situación anterior, se muestra en la *figura 5* la tendencia de la pesquería de langosta en Baja California Sur, la cual se ha mantenido estable durante un periodo de 25 años, siendo además la única pesquería de pequeña escala certificada en el mundo. En este caso, bien vale la pena analizar la forma como se ha conducido el control de la pesca, pues constituye un ejemplo de un buen sistema de manejo participativo sustentable.

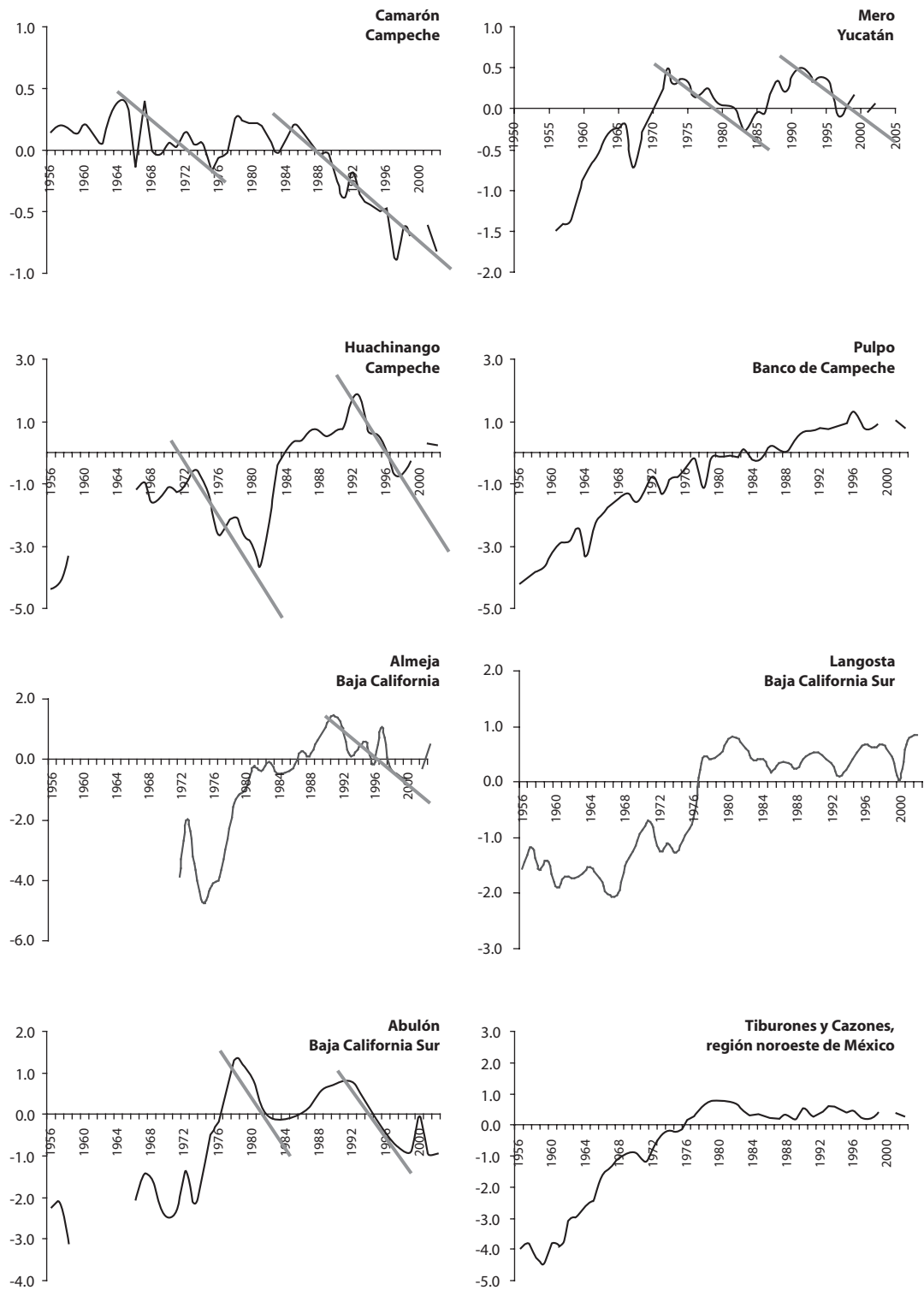


Figura 5. Tendencia de los índices de captura para varias especies de interés comercial capturadas en los litorales mexicanos.

Otro caso de decremento poblacional es el abulón. Como se mencionó al inicio, este recurso se sobrepescó en extremo y en la actualidad algunos bancos empiezan a dar señales de recuperación (Fig. 4). Es clara la tendencia observada en la *figura 5*: una primera caída del índice de capturas a finales de la década de 1970, una cierta recuperación a inicios de la década de 1990 y posteriormente un decremento continuo. El periodo decreciente de fines de la década de 1970 se debe principalmente a la reducción de la población de abulón amarillo, mientras que la porción ascendente a inicios de la década de 1990 se debió principalmente a un aumento de la abundancia del abulón azul. Si bien algunos autores han señalado que estos procesos de decremento y aumento de una y otra especie han estado asociados a cambios ambientales (por ejemplo, el abulón azul tolera aguas más tropicales), es cierto también que la intensidad de pesca ha sido muy elevada. El periodo de decremento continuo a partir de la segunda mitad de la década de 1990 refleja la estrategia de manejo establecida a partir de un sistema de cuotas de captura basado en medición directa de la abundancia de la población, en contraste con la tendencia de la biomasa calculada mediante modelos de la pesquería, a partir de donde, con la participación de los pescadores, se acuerdan las cuotas de captura año con año. De esta manera, aunque las tendencias de la captura no lo demuestran, algunos *stocks* se han venido recuperando, tal como muestra la *figura 4*.

Otro grupo de mucho interés, que ha sido motivo de discusiones, particularmente en cuanto a su conservación, es el de los tiburones. La *figura 5* muestra la tendencia del índice de capturas de tiburón y cazón del noroeste del país, particularmente en los estados limítrofes con el Golfo de California, incluido Nayarit. La tendencia del índice muestra estabilidad prácticamente en los últimos 25 años, lo cual supondría que con las medidas actuales de manejo puede sostenerse la actividad. Sin embargo, el índice no define la estructura de la captura por especies, ni como ésta ha cambiado en el tiempo. Otro aspecto muy importante en este sentido es la contribución creciente de tiburones oceánicos en las estadísticas de captura, así como el incremento fuerte y sostenido en el esfuerzo de pesca a pequeña escala en las últimas décadas. En este sentido deben, además, considerarse las características biológicas de este recurso, pues se trata de especies típicamente muy vulnerables a la explotación. Si bien la tendencia es estable,

es muy importante en este caso analizar los aspectos ya mencionados antes de dar un diagnóstico específico sobre el estado del recurso, ya que puede haber efectos no deseados enmascarados en esta tendencia. Adicionalmente, dadas las características del recurso, estos aspectos deben atenderse con carácter prioritario para que las acciones de manejo correspondan realmente a las condiciones de las especies. En este contexto, es muy importante recordar que la falta de información adecuada puede llevar a ambos extremos: a declarar que no hay impactos negativos significativos, o bien que, dada la biología de las poblaciones, el aspecto de conservación predomine de tal manera extrema que impida el uso de los recursos. En casos como éste, es más que urgente la definición de los estados poblacionales específicos.

Oportunidades de desarrollo

Como ya se mencionó anteriormente, la Carta Nacional Pesquera reporta el estado de explotación de más de 550 especies, explotadas en su gran mayoría en la plataforma continental. Sin embargo, ésta representa únicamente 12% de la ZEE. En México no hay una tradición pesquera de altamar, siendo la pesca de atún la única pesquería de altamar industrializada. Desde luego, la pesquería de sardina y camarones son industrializadas, pero su actividad se limita a la zona costera. Existe también una pesca de tiburones y picudos en altamar pero no es una pesquería establecida formalmente.

La información disponible hasta la fecha indica la existencia de recursos no aprovechados en la ZEE. Por ejemplo, sólo en la costa occidental de la península de Baja California se han calculado, de manera muy conservadora, existencias de cerca de medio millón de toneladas, equivalentes a aproximadamente 40% de la producción nacional anual. Según Casas-Valdez y Ponce-Díaz (1996), entre estos recursos se encuentran sardinas (~250,000 t), langostilla (~30,000 t), peces de fondo (~20,000 t), cangrejos y langostas (~10,000 t), macroalgas (~10,000 t). En general, son dos los grandes problemas para desarrollar estas pesquerías: a) que la explotación de recursos de aguas profundas y oceánicas requiere de fuertes inversiones iniciales y, ante el desconocimiento de caladeros de pesca y del volumen de las existencias y su disponibilidad, el riesgo financiero se estima alto, especialmente para inversionistas que desconocen el sector pesquero; y b) se carece de los conocimientos técnicos y profesionales para la operación

de embarcaciones de gran calado y de artes de pesca para operar en aguas profundas y oceánicas.

En tales circunstancias es fácil deducir que la falta de conocimiento científico y tecnológico es probablemente el cuello de botella, porque se requiere realizar investigación para evaluar existencias, disponibilidad y la capacidad de pesca que el nuevo recurso por explotar pudiera soportar de manera sustentable (PP y CCPR). Asimismo, es importante realizar investigación tecnológica para desarrollar los artes de pesca adecuados, eficientes y de bajo impacto al ecosistema.

Existe suficiente experiencia científica para el desarrollo de investigaciones orientadas a evaluar existencias y capacidad de pesca, pero esta investigación suele tener un costo aditivo al riesgo financiero percibido por los inversionistas mexicanos. En los últimos años, y probablemente en relación con la caída de diversas pesquerías en el mundo, empresas de diferentes nacionalidades se han interesado, en principio, en incursionar en aguas de profundidad en el Pacífico mexicano, bajo el concepto de pesca de fomento definido para este tipo de acciones en la Ley de Pesca (DOF, 1992). Los permisos de fomento especifican la obligación del permisionario de desarrollar investigación para evaluar existencias y capacidad pesquera del recurso objetivo; y bajo esta premisa se han desarrollado diversos proyectos sobre recursos como langostilla (*Pleuroncodes planipes*), bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*) y cangrejo mexicano (*Cancer johngarthi*), entre otros.

Con frecuencia se desconoce la información que un proyecto de esta naturaleza puede arrojar como opinión científica para la apertura de una pesquería comercial. Un ejemplo de esto pueden ser los resultados obtenidos con la evaluación del cangrejo mexicano en profundidades de 80 a 450 m, donde, después de un año de un plan de operaciones científicas basado en el método de reducción de *stock*, se ha logrado proponer la apertura de una pesca comercial sobre esta especie de cangrejo en una región específica frente a la costa occidental de la península de Baja California (Fig. 6). Partiendo del enfoque precautorio se ha sugerido que la apertura de la pesquería pudiera ser iniciada con no más de cuatro barcos de pesca (12 lances promedio por viaje-barco, cada lance con cerca de 100 trampas), continuando con la recopilación de información sobre las capturas y operaciones de pesca. Asimismo, se sugiere

una temporada de pesca que va de diciembre 1º a abril 30, y una temporada de veda orientada a evitar la mortalidad por pesca de hembras maduras y desovantes, así como de individuos en proceso de muda (Arreguín-Sánchez *et al.*, 2005) (Fig. 7).

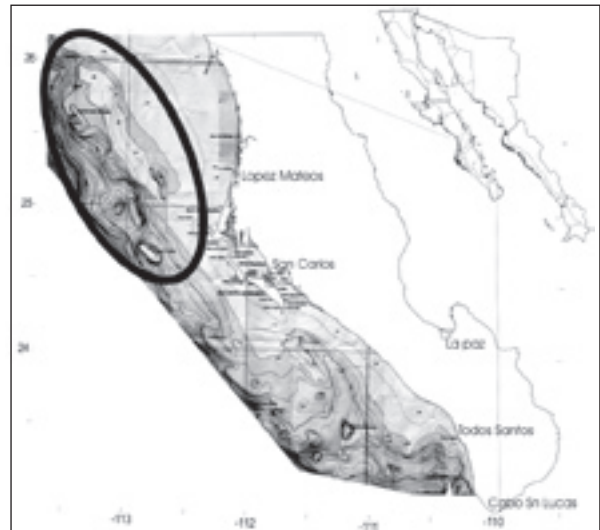


Figura 6. Zona propuesta para la captura comercial de cangrejo mexicano *Cancer johngarthi* de aguas de profundidad frente al litoral occidental del estado de Baja California Sur (adaptado de Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2004).

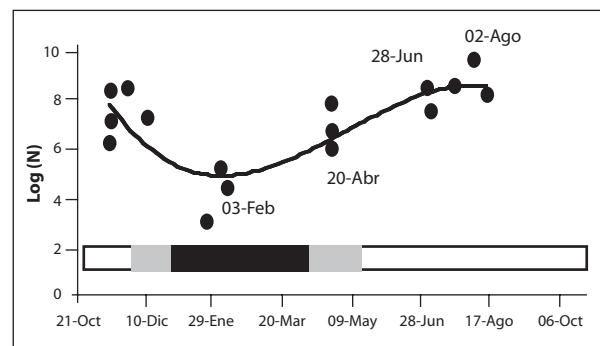


Figura 7. Representación esquemática de la estrategia de manejo sugerida para una potencial pesca comercial de cangrejo *C. johngarthi* de la región occidental de Baja California Sur, considerando la variación estacional de su abundancia. Veda propuesta: Diciembre 1º a Abril 30. Objetivo; proteger reproducción y muda (adaptado de Arreguín-Sánchez, 2005).

Así como este ejemplo, existe una cantidad importante de especies con posibilidad de explotación en el Pacífico mexicano (FAO, 1995), tanto de peces, que incluye

19 familias y 48 especies (Tabla 4) como de macrocrustáceos que incluyen 11 familias y 26 especies (Tabla 5). En términos globales, se considera que existen alrededor de 74 especies con potencial comercial, pertenecientes a 30 familias.

Desde el punto de vista de la administración de los recursos potenciales de la ZEE, se considera importante que el Gobierno Federal otorgue todas las facilidades posibles para el desarrollo de investigación a través de los permisos de fomento. Conocer las existencias, su disponibilidad y la capacidad de pesca que pudieran soportar dichos recursos debe ser considerado como una prioridad en la política nacional, ya que la posibilidad de abrir pesquerías nuevas, con mecanismos de control bien establecidos desde un principio, tenderían a aliviar la presión de pesca sobre recursos tradicionales de la zona costera y a crear oportunidades de empleo.

Sobre el impacto de la pesca

El impacto de la pesca puede ser definido de dos maneras: el que se ejerce sobre el recurso objetivo y el que la actividad genera sobre el ecosistema o sus componentes, incluidas otras flotas pesqueras. En el primer caso es importante considerar varios conceptos que en el momento actual podrían ser relevantes (Arreguín-Sánchez, 2005⁴). Uno de ellos tiene que ver con el potencial reproductivo, donde, en términos generales, se ha supuesto que los organismos marinos producen más huevos de los que se requieren para sostener la estructura de la población. No obstante, se ha reconocido que ese excedente funciona como un factor estabilizador del reclutamiento, de tal suerte que la pérdida de este atributo hace que el reclutamiento sea más vulnerable ante perturbaciones ambientales. Ahora bien, considerando que la explotación reduce la esperanza de vida y, en consecuencia, la cantidad de grandes hembras reproductoras que aportan una gran cantidad de huevos, y si esa población es explotada de manera tan intensa que es mantenida en niveles cercanos a su máxima capacidad de producción biológica, entonces sí, el reclutamiento es vulnerable ante perturbaciones ambientales, el riesgo de caer en un estado poblacional no deseado es alto y esta situación, desde la perspectiva de manejo, no es deseable. En este contexto, el concepto de permitir la explotación de un recurso, de modo tal que los organismos se reproduzcan al menos una vez resulta erróneo, ya que conduce a que

las poblaciones se vuelvan más vulnerables ante cambios ambientales, y el riesgo de sobrepesca es en consecuencia alto. En este sentido, es preferible tomar acciones que permitan sobrevivir a hembras “viejas” que contribuyan a la producción de huevos. La *tabla 6* (anexo) muestra ejemplos del diferencial del potencial reproductivo entre hembras “viejas” y hembras en edad de primera madurez para diversas especies.

Otro problema es la poca habilidad que se ha tenido hasta ahora para calcular la tasa de mortalidad natural. La complejidad de su cálculo directo ha conducido a adoptar supuestos como el ser constante con la edad y en el tiempo. Caddy (1996) sugirió un método para calcular la mortalidad natural de estadios de vida de especies de corta longevidad, el cual fue adaptado y mejorado por Martínez-Aguilar *et al.* (2005) para estudiar especies de larga longevidad, permitiendo además la calibración con datos observados de duración de estadios de vida. Martínez-Aguilar y Arreguín-Sánchez (2005) han calculado para la sardina monterrey (*Sardinops caeruleus*) del Golfo de California una sobreestimación promedio de 20% en el tamaño de la población, que varía entre 11.5% y 23.8% para el periodo de 1972 a 1976, cuando se supone un valor de mortalidad natural constante. En este sentido, es evidente que sobreestimaciones de las existencias conducen a un alto riesgo de deterioro del recurso, más aún cuando éste se encuentra plenamente explotado y la mayor se presenta en reclutas de primer año de edad, donde la sobreestimación promedio es de 57.8% para reclutas de un año de edad.

Un aspecto que se presenta a consecuencia de los conceptos vertidos anteriormente con respecto a fecundidad y sobrestimación de existencias, debido al supuesto de mortalidad natural constante, es que se conduce a los recursos a un estado de sobrepesca; por ejemplo, la *figura 8* muestra una relación hipotética entre reclutas y adultos, donde el número de reclutas es mucho menor al real y el número de hembras del potencial reproductivo (número de huevos viables) es también menor al real. En estas condiciones, conforme se continúa explotando el recurso se irá conduciendo a la población a un eventual estado de colapso. La *figura 9* muestra el caso particular del camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) de la Sonda de Campeche, cuya población siguió la trayectoria hipotética señalada en la *figura 7*. Arreguín-Sánchez *et al.* (1999) analizan la situación de varias pesquerías del Golfo de México a la

⁴ Arreguín-Sánchez, F. 2005. Scientific advice for the management of benthic fisheries in Mexico: present status and perspectives, In: P.W. Barnes and J. P. Thomas (eds.), Benthic habitats and the effects of fishing. American Fisheries Society, Symposium 41, Bethesda, Maryland. (In press.)

luz de las relaciones entre el número de reclutas y la población desovadora, indicando la importancia de estas relaciones en el conocimiento del estado de salud de los recursos.

En este contexto resulta muy recomendable poner atención a dichos aspectos básicos de la biología y dinámica de las poblaciones, con el objeto de tener mejor comprensión de los procesos biológicos y reducir los riesgos en la toma de decisiones.

El impacto de la pesca en los ecosistemas puede analizarse en dos sentidos: la acción física de algunos artes de pesca sobre ciertos hábitats o comunidades; o bien la denominada pesca incidental, que se refiere a la mortalidad causada en especies que no son el objetivo de una pesquería, las cuales generalmente se desechan. Aquí se incluye la denominada fauna acompañante, el descarte o porción no utilizada de la especie objetivo

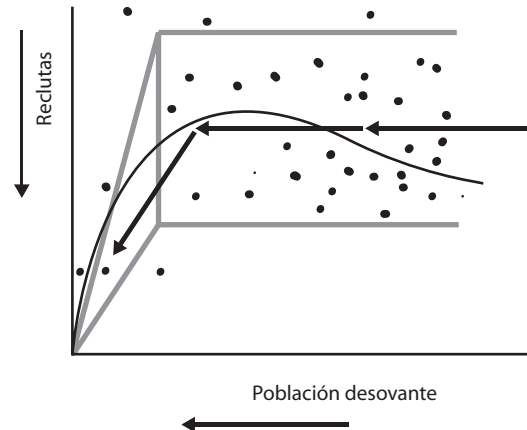


Figura 8. Diagrama esquematizando el proceso de agotamiento de un recurso a través de un modelo Parentela-Progenie. Las abundancias de reclutas y adultos al decrecer conducen al recurso en una trayectoria hacia el origen. La zona del triángulo a la izquierda de la figura se considera el punto de no-retorno de la población.

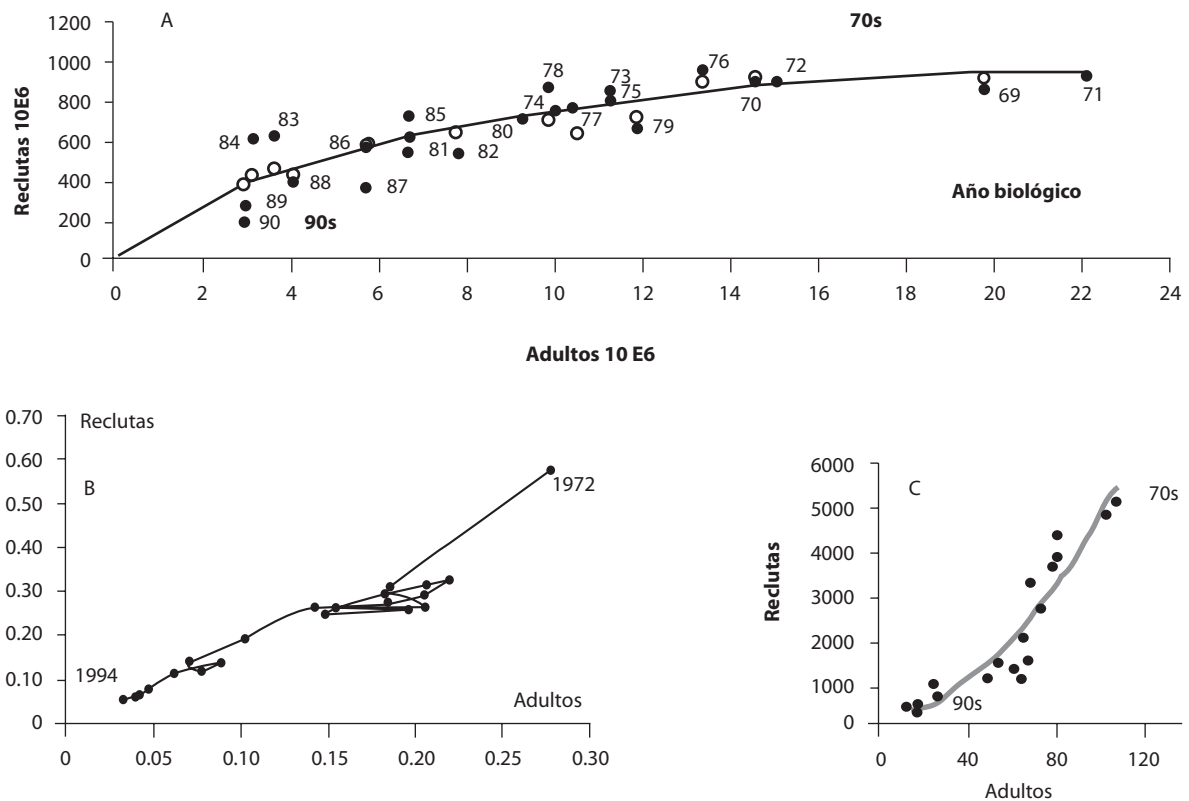


Figura 9. Relaciones Parentela-Progenie aplicadas al camarón rosa (*F. duorarum*) mostrando tendencia no-compensatoria. Nótese que en todos los casos la trayectoria es hacia el origen. A) Considerando años biológicos (Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez, 2003); B) Trayectoria obtenida de un modelo del ecosistema (Zetina, 2004); a través de un modelo dependiente tipo Beverton y Holt (Hilborn y Walters, 1992). (Datos no publicados).

(por ejemplo, individuos menores que la talla mínima permisible), o bien la mortalidad de especies amenazadas, en peligro o carismáticas.

En el caso de la acción física el resultado inmediato es el deterioro de hábitats o comunidades que pueden estar directamente asociadas al recurso objetivo, en el sentido de ser hábitats críticos para el desarrollo de los primeros estadios de vida o de hembras reproductoras, o bien alimento de la especie objetivo o de otras especies en el ecosistema. En caso de impacto, la recuperación de estas comunidades sería el atributo clave para la mitigación de los impactos y el factor clave para la recuperación de la estructura y funciones del ecosistema.

En el caso de la biomasa removida como pesca incidental o descarte, la mortalidad por pesca asociada puede llegar a ser un factor determinante para la estructura del ecosistema. Se ha estimado por ejemplo, que el efecto de la fauna acompañante de las pesquerías de arrastre de camarón en el Golfo de California afectan algunos atributos de estructura del ecosistema (Arreguín-Sánchez *et al.*, 2002). Sin embargo, recientemente Arreguín-Sánchez (2004) y Arreguín-Sánchez *et al.* (2005), al analizar cuatro ecosistemas mexicanos con pesquerías de arrastre de camarón, han sugerido que probablemente el impacto más importante no es tanto la biomasa removida por la pesca sino el efecto acumulado sobre la biodiversidad. La importancia de la biodiversidad va más allá de la pérdida o conservación de especies, y juega un papel fundamental en los ecosistemas, por su vinculación con la resiliencia (capacidad del sistema de contrarrestar las perturbaciones); esto es, si la mortalidad por pesca incidental es significativa y permanece durante periodos prolongados, el efecto será la reducción de la resiliencia del ecosistema. En otras palabras, el efecto acumulado de esta práctica tiende a hacer a los ecosistemas más vulnerables a las perturbaciones, cualquiera que sea su origen. En este sentido, tendría gran relevancia también considerar otros usos del ecosistema por los efectos que pudieran tener residuos de vertimientos que se acumulan en el mar. Tal podría ser el caso de residuos de sustancias usadas en sistemas agrícolas cuenca arriba, actividades industriales que no prevén mitigación de impactos, etcétera.

Desde luego, un problema aparte es la presencia de especies amenazadas, en peligro o carismáticas en las

capturas incidentales. Son bien conocidos los conflictos entre la pesquería de atún y la mortalidad de delfines, o la determinación de excluidores de tortugas y peces en redes de arrastre camarero, o el uso de criterios de frecuencia de aparición de especies, como el caso del denominado caballito de mar, y más aún, los conflictos por cierres de áreas de pesca asociadas a la conservación de especies amenazadas, como es el caso de la vaquita (*Phocoena sinus*) y la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) del Alto Golfo de California. En este caso el conflicto se genera por el interés público por conservar estas especies, lo cual ha motivado el cierre del Alto Golfo a la pesca de arrastre de camarón por un par de años, así como a la limitación en tamaños de luz de malla usados para la pesca de totoaba. Arreguín-Sánchez *et al.* (2004, 2005) reportan los resultados de un ejercicio de simulación de escenarios de manejo donde se intenta probar la compatibilidad de la actividad pesquera con la conservación de estas especies. Considerando como referencia que las poblaciones de totoaba y vaquita, así como el que los niveles de esfuerzo/flota no deberían decrecer con respecto a su situación actual, se simularon más de 50 escenarios incorporando criterios económicos relativos a la pesca y las diferentes flotas, empleos (directos asociados a la pesca) y el factor ecológico (que los atributos del ecosistema no cambien en sentido negativo respecto de la situación actual). En dos de los escenarios, los resultados indicaron que sí es posible que ambas actividades sean compatibles. Sin embargo, la proporción de dos escenarios exitosos con respecto a los 50 escenarios representados sugiere que esta compatibilidad requiere de un fuerte control de la actividad pesquera en la región, el cual lamentablemente no ha sido posible implementar. Tal vez entre los aspectos más relevantes en este contexto es que la definición de la prioridad, pesca o conservación, en un sistema de administración vertical compete a las instituciones del Gobierno Federal, y en este caso la prioridad ha sido asignada a la conservación.

Un concepto que ha sido propuesto como índice del impacto en los ecosistemas es el cambio del nivel trófico promedio de las capturas. De acuerdo con Pauly *et al.* (1998), las pesquerías mundiales en general presentan el síntoma denominado *fishing down food web (fdfw)* (pescando hacia abajo en la red alimentaria). Lo racional detrás de este concepto es que muchas de las especies objetivo de pesca a escala mundial son depredadores activos que ocupan los niveles altos de la cadena trófica.

Estas poblaciones de depredadores, al ser sobreexplotadas o al ser deterioradas sus poblaciones, declina su abundancia y esto fuerza a la pesca a cambiar las especies objetivo por especies de niveles tróficos menores. En este sentido, se ha sugerido que la creciente demanda y explotación de especies de niveles tróficos bajos, es una consecuencia de este proceso. Con el fin de valorar esta posible situación en México, Arreguín-Sánchez y Arcos (2005) analizaron las tendencias del nivel trófico promedio de las capturas y del trófico medio para depredadores ($NT > 3.25$) de las últimas cinco décadas, en cada estado de ambos litorales del país. La conclusión es que en México sólo se detecta una ligera tendencia decreciente del NT promedio de los depredadores en el caso de la plataforma norte de la península de Yucatán, donde el estado de sobrepesca del mero (*Epinephelus morio*) es determinante por ser el depredador más abundante en la región (Fig. 10). Los mismos autores advierten de un riesgo potencial en las costas de Colima, donde la pesca ribereña en las últimas dos décadas tiende a especializarse en la captura de depredadores, pudiendo crearse un efecto *fdw* (Fig. 11). En el resto de los estados las tendencias son estables o bien crecientes.

Un caso de mucho interés en este análisis es la tendencia positiva en el estado de Campeche, donde la sensi-

ble reducción de las existencias de camarón rosa (nivel trófico bajo) origina un aumento en el nivel trófico medio de las capturas. En este sentido, Arreguín-Sánchez *et al.* (2004) definen esta tendencia como un ejemplo de *fishing up food web* (pescando hacia arriba en la red alimentaria) en contraste con el concepto propuesto por Pauly *et al.* (1998), no obstante que ahora se sabe que en el decremento de esta población el ambiente juega un papel probablemente mayor que la pesca.

Manejo de recursos pesqueros basado en el ecosistema

Actualmente, una de las corrientes de pensamiento más sólidas en cuanto a los enfoques científicos que sustenten el manejo de los recursos pesqueros es el denominado enfoque ecosistémico, que se basa en el reconocimiento de que los recursos pesqueros interactúan con su entorno, aspectos que tienen impacto sobre su abundancia. En consecuencia, el conocimiento de los procesos del ecosistema permitirá explicar una parte de la variabilidad de dichos recursos y las acciones de manejo, se podría tener mayor certidumbre y la presencia de los impactos esperados de dichas acciones tendría una mayor probabilidad. La consecuencia directa de esto sería el uso y desarrollo sustentable de la pesca.

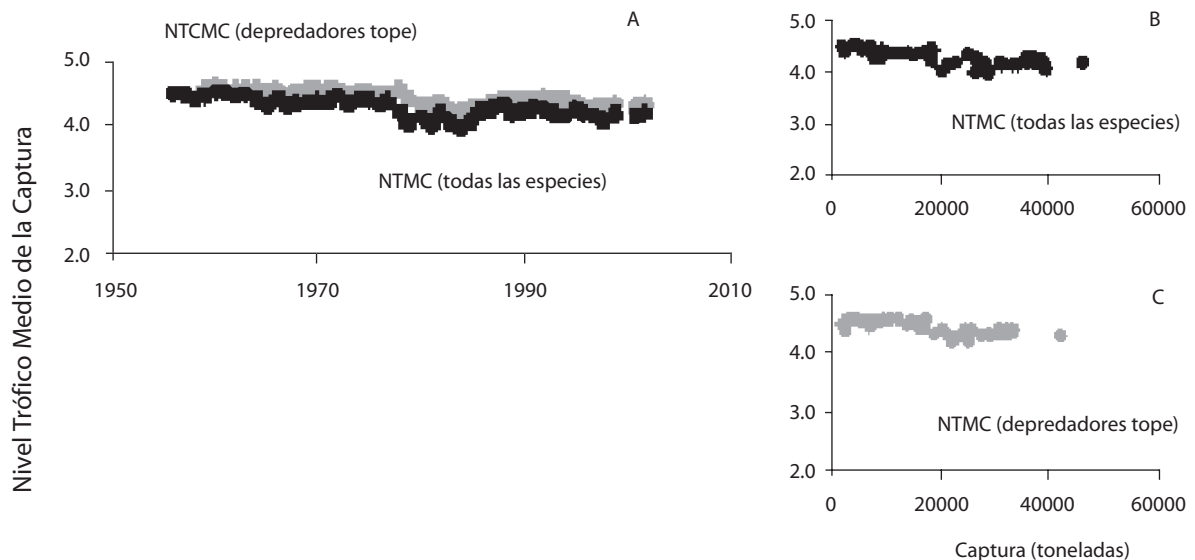


Figura 10. Nivel Trófico Medio de las Capturas, NTMC (eje-Y), en la plataforma norte de la Península de Yucatán. A) Tendencia histórica del NTMC, para todas las especies y considerando sólo las especies que son depredadores activos $NT > 3.25$. Cambio en el NTMC en función de las Capturas para B) todas las especies y C) para depredadores $NT > 3.25$. Nótese una ligera tendencia decreciente, particularmente en depredadores tope.

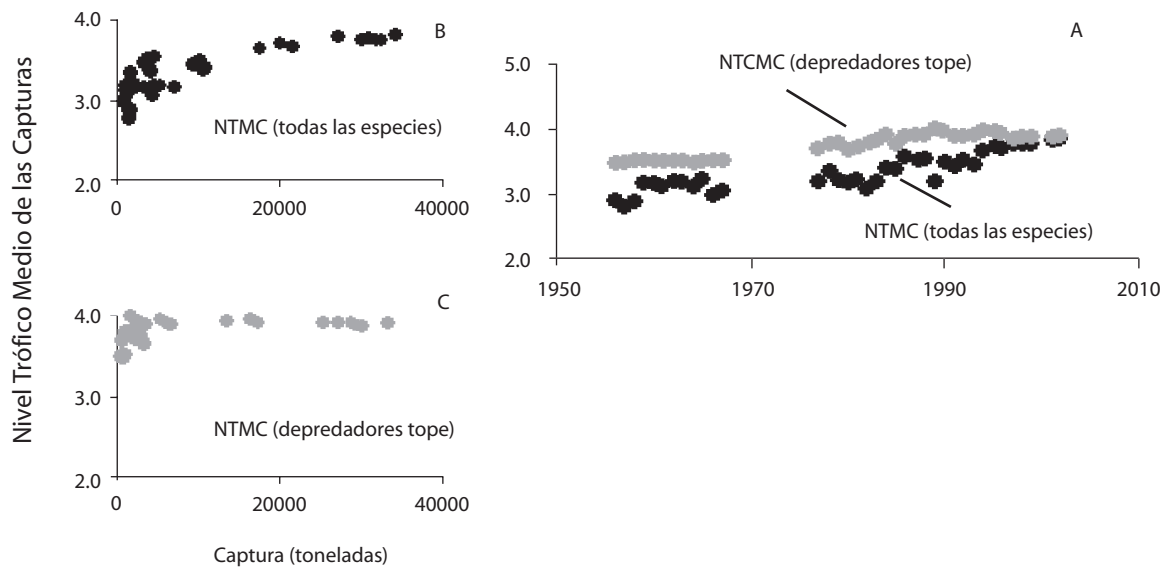


Figura 11. Nivel Trófico Medio de las Capturas, NTMC (eje-Y), en las costas de Colima. A) Tendencia histórica del NTMC, para todas las especies y considerando sólo las especies que son depredadores activos NT>3.25. Cambio en el NTMC en función de las Capturas para B) todas las especies y C) para depredadores NT>3.25. Nótese la tendencia a la especialización de las flotas por capturar depredadores tope.

El concepto de manejo del ecosistema puede entenderse como el control de los usos que de él se hacen con un objetivo particular. En este sentido, el objetivo global es hacer uso de los bienes y servicios de los ecosistemas de manera sustentable. En términos de un recurso pesquero objetivo, sustentabilidad se refiere a mantener la biomasa estable dentro de los patrones naturales de variación del mismo. Sin embargo, cuando se habla de ecosistemas, sustentabilidad debe entenderse no en términos de biomasa, sino como el mantenimiento de la organización del ambiente y de sus funciones sustantivas.

Como ya se ha mencionado, la pesca tiene impactos de diferente tipo y magnitud en los recursos y en el ecosistema, y el manejo se orienta en principio a mitigarlos a la vez que los recursos son utilizados de manera persistente en el tiempo. Si bien las acciones particulares de manejo pueden ser muy diversas, es necesario que éstas se sustenten en el conocimiento de cómo los ecosistemas están organizados, de tal suerte que sea posible reconocer los impactos directos e indirectos que pudieran ocasionar acciones específicas. En general, la organización de los ecosistemas está estrechamente relacionada con los intercambios de biomasa (energía) entre sus componentes, de tal suerte que el conoci-

miento de la red trófica puede ser determinante y es la vía a través de la cual se propagan los impactos, representados también por cambios de biomasa/energía.

En México existen algunos ejemplos sobre cómo utilizar la información derivada del conocimiento de la estructura, función y organización de los ecosistemas (Arreguín-Sánchez, 2001). Un primer caso es el ya mencionado sobre la pesquería de camarón rosado de la Sonda de Campeche, donde el objetivo de pesca establecido era recuperar el recurso. Sin embargo, se sabe ahora que esto no es posible, por el efecto ambiental, con lo cual el objetivo de pesca tiende a cambiar por el de mantener estable el *stock* actual.

Una circunstancia interesante en este caso se presentó cuando se mostró hace pocos años, con base en modelos del ecosistema, que el recurso podría recuperarse en cerca de 40%, a la abundancia que existía a inicios de la década de 1990. Este esquema requería del control de las diversas flotas, donde unas podrían incrementar su esfuerzo, pero otras deberían de reducirlo. El argumento inmediato de algunos grupos sociales fue "¿por qué unos, que no participaban ni se beneficiaban directamente con la pesca de camarón, tenían que sacrificarse para beneficiar a ese recurso

y su pesquería?" En términos inmediatos, la lógica es contundente, sin embargo la pregunta clave es: "¿Qué hace la gente que sale de una pesquería colapsada?". La respuesta, también más o menos lógica, sería que muchos de ellos se incorporan a otras pesquerías alternativas, con el consecuente riesgo de sobrepesca (en tiempos venideros) de otros recursos.

Una situación de esta naturaleza, que es común, podría enfrentarse con el manejo complementario: cuando se requiere tomar acciones específicas sobre un recurso, por ejemplo, la limitación del acceso al recurso objetivo, lo usual es que los pescadores distribuyan su trabajo en otros recursos alternativos. Si el primer recurso alternativo, digamos que por importancia económica, se encuentra explotado al máximo de su producción biológica, será entonces necesaria una medida complementaria sobre ese segundo recurso (alternativo); por ejemplo, limitar el acceso, de tal suerte que no sólo se ejerzan acciones de manejo puntuales sobre el primer recurso (objetivo) sino también, simultáneamente, sobre otros recursos objetivo de otras pesquerías. Estrategias de esta naturaleza podrían ser altamente recomendables, pero se requiere conocer la estructura, función y organización de los ecosistemas para estar en posición de prever las consecuencias de las decisiones tomadas.

El esquema anterior podría ser una alternativa de manejo, sin embargo, sigue quedando dentro del modelo de manejo vertical. Tal vez lo más adecuado sería acompañar el enfoque ecosistémico de prácticas de co-manejo, donde la figura anterior, o cualquier otra de esta naturaleza, pudiera tener mayor posibilidad de éxito. En otras palabras, los actores deben estar convencidos de poner en práctica las acciones de manejo y sentirse partícipes de la toma de decisiones.

Hay otros ejemplos de los beneficios que aporta el enfoque ecosistémico, como el caso del conflicto en el Alto Golfo de California entre las decisiones de conservación y la explotación pesquera. En este caso el conflicto radica en las decisiones de cierre de áreas a la pesca con el objeto de conservar a la vaquita marina (*Phocoena sinus*) y a la totoaba (*Totoaba macdonaldi*). Al margen de que en su momento la discusión del conflicto se centró en la falta de información contundente del impacto de la pesca, se realizó un experimento de simulación con base en un modelo del ecosistema (Morales-Zárate *et al.*, 2004) cuyo propósito era probar que la pesca y la conservación de

esas especies eran compatibles (Arreguín-Sánchez *et al.*, 2004, 2005). Se desarrollaron varios escenarios con criterios sociales (empleos), económicos (renta neta) y ecológicos (salud del ecosistema), combinados con un objetivo prioritario de recuperación de la vaquita y la totoaba, teniendo como condición que la salud del ecosistema se mantuviera al menos igual o mejorara. Algo similar se definió para las flotas participantes, esto es, que se mantuvieran al menos en el nivel de operación actual.

Se realizaron cerca de 50 corridas con escenarios bajo los criterios anteriores, donde la operación de las flotas se combinaba de diferentes maneras. Sólo en dos de esos escenarios se obtuvieron condiciones donde la pesca podía persistir y las poblaciones de vaquita y totoaba se mantenían en su abundancia actual o aumentaba. En los otros escenarios, las especies objetivo de conservación o alguna de las pesquerías mostraban signos de decremento. La interpretación de este experimento fue en el sentido de riesgo, dos situaciones de cincuenta predecían la posibilidad de que la conservación y la pesca fueran compatibles, lo cual significa que en otras condiciones es muy alto el riesgo de decremento de alguna de las poblaciones que se desean conservar o de que alguna de las flotas decrezca.

En este caso las decisiones de manejo vienen acompañadas de una decisión previa de prioridad, esto es, se debe decidir qué es prioritario, la conservación o la pesca, y es preciso tomar las medidas que se consideren pertinentes. En este contexto, el conflicto principal viene aparentemente de la forma cómo las decisiones son tomadas; nuevamente han sido definidas, en la práctica, en el sentido vertical, donde los actores no han sido partícipes y, por tanto, hay un riesgo de ineficiencia en las consecuencias de las acciones por implementar.

Actualmente, está claro que el enfoque ecosistémico es una herramienta importante en el manejo de los recursos pesqueros. No obstante, en términos de manejo parece ser que la única manera de que los resultados de este enfoque puedan ser formalmente usados implica cambiar de un modelo de manejo vertical a uno más participativo. El concepto de ecosistema en este contexto implica múltiples procesos y recursos y, por tanto, múltiples usuarios. La consecuencia que parece obvia es que las decisiones de manejo, si se pretende que tengan éxito, deben tomarse con el concurso de esos múltiples usuarios y no de manera vertical.

Conclusión

El estado actual de las pesquerías en México es en principio saludable, con excepción de algunas pesquerías para las cuales se han definido acciones específicas tendientes a su recuperación o a mantener un estado estable.

Hay aspectos del estado de la ciencia que requieren mayor atención y que tienen consecuencia directa en los cálculos de abundancia de las poblaciones, tal es el caso de conceptos que han perdido vigencia, como “dejar que los peces se reproduzcan al menos una vez”, o suponer que la mortalidad natural y la probabilidad de captura (capturabilidad) son constantes para las diferentes edades y en el tiempo. La mala elección de métodos de análisis ha originado serias sobreestimaciones de algunos recursos y con ello mayor riesgo de sobrepesca.

La mayor parte de los recursos objetivo explotados tradicionalmente se encuentran en un estado de explotación al máximo de su capacidad de producción biológica. Dicho estado de explotación es, en principio, el deseable cuando se explota un recurso, sin embargo, también es el estado que requiere con más urgencia de acciones de manejo claras y debidamente sustentadas en conocimiento científico y tecnológico. Es justamente en este estado de explotación donde se pretende la sustentabilidad, esto es, obtener los mayores beneficios y servicios del ecosistema de manera perdurable.

El análisis de las tendencias de captura muestra información que permite entender diferentes aspectos en cuanto al estado de los recursos, sin embargo no se deben tomar estas tendencias simplemente como índices de biomasa y concluir al respecto. Es muy importante conocer los diferentes elementos del desarrollo de las pesquerías que determinan esas tendencias, con el objeto de hacer de éstas una fuente útil de información que permita orientar hacia ideas objetivas sobre el estado de los recursos y su manejo.

La pesca en México se ha desarrollado en su mayor parte en la plataforma continental, con excepción de la pesca del atún, sin embargo hay evidencias indirectas de la existencia de recursos de aguas profundas de la Zona Económica Exclusiva que no son utilizados ac-

tualmente. En este sentido, hay dos situaciones claras: por un lado, no se conoce cuál es la magnitud de las existencias ni la capacidad de pesca que soportarían, ni se tiene experiencia en México sobre la tecnología apropiada para su explotación; por otro lado, no hay inversión nacional con experiencia en el sector pesquero que se involucre en el aprovechamiento de esos recursos y que genere los conocimientos necesarios.

El conocimiento de estos recursos para su aprovechamiento requiere adoptar estrategias en el ámbito administrativo, y probablemente en el legislativo, que permitan crear las condiciones adecuadas para atraer financiamiento y generar la investigación básica que permita determinar la magnitud de las existencias y su capacidad de soportar la pesca. Aprovechar estos recursos tendría como consecuencia directa la generación de empleos, la transferencia tecnológica y la derrama económica, a la vez que se reduciría la presión de pesca en la zona costera.

El manejo de los recursos pesqueros basado en el ecosistema constituye una herramienta de gran importancia para su uso sustentable, porque permite prever potenciales consecuencias directas e indirectas de las acciones de explotación y el manejo sobre otros grupos biológicos del entorno. Existen experiencias en México en las que este enfoque ya ha probado su utilidad y se sugiere tomar las acciones necesarias para su incorporación en las actividades cotidianas de manejo y administración de los recursos. En la práctica, una de las consecuencias que parecen relacionarse directamente con el enfoque ecosistémico es la consideración de un sistema de manejo participativo en lugar de un manejo vertical.

Agradecimientos

Deseo expresar mi mayor agradecimiento a los editores de esta obra por su amable invitación a colaborar en ella. Agradezco también los apoyos parciales recibidos por el Instituto Politécnico Nacional, proyecto CGPI- 20050686; a Semarnat-Conacyt, proyecto 2002-C01-1231-A1, y a la Comunidad Europea, proyecto Incofish – 003739.

Bibliografía

Arreguín-Sánchez, F., 1991. Time of recovery for exploited fish populations based on surplus yield models. *Fishbyte*. Philippines. 9(2): pp. 39-41.

_____. 1993. Tiempos de recuperación de los bancos de abulón amarillo de la costa centro-occidental de Baja California, México, en Memoria del Congreso Nacional de Oceanografía. Instituto Nacional de Pesca. México.

_____. 2000. Octopus - red grouper interaction in the exploited ecosystem of the northern continental shelf of Yucatan, Mexico. *Ecological Modelling*. 129: pp. 119-129.

_____. 2001. Towards the management of fisheries in the ecosystem context: the case of Mexico. *EU Fish. Bull. Coop.* 14(1-4): pp. 4-12.

_____. 2002. Impact of harvesting strategies on fisheries and community structure on the Continental Shelf of the Campeche Sound, Southern Gulf of Mexico, en Pitcher, T. and K. Cochrane (eds.). *The use of ecosystem models to investigate multispecies management strategies for capture fisheries*. Fisheries Centre Research Reports. 10(2): pp. 127-134.

_____. 2004. Patterns of response of exploited ecosystems: the dynamics under "Top-down" and "Bottom-up" control situations generated by intensive harvesting rates. Fourth World Fisheries Congress, Vancouver, Canada (abstract).

Arreguín-Sánchez, F. y E. Valero, 1996. Trophic role of the red grouper (*Epinephelus morio*) in the ecosystem of the northern continental shelf of Yucatan, Mexico, pp. 19-27, en Arreguín-Sánchez, F., J.L. Munro, M. Balgos and D. Pauly (eds). *Biology, fisheries and culture of tropical groupers and snappers*. *Iclarm Conf. Proc.* 48, 449 pp.

Arreguín-Sánchez, F., D. Lercari; V. H. Galván-Piña; P. del Monte-Luna; M. J. Zetina-Rejón; V. H. Cruz-Escalona y S. Martínez-Aguilar, 2005. Modelación de ecosistemas como soporte para manejo de recursos marinos: Casos de estudio en el Pacífico Mexicano. XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Viña del Mar, Chile, Mayo 16-20, 2005 (Resumen).

Arreguín-Sánchez, F., E. Arcos and E. A. Chávez, 2002. Flows of biomass and structure in an exploited benthic ecosystem in the Gulf of California, México. *Ecological Modelling* 156: pp.167-183.

Arreguín-Sánchez, F.; J. A. Sánchez; D. Flores-Hernández; J. Ramos-Miranda; P. Sánchez-Gil and A. Yáñez-Arancibia, 1999. Stock - Recruitment relationships (SRRs):

a scientific challenge to support fisheries management in the Campeche Bank, Mexico, pp. 225-235, en H. Kumpf and K. Sherman (eds.). *The Gulf of Mexico Large Marine ecosystem*. Blackwell Science. U.S.A.

Arreguín-Sánchez, F.; L. E. Schultz-Ruíz; A. Gracia; J. A. Sánchez y T. Alarcón, 1997b. Las pesquerías de camarón de altamar, explotación, dinámica y evaluación. pp. 145-172. En Flores-Hernández, D.; P. Sánchez-Gil; J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez. *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Epomex Serie Científica 7. México. 496 pp.

Arreguín-Sánchez, F.; L. E. Schultz-Ruiz; J. A. Sánchez; A. Gracia y T. Alarcón, 1997a. Estado actual y perspectivas del recurso camarón, pp. 185-203. En: Flores-Hernández, D.; P. Sánchez-Gil; J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez. *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Epomex Serie Científica 7. México. 496 pp.

Arreguín-Sánchez, F.; M. Contreras; R. Valdés; V. Moreno y R. Burgos, 1997. Biología y pesquería del mero (*Epinephelus morio*) del Banco de Campeche, México. En: Flores-Hernández, D.; P. Sánchez-Gil; J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez. *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Epomex Serie Científica 7. México.

Arreguín-Sánchez, F.; M. Ramírez-Rodríguez; E. F. Baltart-Páez y C. E. Suárez-Vidal, 2005. Pesca exploratoria de cangrejos *Cancer johngarthi*, *Cancer anthony*, *Maiopsis panamensis*, *Mursia gaudichaudii*, y langostilla *Pleuroncodes planipes* en la costa occidental de Baja California Sur, México. Informe Técnico Final. Cicimar-ipn, Cibnor A.C. Acuaproductos Baja S.A. La Paz, Baja California Sur, México.

Arreguín-Sánchez, F.; M. J. Zetina-Rejón; S. Manickchand-Heileman; M. Ramírez-Rodríguez and L. Vidal, 2004. Simulated response to harvesting strategies in an exploited ecosystem in the southwestern Gulf of Mexico. *Ecological Modelling* 172: pp. 421-432.

Arreguín-Sánchez, F.; M. J. Zetina-Rejón; V. H. Cruz-Escalona; D. Lercari; P. del Monte y V. H. Galván-Piña, 2005. Efectos en el ecosistema de la mortalidad asociada a la fauna de acompañamiento de la pesca de arrastre de camarón. Simposio Internacional sobre Ciencias Pesqueras en México. Mayo 2 a 4 del 2005. La Paz, Baja California Sur, México (Resumen).

- Arreguín-Sánchez, F.;** V. Morales-Zárate and S. Lluch-Cota, 2004. Can be compatible conservation and fishing in the upper Gulf of California? An ecosystem approach to evaluate management decisions. Fourth World Fisheries Congress, Vancouver, Canada (abstract).
- Caddy, J. F.,** 1996. Modelling natural mortality with age in short-lived invertebrate populations: definition of a strategy of gnomonic time division. *Aquat. Living Resources*. 9, pp. 197-207.
- Casas-Valdez, M. y G. Ponce-Díaz,** 1996. Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. Vols. 1 y 2. Cibnor A.C., Cicimar-IPN, La Paz, Baja California Sur, México.
- DOF,** 1992. Ley de Pesca. Diario Oficial de la Federación. México. 25 de Junio de 1992.
- DOF,** 2004. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación (15 de marzo de 2004), Secciones 2ª a 5ª México.
- Ehrhardt, N. M.;** C. M. Legault and J. M. Nance, 1996. Dynamics of pink shrimp recruitment patterns derived from tuned length-based cohort analysis. International Workshop on Crustacean Stock Assessment Techniques. Campeche, Mexico, Agosto 29-31, 1996.
- FAO,** 1995. Guía de FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico-Oriental. Vols. 1, 2 y 3.
- _____. 1995. Precautionary approach to fisheries, Part 1: Guidelines of the precautionary approach to capture fisheries and species introductions. *FAO Fish. Tech. Pap.* 350: pp. 1-52.
- _____. 1997. Review of state of the world fishery resources: marine fish. *FAO Fish Circ.* 920. Roma, 173 pp.
- Froese, R. and D. Pauly,** 2002. Fish Base: concepts, design and data sources. ICLARM, Manila, Philippines, 293 pp.
- Gracia, A,** 1997. Pesquería artesanal de camarón, pp. 173-184. En: Flores-Hernández, D.; P. Sánchez-Gil; J. C. Seijo y F. Arreguín-Sánchez. Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México. *Epomex Serie Científica* 7. México. 496 pp.
- Gracia, A.;** A. R. Vázquez-Bader; F. Arreguín-Sánchez; L. E. Schultz-Ruíz y J. A. Sánchez, 1997. Ecología de camarones peneidos. pp. 127-144. En Flores-Hernández, D.; P. Sánchez-Gil; J. C. Seijo and F. Arreguín-Sánchez. Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros Críticos del Golfo de México. *Epomex Serie Científica* 7. México. 496 pp.
- Hernández, A and W. Kempton,** 2003. Changes in fisheries management in Mexico: Effects of increasing scientific input and public participation. *Ocean and Coastal Management* 46 pp: 507-526.
- INEGI,** 2000 Tabulados Básicos Nacionales. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- INE-INEGI,** 2000. Sustainable development Indicators. Semarnap. 173 p.
- INP,** 1994. Atlas Pesquero de México. Instituto Nacional de la Pesca, México, 234 pp.
- INP,** 2000. Sustentabilidad y pesca responsable en México: Evaluación y Manejo. Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa. 111 pp.
- Manikchand-Haileman, S.;** L. A. Soto and E. Escobar, 1998. A preliminary trophic model of the continental shelf, South-western Gulf of Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 46: pp. 885-899.
- Martínez-Aguilar, S.;** F. Arreguín-Sánchez and E. Morales-Bojórquez, 2005. Natural mortality and gnomonic time divisions of the life cycle for the sardine (*Sardinops caeruleus*) in the Gulf of California, Mexico. *Fisheries Research* 71: pp. 103-114.
- Martínez-Aguilar, S. y F. Arreguín-Sánchez,** 2005. Consecuencias del supuesto de mortalidad natural constante en la evaluación de stocks: la sardina monterrey del Golfo de California. XI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Viña del Mar, Chile, Mayo 16-20 (resumen).
- Morales-Zárate, M. V.;** F. Arreguín-Sánchez; J. López-Martínez and S. E. Lluch-Cota, 2004. Ecosystem trophic structure and energy flux in the upper Gulf of California, Mexico. *Ecological Modeling* 174: pp. 331-345.
- Pauly, D.;** V. Christensen; J. Dalsgaard; R. Froese and F. Torres, 1998. Fishing down food webs. *Science*, 279: pp. 860-863.

Ponce-Díaz, G., 2004. Efecto de la mortalidad por pesca y variabilidad climática en la pesquería de abulón. Tesis de Doctor en Ciencias Marinas. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, México.

Ramírez-Rodríguez, E. M.; F. Arreguín-Sánchez and D. Lluch-Belda, 2003. Recruitment patterns of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico. Fisheries Research. 65: pp. 81-88.

Rice, J., 1996. An analysis of environmental factors influencing juvenile pink shrimp (*Penaeus duorarum*) abundance in southwest Florida. M. S. Thesis. University of Miami, Choral Gables, Florida.

Sheridan, P., 1996. Forecasting the fishery for pink shrimp, *Penaeus duorarum*, on the Tortugas grounds. Florida. Fish. Bull. 94: pp. 743-755.

Sierra-Rodríguez, P., 2004. Incertidumbre y riesgo en puntos de referencia para el manejo de la pesquería de abulón en la península de Baja California, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, México.

Wiseman, W. J. and W. Sturges, 1999. Physical oceanography of the Gulf of Mexico: Processes that regulate its

biology. In: H. Kumpf, K. Steidinger, K. Sherman (eds.). The Gulf of Mexico Large Marine Ecosystem: assessment, sustainability, and management. Blackwell Science, 736 pp.

Wright-López, H.; F. Arreguín-Sánchez; F. García-Domínguez; O. Holguín-Quíñonez and D. Prado-Ancona, 2001. Stock assessment for venus clam, *Chione californiensis* (Broderip 1835), in La Paz creek, Baja California Sur, México. Journal of Shellfish Research. 20(3): pp. 1109-1115.

Zetina-Rejón, M. J., 2004. Efectos de la pesca en ecosistemas interdependientes: Laguna de Términos y Sonda de Campeche, México. Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN, México.

Zetina-Rejón M. J. y F. Arreguín-Sánchez, 2002. Flujos de energía y estructura trófica de la Sonda de Campeche, suroeste del Golfo de México. En: Wakida Kusunoki, A.; R. Solana Sansores y J. Uribe Martínez (eds.). Memorias del III Foro de Memorias del III Foro de Camarón del Golfo de México Camarón del Golfo de México y del Mar Caribe y del Mar Caribe. Instituto Nacional de la Pesca, México, pp. 70-77.

ANEXO

Tabla 4. Especies de peces de interés comercial (actual y/o potencial) de aguas profundas (>200 m) en el litoral del Pacífico de México.
(Fuente: INP, 1994; FAO, 1995; Froese y Pauly 2002).

Familia	Nombre común	Género / Especie	Intervalo de profundidad (m)	Talla máxima (LT, cm)	Distribución en México
Carangidae	Jurel	<i>Caranx caninus</i>	Hasta 350	+ 100	Todo el Pacífico de México.
Congridae	Congrio	<i>Heteroconger digueti</i>	230 y 275	63	Sur Península de B.C.
		<i>Bathycongrus macrurus</i>	265 y 590	25	Sinaloa a Chiapas.
		<i>Bathycongrus varidens</i>	165 y 935	100	Sur de Sonora a Chiapas.
		<i>Gnathophis cinctus</i>	10 y 250	30	Todo el Pacífico de México.
		<i>Xenomystax atrarius</i>	165 y 935	100	Todo el Pacífico de México, excepto Golfo California.
Gampylidae	Escolar	<i>Nealotus tripes</i>	Hasta 600	21	Aguas oceánicas.
		<i>Ruvettus pretiosus</i>	200 a 800	200	Nor-occidente de península de B.C.
Lophiidae	Rape	<i>Lophiodes caulinaris</i>	15 a 311	40	Todo el Pacífico de México.
		<i>Lophiodes spilurus</i>	120 y 475	30	Todo el Pacífico de México.
Macrouridae	Granadero	<i>Caelorinchus scaphopsis</i>	180 y 300	34	Nor-occidente de Península de B.C. y Golfo California.
		<i>Coryphaenoides anguliceps</i>	720 y 2400	50	Zona oceánica frente a Nayarit y Jalisco.
		<i>Nezumia stelgidolepis</i>	280 y 910	45	Zona oceánica occidente península de B.C.
		<i>Coryphaenoides armatus</i>	2000 y 4700	102	Zona oceánica occidente península de B.C.
		<i>Coryphaenoides capito</i>	305 y 1000	32	Golfo California a Jalisco.
		<i>Nezumia convergens</i>	600 y 1870	30	Golfo California a Jalisco.
		<i>Nezumia liolepis</i>	770 y 1660	30	Zona oceánica occidente península de B.C.
		<i>Esobius berryi</i>	Hasta 1000	39	Zona oceánica occidente península de B.C.
Berycidae	Alfonsino	<i>Beryx splendens</i>			
Trachichthyidae	Orange roughy	<i>Hoplostethus atlanticus</i>			
Merlucciidae	Merluza	<i>Merluccius angustimanus</i>	Hasta 500	40	Todo el Pacífico de México.
		<i>Merluccius productus</i>	Hasta 1000	91	Ambos litorales de la Península de B.C.
Moridae	Carboneros	<i>Antimora microlepis</i>	800 y 1800	65	Occidente Península de B.C. hasta Jalisco.
		<i>Physiculus nematopus</i>	18 y 330	26	Todo el Pacífico de México.
		<i>Physiculus rastrelliger</i>	150 y 500	20	Occidente Península de B.C.
Ophidiidae	Congrio-perlas	<i>Cherublemma emmela</i>	429 y 732	22	Pacífico de México excepto occidente península de B.C.
		<i>Lepophidium microlepis</i>	17 y 322	25	Centro occidente de península de B.C.
		<i>Lepophidium negropinna</i>	25 y 237	47	Centro occidente de península de B.C.
Paralichthyidae	Lenguado	<i>Hippoglossina tetraphthalma</i>	Talud continental	40	Pacífico de México excepto occidente península de B.C.

Tabla 4. Continuación.

Familia	Nombre común	Género / Especie	Intervalo de profundidad (m)	Talla máxima (LT, cm)	Distribución en México
Regalecidae	Reyes de arenque	<i>Egalecus glesne</i>	Hasta 1000	Hasta 1100 (común 300)	Zona oceánica de todo el litoral.
Sciaenidae	Corvina	<i>Cynoscion nannus</i>	100 y 812	27	Nayarit a Chiapas.
Scorpaenidae	Chancharro	<i>Sebastes macdonaldi</i>	91 y 350	53	Occidente de península B.C.
		<i>Sebastes altivelis</i>	305 y 1500	38	Occidente de península B.C.
Serranidae	Cabrilla	<i>Hemanthias signifer</i>	23 y 306	42	Todo el Pacífico de México.
		<i>Pronotogrammus eos</i>	115 y 325	18	Sinaloa a Chiapas.
Trichiuridae	Pez sable	<i>Lepidopus fitchi</i>	Hasta 400	210	Occidente península de B.C.
Anoplopomatidae	Bacalao negro	<i>Anoplopoma fimbria</i>			
Sebastidae	Rocote aurora	<i>Sebastes aurora</i>	124-769	41	
	Rocote de Cortez	<i>Sebastes cortezi</i>	200-1100	26	
	Rocote cola amarilla	<i>Sebastes flavidus</i>	0-549	66	
	Rocote pimienta	<i>Sebastes goodei</i>	0-425	56	
	Rocote noteadado	<i>Sebastes helvomaculatus</i>	25-549	41	
	Rocote vaquilla	<i>Sebastes levis</i>	180-366	99	
	Rocote mexicano	<i>Sebastes macdonaldi</i>	91-350	66	
	Rocote agalla negra	<i>Sebastes melanostomus</i>	124-769	61	
	Rocote bermejo	<i>Sebastes miniatus</i>	15-274	91	
	Rocote canario	<i>Sebastes pinniger</i>	0-425	76	
	Rocote ojo amarillo	<i>Sebastes ruberrimus</i>	15-549	104	

Tabla 5. Especies de macro-crustáceos de interés comercial (actual y/o potencial) de aguas profundas (>200 m) en el litoral del Pacífico de México (Fuente: INP, 1994; FAO, 1995).

Familia	Nombre común	Género / Especie	Intervalo de profundidad (m)	Talla máxima (LT, cm)	Distribución en México
Squillidae	Estomatópodos	<i>Squilla biformis</i>	28 - 518	21	Sinaloa a Chiapas.
Axiidae	Langostas de lodo	<i>Calocarides quinqueseriatus</i>	293 - 1780	8	N de B.C., mitad G. de C.
Nephropidae	Bogavantes y cigalas	<i>Nephropsis occidentalis</i>	270 - 1200	13	Nayarit a Chiapas.
Benthescymidae	Camarones profundidad	<i>Benthescymus tanneri</i>	200 - 2400	11	Sinaloa a Chiapas.
Crangonidae	Quisquillas	<i>Paracrangon areolata</i>	650 - 1250	9	Sinaloa a Chiapas.
		<i>Sclerocrangon atrox</i>	800 - 1250	17	Nayarit a Chiapas.
Glyphocrangonidae	Camarón acorazado	<i>Glyphocrangon alata</i>	600 - 1325	11	Jalisco a Chiapas.
		<i>Glyphocrangon spinulosa</i>	950 - 1375	11	Pacífico Pen. B.C., Sinaloa a Chiapas.
		<i>Glyphocrangon vicaria</i>	1375 - 3880	16	Pacífico Pen. B.C., Sinaloa a Chiapas.
Nematocarcinidae	Camarón araña	<i>Nematocarcinus agassizii</i>	230 - 1800	11	Nayarit a Chiapas.
Pandalidae	Camarón nailon	<i>Heterocarpus affinis</i>	760 - 1240	15	Costa B.C.S. dentro G. de C., Sinaloa hasta Chiapas.
		<i>Heterocarpus vicarius</i>	73 - 760 329 - 1454	12	Sur B.C.S., mitad G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Pandalus amplus</i>	132 - 1940 (132 - 550)	17	Pacífico Pen. B.C., Sur-Este de B.C.S., Nayarit a Michoacán.
		<i>Pantomus affinis</i>	35 - 744	6	Sur G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Plesionika beebei</i>	Sup. a 914 73 - 738	7	Sur G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Plesionika carinirostris</i>	360 - 380	11	Centro G. de C., islas.
		<i>Plesionika mexicana</i>	4 - 258	6	Pacífico Sur B.C.S., Costa G. de C. de B.C.S., Nayarit a Chiapas.
		<i>Plesionika trispinus</i>	96 - 500	8	Nayarit a Chiapas.
Sicyonidae		<i>Sicyonia aliaffinis</i>	4 - 242 (25 - 90)	10	Sur B.C.S., todo G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Sicyonia disedwardsi</i>	10 - 229 (20 - 60)	11	Sur B.C.S., todo G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Sicyonia ingentis</i>	5 - 300 (50 - 90)	18	G. de C. y W Pen B.C.
		<i>Sicyonia martini</i>	9 - 242	9	S de B.C.S., Centro G. de C. hasta Chiapas.
		<i>Sicyonia picta</i>	16 - 400 (60 - 100)	9	Sur B.C.S., todo G. de C. hasta Chiapas.
Solenoceridae		<i>Hymenopenaeus doris</i>	500 - 4000	10	B.C.S. dentro G. de C..
		<i>Solenocera mutator</i>	2 - 380	9	Todo el Pacífico de México.
Galatheidae	Anomuros	<i>Pleuroncodes planipes</i>	64 - 366 (raro 730)	11	W Pen B.C. (pelágica). Sonora a Chiapas (bentónica).

Aspectos generales de la pesca ribereña en el Pacífico mexicano

Elaine Espino-Barr

Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo
Instituto Nacional de la Pesca
elespino@bay.net.mx

Mirna Cruz-Romero

Ex funcionaria
del Instituto Nacional de la Pesca
rmarquez@bay.net.mx

Resumen

Se trata de explicar a qué se debe la dificultad de estudiar y comprender la complejidad de una actividad como la pesca ribereña, problema que ha perdurado y a pesar de ello y de las controvertidas políticas sexenales, la pesca ribereña ha demostrado su importancia en el ámbito pesquero, social y económico. A través de la captura de gran variedad de especies, la tecnología de pesca y la organización de los pescadores, se obtiene una imagen general de la pesca ribereña en el litoral del Pacífico, específicamente desde Jalisco a Chiapas, donde esta actividad es más representativa, sobre todo desde el punto de vista social.

Un diagnóstico de "sexenitis" como el principal padecimiento de la pesca ribereña sugiere la urgencia de concretar y hacer eficiente el ordenamiento pesquero, para propiciar el desarrollo regional, mejorar y elevar el nivel de vida en las comunidades ribereñas. Con este fin deben tomarse en cuenta la diversidad específica regional, la estructura social de las comunidades y las innovaciones tecnológicas, entre otros aspectos.

Importa mencionar que los planes y proyectos elaborados en el ámbito federal han sido bien orientados; sin embargo, su ejecución ha adolecido de muchas "debilidades" y ha sido rebasada por planes de otros sectores, lo que se ha traducido en falta de planeación interinstitucional a mediano y largo plazos.

Introducción

El término pesca ribereña, también conocido como pesca artesanal o de pequeña escala, es más familiar

en el ámbito de la investigación pesquera. Con el fin de ordenar su estudio, la investigación ha incursionado paulatinamente en el escenario de una actividad que conocen los pescadores, quienes siempre han trabajado por el sustento de sus familias y, además, debido al desarrollo regional, ha podido comercializar su producto y obtener alguna recompensa económica. Por otra parte, han descubierto a los estudiosos de la materia un sinfín de incógnitas, las cuales nos planteamos para entender todos los aspectos que inciden en una actividad tan importante y compleja.

¿Por qué es importante? Porque es una excelente fuente de alimento fresco para consumo humano y una actividad que genera empleo e ingresos en mayor o menor medida, de acuerdo al recurso de que se trate. Es compleja porque su desempeño incluye factores geográficos, tecnológicos, de producción, económicos y sociales, muchas veces en intrincadas relaciones que dificultan su definición, manejo y estudio.

Por otro lado, el mundo de la tecnología, de la comercialización y el medio ambiente han ido cambiando, la población ha crecido y se han adecuado los métodos de evaluación. En la actualidad, se cuenta con modelos matemáticos que con ayuda de la cibernética permiten el manejo simultáneo de una serie de variables que ayudan a explicar de modo más aproximado los procesos y efectos de la pesca ribereña.

El carácter socioeconómico del desarrollo de la pesca ribereña en México se ha abordado con mayor atención en las dos últimas décadas por profesionales que han dirigido sus esfuerzos al conocimiento de la actividad y sus "repercusiones" en la comunidad pesquera y en la

sociedad. No obstante, queda mucho por hacer, sobre todo para mejorar e impulsar las condiciones de vida de personas que todavía pueden considerarse marginadas.

Para describir la pesca ribereña, algunos autores consideran diferentes factores procurando dar una idea global de la actividad y los actores que en ella intervienen. Roitman (1999) la define como confinada a la costa, esteros y bahías, por lo limitado de sus embarcaciones, por utilizar artes y métodos de pesca poco tecnificados, lo que da por resultado capturas reducidas a pesar de un elevado esfuerzo.

Por otro lado, Alcalá-Moya (1999 y 2003), incansable investigadora de los aspectos sociales y antropológicos sobre la pesca en México, usa el término “pesca artesanal” para referirse a la que se lleva a cabo tanto a pie como en embarcaciones de una a diez toneladas de capacidad, que capturan especies que habitan la franja litoral o los límites entre ésta y el mar abierto, y que se lleva a cabo por pescadores “libres”, “apatronados” y “cooperativados”, o por conjuntos formados por unos y otros, indistintamente. Fuentes-Castellanos (1996), pionero de la investigación pesquera del Instituto Nacional de la Pesca (INP), sintetiza el término “pesca ribereña” de la siguiente manera: “Hablar de la pesca ribereña es tocar la esencia de la actividad pesquera de cualquier país ubicado en la zona tropical o subtropical, y en menor medida en latitudes mayores. Es hablar de lo más complejo y problemático de la pesca mundial, cuya causa se resume en una sola palabra: diversidad” (variables ambientales, cantidad de especies, alternativas tecnológicas, variables sociales y económicas).

A lo largo del tiempo, los investigadores han enriquecido las primeras descripciones sobre pesca ribereña, gracias al contacto y conocimiento que paulatinamente se ha tenido con los principales actores de este quehacer, las definiciones modernas incluyen términos aportados por diferentes campos de la investigación: sociólogos, antropólogos, biólogos, ingenieros y técnicos pesqueros, economistas, oceanólogos, etcétera.

Es importante hacer notar que, recientemente, la relación interinstitucional, pública o privada, ha permitido a los investigadores intercambiar ideas y trabajar conjuntamente. Gracias a ello e independientemente de las políticas gubernamentales, no siempre favorables, se ha avanzado gradualmente en el conocimiento de

esta compleja actividad. Con ello se enriquece la información que retroalimenta los dictámenes u opiniones técnicas solicitadas por el sector pesquero. Es deseable que los resultados de la investigación y sus aplicaciones sean atendidos por el ámbito administrativo, privilegiando las sugerencias y necesidades técnicas, no las de orden político.

Se desglosan algunos aspectos de la pesca ribereña que pueden dar idea de su evolución y desarrollo, aspectos que miden las capacidades de esta actividad y su futuro.

Captura

En el sector pesquero, la captura es el resultado de la extracción con una gran variedad de artes y métodos de pesca, y permite aprovechar recursos pesqueros para uso alimenticio. Estadísticamente, se puede acceder de diversas formas a algunos datos de captura a través de los Anuarios Estadísticos de Pesca (registro oficial que resume la captura de cada estado), los avisos de arribo (formularios que recogen de los pescadores el resultado de su trabajo), las bitácoras (registro interno que llevan algunas cooperativas, permisionarios o intermediarios) y los muestreos biológicos (toma de datos con propósitos de estudio), por lo que importa tomar en cuenta su procedencia cuando se maneja la información.

Cada una de las fuentes de información tiene ventajas y limitaciones. Las primeras tres fuentes (anuarios, avisos de arribo y bitácoras) agrupan las especies, por ejemplo roncós, tiburones, pargos, lo que impide observar cambios específicos, aunque aporta información de las tendencias de la actividad. El muestreo biológico debe ser muy detallado en ese aspecto, por lo que es importante proseguir con esta actividad para mejorar y fortalecer las bases de datos de las cuales dependen los análisis de evaluación pesquera.

La base de más fácil acceso es la de los anuarios estadísticos de pesca (Depesca, 1980 y 1981; Sepesca, 1985 a, b y c; Semarnap, 1997, 1998, 1999, 2000; Sagarpa, 2003). Aunque las estadísticas no mencionan las diferencias entre la pesca ribereña, la de mediana altura y la de altura, los nombres de las especies registradas ayudan a discernir a qué actividad se refieren. Caso aparte es la mojarra, que engloba especies marinas y de aguas salobres de la

familia Gerreidae, y mojarra de agua dulce, la tilapia de la familia Cichlidae. La estadística aporta información distorsionada.

Con este tipo de información, en el análisis de la captura en Colima, Cruz-Romero *et al.* (1995) mencionan que la producción de especies ribereñas de escama, excepto las de aguas continentales, muestra fluctuaciones que pueden asociarse a factores ambientales, como temperatura, perturbaciones tropicales, migraciones, o a elementos introducidos por el hombre en forma de equipos y artes de pesca (intensidad de pesca), que han permitido incrementos considerables, como el de la captura registrada en 1980, que no se ha vuelto a presentar. Sin embargo, a principio de la década de 1990 hubo un ascenso importante, posiblemente debido al incremento de la flota y de la población pesquera.

De 1992 a 2002 la captura total en el Pacífico mexicano ha oscilado entre 759 mil y poco más de 1 millón 200 toneladas (Sagarpa, 2003), de la cual la pesca ribereña representa entre 4.3 y 9.5%. En los últimos años se han mostrado los valores más bajos de la serie, no obstante que las capturas son las de mayor tonelaje (Tabla 1). Esta disminución en la participación de la pesca ribereña en relación con la captura total puede deberse a la producción por acuicultura, que va en aumento. En cada estado, la proporción de la pesca ribereña, sobre todo de Nayarit a Chiapas, refleja la importancia de esta actividad; por ejemplo, en Michoacán este rubro es casi 60% de la captura total (Fig. 1).

Esta misma figura muestra la variación porcentual de la pesca ribereña en cada estado litoral y reafirma la característica de la región Pacífico Centro Sur, de Nayarit a Chiapas: un elevado porcentaje de captura ribereña, comparada con la costa norte del Pacífico mexicano. La tendencia en la proporción anual de la captura total de 1992 a 2002 varía entre 17.5 y 22.5% (Tabla 1). El análisis de los porcentajes de la pesca ribereña en cada estado muestra el constante aumento en Michoacán, seguido por Guerrero y Jalisco.

Según el Anuario Estadístico 2002, el valor de la producción pesquera en el Pacífico mexicano fue de 8.4 miles de millones de pesos, de los cuales Sonora y Sinaloa alcanzan casi 3 millones cada uno. Los estados situados más al sur no alcanzan ni medio millón de pesos. Sinaloa y Sonora participan con 23.3 y 21.6%, respectivamente. Los demás estados del litoral Pacífico oscilan entre 0.4 y 5.1%. En esta comparación, Colima ocupa el séptimo lugar y Jalisco el décimo. Esto se debe a que: a) Jalisco y Colima tienen casi el mismo número de pescadores ribereños, aunque el litoral del primero es de más del doble de longitud; y b) Colima tiene flota tiburonera de mediana altura y flota atunera de altura, cuya producción influye en el valor de la producción total.

Espino-Barr *et al.* (2004 a) encontraron que, en Jalisco y Colima, el ingreso fue de 6.5 y 5.6 millones de pesos, respectivamente, por concepto de la captura de huachinango. En cuanto al valor del Producto Interno Bruto (PIB) que el sector pesquero aporta en el ámbito nacional, es reducido; de acuerdo con el INEGI asciende a 0.7%.

Tabla 1. Captura total nacional, del Pacífico, la pesca ribereña y su proporción con respecto a la captura del Pacífico. (Fuente: Sagarpa, 2003)

Año	Captura nacional (t)	Captura Pacífico (t)	Pesca ribereña (t)	Proporción de la pesca ribereña (%)	Promedio anual estatal (%)
1992	1,246,425	827,667	75,124	9.077	19.36
1993	1,191,600	758,944	71,889	9.472	19.28
1994	1,260,019	824,371	69,410	8.420	19.06
1995	1,404,384	984,932	68,896	6.995	18.41
1996	1,530,023	1,103,972	66,209	5.997	18.95
1997	1,570,586	1,159,615	56,001	4.829	17.99
1998	1,233,292	850,623	49,219	5.786	17.52
1999	1,286,107	920,234	51,265	5.571	19.71
2000	1,402,938	1,039,876	52,861	5.083	21.92
2001	1,520,938	1,178,235	54,438	4.620	22.56
2002	1,554,452	1,244,013	54,050	4.345	20.96

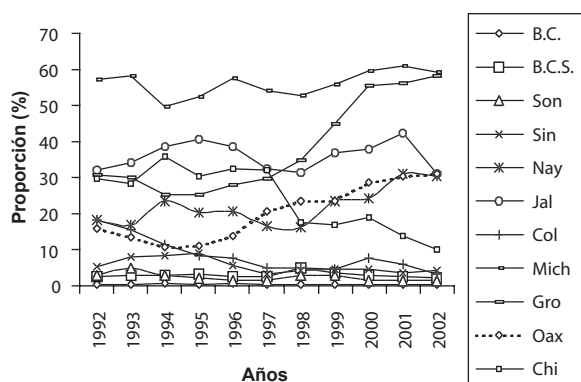


Figura 1. Proporción de la captura ribereña por estado con respecto al Pacífico, de 1992 a 2002 (Sagarpa, 2003).

Recurso pesquero

La pesca ribereña involucra una gran variedad de especies: crustáceos, moluscos, peces. En cada litoral las pesquerías tienen diverso grado de desarrollo, que por mucho tiempo ha producido alimento para el consumo humano y ha generado empleo en las comunidades ribereñas, con baja inversión pero con elevado esfuerzo y escasas ganancias.

Esta historia, repetida en las últimas décadas, parece ir tomando matices muy serios en cuanto a su permanencia como actividad productiva, por lo menos en nuestro país, debido a la discontinuidad de las políticas gubernamentales, las alteraciones ambientales y la disponibilidad del recurso, entre otros factores, principalmente en las pesquerías de camarón, langosta, jaiba y pulpo. No ocurre lo mismo con las especies de escama, pues su gran diversidad hace posible sostener su potencial pesquero. Los estudios sobre este extenso tema han permitido reconocer cientos de especies, muchas de ellas enlistadas y ordenadas taxonómicamente en catálogos, además de diversos estudios sobre biología y dinámica pesquera, así como su interrelación con aspectos ambientales y de tecnología pesquera. Investigadores en la materia informan que existen entre 250 y 300 especies comerciales asociadas a la línea de costa, a ambientes estuarios e, incluso, a aguas continentales.

Recientemente, los investigadores de los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP) del Instituto Nacional de la Pesca (INP), ubicados en los litorales del Pacífico, han elaborado catálogos que registran siste-

máticamente las especies de las capturas comerciales, así como información de aspectos biológico-pesqueros y tecnológicos que dan una aproximación cuantitativa y cualitativa de la pesca artesanal. En Colima, el catálogo reúne 93 especies de 36 familias y 69 géneros. En Jalisco se identificaron 125 especies de 48 familias y 81 géneros (Espino Barr *et al.*, 2003 y 2004 b).

Los volúmenes registrados están conformados por especies objetivo de la captura y alrededor de ellas deben considerarse las especies asociadas a dicha captura. Esto queda señalado en la Carta Nacional Pesquera (CNP), donde se menciona la necesidad de manejar el recurso escamero por grupos de especies (DOF, 2004). Entre los más importantes, el huachinango y otros pargos (9 especies objetivo y 28 especies asociadas), el robalo (5 especies objetivo y 21 asociadas), el jurel (9 especies de la familia y 11 asociadas), la lisa (3 especies objetivo y 21 asociadas), la cabrilla (8 objetivo y 25 asociadas), la curvina (15 objetivo y 9 asociadas) y la sierra (2 objetivo y 24 asociadas).

En Colima, Cruz-Romero *et al.* (1996) detectaron que 7 familias de peces componían 80% de la captura, representadas de la siguiente manera: Lutjanidae (pargos y huachinango) con 9 especies; Haemulidae (roncos) con 13; Carangidae (jureles) con 14; Scombridae (sierras y atunes) con 5; Serranidae (cabrillas) con 8; Scianidae (curvinas) con 7 y Gerridae (mojarras) con 3 especies.

La *figura 2* muestra tres ciclos anuales (1983, 1993 y 2002) de la participación porcentual de cinco especies de los registros de captura del Pacífico Mexicano durante los últimos veinte años. El comportamiento de huachinango, lisa, robalo y sierra es muy similar (Fig. 2 a, b y c); sin embargo, al incluir la mojarra en los gráficos adjuntos (Fig. 2 d, e y f), ésta predomina y cambia la distribución proporcional de las otras especies. Esto se explica por la inclusión de la "tilapia" como una "mojarra" en los registros estadísticos a partir de 1988, lo cual incrementa la captura más de 10 veces.

La *tabla 2* resume dos décadas de información estadística tomadas del anuario 2002, del cual se seleccionó solamente el renglón de peces de la pesca ribereña, que se reducen a cinco grupos de especies. Se ajustó gráficamente la tendencia de captura de estos cinco grupos a lo largo de veinte años, lo que indica que la captura de huachinango, sierra y robalo se mantiene estable. En cambio, en la lisa hay una clara declinación. En el caso

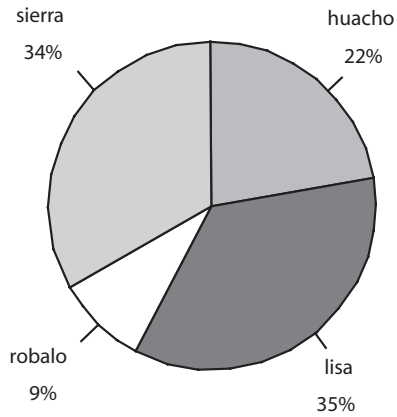
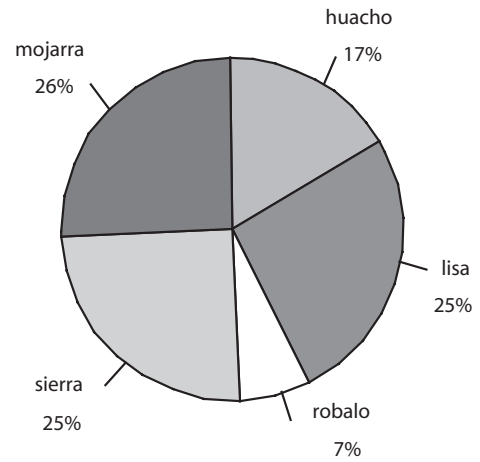
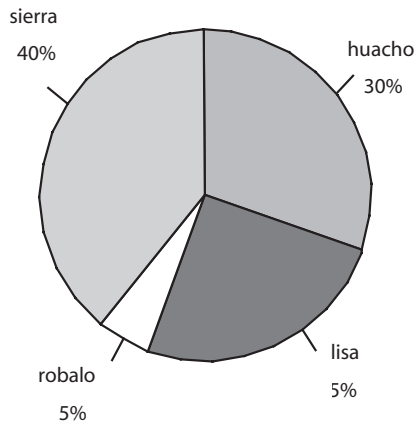
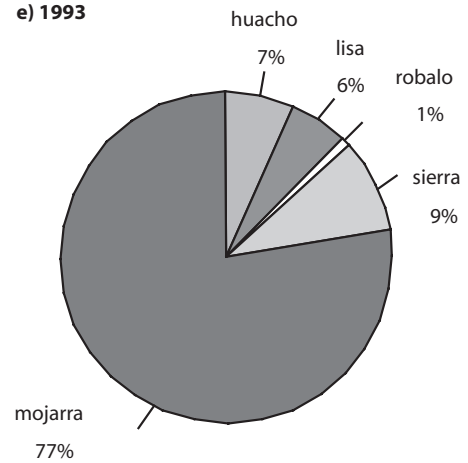
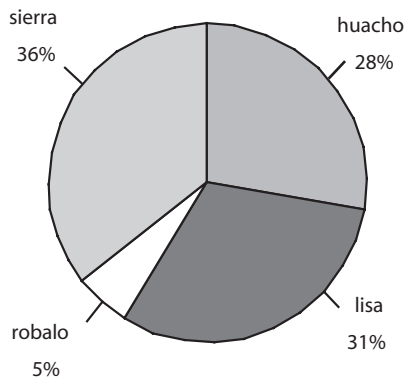
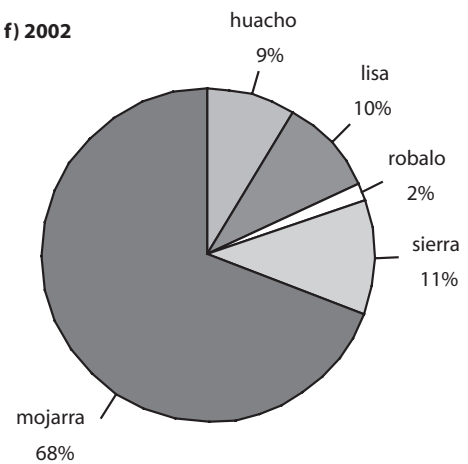
a) 1983**d) 1983****b) 1993****e) 1993****c) 2002****f) 2002****Figura 2.** Proporción comparativa de cinco especies en la captura del Pacífico mexicano.

Tabla 2. Captura anual de cinco especies (grupos de especies) de la pesca ribereña en el Pacífico mexicano. (Fuente: Anuario Estadístico de Pesca, 2002)

Año	Huachinango	Lisa	Mojarra	Robalo	Sierra
1983	1,739	2,712	2,712	700	2,606
1984	4,677	6,590	3,873	607	3,014
1985	2,832	7,047	6,148	520	3,832
1986	3,668	8,428	3,835	545	3,024
1987	2,998	6,666	4,357	729	3,108
1988	2,749	5,080	50,712	773	3,301
1989	2,863	4,877	50,669	680	4,328
1990	3,703	3,786	56,287	898	7,045
1991	3,547	4,442	51,554	757	4,749
1992	4,855	3,738	52,766	722	4,600
1993	4,412	3,635	49,887	756	5,749
1994	4,165	3,835	47,526	678	5,664
1995	3,810	3,872	48,232	563	5,137
1996	4,917	3,640	42,048	588	5,741
1997	3,123	3,326	33,214	684	5,405
1998	3,390	2,909	27,516	752	3,896
1999	2,994	3,384	27,722	995	5,265
2000	3,399	2,953	31,065	809	6,261
2001	3,388	3,166	29,698	862	5,959
2002	3,733	4,129	30,033	713	4,815

de la mojarra, no obstante que los registros declinan a partir de 1996, la tendencia parece positiva (Fig. 3).

En las estadísticas de los avisos de arribo, obtenidas de las Oficinas de Pesca, las especies no aparecen tan agrupadas, lo que permite reconocer más fácilmente a las especies objetivo de la captura. En el estado de Colima se registran 90 especies y en Jalisco 93. Con esta base de datos se ve que entre 20 y 30 especies integran más de 70% de la captura (Fig. 4 y 5). Con base en el patrón de distribución de las especies, la composición específica debe ser similar en los demás estados del Pacífico sur. El número de especies identificadas hasta ahora en esta región se muestra en la *tabla 3*.

Métodos de captura

Las herramientas de captura paulatinamente se fueron especializando hasta lograr los métodos actuales, basados en la necesidad de localizar el recurso, extraerlo, transportarlo y procesarlo. Tradicionalmente, en los litorales y aguas continentales del país, la actividad extractiva ha utilizado materiales naturales en la fabricación de sus artes. Actualmente, los pescadores emplean material

sintético en muchos de sus equipos de trabajo, tanto de uso individual (líneas de mano y atarrayas) como colectivo (red agallera, trasmallo y palangre escamero). La Carta Nacional Pesquera describe de manera clara y concisa los principales artes de pesca utilizados en el país, que tienen características particulares de acuerdo con la especie objetivo y zona donde se utilizan (DOF, 2004).

En el Pacífico Centro-Sur, el uso de los artes en la pesca ribereña se ha mantenido constante en las últimas décadas. En cambio, el empleo generalizado de redes

Tabla 3. Número de especies identificadas en la pesca ribereña a partir de los avisos de arribo.

	Peces	Crustáceos	Moluscos
Jalisco	125	5	10
Colima	110	3	6
Michoacán	55	5	5
Guerrero	68	7	9
Oaxaca	68	5	6
Chiapas	45	3	3

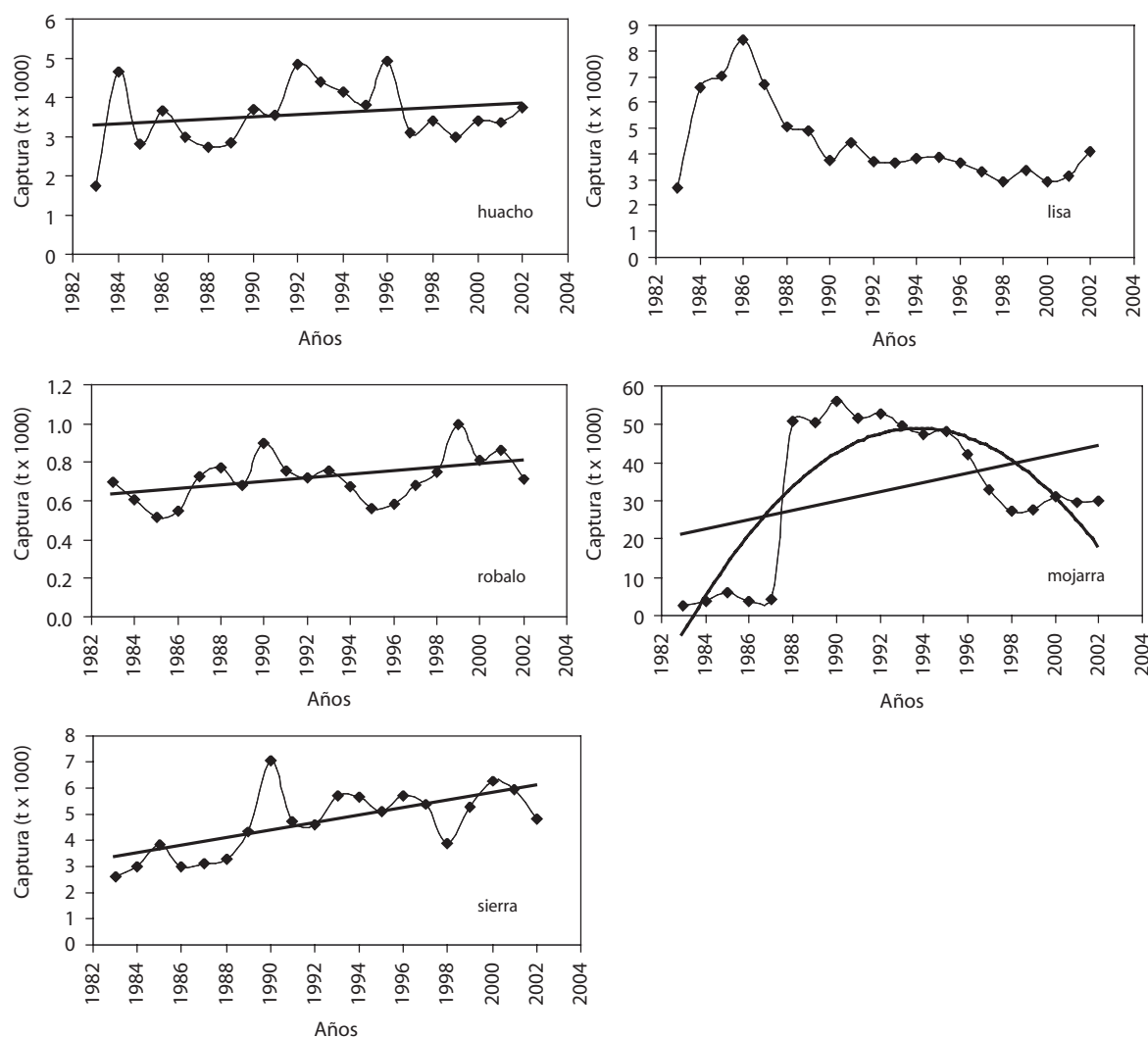


Figura 3. Tendencia de la captura de los principales grupos de especies de 1982 a 2004 para el estado de Colima.

agalleras, atarrayas y líneas de mano ha sufrido adaptaciones en cada región y de un pescador a otro, pero en el principio funcional es el mismo.

En las costas de Jalisco y Colima, aunque hay similitud en las especies capturadas, la proporción en el uso de artes de pesca es muy diferente en cada caso. Por ejemplo, en la costa de Colima, la cuerda (cordel o línea de mano) y la red agallera son los que dominan, seguidos por el palangre, chinchorro playero y atarraya. En contraste, en la costa de Jalisco, la red agallera y el buceo semiautónomo (usando compresor) se usan más que la línea de

mano y atarraya. La *tabla 4* muestra los diversas artes empleados en los litorales de seis entidades; en cada una hubo numerosas variantes.

García-Boa *et al.* (1996) elaboraron un catálogo de artes de pesca ribereña utilizados en el litoral colimense, recopilaron información valiosa sobre su variedad, características tecnológicas y de uso en cada una de las cinco zonas en que se dividió el litoral, con base en los asentamientos de pescadores y áreas de influencia (Fig. 6). Concluyeron que hay deficiencias técnicas en el armado y materiales de redes y palangres que reducen la eficiencia.

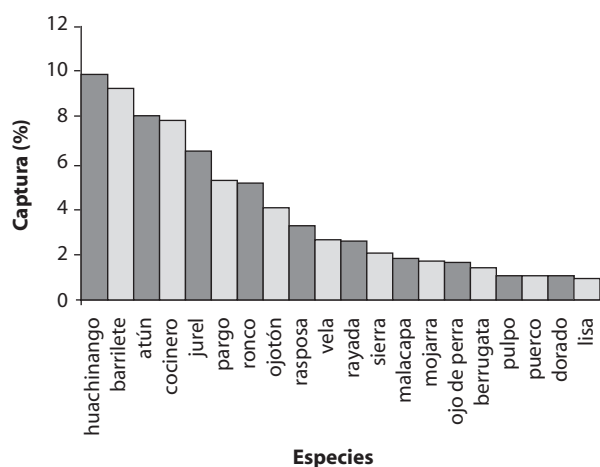


Figura 4. Proporción de las 20 especies más abundantes (70%) registradas en los avisos de arribo de Colima (1992 a 2002).

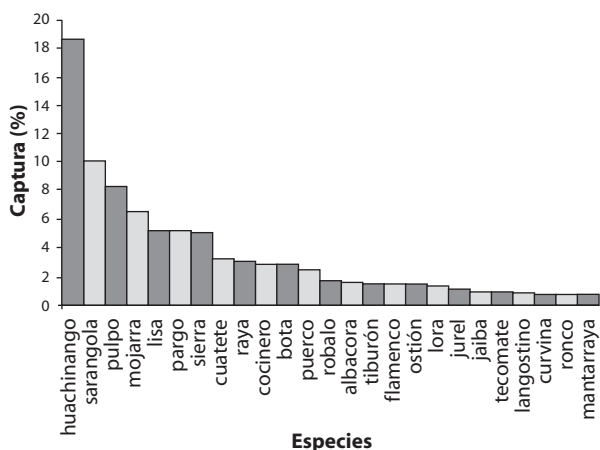


Figura 5. Proporción de las 25 especies más abundantes (90%), registradas en los avisos de arribo de Jalisco (1992 a 2002).

La figura 7 indica la participación porcentual de estos artes y métodos de pesca en esta región del Pacífico sur. En los estados de Jalisco y Colima se registraron 1168 y 1864 equipos de pesca respectivamente en el periodo 2002 a 2003. El mayor valor en Jalisco está representado por 396 redes agalleras y 336 equipos de buceo. En Colima corresponde a la línea de mano con 800 unidades y 500 aros jaiberos.

Organización de la actividad pesquera

La realidad en las entidades pesqueras del Pacífico sur puede resumirse como la describen Villaseñor y García de

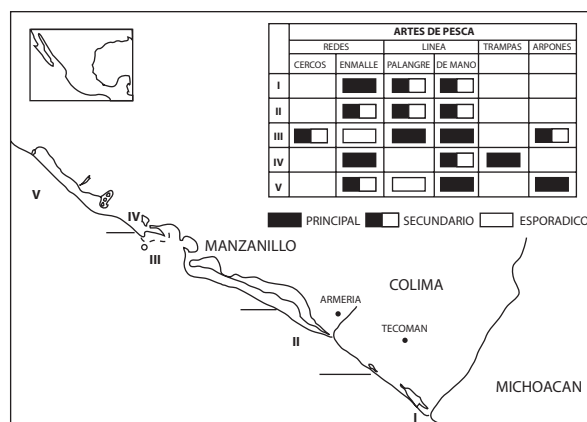


Figura 6. Localización de zonas en el litoral de Colima, y cuadro de frecuencia de uso de los artes de pesca ribereñas.

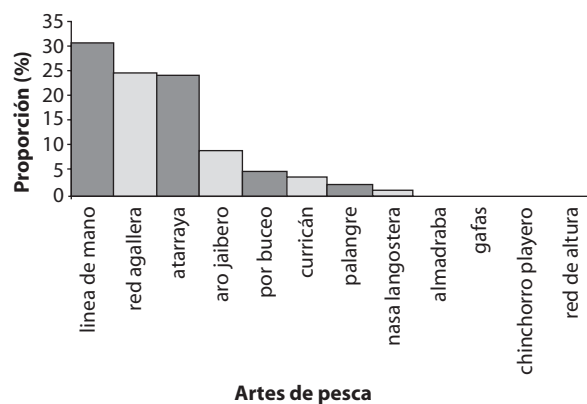


Figura 7. Proporción de sistemas de pesca ribereña en el Pacífico sur.

Quevedo (1990) para la costa de Jalisco, donde encontraron muchas cooperativas pero muy desorganizadas, poca población dedicada a la actividad, deficiencias en los métodos de registro y un alto porcentaje (38%) de producto no registrado. Señalan además una actividad que se ejerce rutinariamente, con deficiencias en la infraestructura y serias carencias de los servicios más elementales.

Casi 10 años más tarde, Esquibel y Plascencia (1999) encontraron las mismas condiciones, sólo que ahora más pescadores trabajan de manera individual; han aumentado los pescadores “libres”, sin permiso y sin registro oficial, lo que provoca, entre otros problemas, que no haya información completa sobre la actividad.

Tabla 4. Artes de pesca utilizados en la costa sur del Pacífico mexicano.

Artes de pesca	Jalisco	Colima	Michoacán	Guerrero	Oaxaca	Chiapas
Red agallera	X	X	X	X	X	X
Atarraya	X	X	X	X	X	X
Palangre	X	X	X	X	X	X
Almadraba		X			X	
Línea de mano	X	X	X	X	X	X
Curricán	X	X	X		X	X
Por buceo	X	X	X	X	X	
Chinchorro playero		X				
Aro jaibero	X	X			X	X
Nasa langostera	X		X		X	
Gafas				X		
Red de altura				X		

Castañeda-Lomas (2002) menciona que la naturaleza de la actividad económica de la pesca determina en gran medida la vida de una sociedad, sus formas organizativas y de asociación. Señala también que hasta antes de 1986 el sector pesquero estuvo organizado sobre todo en cooperativas. La mayoría de los pescadores en el país está agrupada en sociedades cooperativas de producción pesquera, o en otro tipo de organizaciones llamadas sociedades de solidaridad, uniones de pescadores o sociedades rurales de producción pesquera. Existen también los pescadores libres y los permisionarios. Aunque en muchos casos afiliarse a una organización facilita o facilitaba el acceso a algún crédito, la mística y la funcionalidad de la agrupación existen en muy contados casos.

El Anuario Estadístico 2002 señala que el número oficial de cooperativas para la pesca de ribera, del Pacífico mexicano era de 1267, con 148,389 pescadores (Sagarpa, 2003). De los estados al sur de Nayarit, sólo Oaxaca y Guerrero registran poco más de un centenar de cooperativas; Jalisco y Colima son las que tienen el menor número, con 33 y 32 respectivamente.

Con información recopilada en muestreos de campo, Cruz-Romero *et al.* (1996) y Espino-Barr *et al.* (2003) registran para la costa de Colima 12 sociedades cooperativas de producción pesquera y 16 permisionarios, dedicados a la pesca artesanal. Estos gremios reúnen entre 800 y 1000 pescadores. En Jalisco, 43 sociedades cooperativas, así como algunas uniones de pescadores, con 551 pescadores y al menos 500 pescadores libres.

La antropóloga Graciela Alcalá-Moya (1999 y 2003) describe de una manera clara y concisa las acciones y decisiones tomadas por los presidentes mexicanos desde 1946 al 2000, que muestra una trayectoria muy accidentada, como resultado de los intereses y planes de funcionarios sexenales, quienes poco o nada han tomado en cuenta las necesidades de los pescadores y han afectado específicamente a los pescadores artesanales y sus asociaciones.

Diagnóstico

La pesca ribereña ha padecido infinidad de problemas que se han tratado con métodos ineficientes y se han vuelto crónicos. El principal padecimiento podría llamarse "la sexenitis", que en los últimos tres gobiernos ha sido más "aguda", pues dicha actividad se ha considerado como poco productiva, que no merece ser impulsada. Aun así, la pesca ribereña siempre figura en los registros estadísticos, que señalan que cada mexicano consume en promedio 10 kg de productos del mar, además que tanto el número de pescadores como los volúmenes de captura se han incrementado.

Por lo anterior, es importante tomar en cuenta la actividad, que no obstante los obstáculos, sigue vigente. Las comunidades ribereñas no podrían justificar su existencia sin la pesca que les ha dado vida desde antes que se emitieran los "reglamentos" o "normas" creados para "ordenar" su administración. Coincidimos en la visión de muchos estudiosos, en que los planes para el desarrollo de esta compleja actividad deben tomar en cuenta la

idiosincrasia y estructura de las sociedades ribereñas. El actor principal en este escenario es el pescador, cuya opinión casi nunca se escucha.

Desde el punto de vista biológico-pesquero, debe hacerse énfasis en que el ordenamiento pesquero sería el mecanismo para la conservación y manejo adecuado de los recursos, con base en el conocimiento científico y tecnológico. El ordenamiento debe ser una meta alcanzable con la participación interdisciplinaria de investigadores y del sector pesquero.

Muchos foros, muchas propuestas, planes y proyectos se han generado, con la mejor intención, de profesionistas interesados en impulsar y resolver los problemas de la pesca ribereña, los antiguos y los recientes, que son vigentes y no cambian porque esta pesca tampoco ha tenido grandes cambios. Algo místico la protege: su gran nobleza, su generosidad para con la humanidad.

Por eso también su futuro no parece incierto, pero habrá que recurrir a la lectura y asimilación de muchas propuestas dirigidas a buscar el beneficio social y a encontrar los mecanismos para el aprovechamiento sustentable de los recursos y la conservación de su ambiente.

En este trabajo, se insiste en que la pesca ribereña, a pesar de constantes fluctuaciones, se ha mantenido constante e incluso muestra incrementos en los últimos años y permanece como la principal fuente de alimento marino para consumo humano, sobre todo en las entidades del Pacífico mexicano, de Jalisco a Chiapas. La gran diversidad de especies permite sostener el potencial del recurso, debido a que la presión de pesca no se ejerce continuamente sobre las mismas especies, principalmente de escama, ya que además de tener una presencia cíclica, existen fluctuaciones tan variables que permiten tener una pesca alternada de la mayoría de las especies.

Los centros de investigación del Instituto Nacional de la Pesca participan en la elaboración del Programa Operativo Anual, en el cual se planea la investigación con rigor científico, dando prioridad a las necesidades de cada región y señalando los requerimientos de presupuesto que deberían aprobarse y respetarse, ya que de ello depende el desarrollo de la investigación y su futura aplicación.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo de los pescadores, quienes amablemente nos han permitido tomar datos de su actividad y producto. También queremos agradecer a nuestros compañeros del CRIP-Manzanillo, en especial a Arturo García-Boa, Esther Guadalupe Cabral-Solís y Marcos Puente-Gómez, quienes siguen participando en el Programa de Pesquerías Ribereñas.

Nos hicieron el favor de revisar el documento los doctores Jorge Espino-Vela, Manuel Gallardo-Cabello y René Márquez-Millán, quienes aportaron valiosas observaciones.

Bibliografía

Alcalá-Moya, G., 1999. Con el agua hasta los aparejos. Pescadores y pesquerías en El Soconusco, Chiapas. Antropologías CIESAS, 287 pp.

Alcalá-Moya, G., 2003. Políticas pesqueras en México 1946 a 2000. Contradicciones y aciertos en la planificación de la pesca nacional. México. El Colegio de México, CICESE, El Colegio de Michoacán, 106 pp.

Castañeda-Lomas, N., 2002. Recursos pesqueros y sociedad, pp. 301-309. En: Morán-Angulo, E., S. Santos-Guzmán, M. T. Bravo-Mercado y J.R. Ramírez-Zavala (eds.). Manejo de recursos pesqueros. Reunión Temática Nacional, UAS, 463 pp.

Cruz-Romero, M., E. Espino-Barr y A. García-Boa, 1995. La pesca ribereña en el estado de Colima. El Colegio de Jalisco. Estudios Jaliscienses 20, pp. 14-26.

_____. 1996. Pesquerías ribereñas del Pacífico Mexicano. En: Sánchez-Palafox, A., D. F. Fuentes-Castellanos y S. García-Real (eds.) Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario del INP. Tomo II, pp. 649-672.

Depesca, 1980. Anuario Estadístico de Pesca 1978. Departamento de Pesca, 361pp.

Depesca, 1981. Anuario Estadístico de Pesca 1980. Departamento de Pesca, 800pp.

DOF, 2004. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. Lunes 15 de marzo, Segunda Sección, 128 pp.

Espino-Barr, E., E. G. Cabral-Solís, A. García-Boa y M. Puen-te-Gómez, 2003. Diagnóstico de la pesca ribereña en la costa de Jalisco. Informe de investigación. Sagarpa, INP, CRIP- Manzanillo, 52 pp.

_____. 2004 a. El huachinango *Lutjanus peru* en la costa de Jalisco y Colima. Informe de investigación. Sagarpa, INP, CRIP- Manzanillo, 31 pp.

_____. 2004 b. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco, México. Sagarpa-INP, ISBN-968-800-570-3, México, 145 pp.

Esquibel H., M. A. y E. C. Plascencia R., 1999. Análisis de la problemática de la pesca costera de los estados de Jalisco y Colima, México. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara, 240pp.

Fuentes-Castellanos, D., 1996. Panorama de la pesca ribereña nacional, pp. 639-648. En Pesquerías relevantes de México. XXX Aniversario del INP, Semarnap, 1100 pp.

García-Boa, A., M. Cruz-Romero, y E. Espino-Barr, 1996. Catálogo de artes de pesca ribereñas del estado de Colima. Oceanología 4 (12): pp. 163-179.

Roitman, B. y Asociados, 1999. Perspectivas y posibilidades de apoyo al sector pesquero en la Península de Yucatán (Campeche, Quintana Roo y Yucatán). Informe Final, 141 pp.

Sagarpa, 2003. Anuario Estadístico de Pesca 2002. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, 266 pp.

Semarnap, 1997. Anuario Estadístico de Pesca 1996. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 241 pp.

Semarnap, 1998. Anuario Estadístico de Pesca 1997. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 241 pp.

Semarnap, 1999. Anuario Estadístico de Pesca 1998. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 241 pp.

Semarnap, 2000. Anuario Estadístico de Pesca 1999. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 271 pp.

Sepesca, 1985 a. Anuario Estadístico de Pesca 1982. Secretaría de Pesca. 513 pp.

Sepesca, 1985 b. Anuario Estadístico de Pesca 1982. Secretaría de Pesca. 327 pp.

Sepesca, 1985 c. Anuario Estadístico de Pesca 1982. Secretaría de Pesca. 338 pp.

Villaseñor A., S. Y R. García de Quevedo M., 1990. La Universidad de Guadalajara y la pesca en Jalisco. Informe Interno, Universidad de Guadalajara, 74 pp.

La pesca en aguas continentales

Patricia M. Rojas-Carrillo

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
patyroja2002@yahoo.com.mx

José Ignacio Fernández-Méndez

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
wecsg20@yahoo.com.mx

Antecedentes

La pesca en aguas continentales que el Estado orientó desde el siglo antepasado se basó en la introducción de especies exóticas de peces en los cuerpos de agua y de su cultivo. De acuerdo con Carranza (1953), la carpa común, originaria de Europa oriental, fue introducida en México en 1884, dando comienzo a lo que se llamó la piscicultura extensiva, que consistía en la producción de crías de peces en piscifactorías para luego sembrarlas en cuerpos de agua donde el medio proporcionaría las condiciones para su crecimiento hasta formar un *stock* para la pesca. El término “extensivo” se refiere a la falta de control por métodos de cultivo de las etapas de crecimiento de los peces después de la siembra. La Doctora Ma. Luisa Sevilla marca el inicio de la acuicultura en México con el establecimiento de la Comisión para el Fomento de la Piscicultura Rural en la Secretaría de Marina hacia 1950 (Sevilla, 1987).

El crecimiento de la actividad se fue dando con la construcción de centros federales de producción de crías, así como de la diseminación de éstas en cuerpos de agua tanto naturales como artificiales. De esta manera, el desarrollo de la piscicultura y posteriormente de la acuicultura tuvo su origen en las aguas dulces del país, lo cual fue definitivo para el futuro de la pesca en aguas continentales.

Las especies sobre las que descansa esta actividad se limitaron a cuatro tipos: las carpas, las tilapias, el bagre y la trucha, todas ellas introducidas por primera vez entre 1884 y 1965 (Morales, 1991). Según Obregón (1961, en Juárez y Palomo, 1987) la trucha se cultivaba desde 1839 en el Vivero Nacional de Chimaleapan, Estado de México, que fue, quizás, el primer centro de producción

de peces en la historia contemporánea del país. Para el año 1987 ya había una infraestructura de 54 centros acuícolas, los que, con la excepción de los de Baja California Sur y el de Parícu, Michoacán, que no operó, se dedicaban a la producción de crías de estos cuatro grupos de especies (Juárez, 1988) (Tabla 1).

En sus orígenes, la actividad estaba motivada por la voluntad política del Estado de mejorar las condiciones de vida de los pescadores y campesinos a través del aumento de la producción pesquera, sin imaginar las consecuencias que la introducción de especies exóticas traería en ambientes de alto endemismo, como la Cuenca del Lerma-Chapala o la invasión de las especies de tilapia en sistemas lagunares salobres.

El conocimiento de la magnitud de los recursos hidrológicos del país, en la perspectiva de la piscicultura extensiva o extensionismo, lo inició el Fidefa (Fideicomiso para el Desarrollo de la Flora y Fauna Acuáticas, 1972-1977), siendo este organismo el que realizó el primer inventario de cuerpos de agua, detectando 865,000 ha (Juárez y Palomo, 1987) (Depesca, 1980). El Fidefa desarrolló cuatro Programas Nacionales de Extensionismo de alcance nacional; en 1972 se planteó como meta abarcar una superficie de 159,000 ha por este concepto; un Programa Nacional de Organización de Productores y un Programa de Comercialización y Promoción. El presupuesto de 1973 a 1976 ejerció 110 millones de pesos dedicados casi exclusivamente al extensionismo, actividad basada en las 17 estaciones piscícolas existentes entonces.

En 1976, el Departamento de Pesca, a través de la Dirección General de Acuicultura (DGA), a cargo de la Dra. Margarita Lizárraga Saucedo, emprendió un ambicioso

Tabla 1. Centros acuícolas de la Secretaría de Pesca en 1987.

Aguascalientes	Pabellón
Baja California Sur	Eréndira ¹ , Bahía Magdalena ² Bahía Tortugas ²
Campeche	Esteban Cházari
Colima	Jala, Potrero el Grande, El Saucito
Coahuila	La Rosa
Chihuahua	Boquilla, Madera, Guachochi
Chiapas	San Cristóbal, Pataste, Benito Juárez
Distrito Federal	El Zarco
Durango	Valle de Guadiana
Guerrero	Aguas Blancas, Carrizal
Guanajuato	Jaral de Berrio
Hidalgo	Tezontepec
Jalisco	Las Pintas, Mismaloya ³ , Tenacatita, Zalamea
México	Tiacaque
Michoacán	Pucuat, Zacapu, Paracuaro ¹
Morelos	Zacatepec, El Rodeo
Nayarit	San Blas ⁴ , San Cayetano
Oaxaca	Temazcal
Puebla	Apulco
San Luis Potosí	El Peaje
Sinaloa	Chametla, Varejonal
Sonora	Cajeme
Tamaulipas	Tancoil, Morillo
Tabasco	Puerto Ceiba, Teapa
Tlaxcala	Atlangatepec, Posta Acuitlapilco
Veracruz	Los Amates, El Real, Matzinga, Tebanca, La Tortuga, Sontecomapan
Yucatán	Buctotz, Paso de Piedra
Zacatecas	Julián Adame

Tomado de Juárez (1988)

¹ No operó.

² Centros productores de semilla de ostión japonés y abulón.

³ Centro productor de rana toro y tortuga golfina.

⁴ Fuera de servicio.

programa para impulsar el desarrollo de la acuicultura en México, lo cual implicó por primera vez, la construcción de granjas de producción intensiva con presupuesto federal —entre ellas, sólo una se diseñó para una especie nativa, la granja de Zacapu, Michoacán, para el cultivo de pescado blanco— (Sasso y Rojas, 1978), el desarrollo de cultivos piloto para probar la viabilidad técnica y económica de los mismos y el impulso al cultivo intensivo en jaulas.

Por supuesto, la actividad acuícola representa una vía alternativa muy importante para la producción de alimentos para consumo humano y por eso se destinaron enormes recursos para impulsar su desarrollo. Sin embargo, la acuicultura intensiva que se estaba impulsando iba

dirigida a la generación de divisas y a la producción de especies de alto valor; la pesca en aguas continentales se mantuvo más o menos bajo el mismo esquema que se venía aplicando desde que se iniciaron las siembras. Por su parte, la atención a las poblaciones rurales se dio a través de programas de acuicultura rural y el repoblamiento en embalses medianos y grandes, así como en bordos, lo que proporcionaría además de producción comercial, de manera importante, alimentos para el autoconsumo.

En 1982 la DGA contaba con 620 profesionales y técnicos laborando en las 50 unidades de producción instaladas en el país. El 60% por ciento de ese personal brindó servicios de extensionismo en acuicultura rural instalando 8,365 jaulas flotantes y 315 ha de estanquería rústica en comunidades rurales (Juárez y Palomo, 1987).

Desde entonces aún formaba parte de la política sexenal la organización y capacitación de los pescadores; existían centros de capacitación y adiestramiento pesqueros en el Departamento de Pesca. En 1982, cuando el Departamento de Pesca se transformó en Secretaría de Pesca, las actividades de extensionismo continuaron, complementadas con la organización y capacitación al sector social de la pesca. La política sexenal consideraba que la capacitación era una inversión y que, además, “es un proceso que consolida a la organización e impulsa la autogestión de los grupos de pescadores” (Calderón, 1988) y “permitiría eficientar el proceso de producción”.

Se organizaron muchos grupos de pescadores en aguas continentales en esta época y se impartieron cursos de armado y reparación de redes, así como cursos a mujeres y a trabajadores del campo sobre piscicultura extensiva (Calderón, 1988). Aunado a lo anterior, lo que la pesca en aguas continentales necesitaba era infraestructura para el acopio del producto, para la comercialización, permanencia en la capacitación, atención integral e, incluso, alfabetización en las comunidades.

La llegada de la “modernidad” con el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, sólo enfatizó la política privatizadora que había iniciado De la Madrid, dio énfasis a la inversión privada nacional y extranjera para su participación en la captura (hasta con 49%), en la acuicultura (hasta 100%), así como en las fases de almacenamiento, distribución, procesamiento y comercialización de la pesca (hasta 100%). Particularmente en acuicultura, mediante

el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Acuicultura, en ejecución a partir de 1992, se fijaron los criterios para propiciar el cultivo de especies de mayor valor económico. Así, el camarón se constituyó en la principal especie de cultivo casi triplicando su producción de 4,400 t en 1990 a 11,800 t en 1993 (Sepesca, 1994). Además, la nueva Ley de Pesca, que modificó el régimen de explotación y cultivo de las especies reservadas a las cooperativas, pretendía propiciar la inversión privada a través de un mayor crecimiento de la infraestructura acuícola.

Con respecto al sector social, ese gobierno se pronunció por recomendar una mayor participación de las organizaciones en su propia gestión, orientando la atención del Estado hacia las altas responsabilidades de vigilar y administrar los recursos del país. Los funcionarios hablaban del "fin de paternalismo" hacia las organizaciones sociales, las que ahora seguramente debían iniciar una exitosa carrera empresarial. Pero, ¿cómo lograrlo? si en el sexenio de Salinas de Gortari, de más de 90 millones de mexicanos en 1993, casi la mitad eran pobres o miserables (Córdoba, 1997). Así se pretendió el ingreso del país al primer mundo.

Durante el sexenio de Ernesto Zedillo, la Secretaría de Pesca se transformó en Subsecretaría dentro de la nueva Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, la cual integró la dimensión ambiental en todos los ámbitos de la acción gubernamental referida a los recursos.

Se desarrollaron importantes instrumentos normativos para la administración de los recursos, como el ordenamiento territorial, el ordenamiento ecológico, las manifestaciones de impacto ambiental y, en materia pesquera, la pesca responsable y el enfoque precautorio, así como el ordenamiento pesquero, que incluyó la evaluación de los recursos pesqueros, regularización de organizaciones pesqueras, identificación y cuantificación de embarcaciones, artes y equipos; elaboración y actualización de normas y capacitación a pescadores. Se expedieron cinco Normas Oficiales Mexicanas (NOM) para regular las actividades pesqueras en las presas Vicente Guerrero (Tamaulipas), Luis D. Colosio (Huites, en Sinaloa-Sonora-Chihuahua), Aguamilpa (Nayarit), Infiernillo (Michoacán) y Zimapán (Hidalgo-Querétaro), así como las normas de sanidad acuícola y las de regulación y fomento sanitario. Se estableció veda permanente de 45

especies marinas, vedas temporales en 65 especies en el Océano Pacífico y en 17 del Golfo y Caribe, más todas las especies de mero, y en 28 especies de aguas interiores. Se publicaron tres proyectos de NOM para igual número de embalses, así como avisos de veda para las especies del lago de Pátzcuaro, Michoacán y Chapala, Jalisco-Michoacán.

La propuesta del nuevo paradigma del desarrollo sustentable vino a reactivar los problemas pesqueros. Todas las actividades y programas se empezaron a visualizar en su relación con el medio ambiente, su renovabilidad y la trascendencia de éstos para la existencia y desarrollo de la sociedad; así, dejó sentadas las bases para continuar por este camino, señalando la necesidad de la investigación en la definición de métodos. La administración de los recursos en el enfoque del desarrollo sustentable visualiza no sólo a éstos y su renovabilidad, sino también al factor humano, que se sostiene de los recursos y a su forma de producir, planteando el camino hacia la utopía: aprovechamiento de los recursos garantizando su renovabilidad y fundamentando en ello una sociedad más equitativa y justa.

Al principio de la presente administración se continuó con la inercia del sexenio anterior, pero a lo largo de estos cinco años lo poco que ha sido ganado se ha dejado gradualmente en el camino. Actualmente se habla de desarrollo sustentable sin mayor contenido y menor conocimiento. Véase, por ejemplo, la iniciativa de Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable, en la que el sector social de la pesca es invisible y los procedimientos para encauzar la sustentabilidad están, en todo caso, poco claros.

El gobierno de Vicente Fox se ha desligado de la responsabilidad que le corresponde como Estado de dar atención a las mayorías. Actualmente, la gestión gubernamental en materia pesquera y acuícola se limita a ofrecer apoyos en programas para la capacitación, la asistencia técnica, la elaboración de estudios, el desarrollo de proyectos, infraestructura, etcétera, es decir, toda la gama de actividades que por obligación habían cubierto los programas gubernamentales, ahora sólo proporciona los recursos financieros para que el productor pague los servicios a las consultorías. En realidad, se trata de una transferencia de funciones del Estado a la iniciativa privada, como parte de la estrategia de adelgazamiento del Estado dentro de la economía neoliberal. El beneficio es en realidad para la iniciativa privada.

Los alcances que pueda tener en la solución de la pobreza, la mejor alimentación o incluso el desarrollo de los sistemas de procesamiento y comercialización, no se dejan ver hasta el momento, debido sencillamente a que ése no es el objetivo de estos programas. Ya lo dijo el Presidente Fox: "Mi gobierno es de la iniciativa privada, por la iniciativa privada y para la iniciativa privada".

Por esta razón, en este gobierno los programas de atención a las mayorías, como la pesca en aguas continentales, no cuentan con ningún programa. Durante la presente administración sólo se ha publicado la NOM 031-PESC-2000 para el aprovechamiento de los recursos pesqueros de la presa José López Portillo (Nuevo León) y están en proyecto desde hace años la del lago de Pátzcuaro y la del lago de Chapala.

Aunque los centros acuícolas de producción de crías han sido la fuente para las siembras de los embalses, y aun cuando algunos de ellos sigan sembrando y sean fuente de suministro de crías para las unidades de producción rural y de acuicultura en jaulas, actualmente están en pésimas condiciones. Es evidente que no hay un interés gubernamental por atenderlos, no hay una planeación para las siembras, no hay estudios para conocer la capacidad de carga de los embalses, no ha habido ordenamiento de las actividades de pesca en ellos. En suma, no hay un programa de atención a los embalses de agua dulce del país de los que vive (o sobrevive) una importante población pesquera, artesanal y pobre.

Caracterización de la pesca en aguas continentales

Los cuerpos de agua

México tiene condiciones geográficas y climáticas muy variadas, desde condiciones cálidas y húmedas hasta muy secas. La superficie del país que corresponde al clima cálido húmedo es de sólo 4.8%, el clima subhúmedo se encuentra en 23% de la superficie mientras que el templado en 23.1%, el seco en 28.3% y el muy seco en 20.8% (García-Calderón, 2001). Con casi la mitad del territorio en condiciones secas y muy secas, puede decirse que sus recursos hídricos continentales son limitados y su distribución es, en general, desigual.

En total, el escurrimiento anual del país es de 374 km³/año, en comparación con 960 km³/año del Ganges o 690 km³/año del Yang-Tse y 653 km³/año del Yenisei.

La superficie de escurrimiento de ese volumen de agua abarca el 78% de territorio nacional (excluyendo la península de Yucatán y regiones como el Salado en San Luis Potosí y el Bolsón de Mapimí, en Durango). Esto equivale a decir que a través de cada kilómetro cuadrado de esa superficie fluyen 239,700 m³/año (656 m³/km²-día) (SRH, 1975).

La vertiente del Atlántico concentra 65% del escurrimiento virgen; tan sólo el sistema Grijalva-Usumacinta conduce alrededor de 30% del volumen total. La vertiente del Pacífico es el 33% del total del mismo, mientras que las vertientes interiores apenas constituyen 0.97%. La península de Baja California cuenta apenas con 0.25% de los escurrimientos vírgenes del país (SRH, 1975).

De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera del año 2000, las pesquerías de aguas continentales se efectúan en una superficie de 1'163,061 ha que comprenden 13,935 cuerpos de agua entre presas y lagos del país. Sobresale el hecho de que 85% de los cuerpos de agua inventariados sean menores de 10 ha; 11.4% sean de 10 a 100 ha; 3.3% con superficie entre 101 y 1,000 ha; 0.7% entre las 1,001 y 10,000 y tan sólo el 0.16% sean mayores de 10,000 ha.

En 2004 la Carta Nacional Pesquera presenta información de la Comisión Nacional del Agua, la que considera lagunas, lagos y presas permanentes y temporales, así como obras pequeñas como bordos, que hacen un total de 7,885 cuerpos de agua con una superficie de 2'100,433.41 ha.

Arredondo-Figueroa y Aguilar-Díaz (1987) elaboraron un inventario preliminar de los Lagos Mexicanos, señalando que existen 69 lagos que abarcan una superficie de 371,000 ha. Los lagos mayores de 10,000 ha son ocho y constituyen 65.93% de la disponibilidad total, incluyendo lagos como Chapala, Pátzcuaro y Cuitzeo, en Michoacán. En un segundo grupo (de 1,001 a 10,000 ha) registran 35 lagos, siendo el más numeroso, con el 31.32% de superficie inundada, con lagos como San Juanico (Michoacán), Catemaco (Veracruz) y Guzmán (Chihuahua). El tercer y último grupo, de 11 a 1,000 ha, incluye 26 lagos, como Tuxpan y Tixtla (Guerrero), Tequesquitengo, Coatetelco y El Rodeo (Morelos), y tan sólo suponen 2.73% del total inundado. Olmos-Tomasini (1990) señala la existencia de 95 lagos, lo que coincide,

sin embargo, al nivel de los más grandes, con lo señalado por Arredondo-Figueroa y Aguilar-Díaz.

Existen en el país 32 ríos principales (Espinosa y Domínguez, 2001). Los de la vertiente del Golfo se caracterizan por incluir a los más caudalosos del país, los 11 más importantes hacen un total de 4,446.7 m³/seg, con un área total de cuencas de 510,948 km². El más caudaloso es el Grijalva-Usumacinta con un aporte de 2,128.3 m³/seg; esta vertiente incluye también al río Bravo, cuya cuenca es la más grande del país, con 247,163 km² (considerando sólo el territorio nacional). De la vertiente del Pacífico, la cuenca del río Lerma-Santiago abarca la mayor superficie, que es de 123,532 km². Por su parte, el río Balsas es el que lleva el mayor volumen 496.3 m³/seg; esta vertiente comprende 19 principales ríos que hacen una superficie de cuenca total de 499,526 km² y un volumen total de 1,892.6 m³/seg. La vertiente interior hace una superficie de cuenca de los dos más importantes ríos que la componen, de 34,947 km² y con un aporte total de 11.1 m³/seg.

En relación con las presas, Olmos-Tomasini (1990) indica que actualmente en México se cuenta con 613 presas, en su mayoría con pesquerías derivadas de la acuicultura. Jalisco, Michoacán y Guanajuato son los estados con mayor cantidad de presas y en su conjunto forman 36.5% del total nacional, mientras que Chihuahua y Tabasco poseen mayor cantidad, con 24.4 y 17.0%, respectivamente.

De acuerdo con Espinosa y Domínguez (2001) existen 169 grandes presas en el país, de las cuales la que ocupa la mayor superficie es la Álvaro Obregón "Oviachic" en Sonora, con 146,045.7 ha. Las primeras 25 grandes presas hacen una superficie de 650,372.1 ha; entre ellas se encuentran, desde luego, la presa Miguel Alemán "Temascal" (Oaxaca); la Belisario-Domínguez, La "Angostura" (Chiapas); Vicente Guerrero, "Las Adjuntas" (Tamaulipas); la presa Falcón (Tamaulipas); Adolfo López Mateos "Infiernillo" (Michoacán); Nezahualcóyotl "Malpaso" (Chiapas); Manuel Moreno Torres "Chicoasén" (Chiapas), etcétera. Tan sólo estas 10 presas suman una superficie de 512,941.5 ha.

Por su parte, Aguilar (2005) refiere la existencia de 840 grandes presas con capacidad conjunta de almacenamiento de 159 km³. Las cifras pueden variar de un año a otro dependiendo del régimen de lluvias, los datos anteriores

corresponden con las capacidades al nivel NAMO (Nivel de Agua Máximo de Operación) de las presas, lo que no significa que todas ellas estén llenas o se llenen hasta este nivel en cada temporada.

Las especies

De acuerdo con Aguilar (2005), los peces continentales comprenden cerca de 380 especies, aparte de más de 280 de anfibios. Las familias de peces con mayor número de endemismos son Petromyzontidae, Clupeidae, Cyprinidae, Cichlidae, Cyprinodontidae, Goodeidae, Atherinopsidae y Poeciliidae.

Las especies de reptiles suman 41, entre los que se encuentran las tortugas y los cocodrilos. Por su parte, la avifauna asociada a los ecosistemas acuáticos es de alrededor de 380 especies y a la flora acuática pertenecen 763 especies.

Aguilar (2005) da los ejemplos de fauna de Chapala, en la cual de nueve familias con 39 especies hay 19 endemismos y cuatro especies introducidas; del lago de Catemaco, Veracruz, en el que de 12 especies nativas de peces nueve son endémicas y en Cuatro Ciénegas, Coahuila, se tienen registradas 12 especies de crustáceos, de las que seis son endémicas y nueve géneros de moluscos (de los que cinco son endémicos) con 13 especies (nueve endémicas).

De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera 2004, en los embalses continentales se capturan como especies objetivo y asociadas 103 especies de peces, 3 de anfibios, 7 de crustáceos, 1 molusco, 1 insecto y 1 "otro" (invertibrado). A pesar de esta diversidad, la mayor producción se ubica en pocas especies. Entre ellas, la tilapia constituye 65% del total nacional, la carpa 21%, los charales (especies nativas) 5%, el bagre 4%, la trucha 3%, la lobina 1% y "otras" 1%. De estas especies, 16 se encuentran listadas en la NOM-059-ECOL-2001 y pueden ser capturadas como pesca incidental.

Un aspecto importante es que la riqueza de las aguas dulces de México, representada por estas especies, no se ve reflejada en las estadísticas oficiales, porque las especies con bajos volúmenes se agrupan en la categoría de "otras"; y, además, porque se asignan nombres comunes a especies de ambientes marinos, salobres y dulceacuícolas por igual.

Tan sólo en la producción más gruesa encontramos que de lo reportado como bagre, carpa, charal, langostino, mojarra, trucha y "otras" en realidad se están refiriendo a cuatro especies de bagre (dulceacuícola y marino), ocho de carpa (todas dulceacuícolas), 11 de charal (todas dulceacuícolas), tres de langostino (todas dulceacuícolas), una de lobina (dulceacuícola), 21 de mojarra (dulceacuícolas y marinas), cuatro de truchas (dulceacuícolas y marinas) y en la categoría de "otras" se agrupan 185 especies dulceacuícolas, salobres y marinas de peces, anfibios, crustáceos, moluscos, insectos e invertebrados. Aunque las carpas y las tilapias son introducidas. La trucha y el bagre son especies de regiones neárticas de nuestro país, pero las que se introdujeron en la región neotropical se trajeron de los Estados Unidos.

La producción pesquera

Desde hace algún tiempo existe cierta confusión de términos en cuanto al origen de la producción de organismos acuáticos en aguas dulces. Esta falta de precisión en los términos usados es mundial (FAO, 1999). Para clarificar, consideraremos algunas definiciones basadas en FAO (1999):

Pesquería epicontinental o de agua dulce: Cualquier actividad conducente a la extracción de peces u otros organismos acuáticos de aguas epicontinentales. Incluye las que no comprenden actividades de aumento del reclutamiento natural ni mejoramiento ambiental.

Pesquerías de captura: La captura de organismos acuáticos de aguas naturales o que han tenido actividades de mejoramiento ambiental. Basadas en la capacidad de renovación natural de las especies explotadas.

Pesquerías "asistidas" (*Enhanced Fisheries*): Actividades enfocadas a suplementar el reclutamiento de una o más especies y elevar la producción total o la de elementos selectos de una pesquería, más allá del nivel sostenible por procesos naturales (este concepto incluye las pesquerías basadas en cultivos).

Pesquerías basadas en cultivos: Mantenedas por actividades de siembra de crías originadas en instalaciones de cultivo.

En México, la producción pesquera de aguas continentales se reporta en las estadísticas oficiales como pro-

ducción por "acuacultura", lo que implica la producida por pesquerías derivadas de la acuicultura, sistemas controlados y captura. La mayor parte de la producción en aguas dulces proviene de las pesquerías derivadas de la acuicultura, que se basan en las siembras de crías producidas en 39 centros acuícolas y distribuidos en casi todo el país, y de la captura.

La pesca que se realiza en aguas continentales de México es artesanal, es decir, con una escala de operación limitada, un gran número de embarcaciones pequeñas o menores —principalmente ≤ 10 m de eslora, casco de madera y propulsión a remo—, un amplio requerimiento de mano de obra, escasa utilización de capital y utilización de técnicas rudimentarias. La producción es para consumo interno. En este sentido, se iguala con la pesca ribereña de ambos litorales, que genera la mayor producción (65.9 %) destinada al consumo humano directo. Toda la producción de aguas continentales (19.6% del total nacional) es ribereña y genera 80.4% del valor económico de la captura para consumo humano (Fuentes, 1992).

Se pueden distinguir varias estrategias de explotación de un cuerpo de agua continental con fines pesqueros y acuícolas:

- 1) La pesca comercial para consumo humano de especies silvestres, nativas o introducidas, en la que no hay intervención para aumentar la producción natural.
- 2) Producción acuícola extensiva, mediante repoblaciones periódicas.
- 3) Técnicas de cultivo intensivo o semi intensivo, como jaulas flotantes y otros.
- 4) Pesca deportiva.

Estas estrategias no son mutuamente excluyentes. Pueden encontrarse casos mixtos en los que coexistan pesquerías basadas en producciones naturales y mantenidas por siembras de crías. También se da el caso de poblaciones introducidas en embalse por siembra de crías y que, al suspenderse éstas, se mantienen por la reproducción natural y deben considerarse como pesquerías de extracción.

Puede existir cierto grado de competencia entre estas modalidades de producción; por ejemplo, entre la pesca

comercial y la deportiva, en la que, además, las especies caras están reservadas a la pesca deportiva y las comerciales son tan baratas que sólo se pueden destinar para autoconsumo.

En México, la mayor parte de la producción pesquera de aguas interiores proviene de la explotación de un conjunto de especies introducidas y agrupadas bajo los nombres comunes de peces —como tilapia, carpa, bagre, lobina, trucha, charal, pescado blanco, acúmara, catán, popocha, topote, sardina de río, mojarra, pejelagarto y matalote—, crustáceos —como langostino y acocil— y otras como ranas, pulga de agua, almeja criolla, conchuela, espirulina y tule (Polanco, 1988).

Con respecto a los peces, los siete primeros son los más importantes, debido a sus montos de producción. De estos siete grupos principales, los cinco primeros son introducidos y, entre ellos, la tilapia y la carpa constituyen más de 80% de las capturas obtenidas en los grandes embalses del país. Actualmente, una alta proporción de estas especies, tal vez cercana a 90%, proviene de la pesca extractiva, basada en poblaciones establecidas a partir de siembras previas. El resto de los grupos se señala como “pesca incidental”, o como especies que regionalmente tienen cierta importancia, ya que en algunos embalses reportan producción significativamente representativa.

En el análisis por litoral, el del Pacífico aporta más de 50% de la producción pesquera de aguas dulces, ya que en los estados de Michoacán y Jalisco se encuentran los cuerpos de agua naturales más grandes del país, como Chapala, Pátzcuaro y Cuitzeo, así como la presa de Infiernillo en Michoacán y Guerrero, y las presas Malpaso y La Angostura en Chiapas, lo cual en su totalidad forma una superficie de 262,000 ha.

La producción nacional en la estadística oficial preliminar 2003 fue de 1'564,966 t, de la cual la producción de acuicultura y pesquerías derivadas de la acuicultura fue de 207,776 toneladas; restando la producción de camarón y ostión de cultivo y captura, la producción fue de 97,124 toneladas (6.2% de la producción pesquera total), de las cuales 87,208 toneladas corresponden a pesquerías derivadas de la acuicultura, que constituyen 5.57% del total nacional. (Anuario Estadístico de Pesca 2003. Sagarpa-Conapesca). [En línea: <<http://10.10.1.6>>; consulta 1 julio 2005.]

En 2002 la producción pesquera nacional fue de 1'554,452 toneladas. La de acuicultura y pesquerías derivadas de la acuicultura fue de 187,485 toneladas, lo que incluye camarón y ostión por sistemas controlados y en el caso de ostión también por captura; restando las cifras de producción de estas dos especies, que no se cultivan ni capturan en aguas continentales, la producción fue de 92,754 toneladas, que incluye para ambas actividades la producción de bagre, carpa, charal, langostino, lobina, mojarra, trucha y “otras”, lo cual constituyó 5.96% de la producción pesquera nacional; la correspondiente exclusivamente a pesquerías derivadas de la acuicultura de las mismas especies fue de 86,881 toneladas y constituye el 5.6% del total nacional (Sagarpa, 2002. Anuario Estadístico de Pesca 2002). Según la misma fuente, la actividad pesquera desarrollada en las aguas continentales del país alcanzó en 2000 un total de 122,711 toneladas, con valor de 1,188 millones de pesos, lo cual fue 13.4% de la producción pesquera nacional y 9.96% del valor total de esa producción (Carta Nacional Pesquera, 2000).

En 1994 la producción pesquera total fue de 1'260,019 toneladas, con un monto por acuicultura y pesquerías derivadas de la acuicultura de 169,645 toneladas (13.46%), correspondiendo 116,441 toneladas (9.2% del total) a pesquerías derivadas de la acuicultura de agua dulce, restando la producción de camarón y ostión (Semarnap, 1995. Anuario Estadístico de Pesca 1994).

En 1988 la producción pesquera nacional fue de 1'394,175 toneladas, de las que 125,840 correspondieron sólo a producción por acuicultura, 9.02% del total nacional (Secretaría de Pesca, 1990. Anuario Estadístico de Pesca 1988). Es evidente que la producción pesquera de aguas continentales ha disminuido de 1988 a la fecha; y es un hecho que la producción pesquera de todos los estados sin litoral va en descenso desde 1992 (Sagarpa, 2002. Anuario Estadístico 2002). Asimismo, durante los últimos dos años, la producción se ha mantenido estacionada en las mismas cifras.

La producción pesquera en aguas continentales constituía en 1983 el 7.41% del total nacional. Diez años después se alcanzó 11.11%; entonces, en términos comparativos, su crecimiento había sido más importante que el de la pesca marina (5.69% anual promedio, contra apenas algo más del 1%). Sin embargo, desde principios de la década de 1990 la producción total ha disminuido a un ritmo promedio cercano a 4% y en los últimos

diez años el promedio nacional ha sido de 7.7%, es decir, en términos relativos se ha retrocedido al estado en que nos encontrábamos en los años ochenta (Sagarpa, 2001. Anuario estadístico).

Más de dos terceras partes de la producción se obtiene de los cuerpos de agua mayores de 10,000 hectáreas y, en general, la producción de 0.14 toneladas por hectárea se encuentra al nivel de la producción natural para la zona geográfica en la que se encuentra México (Torres-Orozco y García-Calderón, 1995). Es decir, el nivel de producción no refleja, de manera global, algún efecto notable de actividades de siembra y repoblación, lo que nos podría indicar que éstas se realizan de forma que no mejora la productividad natural o que se hace de manera poco extendida en el país.

Muy posiblemente la capacidad de producción de crías del país es insuficiente para llevar a cabo programas constantes de repoblación y por tanto, la planeación para el desarrollo a largo plazo debe iniciar con la detección de necesidades para crear o mantener programas de largo plazo. Se desconoce si existe algún estudio a ese respecto en nuestro país. La falta de esa información es señalada por Lorenzen *et al.* (2001) como una de las principales causas de los fracasos de programas de siembra de crías. La magnitud necesaria de un programa de repoblación se puede imaginar considerando que en los Estados Unidos tales programas representan un promedio de 20% de los presupuestos estatales dedicados a actividades pesqueras, y eso teniendo en cuenta que son gastos operativos, no de construcción de instalaciones (Lorenzen *et al.*, 2001).

Se deben colocar en una categoría aparte los cultivos más intensivos como la producción en jaulas o corrales con alimento suplementario. Éstas no están limitadas por la productividad natural del embalse; sin embargo, son susceptibles de sufrir y causar problemas ambientales como las variaciones en la concentración de oxígeno, la eutrofización y contaminación. En las aguas continentales, como en las marinas, existe la posibilidad real de sobreexplotar los recursos pesqueros. Esto se ha detectado en cuerpos de agua importantes como el Lago de Pátzcuaro (Gaspar-Dillanes *et al.*, 2000), aunque es difícil separar el efecto de la sobrepesca, del deterioro ambiental u otras limitantes para el crecimiento de la producción, como los aspectos organizativos, por ejemplo la falla en los programas de repoblación.

Los pescadores

Los pescadores registrados en 2002 conforman 415 sociedades cooperativas en aguas dulces, 223 de ellas en la vertiente del Pacífico, 92 del Golfo y Caribe y 100 de los estados sin litoral, todas ellas sin considerar a las organizaciones acuícolas. Existen además en aguas dulces 768 organizaciones de otros tipos (uniones de pescadores, uniones de producción pesquera, piscícola o acuícola, etcétera.). Considerando lo anterior, más las organizaciones en los estados sin litoral, hay una población de 20,112 pescadores, total que ya incluye 10 sociedades cooperativas acuícolas y un número no conocido de estas mismas organizaciones dentro de las "organizaciones de otro tipo". No es posible calcular el total de pescadores exclusivamente de las aguas dulces, debido a que se encuentran sumados a las organizaciones de los dos litorales; la estadística los presenta por estado, pero no por ambiente.

Los ingresos de los pescadores

Existen serias deficiencias en la evaluación y seguimiento de las condiciones sociales y económicas del sector social de la pesca continental. Sin embargo, en el medio rural, la pesca representa una actividad productiva con pocas exigencias en términos de inversión y, en consecuencia, la oferta de mano de obra que no puede ser absorbida por otras actividades económicas se traduce en presión de pesca (Polanco, 1988). En un estudio realizado por Gaspar-Dillanes *et al.* (2004) se resumen los resultados de cuatro estudios de aspectos sociales realizados en las presas de El Salto en Sinaloa, Aguamilpa en Nayarit, Peña de Águila y San Bartolo en Durango. En la presa de El Salto, 100% de los encuestados se dedica a la pesca como única actividad, pescando de cuatro a siete días a la semana y en jornadas de una a ocho horas para lograr, la mayoría, un ingreso mensual de \$3,000 para familias con cinco miembros en promedio. Capturan tilapia como especie objetivo y la venden de \$10/kg a \$13/kg. En la presa Aguamilpa, sólo 25.3% se dedica exclusivamente a la pesca, pero 88.6% de sus ingresos proviene de esta actividad; 95% trabaja de cuatro a siete días en jornadas de una a ocho horas en la captura de tilapia; 50% de los pescadores obtiene de \$250 a \$2,250, con precios de \$10/kg a \$15/kg; las familias son de cinco miembros. En la presa Peña de Águila, 54.5% se dedica a la pesca exclusivamente de cuatro a siete días a la semana, de una a ocho horas diarias, en la captura del

crappie blanco, el cual es para consumo local y para autoconsumo, el precio es de \$25/kg, con el que obtienen de \$200 a \$1,000/mes para familias de siete miembros. En la presa de San Bartolo, 100% se dedica a la pesca como única actividad, en jornadas de trabajo semejantes a las anteriores, y obtienen por la captura de carpa de \$200 a \$1,000/mes con familias de siete miembros.

Sus embarcaciones son mayoritariamente cayucos en las tres últimas presas, en la primera cuentan con lanchas con motor fuera de borda en más de 60% de los casos. Todos pertenecen a alguna organización. Más de 50% cubrió algún grado de instrucción primaria.

Otro ejemplo significativo es el de la Presa Solís, que se toma de un estudio realizado por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del gobierno del estado de Guanajuato (2003). De 47 pescadores encuestados, 63.3% manifiesta ingresos mensuales menores a \$1,500 pesos y de ese porcentaje 34.4% tiene un ingreso menor a \$500. Sólo un pescador tiene ingresos mayores a \$6,000, lo que significa que se trata de un acaparador del producto. Sólo 19% se dedica exclusivamente a la pesca; 25% de los encuestados obtiene entre 50% y 90% de ingresos a partir de esta actividad. El 12.8% no obtuvo ingresos por pesca debido a la invasión del lirio acuático en su zona de pesca. En 72% de los casos el pescador es el único contribuyente al ingreso familiar. El 70% de las embarcaciones de los pescadores entrevistados son de madera o lámina galvanizada, las cuales son propias, así como los artes de pesca, aunque de 47 pescadores 15 requieren renovación y siete carecen de embarcación. A los encuestados nunca se les ha hecho el ofrecimiento de capacitación en captura y métodos de pesca, pero 94% está dispuesto a recibirla. El producto se comercializa por dos vías, una a través del centro de acopio en Acámbaro, donde la autoridad municipal proporcionó un espacio en un área techada del estacionamiento del transporte público. El producto se ofrece sin enhielar ni eviscerar. Al pescador se le paga de \$5 a \$8/kg y se le cobra de \$1.50 a \$2 por comisión de sueldo del corredor y su ganancia. El pescador recibe al inicio del mes el excedente del precio que se acordó, menos los gastos de transporte, comisiones y sueldo del corredor. De los entrevistados, 42.6% es analfabeta. A partir de 2002 bajó la producción por la invasión del lirio acuático en 50% de la superficie del embalse (4,098 ha en promedio), cancelando la actividad pesquera de 12 de las 18 localidades del

embalse. Algunos pescadores prefieren comercializar individualmente su producto y no a través del centro de acopio.

Aun con pocos estudios realizados, se puede detectar que la actividad carece de infraestructura adecuada para el acopio, la distribución y la comercialización, así como de adecuadas medidas de higiene y presentación del producto, lo que indica grandes y graves deficiencias en la integración de las fases de producción de la pesca continental. Igualmente, se observa que los ingresos por pesca constituyen los únicos para la economía familiar en la presa El Salto y San Bartolo, lo cual los sitúa en niveles de subsistencia, al igual que en la Presa Solís. En Aguamilpa y Peña de Águila, los ingresos son complementarios, pero también son muy bajos. Está claro que requieren capacitación y adiestramiento en métodos de pesca, organización, presentación del producto, medidas sanitarias, etcétera, pero carecen de ella.

Las embarcaciones

Las embarcaciones de la pesca ribereña de los estados sin litoral hacían un total de 3,003 en 2002, pero no se registraron las de la pesca ribereña de aguas dulces de los estados con litoral, por la forma en que se presentan los datos en la estadística oficial. Sin embargo, en términos relativos, en el litoral del Pacífico el mayor número de embarcaciones de la pesca ribereña lo tienen Sinaloa con 21%, Chiapas 15.8%, Sonora 12.8%, Michoacán 9.16%, sumando estos cuatro estados 58.8% del total del Pacífico. En el litoral del Golfo, tan sólo Veracruz tiene 36.6%, seguido de Tabasco con 22.13% y Tamaulipas con 15.35%, lo que suma 74.08%. De los estados sin litoral, Guanajuato cuenta con el 21.2%, Hidalgo 15.6%, San Luis Potosí 12.15% y Chihuahua 11.25%, constituyendo estos cuatro estados 60.2% del total sin litoral.

Los artes de pesca

Los artes de pesca utilizados en aguas continentales son principalmente redes agalleras de gran diversidad en longitud y tamaño de malla según la especie, también utilizan chinchorros (aunque están prohibidos), trampas, atarrayas, figas, redes para mosco, nasas, anzuelos, manguadoras, línea de anzuelos, anzuelos de caña de pescar o línea de mano, etcétera.

Los centros acuícolas

La producción de los centros acuícolas ha venido disminuyendo de 1999 a la fecha (Tabla 2). De 39 centros acuícolas del gobierno federal, sólo 16 son considerados “estratégicos”, 14 “secundarios” y ocho se destinan a la concesión o administración concurrente (Tabla 3).

Conapesca considera que los centros “estratégicos” tienen “un adecuado desarrollo tecnológico, cuentan con suficientes lotes de reproductores, son importantes productores y proveedores de huevo oculado, alevines y crías de peces a escala nacional, cuentan con personal para la operación y tienen potencial de desarrollo tecnológico y productivo”. Por su parte, los secundarios tienen un “nivel medio de desarrollo tecnológico, tienen un mínimo de lotes de reproductores, son productores de crías de peces a escala estatal, tienen una deficiente plantilla de personal y carecen de potencial de desarrollo”.

Los centros acuícolas para administración concurrente o concesión “tienen un nivel bajo de desarrollo tecnológico, cuentan con un mínimo de reproductores, proveen crías sólo localmente, no tienen personal, carecen de potencial de desarrollo y, además, existe solicitud de concesión o administración concurrente del gobierno estatal o el sector privado” (Conapesca¹).

Aunque hay algunos centros que cuentan con jefe y personal operativo, que sería lo normal, la mayoría de

Tabla 2. Cifras de producción, presupuesto y personal en los 39 centros acuícolas. (Fuente: Conapesca, 2005)

Año	Producción (millones de organismos)	Presupuesto de conservación y mantenimiento (miles de pesos)	Personal (No. de personas)
1999	164		
2000	145	7,500	326
2001	140	3,931	325
2002	137	8,511	305
2003	83	7,245	274
2004	--	6,369	239

ellos están en situación crítica debido a que algunos cuentan con jefe pero no tienen personal operativo; otros tienen personal operativo pero no jefe de centro y, aunque parezca increíble, otros no tienen ni jefe ni personal.

La caída de la producción en los centros acuícolas, además de las razones tan claras expresadas anteriormente, se debe a que el “gasto corriente es ineficiente e inoportuno, hay insuficiente inversión en equipamiento, el presupuesto asignado a obras de conservación y mantenimiento es mínimo, hay disminución de personal por el Programa de Retiro Voluntario y hay una mínima

Tabla 3. Centros acuícolas del Gobierno Federal, 2005. (Fuente: Conapesca, 2005).

Estratégicos	Secundarios	Concesión o admón. concurrente
Pabellón de Hidalgo, Ags.	Benito Juárez, Chis.	San Cristóbal, Chis.
La Rosa, Coah.	Guachochi, Chih.	Madera, Chih.
Jala, Col.	Potrero Grande, Col.	Aguas Blancas, Gro.
La Boquilla, Chih.	El Saucito, Col.	Tizapán El Alto, Jal.
El Pataste, Chis.	Jaral de Berrio, Gto.	Pucuat, Mich.
Valle de Guadiana, Dgo.	Pátzcuaro, Mich.	El Varejonal, Sin.
Carrizal Lagarero, Gro.	El Rodeo, Mor.	Matzinga, Ver.
Tezontepec de Aldama, Hgo.	Apulco, Pue.	Tebanca, Ver.
El Zarco, Méx.	Calamanda, Qro.	San Cayetano, Nay. (ya es administración concurrente)
Zacapu, Mich.	El Peaje, S. L. P.	
Zacatepec, Mor.	Atlangatepec, Tlax.	
Temascal, Oax.	Los Amates, Ver.	
Chametla, Sin.	La Tortuga, Ver.	
Puerto Ceiba, Tab.	Julián Adame, Zac.	
Tancol, Tamps.		
Sontecomapan, Ver.		

¹ Conapesca, 2005. Situación actual de los centros acuícolas de la SAGARPA. Presentación en PowerPoint, 60 diapositivas.

capacitación del personal operativo" (Conapesca, 2005). Las palabras hablan por sí mismas.

Llama la atención que un centro acuícola como el de Pátzcuaro sea considerado como secundario y que se pierda de vista el potencial de desarrollo que tiene con el cultivo de especies nativas como el pescado blanco y charales del Lago de Pátzcuaro, lo que es importante para el repoblamiento del lago, ya que la producción de pescado blanco está prácticamente abatida. De la misma manera, la granja de Tizapán El Alto, Jalisco, está en la lista para concesión, cuando esta granja es la única que conserva lotes de *Chirostoma promelas*, especie de pescado blanco de Chapala en peligro de extinción. Nunca se le ha dado la importancia que tiene para la producción de crías de especies de pescado blanco de Chapala, propósito para el que fue construida, y que conserva igualmente lotes de bagre nativo, *Ictalurus dugesii*.

La clasificación de esta importante infraestructura de producción de crías que las condena a la desaparición o a la concesión con el peligro del cambio de orientación, deja claro que el gobierno actual no tiene intención de continuar con el programa de siembras para los embalses del país, aun cuando se trate de recursos de especies nativas como los charales y el pescado blanco o el bagre nativo de Chapala *Ictalurus dugesii*, tan importantes para la economía de las regiones de Pátzcuaro y Chapala.

También está claro que con los 16 centros acuícolas que se consideran "estratégicos" no se cubrirán las necesidades de siembras de las aguas dulces del país y que con la concesión de los centros simplemente se transfiere a manos privadas una función del Estado, cuya obligación es cumplir en beneficio del sector social de la pesca en aguas continentales, como se establece en el Artículo 27 Constitucional.

Manejo

La gama de condiciones en las que se encuentran los cuerpos de agua en el país conduce necesariamente a pensar en que su utilización con fines pesqueros debe estar acorde con sus características. Su morfometría, temporalidad y las condiciones edáficas de la cuenca definen su productividad (García-Calderón, 2001). Sin embargo, en cuanto a las presas, en ningún caso han sido diseñadas para el desarrollo de actividades pesqueras; así, las de riego suben y bajan sus niveles según

las necesidades de las temporadas agrícolas y en algunos casos se presentan serios eventos de mortalidad de peces porque los niveles de oxígeno disuelto bajan demasiado, en muy poco tiempo.

Las presas son reservorios artificiales construidos para generación de energía eléctrica, riego, control de avenidas, derivación, agua potable o una combinación de varios de estos usos. Por esta razón, es importante planificar el desarrollo e impulso de la pesca en ellas de acuerdo con las características señaladas, sin dejar de mencionar que los cuerpos de agua deben cubrir los requisitos de calidad de agua que permitan el buen desarrollo y protección de la vida acuática (DOF. 2 diciembre 1989).

En ese sentido, la calidad del agua de 535 reservorios monitoreados por la Comisión Nacional del Agua a través de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, muestra que 24% de ellos están contaminados o altamente contaminados, 49% están poco contaminados y sólo 27% presentan calidad satisfactoria (Aguilar, 2005). Además, los criterios de calidad varían según los usos de los embalses, siendo los más estrictos los del agua para consumo humano.

El problema que representan estos cuerpos de agua contaminados es grave, ya que su estado actual es resultado de las actividades industriales, agrícolas, pecuarias y uso doméstico, cuyas aguas residuales son enviadas a los ríos sin mayor tratamiento. Ejemplo de ello son los casos de Chapala (Mestre, 2002) y Pátzcuaro, cuyo saneamiento requiere resolver sus múltiples y complejas causas, entre ellas la falta de infraestructura para el saneamiento de las aguas residuales de las industrias, el incumplimiento de reglamentos y condiciones de descarga, el incremento del volumen de los efluentes urbanos y agrícolas en las zonas de riego, las bajas tarifas por el uso del agua, etcétera (Mestre, 2002).

Está claro que se requiere un ordenamiento de las actividades pesqueras en aguas continentales, el cual debe estar enmarcado por el Artículo 27 Constitucional, Código de Conducta para la Pesca Responsable, de acuerdo con los principios desarrollados por la FAO en diversos documentos (FAO, 1995a), el Enfoque Precautorio (FAO, 1995b), así como en los documentos de aplicación a las pesquerías de captura (FAO, 1977a), a la acuicultura (FAO, 1977b) y a la pesca continental (FAO, 1977c).

Sin embargo, la ordenación de las actividades pesqueras de embalses, lagos, lagunas y ríos, y la planeación de su desarrollo en esta enorme superficie de agua dulce en todo el territorio es una tarea sumamente compleja, pero urgente, que debe tomar en cuenta además del saneamiento de las cuencas afectadas por la contaminación, la reforestación de las mismas para la recarga de los acuíferos y control de azolves, la protección de la biodiversidad, la investigación para estimar la capacidad de carga de los embalses y su productividad, la dinámica poblacional de las especies pesqueras, la evaluación del repoblamiento, así como considerar las actividades externas que los afectan y a las que afectan. En suma, se requiere realizar el manejo integral de los mismos y con ello el mejoramiento del nivel de vida de los pescadores en aras de encausar un desarrollo hacia la sustentabilidad.

Olmos-Tomasini (1990) señala que en el país existen embalses en diferentes niveles de aprovechamiento: 1) embalses pequeños, menores de 10 ha, en su mayoría susceptibles de ser explotados en niveles intensivos y semintensivos; 2) embalses medianos, menores de 10,000 ha, a los que se les ubica en una escala intermedia en cuanto a su aprovechamiento acuícola; y 3) grandes embalses, con una superficie mayor a las 10,000 ha, que en su mayoría cuentan con pesquerías establecidas.

Como se ha comentado, los rendimientos de los embalses dependen de su ubicación latitudinal, morfometría, clima y condición del suelo, así como de su ubicación en el continuo del río. Los embalses naturales más productivos se ubican en regiones tropicales y subtropicales, con drenajes de geología sedimentaria y suelos altamente desarrollados y fértiles; relativamente poco profundos y con tiempos de permanencia del agua comparativamente altos (Quirós, 2003).

De esta manera, con fundamento en la concentración de los nutrientes limitantes o en el total de sólidos disueltos, así como en la profundidad, tiempo medio de permanencia del agua, temperatura media del aire, se han desarrollado modelos para estimar los rendimientos de los embalses, como el conocido IME (Índice Morfoedáfico de Ryder, 1965; Ryder *et al.*, 1974); el modelo de Schlesinger y Regier (1982), que incluye el IME y la temperatura media del aire, y el modelo de Vollenweider (1968, en Quirós, 2003) que estima la concentración de nutrientes de un embalse a partir de la carga de nutrien-

tes al mismo, y en el que posteriormente se ha fundamentado el análisis de capacidad de carga para acuicultura con jaulas en embalses (Beveridge, 1986).

Siguiendo lo propuesto por Quirós (2003), tres formas de manejo se pueden aplicar en los embalses con el objeto de incrementar sus rendimientos:

1. Aumento de la concentración de nutrientes en el agua por medio de fertilización.
2. Uso del espacio y alimentación externa (para jaulas y encierros).
3. Manipulación del ensamble de peces.

La aplicación de estas posibles medidas dependerá del tamaño del embalse y sus rendimientos varían en cada caso (Tabla 4).

La aplicación de cualquier modelo de manejo de embalses requiere de una sólida infraestructura de apoyo, administración, seguimiento, concertación, difusión e investigación. Tan sólo para las siembras, la producción de crías y el repoblamiento deben ser programados de acuerdo con la demanda, la cual dependerá de la capacidad de carga del embalse. Se deberán establecer medidas de administración, como vedas, tallas mínimas de captura, tallas de siembra, mejoramiento de artes y tecnología de captura, áreas de pesca, áreas protegidas para reproducción, mejoramiento del hábitat (Arredondo, 1997). El seguimiento y evaluación a través de técnicas de marcado, captura y recaptura, o bien a través de análisis de poblaciones basados en frecuencia de tallas y modelos que permitan predecir la biomasa disponible para la captura, considerando que en muchos casos hay poblaciones de peces establecidas en los embalses antes del inicio de la repoblación. Por ello es necesario mantener programas de investigación ligados al seguimiento de la producción, captura y siembras.

En todo caso, la investigación debe considerar que las actividades pesqueras y acuícolas continentales, junto con otras actividades productivas y el medio donde se desarrollan, conforman sistemas complejos. De estos se puede decir lo mismo que mencionan Cicin-Sain y Knecht (1998) para las zonas costeras:

1. Que son ambientes dinámicos y cambiantes.
2. Que contienen ecosistemas productivos con valiosos servicios ambientales.

Tabla 4. Características y ordenación de embalses para la pesca responsable, según tamaño. (Quirós, 2003)

Tipo de Embalse	Pequeños	Medianos	Grandes	Muy grandes
Ubicación más frecuente	Ríos muy pequeños	Ríos pequeños a medianos	Cabeceras de grandes ríos	Tramos superiores y medios de grandes ríos
Productividad natural	Media a alta	Media	Media a baja	Baja
Productividad luego de intensificación	400-600 kg/ha/año	100-1500 kg/ha/año	40-500 kg/ha/año	20-300 kg/ha/año
Medidas de intensificación más frecuentes	• Eliminación de especies no deseadas • Siembra y resiembra • Fertilización y alimentación externa	• Introducción de especies • Siembra • Siembra y resiembra • Fertilización	• Introducción de especies colonizadoras de las aguas abiertas • Siembra • Cultivos en jaulas y/o encierros	

3. Que son de carácter finito y altamente vulnerable.

También puede decirse sobre las actividades humanas, que se desarrollan en su entorno inmediato, que:

1. Existen competencia y conflictos entre usuarios por uso de recursos o áreas.
2. Existen frecuentemente efectos negativos de unas actividades productivas sobre otras.
3. Existen efectos de esas actividades productivas sobre los ecosistemas.

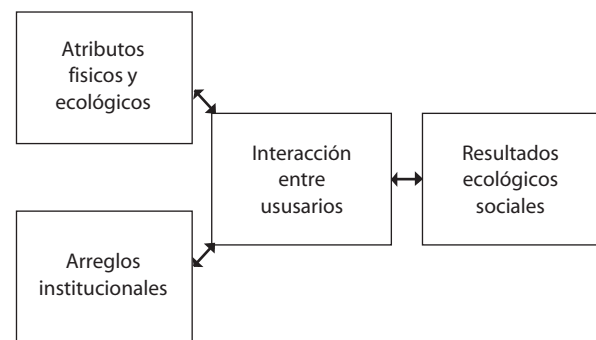
Por esta razón, el uso del agua para la práctica de la pesca y la acuicultura debe partir de dos puntos fundamentales:

1. Debe considerarse al agua como un recurso de disponibilidad limitada.
2. En la planificación de la actividad se debe tener en cuenta el efecto del uso del agua por otros sectores en la propia actividad y los de ésta en la de otros usuarios.

Lorenzen *et al.* (2001) proponen un esquema general para orientar la investigación que guíe el aprovechamiento de recursos de propiedad común. Según estos autores, el análisis debe incluir:

1. Los atributos físicos (ambientales), biológicos (las especies explotadas y sus interacciones con su ecosistema) y tecnológicos.
2. Los patrones de interacción entre los usuarios del recurso.

3. Los arreglos institucionales, así como las reglas de operación y de decisión colectiva.

**Figura 1.** Esquema de Lorenzen *et al.* (2001).

En particular, tanto para la administración como para la investigación de la pesca continental se propone un enfoque con diferentes componentes concéntricos que pueden considerarse o no, dependiendo del caso particular, como etapas consecutivas de un proceso. En la *figura 2* se presenta el esquema general propuesto.

La dinámica y la evolución de un cuerpo de agua continental están íntimamente ligadas a las condiciones de la cuenca donde se encuentran (Welcomme y Henderson, 1977). Torres-Orozco y García-Calderón (1995) señalan que las perturbaciones en el medio terrestre terminan manifestándose, tarde o temprano, en la columna de agua de una cuenca y en sus embalses. La cuenca se

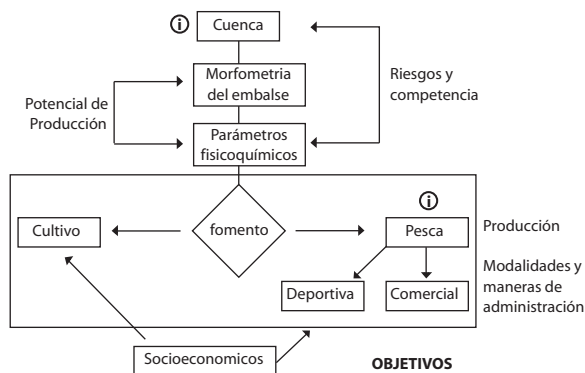


Figura 2. Componentes a incluir en la investigación y administración de las actividades pesqueras en aguas continentales.

define como el área de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las líneas divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales. Las cuencas pueden considerarse como sistemas abiertos en los que es posible estudiar los procesos hidrológicos (se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes).

Evaluar las características fisicoquímicas del agua donde se realizarán actividades de pesca o cultivo es de gran importancia desde dos puntos de partida (De la Lanza, 1998):

1. Determinar si existen las características que favorecen la presencia y desarrollo de las especies explotadas.
2. Medir e identificar los impactos de actividades humanas sobre el medio acuático.

Los aspectos socioeconómicos de las comunidades pesqueras aledañas a un cuerpo de agua deberían ser estudiadas de manera paralela a los aspectos físicos y biológicos y, junto con éstos, ser base de la administración (Semarnap²).

Es importante que la administración de los recursos se realice conjuntamente con los usuarios, en este caso, con los pescadores, con una estrategia de comanejo —el manejo comunitario de los recursos compartidos en una comunidad— como una opción viable de manejo de un sistema que posee recursos de propiedad común, de manera que los recursos compartidos por

todos sean protegidos de la mejor manera, tomando en cuenta tradiciones y costumbres (Lim *et al.*, 1995).

Adicionalmente, dado el carácter finito de los recursos hídricos, la competencia por ellos con otras actividades productivas y la concurrencia de competencias entre diferentes instituciones de diferentes órdenes de gobierno, la administración debería contemplar la planeación interinstitucional de uso de los recursos por área, la preservación de los recursos naturales de manera compatible con el desarrollo económico y la incorporación de mecanismos de solución de conflictos entre usuarios.

Con el objeto de aumentar los beneficios sociales que se obtendrían del manejo de embalses, estas medidas requieren de la participación en la administración de las cuencas de ríos y lagos para lograr acuerdos entre los diferentes usuarios del agua, así como la concertación entre diferentes intereses, de los que realizan actividades productivas diferentes y otros asociados a los ambientes acuáticos de aguas continentales. Por otro lado, es importante la educación y entrenamiento de todos, tanto pescadores como administradores.

Problemática

- El seguimiento de la actividad pesquera en aguas continentales, basado en el Anuario Estadístico de Pesca, no considera a la pesca continental como objeto de análisis desde 1994, año en que se cambió a la Secretaría de Pesca en Subsecretaría de la Semarnap. Se divide la producción pesquera y demás indicadores, de acuerdo con lo producido por los litorales del Pacífico, del Golfo y Caribe y de estados sin litoral, y reporta la producción total por estado, sin distinguir la marina, salobre y dulceacuícola.

- Esto es importante porque, efectivamente, se trata de condiciones diferentes de operación, de ambiente, de productividad, así como de especies diferentes a las de la región litoral y oceánica del país. Además, los estados litorales también tienen aguas dulces y es precisamente en ellos donde se encuentran los cuerpos de agua naturales y artificiales más importantes del país y, por tanto, la mayor producción y poblaciones pesqueras de aguas dulces.

- Por lo anterior, la productividad de los cuerpos de agua dulce no se puede calcular si, además, las producciones de diferente origen (mar, salobre y agua dulce) se agregan por nombre común de la especie capturada. Es

² Semarnap, 1997. Lineamientos para la elaboración del Diagnóstico socioeconómico y pesquero de embalses. Estudios previos a la elaboración de la Norma Oficial Mexicana para regular las actividades pesqueras. Subsecretaría de Pesca, Dirección de Administración de Pesquerías, Dirección de Sistemas y Normas de Aprovechamiento Pesquero. México. 17 pp. (Documento Interno.)

decir, con la denominación de “mojarra” se agrupan 21 especies; de bagre son seis especies y de trucha cuatro, pero lo que corresponde a la categoría de “Otras” agrupa un total de 185 especies, entre las que hay, por supuesto, especies de agua dulce, y no sólo de peces, sino de crustáceos, moluscos, anfibios, insectos y vegetales.

- Una vez sembrados los cuerpos de agua con crías producidas en sistemas controlados, la producción que se genera en el cuerpo de agua en donde las crías crecieron y se alimentaron con lo disponible en el medio, se denomina “pesquerías acuaculturales” que, más correctamente, deberían denominarse “pesquerías derivadas de la acuicultura”. Sin embargo, no toda la producción pesquera de aguas dulces es resultado de las siembras, ya que lo único que se siembra en aguas continentales son crías de peces, pero no de moluscos, crustáceos, anfibios, ni de especies vegetales. Además, hay capturas que no provienen de siembras, por lo que es necesario que se conozca lo que el cuerpo de agua produce y se caracterice la diversidad del medio y la disponibilidad que tiene el pescador de otros recursos acuáticos. Por su parte, la producción “estimada” como derivada de la acuicultura se suma a la producción obtenida de sistemas controlados de acuicultura, es decir, de cultivos fundamentalmente de engorda, y se obtiene una producción total por acuicultura, enmascarando la producción que “sale” del embalse y que es necesario conocer para evaluar la productividad y planificar.

- Existe competencia entre artes de pesca (por ejemplo, chinchorros y agalleras); disminución de la productividad de embalses por invasión de lirio acuático; reducción del nivel de agua; empleo de artes no selectivas, como el chinchorro; y evasión del registro de producción (Polanco, 1988).

- No existen evaluaciones que validen el cálculo de las capturas que originó la siembra de crías. Se requiere su vinculación con la investigación del INP.

- El ánimo de registrar lo más homogéneamente posible deja afuera una gran riqueza, expresión de la gran diversidad de especies que tiene nuestro país, que se caracteriza por ser diversa, poco abundante en la zona tropical, que pasa inadvertida para la estadística y tiene una importancia económica para el pescador.

- El registro de pescadores no está actualizado; en algunos lugares en los que se registra una veintena, los que operan son apenas cuatro o cinco. Hay oficinas de pesca que no llevan un registro de las capturas ni de los pescadores. Es necesario que la labor administrativa y de colecta de información pesquera sea eficiente, actual y confiable.

- Son sumamente escasos los estudios de la situación social y económica del sector pesquero de aguas continentales; sin embargo, estados como Aguascalientes, Guanajuato, Zacatecas, Michoacán y Oaxaca, entre otros, son expulsores de población que emigra temporalmente (o no tan temporalmente) a los Estados Unidos.

- No existe una industria de productos pesqueros de aguas continentales; todos los productos se venden en fresco. No hay infraestructura para apoyar la distribución del producto. Las condiciones higiénicas de los intermediarios vendedores no se ajustan a un mínimo de calidad.

- La pesca artesanal de aguas continentales en México padece de una serie de carencias estructurales, como la falta de infraestructura básica para la producción, acopio, transformación, conservación, distribución y comercialización, además de la falta de programas de organización y capacitación a los productores, tanto para mejorar la producción como la propia administración en sus organizaciones.

- Antes de 1994, el seguimiento, regulación, investigación, etcétera, de la actividad pesquera nacional, incluida la estadística pesquera, la realizaba la Secretaría de Pesca, pero a medida que el sector público de la pesca se ha ido reduciendo, las estadísticas, el personal, los investigadores, y parece que también se ha reducido hasta la concepción de lo que la pesca es y lo que representa en términos alimentarios para las mayorías más necesitadas de México, y la responsabilidad del Estado con base en el Artículo 27 Constitucional.

Recomendaciones

- Que se establezca una estructura administrativa exclusiva de los cuerpos de agua dulce del país. La descentralización debería ser planeada y considerar primero la creación de las estructuras e infraestructuras en los estados, para asegurar una administración adecuada de los recursos y un plan de investigación que la sustente.

- Que se emitan las estadísticas pesqueras de cada cuerpo de agua dulce natural y artificial en detalle, por estado.
- Se requiere el ordenamiento de las actividades pesqueras en los embalses y lagos del país con un enfoque de pesca responsable y hacia la sustentabilidad.
- Se requiere más personal de investigación y su vinculación con los programas de repoblación y seguimiento.
- Se requiere rehabilitar y asignar los presupuestos suficientes para el mantenimiento de los centros acuícolas.
- Se requiere asignar personal operativo a los muchos centros que carecen de personal suficiente.
- Es necesario instrumentar, dentro del ordenamiento, cursos de capacitación que concienticen a todos los actores de la pesca sobre las obligaciones de la práctica de una pesca responsable, así como de las instancias de concertación entre los interesados dentro de una cuenca.
- Es importante conocer la riqueza y biodiversidad de especies que habitan en las aguas dulces para evaluar e impulsar la diversificación de productos de la pesca y la acuicultura continental, así como para su conservación.
- Es importante fomentar el cultivo de especies nativas a través de la investigación.
- Se debe impulsar el estudio integral de los cuerpos de agua dulce, lo que implica la realización de estudios socioeconómicos de la población pesquera, entre muchos otros.
- Se recomienda el impulso de la administración de los cuerpos de agua a través del comanejo por parte de los usuarios del recurso común, para lo cual se requiere de capacitación.
- Se requiere mejorar las condiciones de operación de las organizaciones de aguas continentales a través de capacitación sobre artes y métodos de pesca, así como sobre administración y mantenimiento de bitácoras de captura.
- Se requiere mejorar en todos aspectos relativos a la infraestructura para el acopio, distribución y comercialización de los productos de la pesca continental, así como de las medidas higiénicas para su conservación y comercialización.
- Se necesitan estudios biológicos pesqueros completos de la mayor parte de los cuerpos de agua dulce del país. Los recursos están siendo sobreexplotados y la producción va en declive. Se requieren programas y financiamiento suficiente para impulsar su investigación.
- Es necesario conocer los efectos que la contaminación está causando sobre los alarmantes descensos en las poblaciones. La concertación y la acción interinstitucional en los tres niveles de gobierno y en la escala de cuenca hidrológica es necesaria para resolver este importante problema que afecta a los cuerpos de agua más importantes del país.
- Es necesario contar con programas de investigación para evaluar la capacidad de carga y productividad de la gran diversidad de cuerpos de agua con que cuenta el país en diferentes condiciones ambientales.
- La introducción de especies exóticas desde hace ya más de un siglo ha provocado que especies nativas y comerciales importantes, como las del género *Chirostoma*, que sostenían pesquerías de gran valor en los lagos de Pátzcuaro, Michoacán y Chapala, Jalisco, así como el bagre nativo de Chapala y del Balsas, la popocha en Chapala, etcétera, estén desapareciendo como recursos pesqueros y en su lugar se han establecido pesquerías de carpas o tilapias. Es importante orientar los esfuerzos hacia la investigación para el cultivo de especies nativas, así como la repoblación en sus zonas de origen.

La tarea de desarrollar el sector pesquero de aguas continentales se observa difícil y cada vez más compleja, dadas las circunstancias actuales. Requiere de planteamientos nuevos con enfoques de modelos holísticos y ecológicos. La realidad obliga a diseñar y utilizar nuevas herramientas conceptuales que incorporen diversas variables de ámbitos diferentes en los que el factor humano y el ambiental y su interrelación dialéctica constituye el marco de investigación y análisis.

Bibliografía

Aguilar, V., 2005. Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. <<http://www.>

conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/aguasContinental.html>

Arredondo-Figueroa, J. L. y C. Aguilar Díaz, 1987. Bosquejo histórico de las investigaciones limnológicas realizadas en lagos mexicanos, con especial énfasis en su ictiofauna. En: Gómez-Aguirre, S. y V. Arenas-Fuentes (eds.). Contribuciones en hidrobiología. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 91-133.

Arredondo-Figueroa, J. L.; P. L. Domínguez G. y D. Grande C., 1997. Sistemas integrales de acuicultura para el desarrollo sustentable. UAM. Unidad Iztapalapa. 126 pp.

Beveridge, M. C. M., 1986. Piscicultura en jaulas y corrales. Modelos para calcular la capacidad de carga y las repercusiones en el medio ambiente. FAO Doc. Téc. Pesca, (255): 100 pp.

Calderón O., J. de J., 1988. Significado de los programas de organización y capacitación pesqueras. Desarrollo pesquero mexicano. 1987-1988. Secretaría de Pesca. Tomo IV. pp. 239-252.

Carranza F., J., 1953. Historia de la piscicultura en México. Memorias del Congreso Científico Mexicano. UNAM. México, pp. 159-174.

Carta Nacional Pesquera, 2000. Diario Oficial de la Federación, 28 agosto 2000. Anexo del acuerdo por el que se aprueba la Carta Nacional Pesquera.

Carta Nacional Pesquera, 2004. Diario Oficial de la Federación, 15 marzo 2004. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera y su anexo.

Castro C., F., 1988. Cuestiones pesqueras. Sepesca. 134 pp.

Cicin-Sain, B. and R. W. Knecht, 1998. Integrated coastal and ocean management. Island Press. Washington, D.C. 517 pp.

Córdoba, A., 1997. El legado de Salinas, Revista Nexos, No. 237. Junio 1997, pp. 39-47.

De la Lanza, G., 1998 Aspectos fisicoquímicos que determinan la calidad del agua. En: Martínez, L. R. (Ed.) Ecología de sistemas acuáticos. AGT Editores. México.

Depesca, 1980. Antecedentes, creación y organización del Departamento de Pesca. 109 pp.

DOF, 1989. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89. 2 de diciembre.

Espinosa, N. L. y J. Y. Domínguez E., 2001. Inventario de cuerpos de agua interiores de México. Gerencia de aguas superficiales e ingeniería de ríos. SGT-CNA, ponencia en el Curso-Taller Técnicas y métodos para realizar evaluaciones pesqueras en embalses y cuerpos de agua interiores. Instituto Nacional de la Pesca. La Trinidad, Tlax. 25-28 septiembre.

FAO. 1995a. Code of conduct for responsible fisheries. FAO, Rome.

_____. 1995b. Precautary approach to fisheries. Part I: Guidelines on precautary approach to capture, fisheries and species introductions. FAO Fisheries Technical Paper No. 350/1. FAO, Rome.

_____. 1997a. Fisheries management. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4. FAO, Rome.

_____. 1997b. Aquaculture development. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 5. FAO, Rome.

_____. 1977c. Inland Fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 6. FAO, Rome.

_____. 1999. Review of the state of world fishery resources: inland fisheries. FAO Fish. Circ. No. 942. Roma.

Fuentes C., D., 1992. Panorama de la pesca ribereña nacional. En: Instituto Nacional de la Pesca (ed). Pesquerías relevantes de México. XXX Aniversario del INP. Tomo II, pp. 639-648.

Gaspar-Dillanes, Ma. T.; P. M. Rojas C.; J. I. Fernández M. y M. P. Toledo D.-R., 2000. Lago de Pátzcuaro. En: Semarnap (ed). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo, pp. 747-772.

Gaspar-Dillanes, Ma. T.; M. P. Toledo D.-R.; Ma. E. Arenas A. y A. Liedo G., 2004. La pesca en embalses del noroeste de México: un enfoque social. Memoria del Primer Simposio "Aspectos Sociales de la Pesca en Sinaloa". Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Sinaloa.

tad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa. 15 de diciembre. 15 pp.

García-Calderón, J. L., 2001. Los cuerpos de agua del altiplano. Limnología y situación actual de sus pesquerías. Ponencia en el Curso-Taller "Técnicas y métodos para realizar evaluaciones pesqueras en embalses y cuerpos de agua interiores". Instituto Nacional de la Pesca. La Trinidad, Tlax. 25-28 septiembre.

Juárez P., J. R. y G. G. Palomo M., 1987. La acuicultura en México: antecedentes y desarrollo alcanzado hasta 1982. En: Gómez Aguirre, S. y V. Arenas Fuentes (eds.), Contribuciones en Hidrobiología. Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 37-89.

Juárez P., J. R., 1988. La acuicultura en México: retrospectivas y perspectivas. En: Sepesca, (ed), Desarrollo pesquero mexicano. Secretaría de Pesca. Tomo IV, pp. 99-140.

LIM, C.; P. Matsuda y and Shigemi, 1995. Co-Management in Marine Fisheries. Coastal Management. Vol. 23: pp. 195-221.

Lorenzen, K.; U. S. Amarasinghe; D. M. Bartley; J. D. Bell; M. Bilio; S. S. de Silva; C. J. Garaway; W. D. Hartmann; J. M. Kapetsky; P. Laleye; J. Moreau; V. V. Sugunan & D.B. Swar., 2001. Strategic Review of enhancements and culture-based fisheries. In: Subasinghe, R.P.; P. Bueno; M. J. Phillips; C. Hough; S. E. Mc Gladdery & J.R. Arthur, (eds), Aquaculture in the third millennium. Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. Bangkok, Thailand, 20-25 February 2000. pp: 221-237. NACA, Bangkok and FAO, Rome.

Mestre R., J. E., 2002. La cuenca Lerma-Chapala. En: De la Lanza, E. G. y J. L. García C. (comp.). Lagos y presas de México. AGT Editor, S.A., pp. 287-294.

Morales D., A., 1991. La tilapia en México. Biología, cultivo y pesquerías. AGT Editor, S.A. México. 190 pp.

Olmos-Tomasini, E., 1990. Situación actual y perspectivas de las pesquerías derivadas de la acuicultura. Secretaría de Pesca. 78 pp.

Plan nacional de piscicultura y pesca en aguas continentales. 1972.

Polanco, J. E., 1988. Bases científicas de la administración de pesquerías. En: Sepesca (ed). Desarrollo Pesquero Mexicano 1987-1988. Secretaría de Pesca Tomo IV, pp. 141-198.

Quirós, R., 2003. Principios de ordenación pesquera responsable en embalses con referencia a aquellos de América Latina. Seminario sobre ordenación de pesquerías en grandes ríos y embalses de América Latina. San Salvador, República de El Salvador. 29 de enero. Copescal/Fish Code/FAO.

Ryder, R. A., 1965. A method for estimating the potential fish production of north temperate lakes. Transactions of the American Fisheries Society 94: pp. 214-218.

Ryder, R. A.; S. R. Kerr; K. H. Loftus and H. A. Regier. 1974. The morphoedaphic index, a fish yield estimator. Review and evaluation. Journal of the Fisheries Research Board of Canada 31: pp. 663-688.

Sagarpa, 2001. Anuario Estadístico de Pesca 2001.

Sagarpa, 2000. Anuario Estadístico de Pesca 2000.

Sagarpa, 2002. Anuario Estadístico de Pesca 2002.

Sasso Y., L. F. y P. Rojas C., 1978. La estrategia de las granjas de producción intensiva. Memorias 2º Simposio Latinoamericano de Acuicultura. Departamento de Pesca.

Schlesinger, D. A. and H. A. Regier, 1982. Climatic and morphoedaphic indexes of fish yield from natural lakes. Transactions of the American Fisheries Society 111 pp: 141-150.

Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1975. Atlas del Agua. Secretaría de Recursos Hidráulicos, México. 251 pp.

Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Guanajuato, 2003. Diagnóstico de la situación pesquera de la presa Solís en el estado de Guanajuato, 40 pp. Anexos A-F.

Sepesca, 1990. Anuario estadístico de pesca 1988. 350 pp.

Sepesca, 1994. El Sector pesquero en México. 20 pp.

Semarnap, 1995. Anuario estadístico de pesca 1994.

Semarnap, 2000. Informe de labores 1999-2000. 166 pp.

Semarnap, 2000a. Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo. 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca. 1047 pp.

Semarnap, 2000b. Estado de salud de la acuicultura en México. Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación en Acuicultura.

Sevilla, H. M. L., 1987. La acuicultura en México en los

últimos 25 años. En: Sepesca (ed). Los recursos del mar y la investigación. Instituto Nacional de la Pesca. Tomo I, pp. 29-33.

Torres-Orozco, R. y J. L. García-Calderón, 1995. Introducción al Manejo de los Datos Limnológicos. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México.

Welcomme, R. y H. F. Henderson, 1977. Aspectos de la ordenación de las aguas continentales para la pesca. Doc. Tec. FAO Pesc. 161. FAO.

Fortalezas y debilidades de la acuicultura en México

Santiago Avilés-Quevedo

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
saviles04@cibnor.mx

Mariana Vázquez-Hurtado

Consultora Privada
marianav_mx@yahoo.com.mx

Resumen

El funcionamiento de la economía contemporánea exige conocer las formas de desarrollo de la competencia que se inserta en una compleja trama de combinaciones entre los ámbitos local, nacional e internacional, por lo que es necesario conocer la competitividad de las localidades en las actividades vinculadas al mercado nacional e internacional. Una de ellas —sobre la cual se requiere hacer mayores esfuerzos en el análisis de aspectos económicos, ambientales, sociales, tecnológicos e institucionales— es la acuicultura, principalmente en las áreas correspondientes a la camaricultura, piscicultura, maricultura y ostricultura, haciendo hincapié en que se trata de una actividad económica de carácter integral, en desarrollo y en la interdependencia de sus procesos. Asimismo, con base en experiencia y conocimientos científicos, se hace un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada una de las áreas de importancia económica. En dicho orden de ideas, este apartado tiene por objeto crear opinión en los agentes participantes en las actividades tanto productivas como de investigación; aportar elementos para la toma de decisiones en cuanto a políticas públicas relacionadas con el apoyo científico y tecnológico al sector más directamente involucrado en la producción, procesamiento y comercialización, así como, obviamente, en la investigación a escala nacional. También se aportan algunas propuestas de lo que hace falta fomentar y promover, resaltando las necesidades de investigación y desarrollo, de financiamiento, capital de riesgo y de articulación de la cadena productiva. Palabras clave: *Acuicultura mexicana, camaricultura, piscicultura, maricultura, ostricultura.*

Introducción

Hace 125 años, don Esteban Cházari en su libro “Piscicultura en Agua Dulce” concibió para México el gran proyecto de la acuicultura para beneficio de su población. La acuicultura nacional se inició desde antes de la Conquista. El señorío de Tenochtitlan fue testigo de la producción de peces en el lago de Texcoco. El vate Netzahualcóyotl no sólo cantó a las aves y las plantas, sino también a los peces coloridos que marcaban, mes a mes, ceremonias con sahumerios y atabales (Herrera-Peña, 1981).

A la fecha se han obtenido avances sustantivos y también se han tenido algunos retrocesos; se resalta lo que se ha logrado en el cultivo de camarón, de la tilapia y de la trucha arcoiris, entre otros. La ostricultura, particularmente en el Golfo de México, presenta un grave deterioro, sobre todo la disminución significativa de la producción en la Laguna de Tamiahua, localizada al norte del estado de Veracruz.

Estos avances se han logrado gracias a la creación de instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) en todo el país que realizan esfuerzos aislados para desarrollar conocimiento y tecnología que permitan incrementar la producción y la productividad, así como para integrar a la acuicultura nacional nuevas especies que aporten beneficio a la población ribereña, tanto en el agua dulce como en el mar. Es digno mencionar los avances en nutrición, genética y sanidad (las bases de la zootecnia), pero hace falta profundizar en los planes de manejo de los cuerpos de agua, así como en el ordenamiento costero, lo que se hace evidente en la problemática manifiesta en el cultivo de camarón de los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit y de la desarti-

culación de los agentes de la producción, en lo general; donde las organizaciones de I+D, de financiamiento y capital de riesgo no se incluyen de manera sustantiva en la red de valor.

Este apartado tiene por objeto crear opinión en los agentes participantes en las actividades tanto productivas como de investigación y aportar elementos para la toma de decisiones en cuanto a políticas públicas relacionadas con el apoyo científico y tecnológico (I+D) al sector más directamente involucrado en la producción, procesamiento y comercialización, así como, obviamente, en la de investigación a escala nacional. Asimismo, se pretende aportar algunas propuestas de lo que hace falta fomentar y promover, resaltando las necesidades de I+D, de financiamiento, capital de riesgo y de articulación de la cadena productiva.

El diagnóstico, las sugerencias y las perspectivas se integran con base en los escritos recogidos de un documento elaborado en reuniones de trabajo donde participaron: Francisco Javier Magallón Barajas, Alfredo Hernández Llamas, José Manuel Mazón Suástegui, Vicente Gracia López, Humberto Villarreal Colmenares, Carlos Lechuga Devezé y Santiago Avilés Quevedo. También se tomaron en cuenta las opiniones vertidas por José Antonio Portilla Livingston.

El punto de partida para abordar este apartado incluye la afirmación siguiente: "La acuicultura es una actividad económica de carácter integral, en desarrollo, y sus procesos son interdependientes". Por tal virtud, las propuestas abarcan las áreas de investigación y desarrollo (I+D), el medio ambiente, incluso las comunidades ribereñas, el mercado, el financiamiento y el capital de riesgo, así como los factores económicos, entre otros.

Situación actual de la acuicultura mundial

Hambre, desnutrición y acuicultura

El hambre y la desnutrición se mantienen entre los problemas más devastadores que enfrentan los pobres del mundo. Trágicamente, una porción considerable de la población mundial sufre de una o más formas de deficiencia nutricional. Esto permanece como una continua injusticia de los reconocidos derechos humanos fundamentales a una alimentación adecuada y a librarse del hambre y la desnutrición, particularmente en un mundo

que tiene tanto los recursos como el conocimiento para terminar con esta catástrofe. En la Vigésima Novena Sesión del Comité sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, efectuada en Roma en mayo del 2003, se discutió el tema de "El papel de la acuicultura en el mejoramiento de la seguridad alimentaria a nivel comunitario". Una atención especial se dio a la contribución que la acuicultura hace para la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza y el mejoramiento del estado nutricional de los grupos marginales y vulnerables, incluidas las madres embarazadas y lactantes, los niños, los adultos mayores y la gente viviendo con VIH/SIDA.

Los delegados acordaron de manera unánime que el potencial de la acuicultura debe ser utilizado para el mejoramiento de la seguridad alimentaria y la nutrición doméstica. La acuicultura tiene un papel importante por desarrollar en este esfuerzo de proveer pescado y otros productos marinos y dulceacuícolas que son ricas fuentes de nutrientes y que proveen oportunidades de empleo e incremento de los ingresos. El pescado puede tener una contribución única tendiente al mejoramiento y diversificación de la dieta, y promoviendo una buena nutrición, especialmente entre las comunidades vulnerables.

El pescado tiene un muy alto perfil de nutrientes deseables, pues es una excelente fuente de proteína animal de alta calidad que es fácilmente digerible y de un alto valor biológico. Los peces grasos, en particular, son una rica fuente de ácidos grasos esenciales, incluyendo los ácidos grasos polinsaturados omega-3 (PUFAs), tan importantes para el crecimiento normal y el desarrollo mental, especialmente durante el embarazo y la infancia. Los peces son también ricos en vitaminas y minerales, especialmente calcio, fósforo, hierro y selenio y en los productos marinos, el yodo. Los peces pueden por esto proveer una importante fuente de nutrientes, particularmente para aquellos cuyas dietas son monótonas o carecen de productos animales. Incrementando la disponibilidad de pescado en la dieta también se incrementa la palatabilidad y lleva a incrementar el consumo de un rango de alimentos, mejorando la alimentación general y la ingesta de nutrientes.

El reto es acelerar rápidamente la eliminación del hambre y la desnutrición con el apoyo invaluable de la acuicultura. Los líderes del mundo, quienes elaboraron la Declaración de Roma durante la Cumbre Mundial de Alimentación (WFS) en 1996, prometieron reducir a la mi-

tad el número de hambrientos en el mundo, a más tardar en el 2015. Ellos se reunieron de nuevo en el 2002 para revisar los avances (Cumbre Mundial de Alimentación: cinco años después) y renovar sus compromisos globales. Resolvieron acelerar la implementación del Plan de Acción WFS. Enfatizaron la necesidad de una adecuada nutrición y alimento seguro y destacaron la necesidad de atender los temas nutricionales como una parte integral de la agenda sobre seguridad alimentaria. Ésta no es una meta fácil de alcanzar sin toda nuestra ayuda. Está claro que la acuicultura puede jugar un papel importante en el logro de esta meta. Es nuestra responsabilidad y prioridad agendar estos temas a través del diseño y la implementación de programas de desarrollo de la acuicultura, tanto a escala nacional como internacional, de modo que podamos estar seguros de que nuestro trabajo en el desarrollo de la acuicultura tiene un máximo beneficio para los pobres y las personas más vulnerables en términos nutricionales (FAO, 2003).

Por otra parte, los océanos han sido considerados fuente ilimitada de recursos, capaces de alimentar a la población mundial, pero la demanda alimentaria se ha incrementado a tal grado que supera significativamente el aporte de los mares. La acuicultura, el cultivo de especies acuáticas en condiciones controladas, contribuye a garantizar la seguridad alimentaria mundial, generando empleos y divisas, ya que es la industria alimentaria que ha tenido la mayor tasa de crecimiento en los últimos 10 años (11%), contribuyendo a solventar la demanda que ya no puede cubrir la pesca. A este ritmo rebasará la producción de carne, la cual es generada principalmente en las naciones industrializadas, para el 2010. La *figura 1* muestra la contribución de la acuicultura al volumen total de los mariscos consumidos.

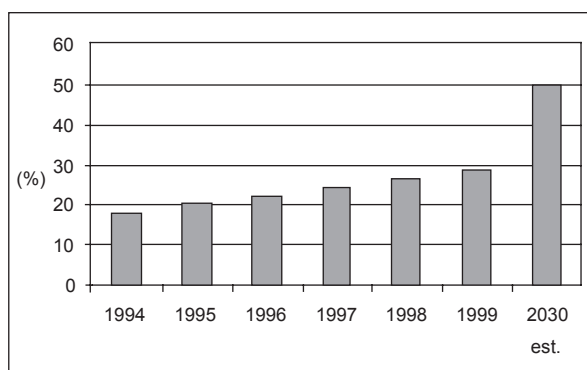


Figura 1. Contribución de la acuicultura al volumen total de mariscos consumidos.

Peces y mariscos constituyen una fuente vital de alimento para la población, particularmente en regiones donde las fuentes de carne son limitadas. Los mariscos aportan menos de 10% de la proteína consumida en Norteamérica y Europa, pero representan 17% en África y 26% en Asia. Mil millones de personas dependen de peces y mariscos como su principal fuente de proteína.

Estados Unidos, el mayor mercado mundial, importa anualmente más de 11 mil millones de dólares de productos marinos. El consumo de mariscos ha crecido de 40 millones de toneladas en 1970 a 86 millones en 1998, y se espera que alcance 110 millones de toneladas en 2010, siendo el incremento en la población mundial el responsable primario de esta demanda. De este volumen, 40 millones de toneladas provendrán de la acuicultura. Como una fuente barata de proteína de buena calidad, ésta se ha convertido en un factor importante para mejorar la seguridad alimentaria, elevar los estándares nutricionales, aliviar la pobreza y la economía en los países en desarrollo.

Las exportaciones de peces y mariscos representan, por otro lado, alrededor de 17 mil millones de dólares por año, siendo Asia la región con mayor volumen de producción acuícola (39 millones de toneladas, \$44 mil millones de dólares), destacándose China como el principal productor, con 90% del total. Por otro lado, los principales productores de Sudamérica —Chile, Ecuador, Brasil y Colombia— continúan los esfuerzos de diversificación de la industria acuícola, con el fin de evitar la dependencia de una sola especie.

A escala mundial, las principales especies de cultivo son la carpa, las macroalgas y las ostras. El camarón constituye 19% del valor total de comercialización, mientras que el salmón representa 9%.

Situación actual de la acuicultura en México y perspectivas de desarrollo

México se encuentra entre los primeros países en producción acuícola de América. En 2002 (Conapesca, 2004), se obtuvieron más de \$3,309 millones de pesos por acuicultura, ya que se produjeron 45,853 t de camarón blanco, 91,434 t de peces de agua dulce (mojarra, bagre, carpa, trucha, lobina y charal) y 48,878 t de ostión. Esto equivale a 0.2% del PIB nacional, pero representa cerca de 1% del PIB si se toman en cuenta la industrialización y comerciali-

zación de los productos y más de 200,000 personas están empleadas en el sector. México se identifica como un país con gran potencial de desarrollo acuícola debido al clima, recursos naturales y especies nativas con potencial de cultivo. En 2002 (Conapesca, 2004) se produjeron alrededor de 187,485 toneladas por acuicultura, aunque sólo se utiliza una pequeña porción (menos de 10%) de las áreas susceptibles para el desarrollo acuícola. Esto permite establecer un nivel de producción alcanzable de alrededor de 500,000 toneladas. Sin embargo, en un entorno globalizado, donde se ha propiciado que naciones con costos de producción menores (por ejemplo, Asia) tomen la delantera, será necesario respaldar el desarrollo tecnológico de la industria del país a través de la investigación orientada al avance del conocimiento de la biología y las estrategias de cultivo de las especies con mejores expectativas de comercialización.

Álvaro Pedroza Zapata y Tirso Suárez Núñez, en su libro "Gestión estratégica de la tecnología, hacia una ventaja competitiva", expresan que: "Por lo general, los mercados de crecimiento importante se derivan de soluciones a problemas prioritarios de la sociedad. La tecnología proporciona de forma recurrente gran parte de dichas soluciones y transforma de paso los planes de las empresas. La esencia de la estrategia de negocios de toda organización es responder de una manera efectiva a las necesidades de sus clientes, presentándoles una oferta más atractiva que la de su competencia" (Pedroza-Zapata y Suárez-Núñez, 2003).

Así, es oportuno destacar las ventanas de oportunidad para la acuicultura mexicana que se disponen con especies de moluscos nativos del noroeste de México, filete de pescado blanco del Nilo (tilapia), el caracol rosado,

Ambiente del sistema de investigación: redes, cooperación y competencia

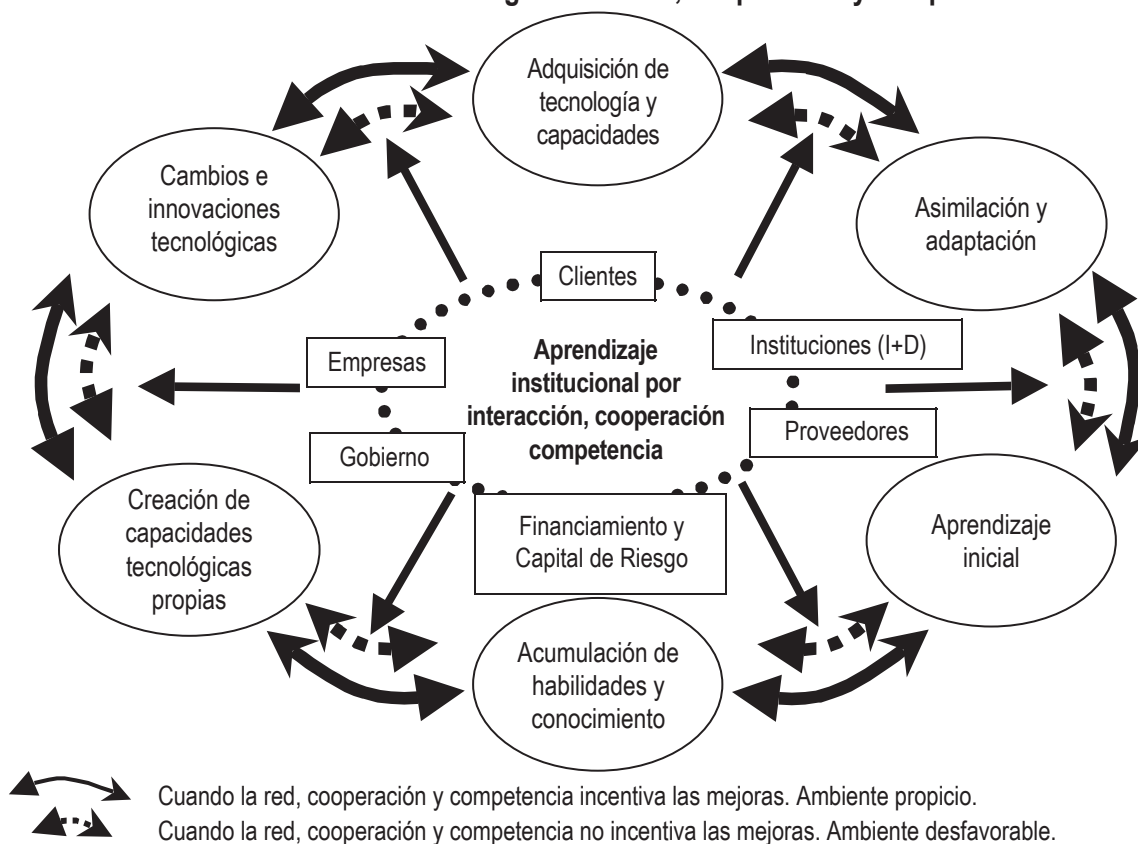


Figura 2. Ambiente (positivo o negativo) para el desarrollo de la acuicultura en México, que implica la gestión del conocimiento y de la tecnología.

pescado blanco de Pátzcuaro y Chapala, entre otros preferidos por el mercado gourmet del mundo. Las ostras perleras son productos altamente diferenciados que evidencian la competitividad de la acuicultura. Lo que hace falta es fomentar un ambiente propicio para la inversión y el desarrollo (Fig. 2).

Importancia de la región noroeste del país en el contexto nacional acuícola

Para la acuicultura, el noroeste de México, por su productividad marina (Fig. 3), es la región más importante del país, ya que cerca de 65% de la producción nacional proviene de esta zona. Sonora y Sinaloa aportan cerca de 40% de la producción total, con más de 300 granjas de cultivo de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), mientras que los principales laboratorios de producción de postlarvas de camarón se encuentran en Baja California Sur, entidad que es cuna de especies de peces marinos de alto valor comercial, como la cabrilla, el pargo rojo, el atún aleta amarilla, el robalo y el lenguado, los cuales son susceptibles de cultivo. Adicionalmente, la región es reconocida por sus moluscos de alto valor comercial, como la almeja mano de león, las ostras perleras, el abulón y el callo de hacha. Para profundizar en este asunto, se sugiere consultar el tomo II del libro editado por Casas y Ponce (1996) titulado "Estudio del Potencial Pesquero y Acuicola de Baja California Sur". A la fecha, el desarrollo de la acuicultura comercial es incipiente y existen grandes perspectivas de generar una industria productiva basada en la acuicultura.

Problemática del sector acuícola

La acuicultura ha contribuido a aliviar la pobreza y mejorar el nivel de vida en lugares donde el desarrollo ha sido exitoso. Por ello, es necesario evaluar el impacto que en la sociedad puede tener su desarrollo y presentar estrategias para maximizar los beneficios. Existen tres factores por considerar en el desarrollo de una industria: su impacto económico, el efecto que el desarrollo industrial tiene en el ambiente y la capacidad de integrar a los diferentes sectores de la sociedad a la producción.

Desde el punto de vista económico, los mercados globalizados, la recesión mundial y la pérdida de capacidad económica de la población hacen necesario que los sistemas productivos sean eficientes, basados en redes de valor para esquemas Sistema-Producto, por lo

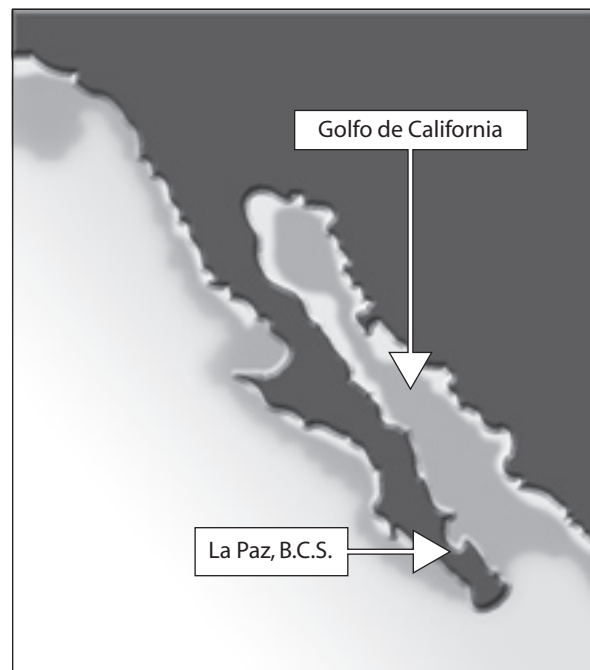


Figura 3. Productividad en la zona costera de la región noroeste de México.

que requieren de conocimiento científico y desarrollos tecnológicos para mantener la competitividad.

Por otro lado, el desarrollo acuícola debe limitar los impactos que causa al ambiente. Por ejemplo, se debe contar con estrategias para reducir el impacto negativo que puede generar en cuerpos lagunares donde, en particular, se cuestiona el uso de harina de pescado en la elaboración de alimentos para las especies en cultivo.

Por ello, es importante formular un plan de desarrollo sustentable para la acuicultura basado en información sobre la capacidad de carga y ambiental de cuerpos lagunares y la interacción de la acuicultura y otras actividades productivas con dichos cuerpos. De manera similar, la acuicultura debe buscar incorporar a los diferentes grupos sociales, al convertirse en un generador de empleos en cultivos industriales, así como un integrador de proyectos rurales que permitan ordenar el desarrollo y dar viabilidad productiva a los cultivos basados en organizaciones familiares.

Desde el punto de vista productivo, en un esquema Sistema-Producto, el énfasis organizacional se da en función

de especies o grupos de especies. Por ello se plantea la problemática de la industria alrededor de aquellas especies cuyo cultivo es o puede ser relevante.

La base de la planeación actual de la acuicultura no contiene elementos que le aseguren sustentabilidad, debido a que no incluye aspectos de desarrollo económico, social y medio ambiental suficientemente articulados. Esto también incluye al financiamiento, el capital de riesgo, así como a la investigación científica y el desarrollo tecnológico (I+D).

Aspectos económicos

Existe desarticulación entre los agentes de la producción; incluyendo, para algunos productos, aquellos para los que también operan la pesquería del recurso, lo que se traduce en ineficiencia, baja competitividad y carencia de estrategias de mercado. No se cuenta con financiamiento, seguro acuícola, ni normatividad adecuados que incentiven la inversión, en particular, tomando en cuenta el riesgo implícito en la actividad acuícola. El capital de riesgo que demanda el desarrollo de la innovación tecnológica en acuicultura es reducido y el que existe no es muy accesible. Existe insuficiencia de tecnologías adecuadas para el cultivo rentable de especies nativas de México.

Medio ambiente

No hay una planeación integral para el uso de capacidades ambientales que permita el desarrollo sustentable de la acuicultura del propio sector, así como en conjunto con otras actividades productivas. Los estudios de materia de impacto ambiental se conciben más como un trámite que debe cubrirse que como un instrumento de diseño y planeación medioambiental. La regulación se limita principalmente a autorización previa con escaso o nulo seguimiento.

No se conocen la capacidad de carga y ambiental de los ecosistemas y no se le da seguimiento a los impactos que tienen distintas actividades productivas sobre ellos.

Se identifican como agentes de impacto ambiental principal por acuicultura la eutrofización, la introducción de especies exóticas, etcétera, por parte de críticos de la actividad acuícola.

El ordenamiento del territorio y los planes de manejo

incluyentes, a la fecha no se aplican con las exigencias del caso; son muy pocos los que existen y no se detecta en el corto plazo cumplir con esta prioridad.

Desarrollo Social

Ha existido desarticulación para la inclusión de comunidades locales y pequeños productores en proyectos a gran escala. Los esfuerzos de inclusión de dichas comunidades no han sido suficientes en términos de escala de proyectos, estrategias de organización y nivel de capacidad gerencial.

Sugerencias I+D en relación con la acuicultura mexicana

Sitoo Mukerji, director de la Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA, en Fushfeld (1999) expresa: "A los lectores de esta publicación les será difícil estar en desacuerdo con la creencia de que la inversión en investigación y desarrollo (I+D) es buena para la economía, así como para la salud y el bienestar de la sociedad. Este axioma siempre ha sido la pieza angular de las políticas sobre ciencia y tecnología (C&T) de los Estados Unidos. Hay un consenso general con respecto a que la invención de productos, procesos y servicios nuevos y mejorados proporciona innumerables beneficios sociales, entre los cuales se incluyen una economía competitiva y productiva, una defensa nacional fuerte, nuevas herramientas de diagnóstico y tratamientos para las enfermedades, y la protección del medio ambiente".

Por lo tanto, se propone la instrumentación de las siguientes políticas públicas en torno de la acuicultura mexicana:

1. Definir las prioridades de ciencia y tecnología mediante la participación de los diferentes actores participantes interesados.
 2. Hacer disponibles los datos relacionados con la investigación científica y el desarrollo experimental.
 3. Promover el crédito fiscal para la investigación científica y el desarrollo experimental (IC&DE).
 4. Promover los programas de vinculación y transferencia tecnológica de las instituciones I+D con el sector productivo.
-

5. Fomentar la asociación formal entre las organizaciones I+D y el sector privado o social, es decir, con los agentes de la producción, para ser congruentes con el modelo planteado en la *figura 2*. En otras palabras, se trata de crear un ambiente propicio para el desarrollo, que favorezca la inversión en la acuicultura nacional del sector público y del sector privado.

6. Hacer disponible el capital de riesgo de largo plazo y estimular los incentivos para adquirir equipos nuevos.

7. Fortalecer a las organizaciones I+D que se dedican a la acuicultura nacional.

8. Promover a los emprendedores que aceptan el reto que significa "la innovación tecnológica y el desarrollo de productos nuevos"; ellos son los agentes económicos críticos para cumplir con las expectativas que se plantean.

9. Fortalecer la capacidad de gestión del conocimiento para la innovación tecnológica de la acuicultura para las organizaciones I+D, utilizando el modelo que se propone en la *figura 4*. El modelo hace evidente que la innovación tecnológica en la acuicultura nacional es un asunto complejo, no lineal, no departamentalizado; es decir, se tiene que abordar desde un enfoque de carácter integral.

Camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*

El camarón en nuestro país se produce en las regiones Pacífico Norte y Sur, Golfo de México y Golfo-Caribe,

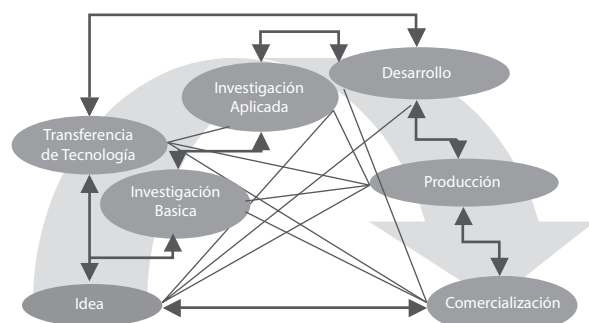


Figura 4. Propuesta de modelo para la gestión del conocimiento y la tecnología de la acuicultura en México. Fuente: Gestinno (De la Rosa-Marrero, L. y L. Ramalho, 2003).

y constituye el producto principal de las aguas salinas por su volumen y valor, por lo que tiene un importante potencial de mercado tanto interno como externo. En 2003 se produjeron aproximadamente 61,283 toneladas de camarón cultivado, sin embargo, la industria tiene problemas de competitividad, ya que el precio en el mercado ha disminuido consistentemente, tiene el problema de ser poco tecnificada y existen presiones para que la producción de camarón se realice utilizando estrategias amigables con el ambiente.

En este orden de ideas y con el fin de detectar las necesidades I+D de investigación científica, desarrollo tecnológico y organización en materia de camaronicultura, se presenta un resumen del diagnóstico.

El camarón es una especie altamente apreciada en los mercados nacionales e internacionales por su alto valor nutricional y por su sabor. Además, se cuenta con una buena capacidad de procesamiento en congelado.

La camaronicultura es una industria consolidada porque cuenta con una buena oferta de insumos básicos, ya que se tiene un dominio tecnológico en la producción de postlarvas con calidad aceptable, además, la engorda se realiza con tecnología intensiva eficiente y de bajo impacto ambiental. Es un sector que ha tenido un rápido proceso de maduración y cuenta con redes de laboratorios productores de postlarvas, de plantas productoras de alimentos balanceados, de granjas en producción, de comercialización con empresas bien consolidadas, lo que hace que cuente con una infraestructura productiva importante. Con respecto al aspecto sanitario, existen comités de sanidad integrados por las instituciones y la industria, también se cuenta con instituciones preparadas para el diagnóstico patológico con laboratorios acreditados.

Existen organizaciones de I+D nacionales con capacidad suficiente para abordar los retos y las exigencias del sector productivo en materia del conocimiento y la tecnología para el cultivo de camarón, en materia de programas de manejo genético y reducción de riesgos. Existen métodos, grupos y experiencias para la planificación de la actividad con ayuda, entre otros, de Sistemas de Información Geográfica.

La camaronicultura tiene oportunidades en el mercado de exportación, con tendencia de rápido crecimiento

para productos altamente diferenciados (presentaciones y tallas grandes), siendo los mercados más favorables los que se encuentran en los países emergentes de Europa oriental y países en desarrollo en proceso de urbanización e incremento de los ingresos. La demanda interna insatisfecha, con estacionalidad marcada y un mercado interno creciente es una oportunidad para la camaronicultura.

Por otro lado, aprovechar los fondos para investigación biológica permite acceder a disponibilidad de tecnologías más eficientes y de alto rendimiento, de menor impacto ambiental y mejor control sanitario, el sector productivo está consciente de la importancia de la sustentabilidad.

La actividad se encuentra regulada desde múltiples instancias de gobierno, por lo que falta integración institucional, esto no permite que haya claridad en el sector sobre cómo resolver el problema ambiental. Además, no existe un programa que regule la oferta de postlarvas, lo que ocasiona que haya una sobreoferta en invierno-primavera y escasez en verano-otoño. Las organizaciones de productores están dispersas y desintegradas.

Se tiene una imagen negativa del cultivo desde el punto de vista ambiental, ya que se utilizan tecnologías ineficientes y de alto impacto ambiental, en su mayoría semi-intensivas con bajos rendimientos (1 t/ha) e infraestructura subutilizada. Por tratarse de monocultivos son muy susceptibles a epizootias, y aun cuando las granjas presentan altas mortalidades asociadas a enfermedades, la oferta de servicios de sanidad acuícola es limitada, la asistencia técnica es insuficiente y el control de epizootias a nivel preventivo y correctivo es deficiente.

Por otro lado, el mercado de exportación es de lento crecimiento porque las presentaciones tradicionales son poco diferenciadas, además de que los principales insumos de la industria mexicana tienen costos elevados con respecto a otros países; el camarón cultivado es un producto poco diferenciado (*commodity*) por ser de tallas pequeñas. En la actividad productiva en su conjunto, en términos generales, no existe una articulación entre la producción y la comercialización.

Es necesario trabajar en la integración de la actividad de Sonora a Sinaloa, con la creación de un *cluster*, pro-

porcionando las condiciones para el desarrollo de la camaronicultura, dar seguridad a los cultivadores con la implementación de un seguro acuícola con cobertura amplia. Por otro lado, es pertinente decretar a Baja California Sur como zona libre de virus, prohibir la introducción indiscriminada de organismos vivos y crear la denominación de origen Sudcalifornia.

El sector necesita realizar un estudio de *benchmarking* con el objetivo de concretar líneas estratégicas y con ello instrumentar las políticas públicas que favorezcan el desarrollo de la camaronicultura nacional.

Se sugiere poner énfasis en líneas prioritarias en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para la camaronicultura: incrementar el rendimiento promedio de 2 t/ha a 5 t/ha en el cultivo semi-intensivo; buscar la producción de tallas grandes, determinar la capacidad de carga y ambiental de cuerpos lagunares con el fin de establecer los niveles de producción permisibles en un área determinada. Asimismo, desarrollar o adaptar sistemas para la intensificación de la producción con esquemas que utilicen aeración y recambios de agua limitados; promover el uso de alimentos peletizados de alta digestibilidad para reducir la presión en el ambiente; buscar fuentes alternas de nutrientes con el propósito de diversificar la base de insumos utilizados en la elaboración de raciones balanceadas y reducir la competencia por insumos con otras industrias (por ejemplo, harina de pescado). También establecer un programa de mejoramiento genético por familias, a partir de reproductores cuyo origen sea rastreable con marcadores genéticos; desarrollar variedades especiales para cultivo en verano e invierno; promover la certificación sanitaria y de origen; implantar un programa sanitario de prevención de enfermedades, que incluya la certificación de laboratorios y organismos, para reducir el riesgo de contaminación durante la movilización y siembra; desarrollar técnicas de detección temprana *in situ* de enfermedades de importancia comercial.

Moluscos

La comercialización de bivalvos cultivados alcanza 1.6 millones de toneladas por año a escala mundial, dependiendo en gran medida de China. Por otro lado, la producción de ostras ha disminuido y presenta un déficit de hasta 3,000 t/año en Estados Unidos, por lo que los precios internacionales se han incrementado, mientras

que el mercado muestra que la demanda de perlas cultivadas está insatisfecha. Existe una gran variedad de especies de bivalvos susceptibles de cultivo comercial. Entre ellas se encuentran el ostión japonés, el ostión de placer, la almeja mano de león, el hacha china, las ostras perleras, el caracol rosado, el abulón y las almejas catarina, voladora y chocolata.

Ostricultura en el Golfo de México

Esta especie, *Crassostrea virginica*, se produce mediante cultivo extensivo en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche. Es un producto importante, por su volumen de producción y altamente generador de empleos en zonas marginadas. Por su baja calidad tiene un precio mínimo en el mercado y no se puede exportar. Tiene amplia demanda en la vertiente del Golfo de México y el centro del país. De las especies de ostión es el mejor candidato para su industrialización. Se tendría que averiguar si es competitivo con los ostiones enlatados de China, Japón y Corea.

Cultivo de ostiones del Golfo de México

Existen organizaciones e instituciones I+D con capacidad probada para abordar los retos tecnológicos y mejorar las tecnologías para cultivo y depuración conocidas actualmente, por lo que se dispone de personal capacitado en el cultivo. Sin embargo, no existe un adecuado control de siembras y aún se llevan a cabo prácticas antiguas de cultivo. Además, se carece de planes de manejo de cuerpos de agua costeros, así como de modelos eficientes de administración de los bancos. Por otro lado, la insuficiente asistencia técnica dificulta la asimilación tecnológica y mayores niveles de productividad, lo que se traduce en carencia de medios técnicos y materiales para proporcionar valor agregado.

Existe el riesgo de mayor presión por parte de las comunidades para ingresar a las pesquerías, lo cual podría traducirse en deterioro ambiental acelerado, con la consecuente proliferación de epizootias.

Es posible la integración de las actuales unidades de producción en estructuras de mayor nivel organizativo, así como la participación de otras instancias de gobierno e instituciones académicas para satisfacer el mercado interno.

Recomendaciones para el cultivo de ostiones del Golfo de México

1. Estudios de ordenamiento costero para el manejo integrado de cuerpos de agua principales.
2. Estudios para el diagnóstico, seguimiento y control de la calidad ambiental en los cuerpos de agua (sistema de referencias).
3. Fortalecimiento de los comités técnicos por cuerpo de agua costero como instancia de desarrollo incluyente.
4. Estudio de red de valor para la identificación de mercado y planes de negocios de al menos un cluster (en la región) para la producción intensiva de semilla de laboratorio y de producto terminado.
5. Puesta al día de las tecnologías y procedimientos operativos en la ostricultura para *Crassostrea virginica*.
6. Puesta en marcha de por lo menos dos plantas depuradoras de ostión: una en Tamiahua, Veracruz y otra en el estado de Tabasco.
7. Laboratorio productor de semilla de ostión (Tamiahua, Veracruz o Tabasco), con especial énfasis en manejo genético, control sanitario y estandarización de calidad de semilla.
8. Realizar un estudio de *benchmarking*, con el fin de recobrar por lo menos los niveles productivos anteriores.
9. Realizar estudios a nivel de cuencas hidrológicas.
10. Integrar *clusters* para la integración de la cadena productiva.

Cultivo de ostión de placer *Crassostrea corteziensis*

Especie de alto valor en el mercado regional y nacional con posibilidades de exportación, si proviene de zonas certificadas o se depura, se puede cultivar en las regiones Pacífico norte y Pacífico sur. Como recurso natural se produce marginalmente en el estado de Nayarit. Desapareció de los estados de Sonora y Sinaloa. Anteriormente se conoció como ostión de Guaymas o de Teacapán, e incluso se exportaba a Estados Unidos. Ac-

tualmente, se están haciendo cultivos experimentales en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, y se está equipando un laboratorio para producir semilla en Baja California Sur y Sinaloa.

Análisis del cultivo de ostión de placer

El ostión de placer es una especie nativa de alto valor en el mercado regional, del cual se tiene buen nivel de dominio de la tecnología de producción de semilla y de engorda a talla comercial. Se puede producir semilla individual y en concha madre para diferentes sistemas de engorda. Actualmente, se cuenta con la infraestructura, la tecnología y la capacidad institucional para validación y escalamiento comercial de la producción de semilla.

Es una actividad de bajo impacto ecológico, sin problemas ambientales en este momento, por lo que se puede realizar el cultivo industrial (en ciernes) de alto rendimiento en lagunas costeras y granjas camaronícolas.

Debido a que no existen suficientes laboratorios productores de semilla, no se garantiza el suministro suficiente y oportuno de semilla para proyectos comerciales y tampoco existen estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos, ni cuerpos de agua certificados por el Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB-Secretaría de Salud) en los sitios potenciales; además, para comercializar el ostión producido en granja camaronícola se requiere de una planta depuradora.

El colapso de las poblaciones y la disminución de las pesquerías de ostión de placer, han hecho que el mercado interno se encuentre insatisfecho y que las posibilidades de exportación del producto de zonas certificadas o de plantas depuradoras sean mayores. Por otro lado, es factible la producción nacional de semilla, paralela a un programa de selección genética de reproductores adaptados a condiciones locales, en laboratorios piloto y experimentales (que ya existen) para escalamiento tecnológico. Esto es importante, ya que la semilla y la larva importadas de ostión japonés son posibles vectores de patógenos, lo que pone en riesgo el cultivo de especies nativas.

Es posible la participación de instancias de gobierno y organizaciones I+D con los grupos productores, para crear centros operados en comodato o transferidos a

empresas, gobiernos estatales y centros de investigación. Además hay gran disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial de ostiones nativos, en donde se pueden desarrollar unidades artesanales de producción familiar de pequeña escala con estructuras de mayor nivel organizativo, así como proyectos empresariales y sociales generadores de empleo y altas posibilidades de desarrollo del modelo de parques ostrícolas.

Recomendaciones para el cultivo de ostión de placer

1. Estudios de ordenamiento para el manejo integrado de cuerpos de agua para ostricultura intensiva.
2. Estudios para el diagnóstico, seguimiento y control de la calidad ambiental en los cuerpos de agua seleccionados.
3. Producción de semilla certificada de ostión de placer, mediante programas de manejo genético Gobierno-Organización I+D-Empresa, en centros ostrícolas existentes y en proyectos productivos específicos. Ostión de placer *C. corteziensis* en el CTT-CIBNOR, La Paz, BCS.
4. Estudios de *benchmarking* para integrar la red de valor y planes de negocios para clusters ostrícolas (financiables con Alianza Contigo), para ostión de placer *C. corteziensis* en el sur de Sonora, Sinaloa, Nayarit y Oaxaca.
5. Estudios de reconversión productiva ostrícola para agrupaciones sociales (financiables por Acuicultura Rural), para el ostión de placer *C. corteziensis* en Jalisco, Michoacán y Chiapas.
6. Proyecto tipo para planta depuradora de ostión de placer *C. corteziensis* (financiable por Acuicultura Rural o Alianza Contigo) en Sonora y Sinaloa.

Cultivo de ostión japonés *Crassostrea gigas*

Especie introducida, también conocida como ostión del Pacífico, se cultiva de manera comercial en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, con muchos problemas. Su potencial se restringe a la región Pacífico norte, especialmente al norte de Sonora, Baja California y Baja California Sur. En estos momentos hay una crisis muy grave por altas mortalidades. Hay importación indiscriminada de larvas que son un vector potencial para las enfermedades. Cultivo inten-

sivo de alto rendimiento. Se importa larva fijadora para reducir costos al producir semilla. Cierres periódicos en la frontera con Estados Unidos por causas sustentadas técnicamente o de corte proteccionista. Mortalidades masivas han colapsado proyectos comerciales.

Análisis del cultivo del ostión japonés

El ostión japonés es una especie exótica bien adaptada a una fracción importante de la región Pacífico norte del país. Noventa por ciento de la producción se consume en fresco y tiene buena aceptación por el consumidor. La ostricultura es una actividad consolidada, sin problemas ambientales; el cultivo es intensivo y de alto rendimiento, en el que se domina la tecnología de producción de semilla y de engorda, con producción de semilla suelta y en concha madre para diferentes sistemas de engorda, presenta grandes posibilidades de desarrollo bajo el modelo de parques ostrícolas y un gran potencial para proyectos generadores de empleo empresarial y social.

Cuando proviene de aguas certificadas, se trata de un producto con calidad de exportación. El Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PMSMB) tiene capacidad para la certificación de aguas y producto destinado al mercado nacional y de exportación. El problema en el cultivo es que no existe suficiente control y seguimiento de las siembras en cuanto al origen y características de larvas y semilla, pues se importa la larva fijadora para producir semilla y se introduce al medio en forma furtiva, lo cual genera dependencia del exterior, con el problema adicional de la introducción de epizootias que pueden causar mortalidades masivas y grandes pérdidas económicas, dada la falta de control en la calidad y un adecuado seguimiento de la semilla sembrada. Lo anterior puede provocar el cierre de frontera con Estados Unidos, en respuesta a las malas prácticas de manejo en áreas certificadas.

No se tienen suficientes oportunidades para su comercialización frente a la oferta masiva de ostión americano *C. virginica* procedente del Golfo de México hacia mercados importantes, como el D.F. La comercialización del producto procedente de áreas no certificadas en el mercado nacional y la calidad organoléptica del producto sólo se garantizan durante la época invierno-primavera y no existen buenas opciones económicas para la industrialización. Los productores sociales tienen un

bajo perfil gerencial, lo que limita sus ingresos por ventas e incrementa los costos.

El mercado interno está insatisfecho, aunque existen posibilidades para la integración de unidades de producción familiar a pequeña escala y en estructuras de mayor nivel organizativo, tipo parque o cluster, así como la incorporación de nuevos ostricultores. Se tienen altas posibilidades de participación de instancias de gobierno e instituciones I+D en relaciones sinérgicas con ostricultores.

Se deben realizar estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos en los sitios de cultivo y aprovechar la disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial y la infraestructura subutilizada de los centros productores de semilla que actualmente operan como postas de fijación remota. Existe la infraestructura y capacidad tecnológica para la producción de semilla certificada y engorda, paralela a un programa de selección genética de reproductores bien adaptados a las condiciones locales.

Recomendaciones para el cultivo del ostión japonés

1. Estudios de ordenamiento para el manejo integrado de cuerpos de agua para ostricultura intensiva.
2. Estudios para el diagnóstico, seguimiento y control de la calidad ambiental en los cuerpos de agua seleccionados.
3. Producción de semilla certificada de ostión, mediante programas de manejo genético Gobierno-Organización I+D-Empresa, en centros ostrícolas existentes y en proyectos productivos específicos. Ostión japonés *C. gigas* en el CREMES, Bahía Kino, Sonora.
4. Estudios de *benchmarking* para la integración de la red de valor y planes de negocios para clusters ostrícolas (financiables con Alianza Contigo), para ostión japonés *C. gigas* en Baja California Sur y Sonora.
5. Estudios de reconversión productiva ostrícola para agrupaciones sociales (financiables por Acuicultura Rural), para ostión japonés *C. gigas* en Baja California Sur.
6. Puesta al día de las tecnologías y procedimientos operativos en los centros ostrícolas, con especial énfasis en

manejo genético, control sanitario, y estandarización de la calidad de semilla. Manuales técnicos de operación.

Cultivo de abulones *Haliotis rufescens*, *Haliotis fulgens*

La pesquería se encuentra en franco deterioro, se sugiere poner énfasis en la acuicultura extensiva e intensiva; su cultivo tiene una gran densidad económica y potencial en la región Pacífico norte, especialmente en la costa occidental de la península de Baja California. Las condiciones naturales favorables para el cultivo son las aguas costeras de prístina pureza en la costa occidental de la península de Baja California. Las especies nacionales actualmente se están cultivando en Chile con asesoría de personal mexicano.

Se trata de productos nacionales procesados de alta calidad, con gran competitividad en el mercado mundial y con alta densidad económica. Se tiene una producción acuícola continua, con dominio de las tecnologías de producción de semilla y engorda, así como disponibilidad suficiente de insumos y equipos.

El proceso de investigación y desarrollo se puede llevar a cabo mediante convenios con instituciones nacionales e internacionales. Se cuenta con infraestructura para la investigación y desarrollo en organizaciones I+D en la península de Baja California. El sector social tiene interés en la preservación del recurso mediante la acuicultura extensiva, pero la actividad acuícola es incipiente, los competidores han disminuido los precios y el mercado está deprimido y controlado por intermediarios, con poca o nula participación gubernamental para el fomento de la actividad. La normatividad sanitaria y de acceso al recurso sargazo y a reproductores de abulón es insuficiente, lo que provoca conflictos sociales.

Las inversiones son altas y riesgosas, con periodos de recuperación prolongados. En buena parte de los sitios potenciales, disponibles para su cultivo, faltan servicios básicos (electricidad, agua y vías de comunicación).

Existen posibilidades de consolidar una empresa integradora para comercialización, aprovechando las marcas nacionales de envasado que tienen alto prestigio internacional. La disminución de costos y aumento de la producción se puede lograr adoptando sistemas de recirculación de agua.

La recomendación para el cultivo de abulón es crear una empresa integradora que permita mejorar condiciones de comercialización; promover en conjunto con las empresas nacionales la comercialización de abulón enlatado, como un producto de alta calidad, alternativo y distinto al de la pesquería, sin menoscabo del producto y el prestigio tradicional de la marca; proporcionar certidumbre para el acceso al uso de sargazo (alimento del abulón) y de los reproductores; promover la vinculación real y objetiva del sector productivo con instituciones de I+D (Cicese, UABC, Cibnor, CRIP-Ensenada y CRIP-La Paz) y Conacyt para proyectos de investigación y desarrollo, incluyendo los programas de repoblación, innovación tecnológica, mejoramiento genético y nutrición; apoyar al sector social en proyectos de engorda comercial; realizar un estudio de *benchmarking* y con ello aprovechar las ventajas que presenta la península de Baja California.

Cultivo de almeja mano de león *Nodipecten subnodosus*

La almeja mano de león es una especie nativa de alto valor en el mercado internacional, los callos grandes (*scallop*) de 50 a 200 g se destinan al mercado gourmet internacional, por lo que constituye un producto (*scallop*) de gran densidad económica, sin problemas para su exportación.

La parte central de la costa occidental de la Península de Baja California (región Pacífico norte) tiene potencial de cultivo, que se caracteriza por ser una actividad de bajo impacto ecológico, sin problemas ambientales. Se tiene buen nivel de dominio en la tecnología y capacidad institucional para validación y escalamiento comercial de la producción de semilla, así como de la engorda a talla comercial en Baja California y Baja California Sur; además, es una actividad que beneficia a los buzos que actualmente se dedican a la pesquería.

No se tiene una garantía en el suministro suficiente y oportuno de semilla para proyectos comerciales y la demanda de semilla por grupos interesados en el cultivo es alta. Actualmente, no existe un programa institucional para la planeación integral del desarrollo del cultivo, priorizando regiones y cuerpos lagunares, por lo que no existen estudios de capacidad de carga, capacidad ambiental o indicadores de degradación de fondos, además de que no se tiene un suficiente conocimiento de las epizootias que afectan el cultivo.

Por otro lado, se presenta un colapso de las poblaciones y disminución de las pesquerías de mano de león, y por el otro se tiene un mercado insatisfecho a escala regional, nacional e internacional, de manera que los laboratorios piloto y experimentales para escalamiento tecnológico que existen, hace factible la producción nacional de semilla, paralela a un programa de selección genética de reproductores.

Los proyectos de pequeña escala son viables en el ámbito familiar artesanal con estructuras de mayor nivel organizativo, con posibilidades de participación de instancias de gobierno e instituciones académicas con los grupos de productores lo que permite un desarrollo del cultivo en un esquema incluyente, bajo el modelo de parques acuícolas con potencial para impulsar proyectos empresariales y sociales generadores de empleo.

Los impactos climáticos negativos asociados a la presencia del fenómeno de "El Niño" y la depredación son factores importantes en determinados sitios, que sin el adecuado control y seguimiento del cultivo pueden incrementar los costos.

Se sugiere enfatizar los estudios de ordenamiento para el manejo integrado de cuerpos de agua para el cultivo, incluido el diagnóstico, seguimiento y control de la calidad ambiental en los sitios seleccionados; producir semilla certificada de almeja mano de león, mediante programas de manejo genético Gobierno-organizaciones I+D-Empresa en laboratorios y centros de investigación existentes; consolidar la producción de semilla de almeja mano de león *N. subnodosus* en el Centro de Transferencia Tecnológica del Cibnor (CTT) e instrumentar planes de negocios para clusters acuícolas (financiables con recursos de la Secretaría de Economía) de esta especie en Baja California y Baja California Sur; realizar estudios de reconversión productiva acuícola de la especie para agrupaciones sociales en Baja California Sur (financiables por los programas de Acuicultura Rural y Alianza Contigo); reforzar el conocimiento del que actualmente se dispone para consolidar la zootecnia en ciernes, mediante estudios de genética, nutrición y medio ambiente.

Perlicultura: Concha nácar *Pteria sterna* y madreperla *Pinctada mazatlanica*

La perlicultura mexicana está en ciernes, se perdió la experiencia ganada en los inicios del siglo XX, aun

cuando las perlas mexicanas se distinguen en el mercado mundial por su calidad. El potencial para su cultivo se circunscribe a las regiones Pacífico norte y Pacífico sur.

Cultivo de Ostras perleras

El nombre "Perlas de La Paz" se asoció a calidad del producto en épocas pasadas, caracterizado por ser no perecedero, con alto potencial económico por el valor agregado que le aportan el trabajo artesanal y la orfebrería. En la actualidad, se tiene un buen nivel de dominio en la tecnología de cultivo y perlificación para perla libre y media perla (concha nácar), y es factible la producción de semilla (concha nácar) en laboratorio. El cultivo es una actividad de bajo impacto ecológico, por lo que no representa problemas ambientales. Su potencial de cultivo comercial se localiza en la región Pacífico norte, específicamente en la costa oriental de Baja California Sur y costas tropicales del Pacífico, pero el conocimiento de potenciales epizootias es insuficiente.

Faltan programas de gobierno para promover las perlas mexicanas con denominación de origen, por lo que actualmente no se garantiza el suministro suficiente y oportuno de semilla del medio natural para proyectos comerciales y la recuperación económica de las inversiones en términos de retorno de capital es a un plazo mayor de tres años. Las circunstancias que pueden provocar una reducción de precios, ingresos y rentabilidad son la competencia con otros países con producciones masivas, el efecto de los fenómenos meteorológicos que pueden destruir las instalaciones de cultivo y los cambios ambientales que pueden hacer variar la disponibilidad de semilla silvestre.

Existe la posibilidad de participación de instancias de gobierno e instituciones I+D con los grupos de productores, así como la asociación con productores de otras especies de moluscos para producir organismos pre-injertados, ya que se cuenta con sitios aptos para el cultivo comercial de ostras perleras que permiten el desarrollo de parques perlícolas con estructuras tipo cluster; asimismo, se cuenta con la recuperación de bancos naturales de madreperla (*Pinctada mazatlanica*) por influencia de granjas perleras, además de que se tiene accesibilidad al mercado regional, nacional e internacional:

Recomendaciones para el cultivo de ostras perleras

1. Fomento al desarrollo de parques de perlicultura.
2. Desarrollo tecnológico para la producción de semilla de madreperla y concha nácar en el laboratorio.
3. Estudios de red de valor y planes de negocios para clusters acuícolas de perlicultura (financiables con Alianza Contigo).
4. Promover la denominación de origen del producto perlero.
5. Realizar Investigación sobre manejo de pies de cría y selección genética de reproductores.
6. Asociación de los cultivos iniciales con el cultivo de otras especies de moluscos bivalvos.

Cultivo de otros moluscos

En este apartado se mencionan moluscos bivalvos nativos del noroeste de México, como mejillones *Mytilus galloprovincialis* y *Modiolus capax*, almeja catarina *Argopecten ventricosus* y hacha china *Atrina maura*, en los cuales se tiene avance tecnológico suficiente para desarrollar cultivos comerciales. Sólo hace falta su escalamiento y resolver problemas de organización y de mercado.

Peces marinos

Actualmente existe una demanda insatisfecha de peces y mariscos en el mercado. El problema es que muchas de las pesquerías de las especies comerciales se encuentran sobreexplotadas o en su nivel máximo de captura. La alternativa es el cultivo, que en el caso de peces marinos es incipiente a escala mundial y tiene gran potencial de desarrollo. Entre las especies susceptibles de cultivo, se encuentran la cabrilla, el pargo, el robalo, el lenguado, el atún y el jurel. La familia de los pargos o huachinangos, lutjánidos y las cabrillas (*Mycteroperca*) representan importantes recursos pesqueros en la región noroeste del país. Debido a su gran aceptación, su alto valor de mercado y a la significativa disminución en los bancos pesqueros, existe un gran interés en cultivar estas especies a escala comercial, lo que se hace evidente en el financiamiento que otorga Alianza Contigo para su cultivo en jaulas, que depende de los juveniles obtenidos del medio natural.

Líneas prioritarias de I+D

Reproducción:

1. Definición de requerimientos fisiológicos y nutricionales para la maduración y desove en condiciones de cultivo.
2. Desarrollo de técnicas de producción de crías.

Engorda:

1. Estrategias de cultivo en sistemas cerrados en estanques y jaulas en el medio marino.
2. Evaluación de impacto ambiental y definición de capacidad de carga de cuerpos de agua asociados a la producción de peces.

Certificación sanitaria y de origen:

1. Programa sanitario de prevención de enfermedades que contemple la certificación de laboratorios y organismos.
2. Desarrollo de técnicas de detección temprana *in situ* de enfermedades de importancia comercial.
3. Certificación de origen de organismos a través del uso de marcadores genéticos.

Cultivo de atunes y jureles

Son especies con potencial de cultivo en las regiones Pacífico norte y sur. Actualmente existen grandes proyectos para el cultivo de atún aleta amarilla en la península de Baja California, pero se debe poner atención en sus planes de manejo para evitar el crecimiento desordenado y con ello proporcionar sustentabilidad y beneficiar a la población en el corto y largo plazos.

Para el caso del jurel, se recomienda consultar el manual para su cultivo, publicado recientemente por Avilés-Quevedo y Castello-Orvay (2004). Debido a su alta calidad nutricional y apreciado sabor tiene un elevado precio, por lo que se presenta una demanda creciente en los mercados exteriores, principalmente en el mercado asiático, además de que la tecnología de engorda está probada y se conoce su impacto ambiental. Es una actividad eficiente y productiva que presenta una contribución porcentual elevada en términos económicos comparada con el resto de las actividades acuícolas, a

partir de la cual se puede instrumentar una nueva red de valor con altas posibilidades de potenciar y de crear puestos de trabajo, por lo que cuenta con programas de ayudas federales. Pero es necesario llevar a cabo investigación en nutrición y reproducción, aprovechando los fondos disponibles para investigación biológica, así como desarrollar cultivos sustentables, con el fin de que se dé un incremento productivo en el corto plazo.

Se debe desarrollar el mercado nacional, especialmente el estrato social con poder adquisitivo medio y alto, aumentando la penetración en mercados extranjeros con la mejora de la calidad para mercados exigentes. El proceso tecnológico es parcial, ya que por un lado no se cuenta con el conocimiento total de la biología de las especies de cultivo, lo que trae como consecuencia la falta de personal nacional cualificado, y por otro se tiene el problema de la falta de planeación general de la actividad, lo que da como resultado una producción del recurso limitada y fluctuable.

La actividad está restringida a grandes inversionistas, por ser especies que requieren de alta inversión y densidad económica, ya que la contribución porcentual es baja en términos productivos comparada con el resto de las actividades acuícolas. El mercado nacional cuenta con información comercial que no precisa especie, origen y precios, la calidad del producto es variable y los canales de comercialización son limitados. Además, falta una adecuada promoción nacional. Un porcentaje bajo de la población nacional tiene poder adquisitivo medio y alto, situación que hace que el consumo nacional sea muy bajo. Se desconoce la demanda real de estos productos, ya que no existe un estudio de mercado de la especie. Se tiene una dependencia de captura

de juveniles y de alimento vivo (sardina) del medio, su cultivo está sujeto a la afectación del medio (mareas rojas) y clima (huracanes) y es escaso conocimiento de las enfermedades y sus tratamientos, esto aunado a lo tardado e ineficiente de los trámites que hay que realizar para poder emprender el cultivo.

Cultivo de otros peces marinos en el Pacífico y el Atlántico

Se trata de especies protegidas con una alta calidad nutricional y buen sabor, apreciadas en los mercados exteriores, donde tienen un precio elevado, cuya tecnología de cultivo y engorda se conocen, al igual que su impacto ambiental. El cultivo facilita la creación de nuevas redes de valores, con la consecuente creación de puestos de trabajo (Tabla 1).

Se cuenta con programas de ayudas federales, su inversión es moderada, está enfocada a muchos productores y su contribución porcentual es elevada en términos económicos, pero baja en términos productivos, comparada con el resto de actividades acuícolas. Por otro lado, se cuenta con fondos para investigación científica y desarrollo tecnológico en los aspectos de nutrición y reproducción.

La reestructuración del sector pesquero favorece el incremento productivo en el mediano plazo, así como la posible expansión de la actividad en gran parte del litoral para desarrollar cultivos sustentables, potenciar la red de valor y aumentar la penetración en mercados extranjeros, sin descuidar el desarrollo del mercado nacional dirigido a un estrato social con poder adquisitivo medio.

Tabla 1. Especies nativas de peces marinos con potencial para su cultivo comercial.

Pacífico		Atlántico	
Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	Huachinango	<i>Lutjanus campechanus</i>
Cabrilla sardinera	<i>Mycteroperca rosacea</i>	Pampano	<i>Trachinotus carolinus</i>
Lenguado	<i>Paralichthys californicus</i>	Corvina	<i>Sciaenops ocellatus</i>
Totoaba	<i>Totoaba macdonaldi</i>	Robalo	<i>Centropomus undecimalis</i>

También se cuenta con conocimiento parcial de los procesos tecnológico y biológico de las especies de cultivo y de las capacidades ambientales, son pocos los trabajos científicos sobre reproducción en cautiverio, enfermedades, tratamientos y selección de especies, con la consecuente falta de infraestructura para pruebas piloto y producción de crías.

Hacen falta planes nacionales de la actividad y capacitación de personal nacional cualificado. Los canales de comercialización son limitados, en el mercado nacional la información comercial no precisa especie y origen, y la información de precios es limitada. Además, no se realizan actividades de promoción en el país, por lo que el consumo nacional es muy bajo, aunado al hecho de que un porcentaje bajo de la población nacional tiene poder adquisitivo medio y alto.

Recomendaciones para el cultivo de peces marinos:

1. Estudios de capacidad ambiental de los sitios donde se sitúen las actividades referidas.
2. Planeación y organización general del conjunto de empresas (ej. infraestructura de cámaras). Requisitos de factibilidad ambiental (número de juveniles totales y toneladas de sardina total).
3. Estudios de impacto ambiental y de vigilancia ambiental (continuos).
4. Fomentar la vinculación científico-empresarial de empresas establecidas en el sector acuícola para la realización de pruebas a escala precomercial de las nuevas especies.
5. Dar preferencia a ayudas y subvenciones ligadas con proyectos para la producción de crías.
6. Dar preferencia a ayudas y subvenciones para proyectos de engorda que utilicen especies cuya semilla se haya producido en laboratorio.
7. Impulsar la capacitación técnica mediante cursos y talleres.
8. Fomentar la investigación de la nutrición y reproducción del atún y el jurel y de estudios de enfermedades y parásitos así como de los riesgos medioambientales (como mareas rojas) sobre este tipo de cultivos.

Cultivo de tilapia, carpa y bagre

La tilapia, registrada como mojarra, es la que genera mayor tonelaje (66,278 t al cierre de 2003) y más empleo en las aguas dulces del país. Las carpas ocupan el segundo lugar (27,953 t al cierre de 2003) en este hábitat.¹ Se presentan de manera conjunta los cultivos de tilapia, carpa y bagre, en virtud de que presentan similitudes, especialmente en lo que respecta a la acuicultura rural. Estos cultivos tienen cobertura nacional, pues su cultivo es prácticamente comercial (tilapia) en todos los estados de la República, con excepción de Baja California Sur. El cultivo de la tilapia está presente en todas las regiones del país, la carpa en la región centro y el bagre en el norte.

Se cuenta con infraestructura aprovechable para la producción de reproductores y crías, además se cuenta con tecnologías de cultivo intensivo para la producción de tilapias, con potencial de producción en jaulas y granjas. Se tienen posibilidades de desarrollo incluyente para organizaciones sociales en crecimiento, a través de comités técnicos y productores interesados en la actividad.

Se carece de planes de manejo de embalses, por lo que no existe un adecuado seguimiento y control del repoblamiento. No hay conocimiento de capacidades ambientales de los embalses. La operación de los centros acuícolas está debilitada, por el manejo inadecuado de las especies y lo obsoleto de las prácticas de cultivo, lo que hace que la asistencia técnica sea deficiente y se dificulte la asimilación tecnológica, hecho que provoca la falta de pies de cría con control de pedigrí para repoblamiento y acuicultura rural, aunado al problema de endogamia de las poblaciones en cultivo.

Se carece de esquemas eficientes de administración de las pesquerías, por lo que no existe una diferenciación del producto, lo cual reduce la oportunidad de agregar valor. Por otro lado, el mercado interno se encuentra insatisfecho, de ahí que cobre importancia la demanda nacional de producto de tallas grandes con presentaciones en filetes congelados. Existe la posibilidad de integrar unidades de producción familiar a estructuras de mayor nivel organizativo. Por otra parte, las comunidades ejercen presión para ingresar a las pesquerías, lo que podría ocasionar disminución y colapsos de las poblaciones.

Se recomienda realizar estudios de ordenamiento para el manejo integrado, así como estudios de diagnósti-

¹ http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/boletin/INDICADOR_DICIEMBRE.xls.

co, seguimiento y control de la calidad ambiental en los cuerpos de agua. Se deben fortalecer los comités técnicos por embalse como instancia de desarrollo incluyente; fomentar la participación de los gobiernos estatales e instituciones I+D en la operación de centros acuícolas y en proyectos productivos específicos; realizar estudios de la red de valor para la identificación del mercado y planes de negocios de al menos un cluster (posiblemente en el estado de Michoacán) para la producción intensiva en jaulas o granjas, el cual incluya a productores familiares promovidos por el programa de acuicultura rural; diseñar, instrumentar e implantar un sistema de selección genética y distribución de pies de cría; actualizar las tecnologías y procedimientos operativos en los centros acuícolas, con especial énfasis en manejo genético, control sanitario y estandarización de la calidad de alevines (masculinización para el caso de la tilapia, entre otros aspectos); adaptación de tecnologías de cultivo intensivo (programas de entrenamiento y capacitación); selección genética de especies y dar valor agregado a los productos de estos cultivos.

Cultivo de trucha arco-iris

La producción de trucha arco-iris se sustenta en aproximadamente 1,104 granjas, distribuidas en 19 entidades federativas, las cuales generaron en el año 2000 una producción de 2,385 toneladas, con valor de \$107,233 millones de pesos. Cabe mencionar que, aun cuando más de 85.7% de las granjas reportan cultivos con sistemas controlados, cerca de 80% de éstas pertenecen al sector social y 20% al privado (Hernández-Martínez, M., 2002).

Existe infraestructura aprovechable para la producción de reproductores y crías, con un buen dominio de tecnología de engorda, los centros acuícolas venden las crías de acuerdo al índice de marginación y el retorno de recursos es vía SHCP. El sector productivo cuenta con una buena organización y visión a futuro. Además está demostrado que se beneficia a las comunidades marginadas, por lo que es una buena opción para la acuicultura rural, siendo las cadenas montañosas el nicho adecuado para su desarrollo. Se tiene pleno conocimiento del mercado nacional.

El cultivo se delimita regionalmente por sus requerimientos de abastecimiento de agua y temperatura, por

lo que su desarrollo está limitado por la escasez de agua fría de buena calidad y por la insuficiencia en la oferta nacional de crías. Por otro lado, no hay un sistema de control de epizootias efectivo (virus IPN, por ejemplo), ni se cuenta con programas de manejo genético, ni la tecnología necesaria para el cultivo de especies nativas lo que limita su proyección a nuevas áreas. Se presentan desventajas legales en la priorización del uso de agua con las actividades agrícolas y ganaderas y la poca competencia entre proveedores influye en los precios de los insumos.

Las recomendaciones para el cultivo de trucha son apoyar las iniciativas de integración de los productores; realizar programas de manejo genético y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico para el cultivo de especies nativas; proponer una modificación a la Ley de Aguas Nacionales para redefinir las prioridades de uso del agua con fines acuícolas, en relación con otras actividades; promover la producción de trucha asalmonada; la producción nacional de huevo y el mejoramiento genético.

Otras especies

En la actualidad, la agricultura enfrenta problemas de rentabilidad, y la acuicultura representa una alternativa económica. Pero la producción acuícola que es predominantemente de agua dulce y se enfrenta al hecho de que el recurso agua tiene una enorme necesidad de ser aprovechado de manera eficiente.

Existen especies de agua dulce cuya tecnología es adaptable a las condiciones regionales y se considera prioritario evaluar el potencial de cultivo de estas especies mediante un estudio de *benchmarking*. También se deben tomar en cuenta en el corto plazo, para su aprovechamiento en la acuicultura extensiva e intensiva, la información publicada en "Historia y avances del cultivo de pescado blanco" —editado por Rojas-Carrillo, P. M. y D. Fuentes-Castellanos (2004)— y el potencial que existe para el cultivo de la lobina, tenhuayaca y las mojaras castarrica, paleta y zacatera. Hace falta promover el cultivo de los peces de ornato (marinos y dulce acuícolas), la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus*, las ranas en granjas integrales (asociadas a la agricultura y la ganadería), así como los cocodrilos, los acociles y la *Artemia*, entre otros.

Conclusiones

Tomando en cuenta la economía mundial, los mercados globalizados, la recesión mundial y la pérdida de capacidad económica de la población, es necesario que los sistemas productivos sean eficientes y tomen como base redes de valor para modelos Sistema-Producto, por lo que se requiere de conocimiento científico y desarrollos tecnológicos integrados a la planta productiva del país con el fin de mantener la competitividad.

La creación de instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) en todo el país —que realizan esfuerzos aislados para desarrollar conocimiento y tecnología que incremente la producción y la productividad— no ha sido suficiente, por lo que son necesarios esfuerzos para articular la academia con la planta productiva, así como para integrar a la acuicultura nacional nuevas especies que aporten beneficio a la población. Es decir, instrumentar un sistema de gestión avanzada para el conocimiento y la innovación tecnológica, el cual fructifique en proyectos de inversión acuícola para beneficio de la sociedad en su conjunto.

Uno de los aspectos más controvertidos de la acuicultura es el desarrollo sustentable, de manera que la actividad se desarrolle en forma tal que conserve la integridad del medio ambiente, no solamente en el corto sino en el largo plazo. Por eso es necesario formular un plan integral de desarrollo sustentable para la acuicultura que se base, entre otros aspectos, en información sobre la capacidad de carga de cuerpos de agua y su interacción con otras actividades productivas.

De manera similar, el gobierno debe propiciar que la acuicultura integre la sustentabilidad económica y social de los diferentes grupos sociales, al convertirse en un generador de empleos en cultivos industriales, así como un integrador de proyectos rurales que permitan ordenar el desarrollo y dar viabilidad productiva a los cultivos realizados por organizaciones familiares.

Bibliografía

- Avilés-Quevedo**, M. A. y F. Castello-Orvay, 2004. Manual para el cultivo del jurel. Instituto Nacional de la Pesca. México.
- Casas**, M. y G. Ponce, 1996. Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. Vol. II. México.
- Sagarpa**, 2004. Anuario Estadístico de Pesca 2002. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México. <http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/boletin/indicador_diciembre.xls>
- FAO**, 2003. <http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y4768s/y4768s00.htm>
- Fusfeld**, H. I., 1999. Actas de la conferencia internacional sobre: Tecnología, comercio internacional y crecimiento económico. Por qué la industria latinoamericana debe invertir en innovación. Santiago de Chile.
- Herrera-Peña**, J., 1981. La acuicultura en México (Historia y legislación). Departamento de Pesca. México.
- Hernández-Martínez**, M., 2002. Reunión Nacional de Trucha. Productores, Investigadores y Proveedores. Instituto Nacional de la Pesca. México.
- Pedroza-Zapata**, A. y Suárez-Núñez T., 2003. Gestión estratégica de la tecnología. Hacia una ventaja competitiva. ITESO, UADY, Conacyt. México.
- Rojas-Carrillo**, P. M., D., Fuentes-Castellanos (eds.), 2004. Historia y avances del cultivo de pescado blanco. Instituto Nacional de la Pesca. México.
- De la Rosa-Marrero**, L. y L. Ramalho, 2003. Ramalho Textil: Una pequeña empresa tradicional e innovadora, X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC 2003 Conocimiento, innovación y competitividad: Los desafíos de la globalización. México.

Tecnología de alimentos¹

María Luz Merced Díaz-López

Ex funcionaria del Instituto Nacional de la Pesca
maluz_diaz@hotmail.com

Introducción

El desarrollo científico y tecnológico es un motor de cambio social y progreso económico en el mundo contemporáneo. Sin embargo, la atención que se da en México a la preparación científica y a la introducción, producción y dominio de la tecnología es insuficiente. El interés del sector privado y de la industria por la generación de este conocimiento sigue siendo reducido.

La innovación, resultado de los esfuerzos en materia de investigación y desarrollo experimental es un factor cada vez más importante para participar con éxito en los mercados nacionales y extranjeros. México enfrenta todavía grandes rezagos en su marco jurídico, infraestructura física, capacitación e inversión en capital humano, así como en el esfuerzo en investigación y desarrollo que influyen desfavorablemente en la competitividad. En efecto, el ritmo potencial de crecimiento podría estrangularse sin una inversión considerable en infraestructura, capacitación y desarrollo tecnológico. La experiencia económica comparativa muestra que el esfuerzo en investigación y desarrollo científico y tecnológico se traduce en ventajas competitivas reales para los sectores y las economías que aceptan este reto.

El desarrollo agropecuario y pesquero es fundamental para elevar el bienestar de segmentos importantes de la población. Mediante nuevos conocimientos y tecnologías de avanzada se buscará que los productores agropecuarios mexicanos cumplan las más estrictas normas de calidad y certificación de inocuidad internacionales.

Uno de los factores más importantes en materia de com-

petitividad es la existencia de recursos humanos calificados. Por ello, para lograr el crecimiento con calidad es de vital importancia el impulso a la capacitación y la asistencia técnica oportuna y de calidad en los procesos de producción, distribución y comercialización. (Citas tomadas del Decreto por el cual se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.)

Asimismo, para un mejor aprovechamiento de los recursos pesqueros capturados o cultivados se requiere de mayor capacitación y asistencia técnica a los pescadores y sus organizaciones, de tal forma que generen un mayor valor agregado a través de una mejor organización para la producción, buenas prácticas de manejo del producto, comercialización, diversidad de presentaciones, mayor calidad e inocuidad de los alimentos. Todo con el objetivo de aumentar el nivel de ingreso de los pescadores y de los acuicultores, ofreciendo mejores alimentos al consumidor.

El Programa de Acuacultura y Pesca se integra e inicia con las actividades de investigación que realiza el Instituto Nacional de la Pesca (INP) sobre los recursos pesqueros y cruza todas las fases de la cadena productiva, incluyendo las acciones de inspección y vigilancia para la aplicación de la normatividad vigente.

Como premisa básica para conducir el aprovechamiento ordenado de los recursos pesqueros y acuícolas, se impulsará la participación de los sectores productivo, académico y de los tres órdenes de gobierno en la definición de esquemas de administración y en la evaluación de oportunidades para el desarrollo y fomento de la pesca y la acuacultura (Programa de Acuacultura y Pesca 2001-2006).

¹ Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. <http://pnd.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=9>.

Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. http://www.shcp.gob.mx/servs/normativ/decretos/de_010530.html.

Se deberá impulsar la investigación y desarrollo de tecnologías de captura, los estudios sobre selectividad y eficiencia de artes, equipos y métodos de pesca, así como el manejo y procesamiento de los productos pesqueros y acuícolas (acción del Programa de Evaluación de los Recursos Pesqueros. Programa de Acuicultura y Pesca 2001-2006).

Se promoverá una industria moderna y competitiva mediante la inducción y cumplimiento de esquemas de calidad, sanidad e inocuidad a lo largo de toda la cadena productiva, en particular en cuanto a lo referente a inocuidad en el procesamiento de los productos pesqueros, hasta conseguir que los productos pesqueros nacionales cumplan con los requisitos sanitarios que demandan los mercados nacionales e internacionales (Modernización de la industria pesquera. Programa de acuicultura y pesca 2001-2006).

Diagnóstico

El marco de referencia citado en los párrafos anteriores en los aspectos que corresponden al Instituto Nacional de la Pesca (INP) y en particular al Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el Programa de Acuicultura y Pesca 2001-2006, fundamenta y avala la investigación científica y el desarrollo tecnológico pesquero que realiza el Instituto Nacional de la Pesca. El PND tiene como objetivo prioritario generar alimentos para el consumo interno, para la exportación y la consecuente generación de divisas a partir de la buena calidad, la generación de empleos, la estimulación del desarrollo regional y el aumento del bienestar de las comunidades de pescadores y personal que labora en el sector en la industria pesquera, así como relacionadas con la misma.

Los conceptos, disposiciones e instrucciones citados anteriormente y tomados del Decreto en cuestión puntualizan la importancia de las áreas de investigación y desarrollo tecnológico con la finalidad de elevar la competitividad, diversificar la producción, instrumentar una cultura efectiva de calidad, reducir las mermas, fomentar el consumo y agregar valor al producto pesquero capturado y/o cosechado. La actividad pesquera en su conjunto es un instrumento que genera alimentos de excelente calidad que no sólo nutren sino que coadyuvan a mantener la salud; un tema, por cierto, muy poco difundido entre los consumidores y cuya información

es material de un alto potencial para fomentar el consumo de los productos pesqueros.

El Gobierno Federal, por medio de las diferentes Secretarías de Estado por las cuales ha transitado la atención al sector pesquero (a saber: Secretaría de Industria y Comercio; Secretaría de Industria, Comercio y Pesca; Departamento de Pesca; Secretaría de Pesca; Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; y actualmente Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), ha realizado esfuerzos importantes desde su inicio y a través de cuatro décadas de fortalecer en términos generales al Instituto Nacional de la Pesca y, en particular, de involucrar y desarrollar dentro de su organización al Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico con sus dos vertientes (tecnología de alimentos y tecnología de capturas) como complemento obvio y necesario de la investigación biológica.

El apoyo brindado al área de tecnología de procesamiento de productos pesqueros a través de los proyectos de cooperación técnica internacional con la Organización para la Agricultura y Alimentación (FAO) y con el gobierno de Japón, principalmente, consistió en el fortalecimiento de la infraestructura física de las unidades tecnológicas con equipo para líneas específicas de las plantas piloto, como la producción de pulpas de pescado, y con equipo de precisión para los laboratorios de química y microbiología, y sobre todo con la capacitación del personal nacional adscrito a esta área.

Sin embargo, este peregrinar por diferentes Secretarías de Estado, alcanzar un estatus de departamento de Estado, después de secretaría y nuevamente el tránsito por otras secretarías, ha afectado notablemente el capital administrativo, técnico y presupuestal de la institución pesquera gubernamental y del INP, sobre todo el referente al personal calificado, que se ha diluido en cada cambio, situación también muy adversa desde el punto de vista técnico y presupuestal, ya que al reducirse la estructura administrativa y técnica, el presupuesto también se ha visto afectado.

Es muy importante puntualizar que el área de tecnología de procesamiento de productos pesqueros ha estado conformada, desde su inicio, como una instancia de servicio específico para los usuarios del sector en su conjunto, con los diferentes productos y apoyos que se generan dentro de sus instalaciones de laboratorios

y sus plantas piloto; a diferencia de los usuarios de las otras áreas que conforman la institución que, por lo general, circunscriben los productos estrictamente científicos y técnicos generados a la autoridad pesquera, que los utilizará para vigilar la administración y el buen uso de los recursos pesqueros.

Son diversos los beneficios que a lo largo de tres décadas esta área ha proporcionado a autoridades, industrias, pescadores y comercializadores del sector pesquero en general, proporcionando asesoría y apoyo técnico, así como información, experimentación y demostración en composición y comportamiento de los recursos pesqueros, como materias primas, optimización de procesos y productos tradicionales, desarrollo de nuevas presentaciones, atención de contingencias ambientales donde el producto pesquero ha estado involucrado en mortandades, intoxicaciones y problemas de salud pública, apoyo técnico y capacitación para la instrumentación de sistemas de aseguramiento de la calidad en el proceso productivo, capacitación directa para la adopción de las buenas prácticas de manejo en todas las etapas del proceso pesquero y acuícola; normalización nacional de productos de la pesca, participación en la instancia de normalización internacional dependiente de la Secretaría de Economía, en el rubro pesquero, de etiquetado, certificación, residuos veterinarios y principios generales del Codex Alimentarius Internacional.

A pesar de su enorme importancia como área de servicio, la infraestructura física, financiera y, sobre todo, la humana de esta área en particular, ha ido decreciendo en el INP en forma alarmante en las dos últimas administraciones sexenales (de 1995 a la fecha), situación que no es congruente con los principios, objetivos y metas establecidos por el Gobierno Federal para el Sector Pesca en los documentos rectores ya citados.

En la actualidad, y ante la ausencia de un mantenimiento preventivo y correctivo metódico y sistemático, la infraestructura física de las unidades tecnológicas del área de tecnología de procesamiento de productos pesqueros se ha deteriorado notablemente, así como las instalaciones complementarias y necesarias para su funcionamiento. La imposibilidad presupuestal de contar con un servicio externo y periódico de mantenimiento es una de las principales causas del deterioro, sobre todo de las plantas piloto y, aunado a lo anterior, aproximadamente 50% del personal calificado del área se retiró en el año 2003 a

través del Programa de Retiro Voluntario instrumentado por el Gobierno Federal. Si bien es cierto que este personal ya contaba con la edad estipulada para el retiro, su experiencia no pudo ser capitalizada en la capacitación de personal de nuevo ingreso, ya que ante las limitaciones que el propio gobierno propicia no se contrató personal ante el retiro masivo de investigadores y técnicos del área y del INP en general.

Actualmente, y con lo reducido de la plantilla de personal, las actividades se enfocan a experimentar en productos y subproductos solicitados específicamente por el sector productivo en recursos como erizo y jaiba y se continúa con la labor, como contraparte técnica con el sector, para coadyuvar a la instrumentación del sistema de aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros, basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés) en planta; posteriormente, el requisito será exigible en la etapa de captura, acciones llevadas a cabo fundamentalmente en el CRIP de Ensenada, Baja California.

El CRIP de Salina Cruz ha tenido una actuación muy relevante en la atención de contingencias ambientales, como la marea roja y la detección de parásitos en pescado de agua dulce. La actual administración del INP se ha abocado a fortalecer las instalaciones de los laboratorios de microbiología de las unidades tecnológicas de Ensenada, B.C., Salina Cruz, Oaxaca, y Tampico, Tamaulipas, para acreditar la infraestructura y el personal que realiza los análisis microbiológicos y toxicológicos de moluscos bivalvos ante la Secretaría de Salud, los cuales una vez acreditados funcionarán bajo un esquema administrativo diferente al actual.

Es, por tanto, urgente y necesaria una profunda revisión y análisis de la situación actual de la actividad pesquera y de acuicultura y sus perspectivas al corto, mediano y largo plazos, no sólo por el potencial de sus recursos naturales, sino por la importancia estratégica como actividad generadora de alimentos, tan necesarios para una población en constante crecimiento y con severos índices de desnutrición y pobreza. De los resultados de este análisis estricto del papel e importancia de la pesca en los planes del Gobierno Federal y de la importancia que se le dé en las próximas administraciones sexenales, dependerá el futuro, el apoyo y el fortalecimiento del Instituto Nacional de la Pesca y del área de Investigación y Desarrollo Tecnológico en su especialidad de tecnología de

procesamiento de productos pesqueros, íntimamente ligada con la utilización eficiente de los recursos pesqueros en un contexto de calidad en todas las etapas de la actividad productiva.

Perspectivas

Planeación en el ámbito nacional

Si existe la voluntad política de apoyar la actividad pesquera y evaluar su presencia prioritaria dentro del esquema de desarrollo del país como la actividad generadora de alimentos proteínicos de excelente calidad, con la acuicultura como alternativa tecnológica para el futuro y con la finalidad de retomar la función original del área de investigación y desarrollo tecnológico en procesamiento de productos pesqueros en un contexto de calidad, como un apoyo técnico y sistemático al sector pesquero en todas las etapas de su actividad productiva, ésta requerirá de una profunda transformación en la cual deberá fortalecerse nuevamente la infraestructura, sobre todo en lo que a personal profesional y técnico se refiere, además de habilitar las instalaciones, acreditar los productos generados para su transferencia expedita al sector en un esquema administrativo diferente.

Denominación

Sin dejar de pertenecer a la estructura del Instituto Nacional de Pesca como organismo responsable de la investigación pesquera a escala nacional, y como un complemento obvio y necesario a la investigación biológica, deberá crearse el **Servicio Nacional de Tecnología Pesquera**, que agrupe las actividades técnicas de las áreas de investigación y desarrollo tecnológico pesquero con un esquema administrativo adecuado. Cabe mencionar que esta propuesta fue generada por la misión interdisciplinaria integrada por tres funcionarios del Departamento de Pesca de la FAO, que a iniciativa de la Secretaría de Pesca y del INP fue solicitada a esta organización internacional en la administración sexenal 1989-1994, para evaluar la organización, coordinación, ejecución y resultados de las actividades de investigación pesquera a cargo del INP.

Esquema administrativo

Una vez identificado el tipo de información técnica que se genera en el área y los usuarios a quienes está diri-

gida, deberá instrumentarse un esquema administrativo de riesgo compartido con los usuarios de los servicios y productos que se obtienen en el área, con la finalidad de coadyuvar con el presupuesto federal asignado al mantenimiento de las instalaciones, compra y renovación de equipo, suministro oportuno de reactivos, materias primas, empaques y todo lo necesario para llevar a cabo el análisis, la experimentación, la demostración y la capacitación favorables al sector.

Coordinación

Para mejorar y reforzar los vínculos efectivos con el sector productivo, se sugiere reactivar los Consejos Consultivos Regionales y fomentar metódica y sistemáticamente la comunicación del sector hacia las instancias gubernamentales responsables de la atención al sector pesquero y la investigación, propiciando el diálogo para identificar y priorizar problemas y que derive en proyectos o en servicios técnicos específicos que permitan solucionar al corto plazo las necesidades particulares del sector.

Asimismo, es importante recalcar que la investigación y experimentación de productos y nuevas presentaciones debe contar con el apoyo del sector productivo u otras instancias de la administración pública federal que se encarguen de la investigación de mercados y el análisis de la prefactibilidad y posterior factibilidad técnica del proceso, para armar en conjunto con el área los paquetes tecnológicos listos para su transferencia expedita.

Fundamental y estratégico para el país es el apoyo que se proporciona al sector para la instrumentación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad de los Productos Pesqueros, labor pionera del INP a través del área, en cuyo diseño e instrumentación a escala nacional se contó con el apoyo del titular de la Secretaría de Pesca, de personal especializado de la FAO y de la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) de los Estados Unidos. Esta acción debe ser reforzada en todos niveles para coadyuvar mediante la información, concientización, capacitación y demostración a los pescadores, obreros, técnicos, funcionarios y a todo el personal que labora en el proceso productivo pesquero para que se incorporen gradualmente a una cultura de calidad, necesaria para reducir las mermas y diversificar la producción en un contexto de calidad que permita fortalecer el mercado interno y participar en el mercado externo.

Planeación estratégica

Actualmente es necesario dimensionar y evaluar el estado de la infraestructura física, el presupuesto y, sobre todo, la plantilla de personal de cada una de las unidades tecnológicas en los Centros Regionales de Investigación Pesquera de Ensenada (Baja California), La Paz (Baja California Sur), Salina Cruz (Oaxaca), en el Pacífico, y Tampico (Tamaulipas), y Ciudad del Carmen (Campeche), en el Golfo de México.

El tamaño, estructura y objetivos de cada una de ellas deberán ser acordes con las necesidades y requerimientos a corto y mediano plazos que enfrentan los diferentes sectores de la pesca en su conjunto, tanto en la actividad pesquera como en la actividad acuícola, a las cuales debe servir y también responder a los requerimientos específicos del Plan Nacional de Desarrollo y de la Secretaría de

Agricultura Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) en cuanto al asesoramiento requerido para mejorar las operaciones de pesca, incluyendo condiciones de manejo a bordo y en tierra. Así como la introducción y transferencia de tecnología para diversificar la industria pesquera.

Difusión

Con la finalidad de que el sector pesquero en su conjunto esté debidamente informado de las funciones, responsabilidades, alcances y limitaciones del Instituto Nacional de la Pesca —y del Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico en particular— será menester difundir periódica y sistemáticamente las acciones, proyectos, servicios e información general generada y relacionada con la institución de manera ágil y expedita.

La explotación pesquera en México (1929-2003)

José Manuel Grande-Vidal

Ex funcionario del Instituto Nacional de la Pesca
jmgrandevidal@hotmail.com

Resumen

Se realiza un análisis global de los procesos de explotación de los recursos pesqueros desde sus inicios a finales de la década de 1920 hasta la época actual. El diagnóstico se complementa con la estimación de la capacidad de acarreo de la flota y del esfuerzo pesquero aplicado a los procesos de captura. Se establecen las relaciones básicas entre las variables para determinar rendimientos y eficiencias y se determinan tres funciones de producción pesquera que permiten estimar los niveles de captura máxima permisible y del esfuerzo pesquero óptimo expresado en número de barcos, horas de pesca y capturas acumuladas; esta última se usa como indicador de la biomasa explotada. A partir de las funciones de producción, se definen las perspectivas de las principales pesquerías en función de la tecnología de captura utilizada.

Los resultados indican que, con excepción del periodo 1977-1982, cuando se establecieron las bases estructurales del crecimiento, no se ha manifestado una política clara y definida sobre la explotación de los recursos. Se observan crecimientos desordenados y sin control de la flota, excesiva capacidad de acarreo y del esfuerzo pesquero y, sobre todo, falta de dirección para orientar los recursos y esfuerzos hacia las pesquerías con mejores perspectivas. Se hace evidente la falta de criterios de planeación estratégica de corto, mediano y largo plazo basados en el potencial disponible de recursos y, al mismo tiempo, la falta de vínculos e interrelaciones con las fases de industrialización y del consumo. Se aprecian perspectivas de crecimiento y desarrollo en algunas pesquerías, aunque la tendencia general indica que la explotación de recursos debe ser administrada con cri-

terios de racionalidad y, por otro lado, debe favorecer el crecimiento y desarrollo de todas las modalidades viables de la acuicultura.

Introducción

La explotación de los recursos marinos constituye una fase o etapa de la cadena productiva de la actividad pesquera, comprende un conjunto de actividades y operaciones que van desde la identificación del recurso que se pretende explotar, la definición y obtención de los medios de producción (embarcaciones, artes de pesca, equipos, etcétera), hasta los procesos de localización, búsqueda y captura de los recursos, su conservación a bordo y, por supuesto, su traslado a puerto para la comercialización directa o indirecta.

Estas actividades y operaciones se realizan siempre que se desea explotar un determinado recurso pesquero y varían en su complejidad según la especie, zona de pesca y el volumen que se desee capturar, para lo cual se selecciona el tipo y tamaño de embarcación, sus equipos de cubierta, los artes y método de pesca, conservación de la captura a bordo, etc. Las características biológicas del recurso determinan la zona y la temporada de pesca, así como también la profundidad, la velocidad de operación y otros parámetros de trabajo del arte y del método de pesca.

En cada una de las acciones mencionadas, existe un grado de conocimientos técnicos que determinan el éxito de la acción; sin embargo, el grado de incertidumbre asociado a los procesos de explotación es una característica propia de la pesca; especialmente cuando se desconoce el potencial de recursos disponible y no es posi-

ble controlar la mayoría de las variables que influyen en la pesca; desde el clima y los factores ambientales hasta la accesibilidad a las zonas de pesca y la vulnerabilidad de las especies ante un determinado arte de pesca.

El grado de desarrollo tecnológico puede medirse por el grado de sofisticación técnica de los medios productivos y de las técnicas de explotación aplicadas; sin embargo, no existen criterios rígidos para valorar el desarrollo tecnológico. Por tanto, una medición del avance tecnológico se podría interpretar como "la capacidad de una comunidad de pescadores, una empresa o de un país en su conjunto para explotar y aprovechar de manera racional los recursos pesqueros con criterios de sustentabilidad".

Aceptando este criterio, en nuestras pesquerías encontramos comunidades de pescadores que capturan algunas especies con ganchos buceando a pulmón, o bien atarrayas y líneas de mano sencillas para obtener una captura de autoconsumo o de subsistencia. En este caso, el grado de desarrollo tecnológico parece congruente con las condiciones socioeconómicas de la comunidad y además es consistente con los criterios de conservación y sustentabilidad de los recursos pesqueros en el ámbito local o regional, según sea su influencia y participación.

En el otro extremo, cuando se utilizan barcos sofisticados, como en el caso de los atuneros y sardino-ancho-veteros o incluso algunos escameros y camaroneros, el grado de desarrollo tecnológico se mide, en principio, por el costo de la tecnología asociada a los barcos, al arte y al método de pesca que incluso pueden auxiliarse con helicópteros en la localización de los cardúmenes. Es evidente que, en este caso, el nivel de explotación de los recursos deberá ser tal que pueda justificar la inversión en tecnología y obtener las utilidades necesarias para contrarrestar los costos de operación de una unidad tecnológicamente sofisticada. Sin embargo, en estos casos, el equilibrio entre el desarrollo tecnológico, los requerimientos económicos y la conservación sustentable de los recursos se hace más complejo y difícil de lograr, por lo que no siempre se satisfacen los compromisos de explotación racional, satisfacción de las necesidades y conservación de los recursos. Por lo general, los intereses asociados a la explotación predominan y los recursos pesqueros tienden a la sobreexplotación.

En cualquier caso, la evolución del nivel de explotación, la composición de las capturas, así como la descripción del tipo y características de los medios de producción y de la tecnología usada en los principales procesos de captura, proporciona una visión panorámica del grado de desarrollo tecnológico empleado en las distintas pesquerías del país; sin que esto signifique una revisión completa y detallada del tema. Los cálculos de la capacidad de acarreo de la flota pesquera, del esfuerzo pesquero y de los índices de eficiencia de captura complementan el diagnóstico y la identificación de las funciones de producción pesquera orientan el análisis hacia la evaluación global del potencial pesquero del país (Grande-Vidal¹).

Evolución de las capturas anuales

Gulland (1983) establece que la captura total es una información vital; sin ella cualquier estudio de evaluación no tendría significado. Los datos de captura deben incluir todas las capturas o extracciones hechas al *stock* o población de una pesquería. En este documento se analizan las capturas totales anuales de todas las pesquerías comerciales del país expresadas en peso desembarcado, debido a la disponibilidad de los datos en los registros oficiales.

La captura total nacional registrada en el periodo 1929-2003 (INEGI, 1999, Sepesca, Semarnap y Sagarpa, 1977-2003) presenta una tendencia creciente desde los primeros años hasta 1981, cuando se alcanzó el primer máximo de captura; sin embargo, el proceso de crecimiento fue lento en el periodo 1929-1976, ya que el promedio anual de captura en ese periodo fue de 151,886 t, con una tasa promedio anual de 13.48% y fue precisamente, en 1976 cuando se alcanzó y rebasó el nivel de 500,000 toneladas. En el periodo de 1977-2003, la captura promedio anual subió a 1'157,048 t, aunque el crecimiento promedio anual fue de sólo 4.88% (Fig. 1).

Durante este último periodo se han presentado tres valores máximos de captura, los cuales fueron de 1'363,976 t. en 1981, 1'336,416 t en 1989, precisamente cuando la estructura orgánica de la administración federal se consolidó y posteriormente, en 1997, se alcanzó otro máximo de 1'391,282 t.

Un análisis mas detallado en función de los periodos sexenales de gobierno indica que los crecimientos

¹ 2002. Estimación del potencial pesquero de México. Documento interno INP.

2002. Funciones de producción pesquera (Una extensión de los modelos de producción excedente). Documento interno. INP.

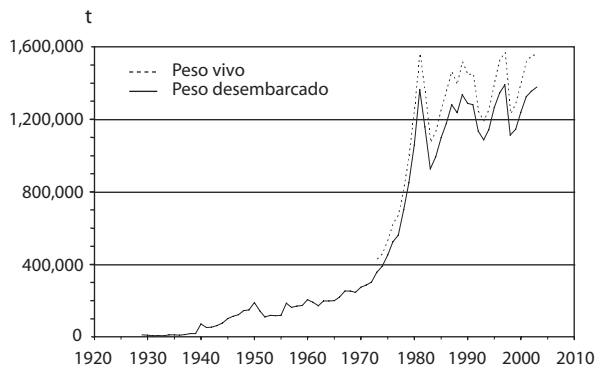


Figura 1. Evolución de las capturas, 1929 - 2003.

más altos y significativos se dieron en el periodo 1941-1946, cuando se obtuvo una captura promedio anual de 38,980 t y el crecimiento promedio fue de 143.64% comparado con el periodo anterior, y también en el periodo 1977-1982, cuando se logró una captura promedio anual de 949,807 t y el crecimiento promedio fue de 146.47% con respecto al sexenio anterior. Por otra parte, a pesar de que se ha mantenido el nivel de explotación por arriba del millón de toneladas, los crecimientos promedio en cada sexenio de gobierno han disminuido gradualmente a 17.8% en el periodo 1983-1988, 8.30% en el periodo 1989-1994 y 3.15% en el periodo 1995-2000 (Grande-Vidal, 2002).

La política de impulso y fomento de la captura de recursos pelágicos masivos, como las sardinas, la anchoveta y el atún, utilizando el sistema de redes de cerco de jareta, permitió multiplicar 2.6 veces el nivel de explotación pesquera nacional al pasar de 524,689 t en 1976 a un máximo de 1'363,976 t en 1981. Esta política dio como resultado un crecimiento promedio anual sostenido de 21.3% en el periodo 1977-1981. A partir de 1982, la curva de capturas muestra fluctuaciones anuales significativas cuya explicación puede deberse a las causas siguientes: a) fluctuaciones en la abundancia y disponibilidad de los recursos pesqueros; b) deficiencias en el régimen de operación de las flotas pesqueras y, consecuentemente, bajos niveles de esfuerzo pesquero aplicado; y c) condiciones ambientales adversas que influyen, por un lado, en la disponibilidad y abundancia de los recursos y, por otro, en la capacidad técnica de la flota, en términos de accesibilidad a las zonas de pesca y por lo tanto, en bajos niveles de operación.

Composición de la captura

La composición porcentual de las capturas ha variado a lo largo del periodo considerado en función del proceso de captura utilizado y de los efectos derivados de las políticas gubernamentales en turno. En este análisis se incluyen sólo cuatro momentos en la evolución de la composición de las capturas.

En 1930 la captura total fue de 10,919 t, en donde destaca la participación de las pesquerías artesanales con 7,269 t equivalente a 66.57% del total, las capturas obtenidas de la flota atunera de vara, tales como el atún y barrilete, fueron de 1,847 t, lo que representó 16.92%. La pesquería de camarón se encontraba en una etapa inicial con 690 t, equivalentes a 6.32% y la acuicultura produjo 542 t equivalentes a 4.96%. En el rubro de Captura Sin Registro Oficial (CSRO) los valores registrados indican que en esta categoría se agruparon 571 t equivalentes a 5.23% del volumen total.

En 1940 la captura total fue de 71,491 t; lo cual, representó un crecimiento de 554.7% con respecto a 1930. La mayor proporción fue de las pesquerías de vara y un poco la pesquería de cerco con un total de 46,682 t equivalentes a 64.53%, lo que representó un incremento de 2,427.4% con respecto a 1930. En este año se registró por primera vez la captura de anchoveta con 125 t, 2,660 t de sardinas y 7.0 t de albacora.

Las pesquerías artesanales participaron con 18,791 t, equivalentes a 25.98% del total, y también manifestaron un crecimiento de 158.5% con respecto a 1930. La captura de camarón fue de 5,102 t, equivalentes a 7.05%; mostró un crecimiento de 639.4% con respecto a 1930. La producción proveniente de la acuicultura fue de sólo 1,767 t, equivalentes a 2.44%, aunque también mostró un incremento de 226.0% con respecto a 1930.

En 1950 la captura total registrada fue de 77,756 t y representó un crecimiento de 7.92% con respecto a 1940; en 1960 se manifestó un crecimiento de 84.53% al alcanzar un total de 142,373 t; en 1970 se capturaron 254,472 t, lo que representó un crecimiento de 78.74%, respecto a 1960.

En 1980 la producción pesquera alcanzó la cifra de 1'058,556 t, lo que representó un crecimiento de 315.9% con respecto a 1970. Las especies capturadas con redes de cerco de jareta contribuyeron con 563,627 t, equi-

valentes a 53.24% del total; las pesquerías artesanales aportaron 26.74% al lograr una captura de 283,072 t; la pesquería de camarón contribuyó con 4.89%, con 51,726 t; la producción proveniente de la acuicultura fue de 42,831 t equivalentes a 4.05% y la CSRO fue de 105,195 t, equivalente a 9.94% del total.

En 1990 se obtuvo una captura de 1'288,510 t, lo que representó un crecimiento de 21.72% con relación a 1980. En 2000 hubo un decremento de 3.84% en comparación a 1990, ya que la captura total fue de 1'239,039 t; las pesquerías de cerco aportaron 538,465 t, correspondientes a 43.46%; las pesquerías artesanales contribuyeron con 341,703 t, equivalentes a 27.58%; la captura de camarón fue de 46,881 t, equivalentes a 3.78%; la acuicultura contribuyó con 189,763 t, equivalentes a 15.32%; la CSRO fue de 115,630 t, equivalente a 9.33%, con respecto al volumen total.

Desde el inicio de la actividad pesquera en México, la participación de las pesquerías artesanales ha sido constante y muy importante en el crecimiento y consolidación de la actividad. Por su parte, las pesquerías pelágicas contribuyen con poco más de 40.0% del total, aunque las fluctuaciones anuales de las capturas manifiestan la inestabilidad asociada y la producción del camarón alcanzó su máximo de 59,602 t en 1987.

Tecnología de los procesos de captura

Existen diferentes tipos de artes y métodos de pesca, los cuales se han desarrollado a través del tiempo y gracias al ingenio de los propios pescadores. Muchos artes de pesca han sido creados en otros países y se han adoptado en nuestro país mediante transferencias tecnológicas como en el caso de las redes de cerco de jareta usadas para la captura de recursos pelágicos menores —como la anchoveta, sardinas y macarela— y de pelágicos mayores —como el atún aleta amarilla, el barrilete y el bonito—. Otros artes de pesca denominados “artesanales” se han usado desde la antigüedad y han trascendido a través de las generaciones. A través del tiempo también se han incorporado adaptaciones técnicas, materiales, instrumentos y equipos que han permitido incrementar la eficacia y la eficiencia pesquera de un determinado arte de pesca o del sistema en su conjunto. Sin embargo, en este devenir, destaca el ingenio y talento del pescador para crear y adaptar los artes y métodos de pesca a las condiciones que predominan en sus pesquerías.

En teoría, cada especie se debería capturar con un arte de pesca específico; sin embargo, hay especies que se pueden capturar de manera indistinta por uno, dos o más artes de pesca, debido a que su ámbito de acción abarca gran parte de la columna de agua y, por tanto, a veces son especies objetivo y en otras ocasiones se convierten en captura incidental. Una clasificación genérica en función del hábitat de las especies indica que la morfología del cuerpo de los peces determina en gran medida el lugar o zona que comúnmente habitan dentro de la columna de agua. Por tanto, es posible clasificarlas de la siguiente manera:

1) Especies pelágicas, 2) Especies demersales y 3) Especies bentónicas.

Las especies pelágicas se caracterizan porque habitan cerca de la superficie del mar o a media agua y realizan sus migraciones en busca de alimento dentro de esos límites. Las especies pelágicas más conocidas son los atunes, barrilete, bonito, anchoveta, sardinas, macarela, etcétera. Estas especies se capturan con el sistema de cerco de jareta, debido a que por lo general forman cardúmenes grandes y compactos que pueden ser encerrados por la red de cerco. En este caso, la táctica de pesca consiste en localizar el cardúmen, determinar la dirección de su movimiento, realizar la maniobra de calado de la red lo más rápido posible con el propósito de garantizar su encierro, controlar la velocidad de hundimiento de la red de cerco para evitar el escape del cardúmen por debajo de la red y asegurarlo con el cierre de la jareta. Las demás operaciones son complementarias al proceso de captura.

Cuando las especies no forman grandes cardúmenes y se comportan más dispersos, como sucede con la sierra, el jurel, el pámpano y el atún, en algunas zonas de pesca, se utilizan los palangres y las redes agalleras de deriva, operadas en la superficie del mar o a varios metros debajo de ella. Las redes agalleras se colocan de manera transversal al desplazamiento de las especies objetivo, a favor de la corriente, para facilitar la deriva de la red. El principio de captura implica que el pez queda atrapado en las mallas de la red por los opérculos (agallas). Sin embargo, también pueden quedar enmallados por el hocico, las aletas o el cuerpo después de hacer intentos por escapar.

La relación óptima entre el tamaño de la malla encabalgada y la sección transversal del pez en el nivel de los

opérculos determina la eficiencia y la selectividad de la red para una determinada especie. Las redes agalleras también pueden ser operadas fijas al fondo. Es conveniente mencionar que, al inicio de la actividad pesquera, estas especies se acercaban bastante a la línea de costa y se capturaban con chinchorros playeros, y a medida que se ha incrementado el nivel de explotación las especies se han alejado de la costa y ahora es necesario pescarlas varias millas mar adentro.

Las especies demersales viven cerca del fondo y realizan sus desplazamientos entre el fondo y varios metros sobre él, se agrupan también de acuerdo al tipo de fondo, si es rocoso, arenoso, fangoso, etcétera. Las especies más conocidas son el guachinango, los pargos, las cabrillas, los meros y chernas, corvinas, roncos, rubias, biajaiba, besugo, etcétera. Estas especies se pueden capturar con una gran variedad de artes de pesca, los cuales van desde las líneas de pesca manuales, mecánicas o eléctricas, palangres de fondo verticales u horizontales, hasta redes agalleras de fondo e incluso redes de arrastre de fondo tipo camaronera o tipo escamera. Los palangres horizontales y verticales son los más representativos para capturar este grupo de especies.

Los palangres horizontales consisten de una línea madre o principal de la cual penden líneas más cortas en cuyo extremo se sujetan anzuelos con carnada (Grande-Vidal *et al.*, 1985). El principio de captura consiste en ofrecer un efecto de atracción al pez objetivo estimulando sus sentidos visuales u olfativos para que acceda a comer la carnada y quede atrapado en el anzuelo. La selección del tamaño del palangre, el número de anzuelos, el tipo y tamaño del anzuelo, la carnada, etcétera, dependen de la especie objetivo y de las condiciones que predominan en la zona de pesca.

Las especies bentónicas, que viven pegadas o integradas al fondo, comprenden varios grupos taxonómicos, tales como los moluscos bivalvos como el ostión, las almejas, el mejillón; los pulpos, al menos parcialmente; los gasterópodos, como los caracoles; así como también a los crustáceos, como los camarones, jaibas, cangrejos, langostas, langostinos, etcétera. Dependiendo del lugar donde habiten, ya sean ríos, lagunas, estuarios o el mar, se selecciona el arte de pesca más adecuado a las condiciones que prevalecen en la zona de pesca. Entre los que destacan las trampas, jamos, rastras, dragas y buceo libre, etcétera.

En el caso del camarón de altamar, el principio de captura de la red de arrastre usada es que se desplace sobre el fondo, pegada a él a una velocidad que impida el escape del recurso. La cadena espantadora tiene la función de asustar al camarón para que salte y éste, al topar con el cielo de la red, sea conducido hasta el bolso de la misma. Actualmente, las redes camaroneras tienen instalados dispositivos excluidores de tortugas y de peces, con lo cual se reduce la captura incidental y se liberan las tortugas marinas que eventualmente quedan atrapadas. En el Océano Pacífico se utiliza el sistema de arrastre camaronero convencional de dos redes y en el Golfo de México predomina el sistema de dos pares de redes gemelas. Sin embargo, el tipo de barco camaronero tiene los mismos equipos y distribución de cubierta y sólo varían sus dimensiones.

Dependiendo de la etapa del ciclo biológico en que se encuentre, el camarón también se captura con atarrayas, conos, changos y redes suriperas en lagunas y esteros, así como con redes de enmalle en la franja costera aledaña a los sistemas lagunares. Las redes suriperas se usan comúnmente en el sistema lagunar de Sinaloa y constituyen una versión interesante del sistema de arrastre de fondo, el cual se describe de la siguiente manera: la red tiene forma trapezoidal (falda) con por lo menos dos secciones cónicas; se construye con paño nylon monofilamento de 0.35 mm de diámetro y un tamaño de malla de 3.5 cm; la falda en su extremo inferior tiene una relinga de plomos de 20 a 24 m, mediante la cual alcanza un frente operacional entre 16 y 18 m; en la parte superior de las secciones cónicas, se adaptan varios bolsos o gorros que funcionan como receptáculos del camarón. La embarcación de fibra de vidrio adaptada con dos tangones a proa y a popa opera gareteando, aprovechando el viento y la vela. Cuando no hay viento, se aprovecha la corriente y la vela se dispone debajo de la superficie del agua para que opere como "burra"; la red suripera se desplaza sobre el fondo de la laguna de manera continua.

Durante el gareteo, la relinga de plomos se arrastra sobre el fondo y el camarón, que se encuentra enterrado, se excita y salta pegado a la falda, la cual opera con un ángulo de inclinación con respecto al fondo de aproximadamente 15°. Los camarones siguen saltando pegados al paño de la falda, tratando de escapar y son conducidos a los gorros a través de la sección cónica. Cada gorro tiene una línea que opera el pescador y le permite revisarlos continuamente. Los camarones se sacan vivos

de los gorros y la captura obtenida es altamente selectiva (Grande-Vidal *et al.*, 1996²).

En la zona costera, el camarón se captura con redes de enmalle denominados también chinchorros de línea, tendales o mangas, depende del lugar geográfico donde se usen. En cualquier caso, la relinga de plomos al derivar sobre el fondo con la ayuda de la corriente, o al ser arrastrada por los pescadores, provoca la excitación del camarón, que se encuentra enterrado y lo hace saltar, de tal forma que queda enredado en el paño de la red o bien atrapado en las mallas. Por lo general, el tamaño y área de trabajo de las mallas son más pequeños y el camarón queda enmallado por sus apéndices en la sección inferior de la red. Este arte de pesca es altamente selectivo (Grande-Vidal *et al.*, 1996³).

Otro sistema de pesca ingeniado por los pescadores se usa en la captura del pulpo, el cual vive escondido en las cuevas o vasijas en forma de hoyo en la Sonda de Campeche. La embarcación, llamada "falúa", se adapta con dos varas de madera de 5 a 7 m de longitud, las cuales se colocan una en la proa y otra en la popa. En cada vara o tangón se disponen entre 4 y 6 líneas de pesca y en cada una de ellas se amarra el caparazón de cangrejo moro como carnada. En la zona de pesca, la falúa se mantiene gareteando con la ayuda del viento y la corriente, y con las líneas de pesca desplazándose sobre el fondo. Al detectar "cangrejo", el pulpo se desplaza sobre el fondo tratando de atraparlo, si lo hace, entonces lo sujeta cada vez más fuerte a medida que se mueve debido al gareteo. El pescador en la falúa revisa continuamente las líneas de pesca y las levanta para desprender el pulpo de la carnada y, en su caso, sustituir esta última y continuar la maniobra.

Flota pesquera

La captura total anual se obtiene mediante la operación de la flota pesquera, la cual constituye la base de la pirámide productiva. El tamaño, diseño, características técnicas, funcionales y operativas de las embarcaciones utilizadas y de sus equipos, así como también la experiencia, habilidades y conocimientos de los pescadores, determinan el nivel de productividad o eficiencia en esta fase de la cadena productiva. Sin embargo, los apoyos técnicos y financieros también influyen en los resultados.

En la mayoría de los casos, los programas de adquisición de barcos pesqueros se han efectuado en el extranjero, como sucedió con la flota atunera de cerco de origen estadounidense y polaco. La flota de barcos arrastreros fue adquirida en España, Polonia y Japón (Sepesca, 1982). La industria naval mexicana goza de experiencia y reconocimiento en el diseño y construcción de barcos camaroneros; los cuales incluso se han exportado a varios países; sin embargo, en otras pesquerías se ha tenido que recurrir a la experiencia de otros países, o bien a pagar el costo del aprendizaje, como sucedió con la construcción de los barcos escameros de 72 pies de eslora (Fipesco) construidos en astilleros nacionales y tuvieron que ser modificados en la cubierta, aparejamiento y equipos para operar con redes de arrastre de fondo para escama (Okonsky *et al.*, 1977; Grande-Vidal, 1980).

Otro ejemplo se aprecia con los barcos "guachinangueros" de 49 pies de eslora denominados "zapatitos", construidos en Estados Unidos con casco semi-desplazamiento que los hacía rolar y cabecear al mismo tiempo y tuvieron que ser adaptados y equipados como embarcaciones pesqueras a las condiciones que predominan en las pesquerías artesanales del país con altos costos adicionales a la inversión inicial. Las embarcaciones menores en el rango de 12' a 28' de eslora, construidas en fibra de vidrio en diversos talleres navales, tuvieron un proceso de aprendizaje que se inició desde la adquisición de los moldes, la capacitación de técnicos y obreros hasta la producción masiva de embarcaciones y las pruebas de comportamiento de los modelos (Castro, 1979; Cárdenas y Rodríguez, 1981; Secretaría de Pesca, 1988; Técnica MGG, S.A. de C. V., 1990).

Fuerza de trabajo y tamaño de la flota

El crecimiento de la población dedicada a la pesca se muestra en la *figura 2* y se contrasta con la evolución del tamaño de la flota pesquera. La población pesquera considera únicamente a los tripulantes, patrones de pesca, técnicos pesqueros prácticos y técnicos pesqueros calificados que participan directamente en los procesos de captura. Se observa que ha crecido de manera más explosiva, ya que en 1977 la población era de 70,647 pescadores y creció con una tasa promedio anual de 10.54% hasta alcanzar un máximo de 229,000 pescadores en 1989. Sin embargo, en el periodo 1990-2003, la tasa promedio de crecimiento fue de 0.71%. La población pesquera promedio anual registrada en el

² Grande-Vidal, J. M., A. Arias y D. Chávez. 1996. Selectividad de las redes suriperas utilizadas para la captura de camarón azul (*Penaeus stylirostris*) en los sistemas lagunares-estuarinos de la región centro del estado de Sinaloa. Informe de Investigación. INP. Noviembre de 1996.

³ Grande-Vidal, J. M., A. Balmori y R. Torres. 1996. Selectividad de las redes de enmalle utilizadas para la captura de camarón azul (*Penaeus stylirostris*) en el Golfo de California. Informe de Investigación. INP. Noviembre de 1996.

periodo 1977-2003 era de 188,374 pescadores, que representa la fuerza de trabajo directa del sector primario. En 2003 la población registrada fue de 250,159 pescadores, equivalente a 2.35 pescadores por embarcación, tomando en cuenta que la flota registrada en ese año fue de 106,434 unidades.

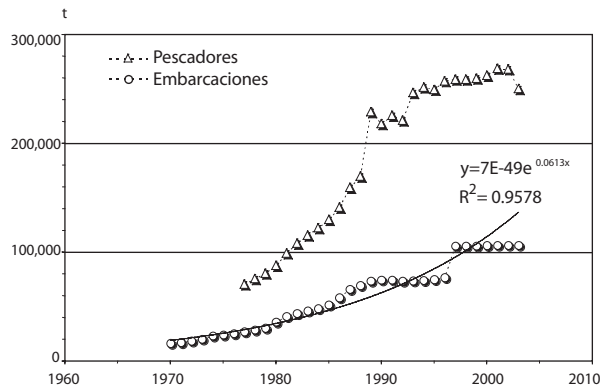


Figura 2. Población pesquera y tamaño de flota.

El tamaño de la flota pesquera nacional ha evolucionado en la medida que se han dado las condiciones para favorecer su crecimiento. Sin embargo, este crecimiento no necesariamente ha sido planeado en función de la disponibilidad y abundancia de los recursos susceptibles de explotar comercialmente o bien en la necesidad de crear bienes de capital que favorezcan el desarrollo naval y pesquero del país. Los datos registrados del tamaño de la flota comprenden el periodo 1970-2003 y su comportamiento se ajusta al modelo exponencial con alta correlación estadística ($R^2 = 0.9578$), por lo que se hizo la estimación del tamaño de la flota para el periodo 1929-1969.

La flota menor es la que ha determinado la tasa de crecimiento anual; la flota mayor no ha impactado en cuanto a su tamaño, pues ha permanecido casi constante con tendencia a decrecer en los últimos años. El crecimiento de la flota no necesariamente ha repercutido en la producción pesquera, debido a que muchas unidades operan en actividades turísticas, de pesca deportiva o en otras actividades distintas a la pesca. Incluso el registro oficial puede no corresponder a la realidad, por deficiencias relacionadas con el proceso de matriculación y la falta de supervisión técnica de las actividades que realizan. De todas formas, el cre-

cimiento promedio anual de la flota registrada en el periodo 1970 a 2003 fue de 6.0%.

El crecimiento explosivo de la flota menor quizás se pueda explicar por la necesidad de los pescadores por capitalizarse dentro de la actividad, tomando en cuenta que la adquisición de una lancha con motor fuera de borda requiere una inversión proporcionalmente pequeña, comparada con la requerida para adquirir un barco camaronero o cualquier otro. Otra razón es, quizás, que este tipo de embarcaciones tiene mayor libertad de operación, debido a las deficiencias en los mecanismos de control vía a la pesca.

Composición de la flota

A pesar de que la flota menor es la que determina el tamaño de toda la flota en su conjunto; la composición de la flota mayor es de gran importancia, debido a que sus características técnicas, funcionales, autonomía y complejidad en sus operaciones pesqueras, la hacen contrastante con la flota menor. Por ejemplo, la flota cerquera determina alrededor de 45% del volumen total anual y la flota camaronera determina la mayor parte de las divisas generadas por la exportación de productos pesqueros.

El comportamiento histórico de la flota mayor se muestra en la *figura 3*, en donde destaca el tamaño de la flota camaronera con respecto a las otras flotas, ya que, considerando los promedios anuales del periodo de referencia, dicha flota representa 73.5 % del total de la flota mayor con 2,275 unidades; la flota atunera con 79

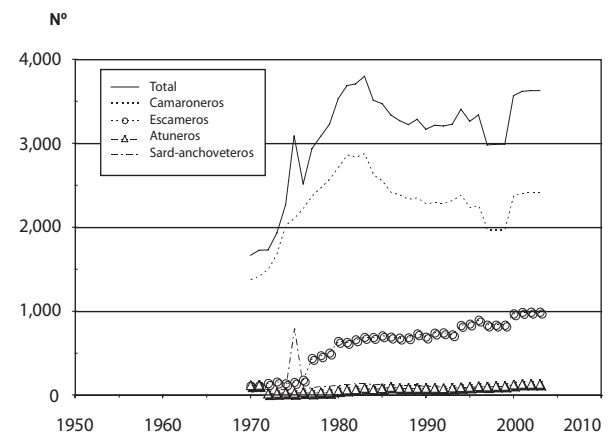


Figura 3. Evolución de la flota mayor.

unidades representa 2.54 % del total; la flota sardino-anchovetera con 117 unidades representa 3.79% del total y la flota escamera con 624 unidades representa 20.16% del total.

En 1970, la flota menor estuvo integrada por 14,881 embarcaciones, equivalentes al 89.94% del total y la flota mayor de 1,665 unidades estaba integrada por 1,375 barcos camaroneros, 115 barcos atuneros, 63 barcos sardino-anchoveteros y 112 barcos escameros. En 1980, el tamaño de la flota aumentó a 36,041 unidades, es decir que hubo un crecimiento de 142.2% con respecto a 1970. La flota camaronera, integrada por 2,713 barcos, creció 97.3%, la flota atunera, con 51 unidades, se redujo 55.7%; la flota sardino-anchovetera creció 95.2% con 123 unidades. Los barcos escameros aumentaron a 644 unidades, lo que representó un crecimiento de 475.0% con relación a 1970. La flota menor aumentó a 32,510 unidades, lo que equivale a un crecimiento de 118.5%, y la flota mayor creció 112.0% con respecto a 1970.

En el año 2003 la flota se ha mantenido en 106,434 unidades, de las cuales 102,807 correspondían a embarcaciones menores, equivalentes a 96.59 % del total; la flota camaronera registró 2,412 unidades; la atunera creció a 132 unidades, la sardino-anchovetera se redujo a 91 unidades y la escamera aumentó a 992 unidades. La flota mayor creció 2.72 % y la flota menor creció 216.2% con relación a 1980.

Capacidad de acarreo

La capacidad de acarreo de la flota es un parámetro que debe utilizarse para dimensionar adecuadamente el tamaño de la flota, en función del potencial de recursos pesqueros. La capacidad de acarreo de cada unidad de pesca y, por tanto, de toda la flota en su conjunto, representa una medida de la capacidad instalada de la flota, expresada en metros cúbicos o toneladas métricas. Las estadísticas oficiales registran las medidas básicas del casco, la potencia nominal del motor principal y los datos de Tonelaje de Registro Neto (TRN), el cual es una medida de clasificación marítima internacional de los barcos y representa el volumen de los espacios cubiertos de la embarcación que producen dinero y se expresa en toneladas de registro, cada una equivalente a cien pies cúbicos o 2.83 m³ (Traung, 1965).

Sin embargo, la Capacidad de acarreo (Ca) de cada bar-

co depende del tipo de producto que se capture, así como también del tipo y características del método de conservación de la captura a bordo, e incluso del método de estiba que usen los tripulantes y puede variar de un viaje de pesca a otro. El cálculo se realiza aceptando los supuestos siguientes: a) la capacidad de bodega equivale aproximadamente a 30% del Tonelaje de Registro Neto; y b) el régimen operacional promedio de 180 días por año para la mayoría de la flota pesquera; exceptuando la flota atunera, cuya autonomía le permite hacer viajes más prolongados.

La primera estimación (Ca¹) considera que los barcos camaroneros utilizan 10% de la capacidad de bodega; los barcos cerqueros atuneros y sardino-anchoveteros utilizan en promedio 60% y los barcos escameros y embarcaciones menores 30% y 20%, respectivamente. La segunda estimación (Ca²) considera que la flota podría estar exigida a utilizar 10% adicional del volumen de bodega; es decir, los barcos camaroneros aumentarían su utilización de la bodega 20%, los atuneros y sardino-anchoveteros usarían 70% de la bodega y los escameros y embarcaciones menores aumentarían 40% y 30%, respectivamente. Utilizando los datos de 2002 los resultados se aprecian en la *tabla 1*.

Estos resultados indican lo siguiente:

1. Considerando la captura promedio anual del periodo 1980-2002 de 1'206,360 t, la capacidad de acarreo de la flota pesquera nacional muestra un excedente que fluctúa entre 46.2% y 109.0%, de acuerdo al grado de utilización de las bodegas.
2. La capacidad de acarreo disponible en cada tipo de flota parece no tener una relación consistente con los niveles de explotación de cada pesquería. El sobredimensionamiento se manifiesta con mayor énfasis en la flota menor y en la flota camaronera.

Esfuerzo pesquero

Beverton & Holt (1957) y Gulland (1956, 1969 y 1983) establecen que el esfuerzo pesquero es un parámetro que influye directamente en la abundancia relativa de los recursos sujetos a explotación y se define como el resultado de multiplicar el poder de pesca de un barco por una medida adecuada del tiempo utilizado en la pesca.

Tabla 1. Capacidad de acarreo de la flota pesquera de México.

Parámetro	Nº	TRN	Cb (m³)	VIAJES	Ca¹ (t)	Ca² (t)
Flota Mayor						
Camaroneros	2,412	142,720	121,169	10	121,169	242,339
Atuneros	132	31,885	27,070	10	162,422	189,493
Sardino-ancho-veteros	91	6,820	5,790	100	347,411	405,313
Escameros	992	33,570	28,501	10	85,503	114,004
Flota Menor	102,807	51,404	29,095	180	1,047,408	1,571,112
TOTAL	106,434	266,399	211,625		1,763,913	2,522,259

Los cálculos del poder de pesca de la flota pesquera se limitan a los trabajos de Fuentes y Portugal (1975) para la flota camaronera del puerto de Campeche; de González *et al.* (1988) para la flota camaronera de Tampico y de Sarmiento (1992), quien estudia la efectividad y poder de pesca de la flota camaronera del Golfo de Tehuantepec. No se tienen reportes de estudios del esfuerzo pesquero que aplica la flota pesquera nacional. Un problema del cálculo de este parámetro radica en la selección de unidades de medida adecuadas y comparables de una flota a otra, por lo que, a pesar de que existen varios indicadores del esfuerzo pesquero en función del arte y método de pesca utilizado, embarcación o barco, no se han hecho estudios completos en esta materia (Grande-Vidal, 1988).

Las flotas operan en función del conocimiento empírico y la experiencia de los pescadores sobre la abundancia y disponibilidad de los recursos pesqueros. El régimen operacional es de temporada en función de las corridas estacionales de los recursos o de las restricciones oficiales —como las vedas— ya que, por ejemplo, la flota camaronera trabaja aproximadamente seis meses y el resto del año permanece ociosa y la flota escamera puede operar casi durante todo el año en distintas pesquerías. Esto implica que un barco o embarcación menor trabajarían con un régimen anual de 180 días por año con un promedio de ocho horas por día y un nivel de eficiencia operativa que puede variar entre 60% y 80%, aunque es frecuente que sea sustancialmente menor.

Considerando una eficiencia operacional de 70% se estima que los incrementos en el esfuerzo pesquero aplicado produjeron incrementos casi proporcionales en la captura anual hasta 1981, cuando se logró el primer máximo de 1'363,976 t, con un esfuerzo de 41'476,176 horas. En 1989, el esfuerzo aumento a 74'275,488 horas; es decir, se incrementó 79% y se obtuvo una captura máxima de 1,336,416 t, que representó una reducción de 2.02%, respecto a 1981. En 1997 la captura máxima de 1'391,282 t se obtuvo con 106'632,288 horas de esfuerzo, lo que representó incrementos de 2% en la captura y 157.1% en el esfuerzo con respecto a 1981. En el 2002 la captura representó 99.3% de la obtenida en 1981 y el esfuerzo aumentó 158.67% con respecto al mismo año.

Eficiencia de captura

La eficiencia de captura expresada en Kg/h-embarcación-año ha evolucionado de 16.40 en 1970 hasta un máximo de 32.89 en 1981, y a partir de 1982, inició un proceso de declinación hasta llegar a 10.44 Kg/h en 1998. En los últimos años, muestra una ligera recuperación de 12.64 Kg/h en el 2003 (Fig. 4). El promedio anual durante el periodo 1970-2003 fue de 18.12 Kg/hr. La eficiencia expresada en t/pescador-año muestra la misma tendencia de la curva anterior, sin embargo sólo se tienen registros a partir de 1977. La eficiencia de captura de las pesquerías pelágicas se muestra en la *figura 5*, en donde los valores más altos se obtienen en la captura de pelá-

gicos menores representados por sardinas, anchoveta y macarela, destacando también las fluctuaciones mencionadas anteriormente.

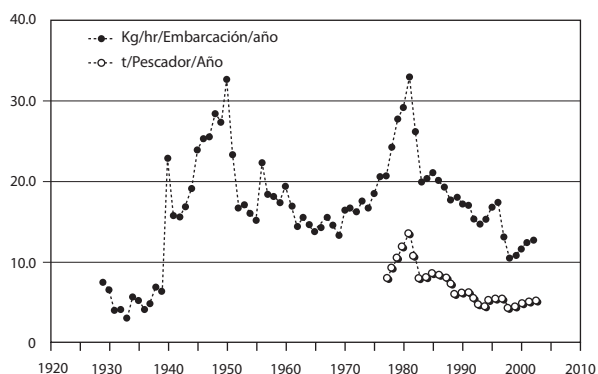


Figura 4. Índices de eficiencia de captura.

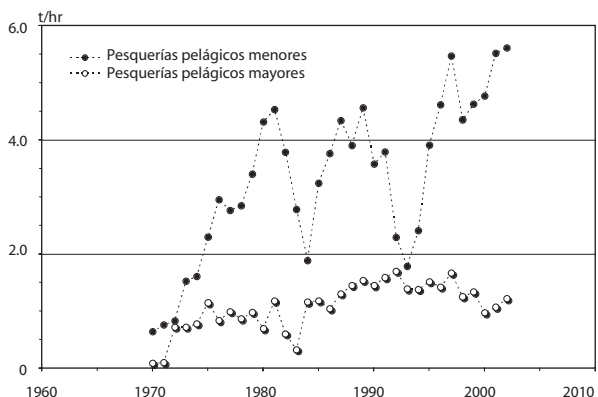


Figura 5. Eficiencia de captura - Pesquerías pelágicas.

El nivel de eficiencia de captura de las pesquerías de camarón y de las pesquerías artesanales parece ser más estables; sin embargo, es necesario profundizar el análisis por pesquería para detectar las variaciones asociadas al recurso, al arte de pesca y la temporada de captura, identificando la medida del esfuerzo más apropiada para cada caso (Fig. 6).

Funciones de producción pesquera

Una función de producción establece la posibilidad de hacer estimaciones predictivas de las capturas anuales y, cuando se utiliza el esfuerzo pesquero como variable independiente, se convierte en el fundamento de los modelos de evaluación de recursos denominados Mo-

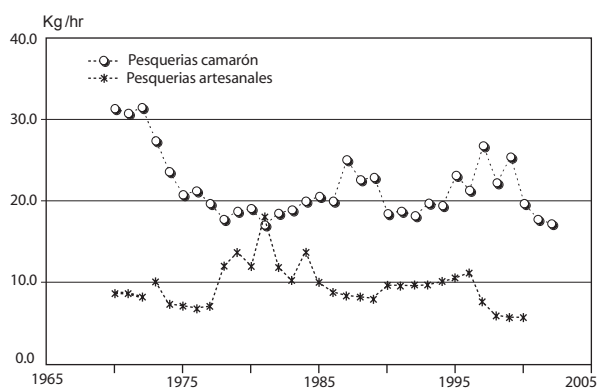


Figura 6. Eficiencia de captura - Pesquerías de camarón y artesanales.

delos de Producción Excedente. En consecuencia, estas funciones se pueden utilizar para calcular la captura máxima permisible y una variable de control del proceso de captura o explotación (Grande-Vidal¹). La relación entre las capturas anuales y el tamaño de la flota (Fig. 7) muestra que existe un comportamiento parabólico entre las variables con una correlación estadística satisfactoria ($R^2 = 0.8567$). La evaluación de esta función indica que el tamaño óptimo de la flota es de 71,697 unidades, con las cuales se obtendría una captura máxima de 1'028,106 t.

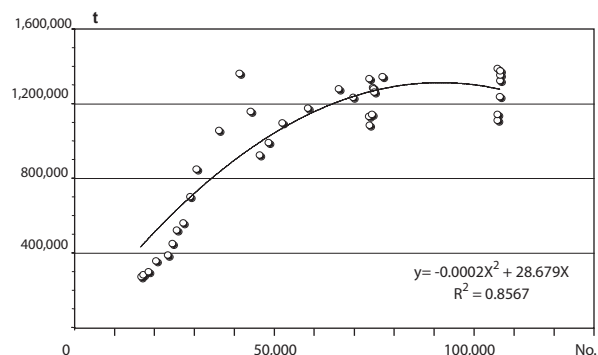


Figura 7. Capturas en función del tamaño de la flota.

Otra función de producción importante se establece entre las capturas y el esfuerzo pesquero (Fig. 8) indica que los puntos críticos se ubican en 71'250,000 hr y 1'015,313 t.

La función de producción basada en las capturas acumuladas (Fig. 9), muestra también un comportamiento

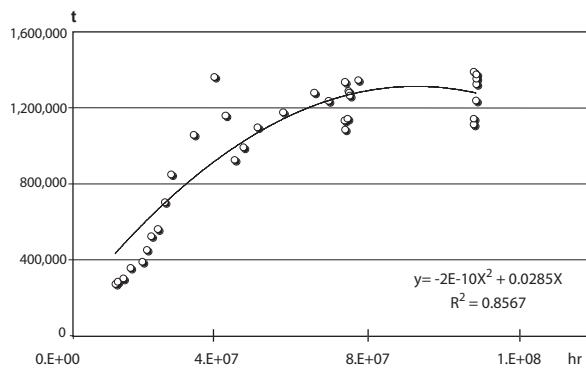


Figura 8. Capturas en función del esfuerzo pesquero.

parabólico entre las variables con alta correlación estadística, incluso mayor que las obtenidas anteriormente ($R^2 = 0.9454$). Los puntos críticos de la función optimizada son 24'025,000 t y 1'154,401 t. Esta función permite aplicar el modelo logístico para estimar la curva de crecimiento de biomasa de la población, la cual, en este caso, indica que el punto de inflexión se presentará en el 2015.47 (Grande-Vidal, 2004).

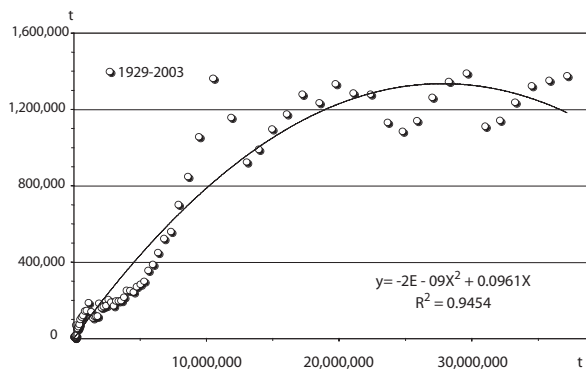


Figura 9. Capturas en función de las capturas acumuladas.

Contrastando estos resultados con los obtenidos mediante los modelos de producción tradicionales, se observa que, a partir de 1982, la declinación de la captura por unidad de esfuerzo tiene una tendencia que se ajusta a los modelos lineal y exponencial con coeficientes de correlación estadística de $R^2 = 0.8654$ y 0.8880 , respectivamente (Fig. 10).

Con el modelo lineal de Schaefer se estiman los puntos críticos en (73'637,500 h, 1'084,496 t). Con el modelo exponencial de Fox, se estima un nivel óptimo de esfuerzo

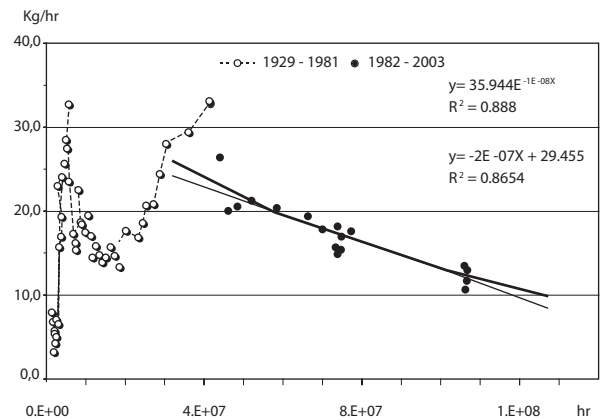


Figura 10. CPUE en función del esfuerzo pesquero.

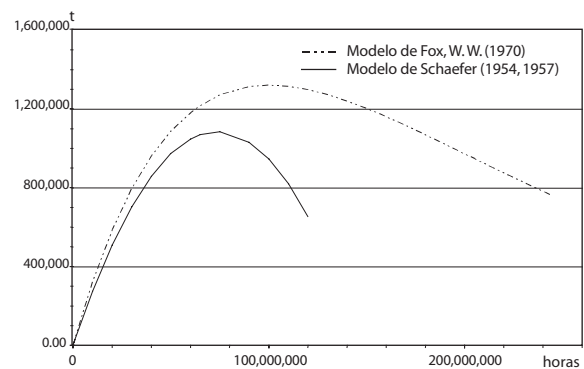


Figura 11. Captura máxima y esfuerzo óptimo.

de 100'000,000 horas y una captura máxima de 1'322,306 t (Fig. 11).

Perspectivas

El diagnóstico de la explotación pesquera del país en el periodo considerado identifica las principales fuentes de producción pesquera y su importancia relativa en el contexto global de la pesca nacional en función del tipo y características de la tecnología de captura utilizada. El grado de desarrollo tecnológico en los procesos de explotación de los recursos pesqueros es muy variado y diferenciado, depende del recurso explotado y de las características propias del productor que participa en la actividad.

El proceso de explotación más avanzado, desde el punto de vista tecnológico, es el que se utiliza para la captura de atunes y especies afines con redes de cerco de jareta, el

cual ha sido desarrollado en otros países, y México ha importado desde el tipo y diseño del barco hasta los equipos de cubierta, electrónicos y pesqueros. Las pesquerías de cerco de recursos pelágicos, tales como las sardinas, el atún, el barrilete, el bonito y la macarela, aportan alrededor del 40% de la producción pesquera nacional. Sin embargo, tienen restricciones para crecer y muestran ciertos signos de inestabilidad que se manifiestan en las fluctuaciones anuales de las capturas; particularmente, de los pelágicos menores.

Las perspectivas de las pesquerías de cerco son del orden de 585,640 t, de las cuales los pelágicos mayores muestran un rendimiento máximo de 146,115 t hasta el año 2010 y los pelágicos menores de 478,100 t, lo producido en 1997. Esto significa que el nivel de explotación no debería rebasar este límite, aunque la evaluación anual de la pesquería debe ser un proceso continuo que mejore la calidad de las estimaciones (Fig. 12).

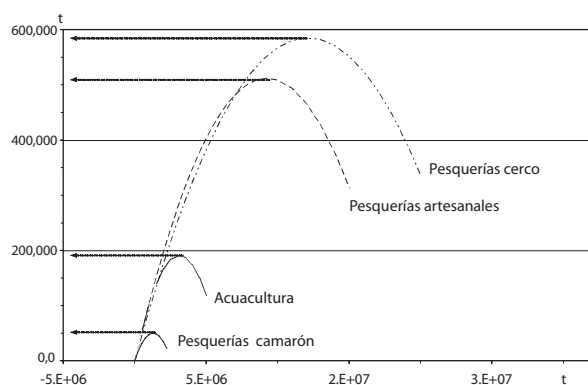


Figura 12. Perspectivas de explotación por grupos de pesquerías.

Los procesos de explotación de recursos costeros demersales y pelágicos con sistemas de pesca artesanales son los más representativos del grado de desarrollo tecnológico del país y son los que aglutinan a un mayor número de pescadores. En este rubro es posible hacer mejoras tecnológicas que redunden en un control efectivo del esfuerzo pesquero aplicado y la organización y distribución del esfuerzo en las pesquerías con mayor potencial sostenible. A partir del ordenamiento se podrían definir e implementar distintos grados de desarrollo tecnológico de las pesquerías, caracterizados por dos o tres prototipos de embarcaciones con distintos grados de mecanización de las operaciones pesqueras.

Las pesquerías artesanales aportan en promedio entre 25 y 30% del volumen total anual y muestran ciertas perspectivas de crecimiento, siempre y cuando se instrumente un ordenamiento de las fuerzas productivas mediante mecanismos de regulación y control de la actividad y de la orientación de esfuerzos a la explotación de recursos específicos por zonas, temporadas de pesca y regiones. Sin embargo, existe el problema de identificar las especies englobadas en los rubros de "Otros" y "Captura sin Registro Oficial".

Las perspectivas de las pesquerías artesanales son del orden de 480,615 t, de las cuales las especies demersales pueden mantener un nivel de explotación de 57,685 t hasta el 2056; los pelágicos costeros de 32,580 t hasta el 2063; los tiburones, incluyendo al cazón, 36,723 t hasta el año 2029. El sistema de camarón en altamar con redes de arrastre tiene un alto grado de integración nacional, aunque la dependencia tecnológica del exterior se manifiesta en la maquinaria motriz. Estas pesquerías pueden mantener un ritmo de explotación del orden de 48,769 t hasta el año 2043. Sin embargo, es necesario desagregar los estimados por litoral y por proceso de captura (Fig. 13).

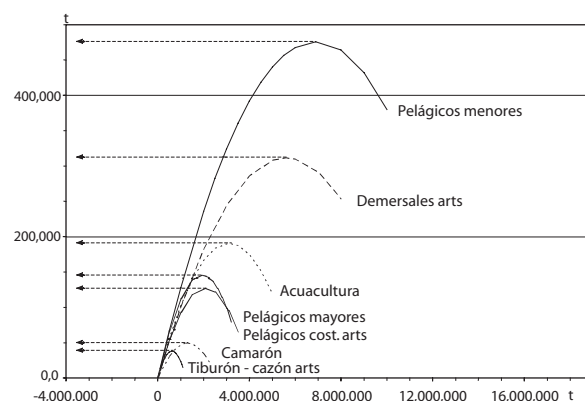


Figura 13. Perspectivas de explotación por pesquería.

La producción proveniente de la acuicultura no tiene límites de crecimiento y sólo depende de la infraestructura disponible y de los apoyos que se proporcionen a la producción, por lo que se convierte en la opción más promisorio de crecimiento y desarrollo.

Conclusiones

La etapa o fase de explotación de los recursos es un área estratégica del sector pesquero y muestra proble-

mas de carácter estructural que limitan su crecimiento y desarrollo. El problema principal radica en la falta de criterios de planeación estratégica de la actividad en su conjunto que permitan dimensionar el tamaño adecuado de la flota, su capacidad de acarreo y de captura, así como el esfuerzo pesquero a aplicar en función del potencial de los recursos susceptibles de explotar de manera sustentable (Grande-Vidal, 1990).

Existen problemas en la identificación de zonas de pesca productivas por pesquería, que permitan mantener altos niveles de eficiencia en los procesos de captura; esto se debe tanto a la desorganización de los productores como a la falta de claridad en los objetivos que se tienen para esta actividad. La flota mayor se limita a la pesca de camarón en altamar, de atún y de sardinas con redes de cerco. La flota escamera inicialmente operó el sistema de arrastre de fondo y ahora opera con barcos de 65 a 75 pies de eslora, con palangres o cimbras y redes agalleras, capturando diversas especies de escama y tiburón; y los resultados no han impactado de manera significativa en el crecimiento y desarrollo de la actividad (Grande-Vidal, 1994).

La flota menor ha crecido y operado de manera incontrolable, lo cual coadyuva a que se fomenten actividades ilegales, contribuyendo así a la desorganización de las pesquerías artesanales y a incrementar la incertidumbre en la actividad. La industria de la construcción naval se encuentra en crisis, pues no hay un programa de generación de bienes de capital que favorezca el crecimiento y desarrollo de la actividad. La industria conexas relativa al suministro de artes de pesca, equipos pesqueros, electrónicos y maquinaria de cubierta constituye un rubro que se satisface con importaciones de distintos países, de acuerdo a las preferencias, dado que, además, la producción nacional es limitada y reducida a algunos conceptos, como la fabricación de hilos, paños, cabos, etc. (Bellot, 1987). La dependencia tecnológica del exterior es una característica de los bienes de capital que se usan en la actividad extractiva, desde las embarcaciones menores hasta la flota más sofisticada, como la atunera.

Persiste un desconocimiento generalizado acerca de la magnitud de las capturas máximas permisibles o rendimientos máximos sostenibles, los cuales se deben obtener en cada pesquería. Las investigaciones biológicas más recientes (Sagarpa/INP, 2000) se orientan a fundamentar medidas de regulación y control de la actividad

extractiva, tales como vedas temporales y parciales, así como límites máximos de esfuerzo pesquero para la mayoría de las especies, sin definir la magnitud del mismo ni el potencial específico de las especies sujetas a explotación. Esta situación trae como consecuencia que las normas oficiales se interpreten como restricciones a la actividad y, por tanto, se violen de manera sistemática ante las necesidades prevaletientes de los pescadores y, además, da la pauta para la generación de conflictos entre los propios pescadores y entre éstos y las autoridades. Los cambios sexenales en la administración federal y los continuos cambios estructurales de la cabeza de sector de una secretaría a otra han contribuido también a incrementar la incertidumbre en la actividad pesquera en su conjunto.

Aparentemente, hay algunas posibilidades de crecimiento a corto y mediano plazo, aunque es necesario atender la problemática asociada a cada pesquería y definir una política clara y coherente de explotación de los recursos. El impacto de la tecnología en los procesos de captura, probablemente incida en el incremento en los niveles de eficiencia de las unidades pesqueras; sin embargo, aparentemente la variable que más influye es el régimen de operación de la flota. La optimización de los procesos de captura debe favorecer, por un lado, la minimización de costos de operación y de mantenimiento de la flota y, por otro, la maximización de la productividad por tipo de pesquería.

Bibliografía

- Bellot, C. F.,** 1987. Participación de Productora Nacional de Redes en el desarrollo pesquero mexicano. Secretaría de Pesca. Síntesis Pesquera 1982-1987.
- Beverton, R. J. H. and S. J. Holt,** 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Minis. Agric. Fish Food G. B. (2 sea fish), 19, London (2): pp. 19: 553.
- Cárdenas, P. J. y G. C. Rodríguez,** 1981. Resultados de las pruebas de eficiencia a la lancha de fibra de vidrio de la Cía. SERICO Mod. 235 en Progreso, Yucatán. Departamento de Pesca. D. G. Flota, Industria e Instalaciones Pesqueras.
- Castro, J. M.,** 1979. La utilización de la fibra de vidrio en la construcción de lanchas pesqueras en México. 1er. Simposio Internacional de Educación y Organización Pesquera. Vol. III.

- Fox, W. W.**, 1970. An exponential Surplus Yield Model for Optimizing Exploited Fish Populations. Tropical Atlantic Biological Laboratory Bureau of Commercial Fisheries. Contribution N° 123.
- Fuentes C., D. y R. Portugal C.**, 1975. Análisis del poder de pesca de la flota camaronesa de Campeche, Camp. Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. Serie Informativa. Informe técnico INP/51:19, 32 pp.
- González J., E., M. J. Martínez; L. D. Zúñiga y V. A. Ramírez**, 1988. Análisis del poder de pesca de la flota camaronesa de Tampico, Tamps. durante 1986. Secretaría de Pesca-INP. 14 pp.
- Grande-Vidal, J. M.**, 1980. Comportamiento operacional de la flota pesquera de Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. de C. V. Informe Técnico. Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. de C. V. Departamento de Pesca.
- _____. 1988. El Enfoque Tecnológico del Esfuerzo Pesquero aplicado a la Explotación de Recursos Pesqueros, Memorias del ciclo de conferencias "Los recursos del Mar y la Investigación". XXV Aniversario del Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca / INP, 1a. Ed. Tomo II: pp. 159-181.
- _____. 1990. Planeación estratégica de la explotación comercial de recursos pesqueros y manejo de sus pesquerías en la Zona Económica Exclusiva de México. Secretaría de Pesca / INP. Documento interno.
- _____. 1994. La Pesquería de arrastre de recursos demersales en el Banco de Campeche. (Diagnóstico y Perspectivas). Documento interno INP-División de Análisis de Pesquerías.
- _____. 2004. A model to estimating of surplus productivity from to annual catches. Collective Volume of Scientific Papers-ICCAT Vol. LVI.
- Grande-Vidal, J. M., M. J. Sáenz and F. Mendoza**, 1995. Bottom long-line, Efficiency, Selectivity and Standing Stock Evaluation of red grouper (*Epinephelus morio*) in the Campeche Bank-Proceeding of the SEAMAP. Passive Gear Assessment Workshop at Mayagüez, Puerto Rico. NOAA Technical Memorandum NMFS- SEFSC-365.
- Gulland, J. A.**, 1956. On the fishing effort in English demersal fisheries. Fishery Invest London Series 2,20: 5.
- _____. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part 1. Fish populations analysis. FAO, Manual in Fisheries Science N° 4 FRs/M4.
- _____. 1983 Fish Stock Assessment A manual of basic methods Vol. 1 John Wiley & Sons
- INEGI**, 1999. Estadísticas históricas de México. Tomo I.
- Okonsky, S. L. y L. Martín**, 1977. Conversión técnica de los barcos arrastreros tipo Propemex. Programa México/FAO.
- Sarmiento, N. S.**, 1992. Efectividad y poder de pesca de la flota camaronesa del Golfo de Tehuantepec. Informe de investigación. CRIP Salina Cruz / DITD/ INP.
- Schaefer M. B.**, 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 1 (2): pp. 27-56.
- _____. 1957, A study of the dynamics of the fishery for Yellowfin tuna in the eastern tropical Pacific ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 2 (6): pp. 245-285.
- Sepesca**, 1982. Pesca - Una nueva dimensión.
- Sepesca**, Anuarios Estadísticos de Pesca de 1977-2002.
- Sepesca**, 1988. Mecanización de embarcaciones menores. Serie Técnica. Pesca de Ribera N° 1. INP. 21 pp.
- Sagarpa/INP**, 2000. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo.
- Técnica MGG, S. A. de C. V.**, 1990. Resultados de las pruebas de velocidad de las lanchas W-25 y W-22 y los consumos de combustible de los motores fuera de borda E-48 C y D 36. 127 pp.
- Traung, J. O.**, 1965 Some parameters for plotting fishing craft power. Mechanization of Small Fishing Craft, pp. 109-112.

La contaminación del agua como una externalidad para la producción pesquera y acuícola

Alonso Aguilar-Ibarra

Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM
aaibarra@correo.unam.mx

Patricia Guzmán-Amaya

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
patriciaguzmanamaya@hotmail.com

Susana Villanueva-Fragoso

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
suvilla@mar.icmyl.unam.mx

Alfonso Vázquez-Botello

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
alfonsov@mar.icmyl.unam.mx

Resumen

Se presenta un panorama general de la relación entre la contaminación del agua y las actividades pesqueras y acuícolas. En este trabajo la contaminación es considerada como un agente que genera un costo social que repercute en otras actividades, entre ellas la pesca y la acuicultura. Por esto, la primera parte explica brevemente el concepto de externalidad en economía ambiental. En la segunda parte se describen los tres tipos principales de contaminación del agua: accidental, puntual y difusa, así como sus consecuencias en los ecosistemas y organismos acuáticos. Enseguida se trata el tema de los riesgos que tiene la contaminación en agua dulce (tercera parte) y lagunas costeras y mar (cuarta parte) sobre la pesca y la acuicultura en México, para pasar a la quinta parte en donde estos problemas se desarrollan con mayor detalle tomando como ejemplo la ostricultura en las lagunas del estado de Veracruz. La siguiente parte explica brevemente los instrumentos de control de la contaminación del agua más frecuentemente utilizados y se explora su posible aplicación en México. La última parte habla de las perspectivas que tiene este campo de estudio, en cuanto a la necesidad de reforzar la investigación, la importancia de los monitoreos biológicos y de la valoración económica de los recursos acuáticos, así como el manejo integral de cuencas y zonas costeras.

Introducción

El desarrollo económico de una sociedad dependerá en gran medida de su capacidad de utilizar, proteger y regenerar sus recursos hídricos y acuáticos dentro de un marco de desarrollo sostenible. De hecho, la contaminación es producto de actividades económicas que tienen repercusión no sólo en el medio acuático sino también en otras actividades humanas. Se puede considerar la contaminación como un costo social que toda actividad económica genera, lo que implica una pérdida de bienestar general. Este costo se relaciona estrechamente con un concepto fundamental en economía ambiental: la externalidad. **Externo** en este caso no significa ajeno a la fábrica que contamina, sino a los intercambios de mercado. En otras palabras, es el resultado de un mal funcionamiento en el mercado: nadie asume los costos por la contaminación, aunque todos la sufren. Para explicar esto de una manera gráfica, supongamos que una fábrica de pulpa de papel descarga sus desechos a un río. Asumiendo que no hay reglamentación contra la contaminación y que el papel se vende en un mercado perfectamente competitivo, entonces el precio y la cantidad producida serán respectivamente P y Q en la *figura 1*, dentro de una situación de equilibrio. La fábrica, al momento de producir, tiene un costo privado, representado por la curva S . Pero dado que la producción contamina el río y afecta a pescadores

o acuicultores río abajo, se genera un costo social que es representado por la curva S' . La diferencia que hay entre ambos costos, el social (S') y el privado (S), es la externalidad.

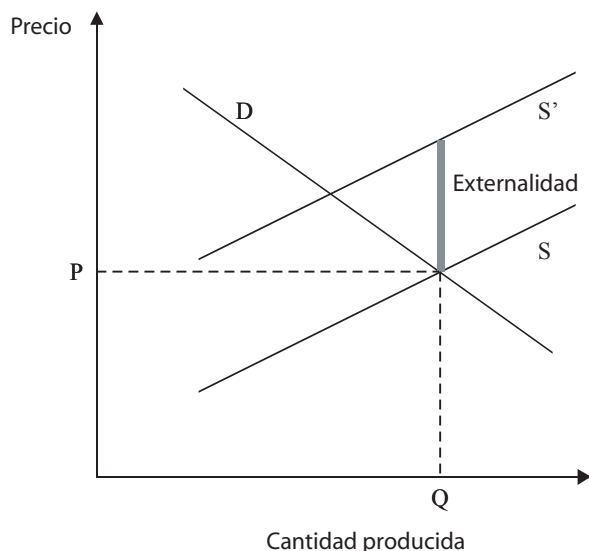


Figura 1. Explicación gráfica del concepto de externalidad (ver texto). D significa demanda, S es el costo marginal privado y S' es el costo marginal social. Modificado de Facheux & Noël (1995).

Ya que los contaminantes vertidos en cuerpos de agua, ya sean ríos, lagos, lagunas o el mar, generan un costo social que tienen que sufrir actividades tales como la pesca y la acuicultura, el objetivo de este capítulo es discutir esta relación y los riesgos que se generan en México para así aportar ideas y propuestas al debate del uso sustentable de nuestros recursos hídricos y acuáticos.

Tipos de contaminación del agua y consecuencias para el medio acuático

Existen tres tipos de contaminación según sus fuentes: los derrames accidentales, la contaminación puntual y la difusa. Las consecuencias de los diferentes tipos de contaminación para el medio acuático son diversas, dependiendo la estructura de los ecosistemas y de las comunidades ecológicas y, además, pueden variar según la escala espacial y temporal (Fig. 2).

Los accidentes pueden causar contaminación aguda que implica desde perturbaciones momentáneas y locales hasta graves impactos al corto y mediano plazo. Tales

accidentes se deben a fallas en los sistemas de control en los puntos de descarga, a fugas, o incluso a descargas deliberadas de residuos industriales, domésticos o agrícolas. A pesar de que las consecuencias pueden ser catastróficas para la producción pesquera y acuícola, e incluso para la biodiversidad, según Niemi *et al.* (1990) los ecosistemas acuáticos presentan frecuentemente elevadas tasas de recuperación. Sin embargo, la exposición frecuente a derrames puede acabar con la productividad ecológica y económica de un cuerpo de agua.

La contaminación puntual es el resultado de las aguas no tratadas que vierten una gran variedad de productos químicos orgánicos e inorgánicos, muchos de los cuales son tóxicos para los organismos acuáticos e incluso para los humanos. En general, los sitios de donde procede la descarga son identificables, lo que facilita su control. Por ejemplo, en Europa las medidas para disminuir la contaminación puntual se han llevado a la práctica desde la década de 1970, después de que los niveles de contaminación en algunos ríos afectaban severamente a la fauna acuática. Algunos cambios en la legislación de esos países incluyeron una preocupación mayor sobre las cuestiones ambientales y sobre la inversión en tecnología mejorada para tratar las aguas residuales. Estas medidas redujeron, en general, el problema de la contaminación puntual, permitiendo el restablecimiento de las poblaciones de peces e invertebrados (Dauba *et al.*, 1997).

Si bien los efectos agudos de la contaminación puntual pueden ser controlados, en general, la contaminación difusa puede tener más efectos a largo plazo y acumulativos en los ecosistemas acuáticos (Wang *et al.*, 1997). Esto es porque, a diferencia de la contaminación puntual, la contaminación difusa es aquella cuyas fuentes son difíciles de localizar y, por tanto, de reglamentar.

Los diferentes usos del suelo —sobre todo la agricultura, la urbanización, la deforestación y la minería— son las fuentes principales de contaminación difusa (Harding *et al.*, 1998). El drenado continuo de partículas contaminantes por medio de las lluvias y los ríos resulta en su depósito final en lagos, zonas húmedas y mantos freáticos. Gran parte de estos compuestos se depositan paulatinamente en los sedimentos y se adsorben en partículas húmicas, minerales y arcillas de las lagunas costeras (Botello *et al.*, 1996). Por ejemplo, las actividades agrícolas, al aumentar el uso de pesticidas y

fertilizantes en los últimos años, han provocado un incremento en los niveles de fósforo y nitrógeno en los ecosistemas acuáticos (Mander & Forsberg, 2000). El desarrollo urbano en una cuenca es también una fuente importante de contaminación, ya que deteriora los cursos de agua al liberar toxinas y nutrientes. Además, la superficie asfaltada disminuye notablemente la capacidad de filtración del agua hacia los mantos freáticos pero aumenta el drenado de partículas hacia los ríos, lo que provoca también un aumento en el riesgo de inundaciones (Brezonik & Stadelmann, 2002). Los desechos domésticos también aumentan la contaminación y la eutroficación ya que, incluso tratadas, las aguas residuales urbanas contienen grandes cantidades de cloro, fósforo y nitrógeno (Wang *et al.*, 2001).

Los ríos son vías para el transporte de contaminantes; los lagos, lagunas, y en algunos casos el mar, son el depósito final. Por tanto, las consecuencias en estos ecosistemas serán diferentes a lo largo de una cuenca. En el caso de los ríos, las comunidades de invertebrados y peces dependen del perfil longitudinal, ya que éste va cambiando en cuanto a tamaño y disponibilidad de

alimento. Sin embargo, los cambios en calidad del agua de los ríos influyen en la composición y la abundancia de organismos acuáticos. Por ejemplo, la contaminación difusa puede inducir una disminución de especies nativas y su reemplazo por especies más tolerantes y más resistentes (Aguilar *et al.*, 2005). Muchas especies tolerantes se adaptan especialmente en hábitats perturbados por actividades humanas, como aguas eutróficas y lénticas. Además, muchas de estas especies son introducidas, lo que podría provocar una disminución de la biodiversidad acuática (Rahel, 2000). En el caso de los lagos y lagunas, éstos funcionan como depósitos de partículas y agentes tóxicos provenientes de los ríos. De hecho, los problemas más severos de contaminación ocurren en cuerpos de agua cerrados (lagos) y semi-cerrados (bahías, estuarios y lagunas costeras). Por ejemplo, la adición de algunas sustancias, en particular los nitratos, los fosfatos y algunos compuestos orgánicos, puede producir un enriquecimiento del agua fomentando el crecimiento de algunos organismos y aumentando la productividad. Sin embargo, a medida que las cargas de partículas aumentan, el enriquecimiento pasa a una eutroficación y solamente los seres mejor adaptados a

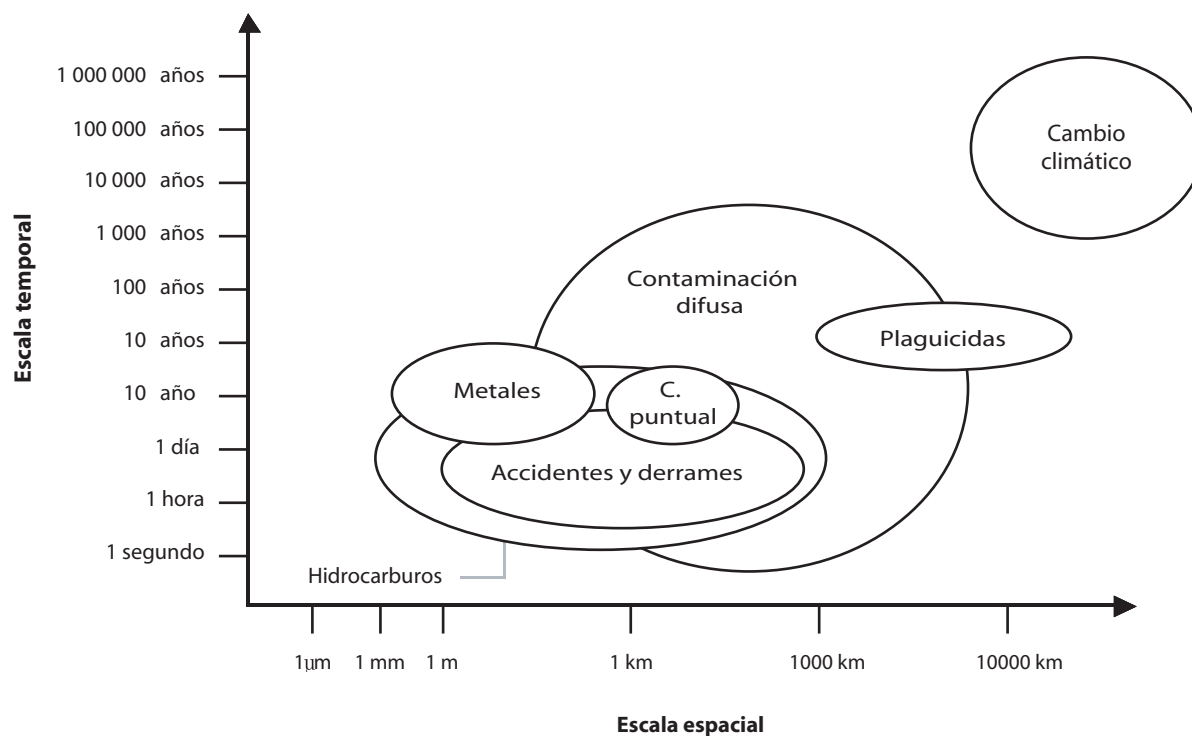


Figura 2. Esquema conceptual de la influencia de distintos tipos de contaminación del agua a diferentes escalas espacio-temporales. Modificado de Landis & Yu (1999).

tales condiciones pueden sobrevivir, disminuyendo así la productividad ecológica.

Así, la eutroficación de estuarios y lagunas costeras es elevada en muchos sitios, lo que provoca muchos problemas ecológicos, aunado a la pérdida de hábitats, producto de los desarrollos urbanos y turísticos costeros. El aumento de nutrimentos acarreados por el agua puede provocar mareas rojas, las cuales resultan nocivas para muchas otras especies comerciales de peces y de bivalvos y, en un grado extremo, también para los humanos. Los plaguicidas organoclorados provienen de tierras de cultivo, sobre todo de hortalizas, caña de azúcar, café y algodón, mientras que la elevada presencia de microorganismos es el resultado del crecimiento poblacional constante sin drenajes ni servicios públicos adecuados (Botello *et al.*, 2002). Todos estos efectos provenientes de las cuencas traen cambios en los ecosistemas acuáticos y, por tanto, influyen directamente en las actividades pesqueras y acuícolas (Caddy, 2000).

Las zonas costeras también están sometidas a otras actividades contaminantes provenientes no sólo de la cuenca, sino de la plataforma continental, sobre todo asociadas a la industria petroquímica. Las fuentes de contaminación de hidrocarburos se ubican en zonas de extracción y perforación petroleras, los transportes de combustibles y los gasoductos y oleoductos. Vázquez-Botello *et al.* (1996) señalan que los efectos adversos más graves se manifiestan en las comunidades bénticas a lo largo de las líneas costeras y que, entre los organismos marinos, los peces y las aves son los menos afectados. La acumulación de hidrocarburos y de sus metabolitos en moluscos marinos, crustáceos, poliquetos, equinodermos, corales y peces provoca cambios deletéreos que pueden afectar su supervivencia. Bajo exposiciones crónicas, aun a niveles relativamente bajos de hidrocarburos (0.1-1.0 ppm), el crecimiento de larvas, la ovulación y el apetito de los adultos son influidos de manera negativa. Aunque los derrames petroleros pueden ser catastróficos en el corto plazo, en general, la flora y la fauna de un área afectada puede recuperarse si no es sometida a nuevos derrames.

Los complejos petroquímicos son, además, una fuente importante de metales, junto con las plantas de producción de fertilizantes, minería, metalurgia, actividades de dragado para la perforación de pozos petroleros, así como las ciudades costeras con un gran número de ha-

bitantes. Los metales más comúnmente encontrados en los estuarios y lagunas costeras son plomo, zinc, cadmio, cromo, cobre y mercurio. El dragado también emplea grandes cantidades de lodos que contienen metales, como el cromo y el bario (Páez-Osuna *et al.*, 1986; Villanueva-Fragoso y Vázquez-Botello, 1998; Vázquez-Botello *et al.*, 2004). No obstante, hay poca o ninguna evidencia de repercusiones negativas de la contaminación sobre grandes poblaciones de peces en mar abierto (Botello *et al.*, 1996), muy probablemente por el poder de dilución oceánica (Laws *et al.*, 1999).

Actividades económicas inconexas a primera vista están, en realidad, ligadas por medio de los ecosistemas acuáticos, por lo que acciones que se generen río arriba en detrimento de la calidad del agua, tendrán repercusiones finales río abajo. El costo social aumenta y el bienestar general disminuye: la externalidad del sistema está presente.

La contaminación de ríos y lagos en México: riesgos para la pesca y la acuicultura

Aunque la pesca y la acuicultura en agua dulce sólo representan un porcentaje modesto del total nacional, los mayores riesgos de la contaminación del agua dulce radican en la pérdida de biodiversidad acuática y en la disminución de oportunidades para la pesca deportiva y para la acuicultura en lagos y embalses.

Establecer una relación cuantitativa entre pesca y contaminación en ríos y lagos no es fácil y, como consecuencia, hay pocos estudios al respecto en México, lo cual se debe a que hay muchos factores interrelacionados que intervienen en los ecosistemas acuáticos, como el nivel del esfuerzo pesquero y las variables físico-químicas. Por ejemplo, Gaspar-Dillanes *et al.* (2002) mencionan que la baja en las capturas pesqueras en el lago de Pátzcuaro (Michoacán) desde 1989 se debe a la sobreexplotación y al deterioro del lago. Este deterioro se atribuye al azolve que resulta de la deforestación de la cuenca, al vertido de agroquímicos, desagües domésticos e industriales y a la extracción de agua. Una situación similar se presenta en el lago de Chapala (Jalisco-Michoacán), donde las pesquerías, sobre todo de bagre, pescado blanco y charal, se encuentran en mal estado debido no sólo a la sobreexplotación, sino también a la contaminación excesiva y la reducción del espejo de agua (Orbe *et al.*, 2002).

En relación con los ríos, la mayor parte de los análisis se han efectuado en embalses o presas donde se practica la acuicultura y la pesca comercial (sobre todo de carpa y tilapia), así como la pesca deportiva (lobina negra). Sin embargo, los estudios se dirigen casi exclusivamente a la estimación del potencial pesquero, sin relacionar los efectos de la contaminación del agua. Hay una notable falta de estudios para determinar los efectos de la baja calidad del agua sobre los ecosistemas lóticos. Una notable excepción es el trabajo de Soto-Galera *et al.* (1998), quienes encontraron que la contaminación en el Río Lerma, así como en la mayor parte de sus afluentes, ha provocado riesgos para la biodiversidad, sobre todo en peces endémicos.

Es un hecho que los ecosistemas de agua dulce están perturbados en gran parte de México. El índice de calidad del agua (ICA) elaborado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) clasifica los cuerpos de agua en categorías según diversas variables físicas y químicas del agua. Así, sólo 0.23% de las estaciones de muestreo de la CNA obtuvo una categoría de "excelente", mientras que las aguas desde "contaminadas" hasta "excesivamente contaminadas" representaron 75.33% (Fig. 3). Esta red de mediciones se lleva a cabo en 393 estaciones de muestreo, de las cuales 225 están en ríos, 81 en lagos y embalses, 26

en estuarios o sitios costeros y 15 en sitios de descarga de aguas residuales (Semarnap, 1999).

En estas condiciones, tanto la pesca como la acuicultura en aguas continentales tienen el riesgo de bajar su potencial productivo con respecto a una situación de mejor calidad del agua.

La contaminación marina y costera en México: riesgos para la pesca y la acuicultura

Muchos problemas para la pesca y la acuicultura en las zonas costeras se generan no sólo en las inmediaciones de las lagunas o esteros sino también en actividades que se llevan a cabo en toda la cuenca (Caddy, 2000). En el caso de México, las ciudades costeras han crecido sin planificación, lo cual, sumado al drenado de partículas provenientes de la agricultura río arriba, han afectado áreas de pesca, playas y otras áreas recreativas (Botello *et al.*, 2000).

La economía en el Golfo de México se basa en la extracción, procesamiento y distribución de hidrocarburos, a lo cual se suman otros problemas, como la falta de programas efectivos de vigilancia y control de metales del ambiente costero mexicano, una creciente indus-

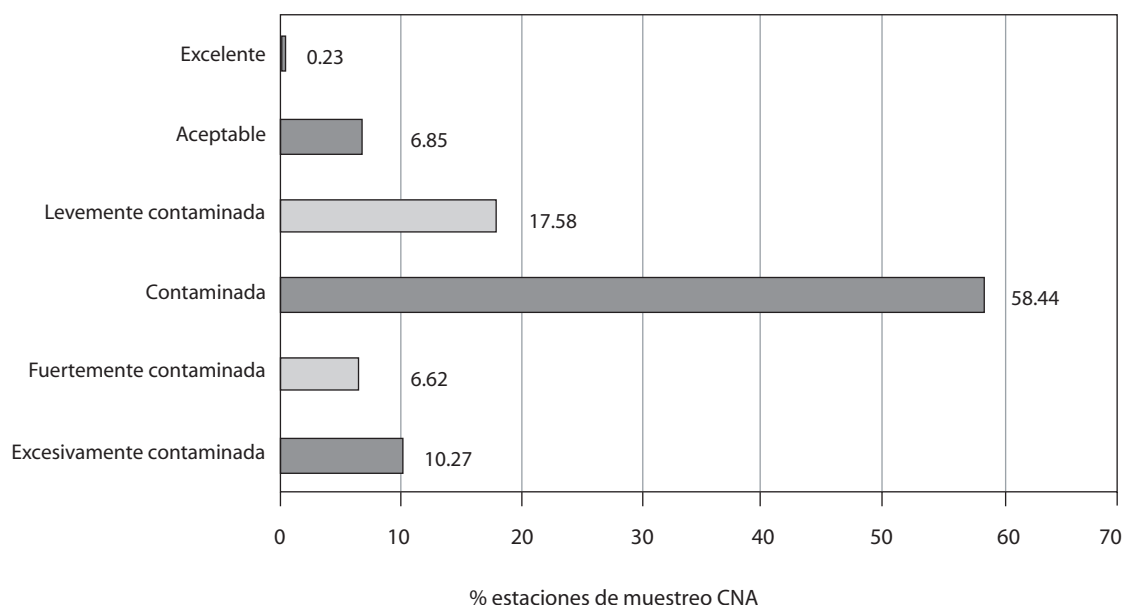


Figura 3. Porcentaje de estaciones de muestreo de la Comisión Nacional del Agua para cada categoría del Índice de Calidad del Agua. Elaborado con los datos de Semarnap (1999).

trialización y urbanización de la zona costera mexicana, ausencia o total ineficiencia de las plantas de tratamiento de aguas negras y, sobre todo, la falta de una verdadera aplicación de normas ambientales. El resultado es que 45% de los ríos y lagunas del Golfo de México contienen plomo, cadmio y cromo, principalmente en Veracruz (estero del río Coatzacoalcos y las lagunas El Ostión y Alvarado) y en Tabasco (lagunas Las Ilusiones, El Yucateco y Julivá), según Vázquez-Botello *et al.* (2004). Estos problemas de contaminación afectan la calidad de los productos destinados para el consumo humano, como los ostiones. De hecho, los centros ostrícolas más importantes de México se encuentran en las lagunas costeras del Golfo de México, pero al no contar con las medidas sanitarias adecuadas el acceso a mercados internacionales es inhibido, causando un alto costo de oportunidad para la economía de la región (MacKenzie y Wakida-Kusunoki, 1997).

No sólo ostras sino también todos los organismos asociados a los sedimentos —como las almejas, los mejillones y los camarones— tienen riesgo de contaminarse, almacenando en sus tejidos metales o plaguicidas organoclorados. De hecho, Villanueva-Fragoso y Vázquez-Botello (1998) registran 50% de mortalidad para los camarones *Penaeus setiferus* en la laguna de Términos, cuya causa fue el efecto sinérgico del cadmio y el cromo. Otras especies de importancia comercial, para las cuales Vázquez-Botello *et al.* (2002) detectaron niveles altos de metales en zonas costeras del estado de Veracruz, son el robalo (*Centropomus undecimalis*), la mojarra marina (*Gerres* sp.), el tiburón volador (*Carcharhinus limbatus*) y el cazón de ley (*Rhizoprionodon terraenovae*). En contraste, hacia alta mar, en la Sonda de Campeche, Vázquez-Botello *et al.* (1996) mencionan estudios efectuados en 1979 y 1980 que no revelaron ningún cambio drástico en la población de camarones café, rosado y blanco (*P. aztecus*, *P. duorarum*, *P. setiferus*) con respecto a la contaminación por hidrocarburos.

En el litoral del Pacífico, los problemas principales residen más en las actividades agrícolas y el desarrollo urbano que en la industria petroquímica (Vázquez-Botello *et al.*, 2000). En las bahías de Navachiste, San Ignacio y Macapule (Sinaloa) se han registrado en camarones metales pesados como cobre, mercurio y zinc, así como pesticidas, aunque a niveles menores al límite establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-029-SSA1-1993. Pero en el caso de Altata-Ensenada del Pabellón (Sinaloa) los

sedimentos y los organismos ahí presentes contienen concentraciones que a veces exceden los límites legales, aunque con variaciones estacionales muy marcadas. Por ejemplo, se ha detectado en camarones cadmio y cobre; y manganeso y zinc en grado moderado en ostras y mejillones. Concentraciones altas de cobre también han sido observadas en tilapia (*Tilapia mozambica*) y lebrancha (*Mugil curema*), según Izaguirre-Fierro *et al.* (1992). Situaciones similares se han presentado también en los sistemas lagunares Huizache-Caimanero (Sinaloa) y Teacapán-Agua Brava (Nayarit), según Vázquez-Botello *et al.* (2000).

A manera de ejemplo, la *figura 4* muestra los niveles de plomo en algunos sitios costeros de México. Aunque el plomo se encuentra en forma natural en los ríos debido al deslave de la erosión, sus niveles se incrementan por actividades ligadas a la industrialización y el transporte. Se puede notar que los niveles en general son más altos que el máximo permisible (6 mg l^{-1}) y que los problemas más agudos se presentan en el litoral del Golfo de México, debido en gran parte a la industria petroquímica.

La contaminación en sedimentos en las lagunas de Alvarado, Mandinga y Tamiahua, Veracruz: un estudio de caso

Veracruz es uno de los estados costeros con mayor porcentaje de escorrentía, lo que permite el acarreo de desechos desde puntos distantes hacia el mar, con importantes implicaciones de contaminación en sus aguas, ya que los desechos que se vierten a las cuencas llegan a la costa, en su mayor parte sin tratamiento alguno (OCDE, 1998).

En un estudio reciente (Guzmán *et al.*, 2005), se determinó la concentración total y biodisponible de cadmio, cobre, cromo, níquel, plomo y zinc en sedimento y en ostión (*Crassostrea virginica*) en las lagunas de Alvarado, Mandinga y Tamiahua, Veracruz. Los resultados indicaron que en las tres lagunas, el níquel total en sedimento está por encima del valor que en sedimento produce efectos biológicos. La concentración promedio más alta de cadmio, cobre y cromo biodisponible se presentaron en la laguna de Tamiahua; la de plomo en Mandinga y Tamiahua; finalmente, las de níquel y zinc en Alvarado. Es importante señalar que el ostión procedente de las tres lagunas sobrepasó los límites que señala la NOM-031-SSA1-1993 para cadmio y plomo. En relación con el

cromo, el ostión de Tamiahua y Mandinga excedieron el límite que marca la FDA (Food and Drug Agency, de Estados Unidos) para moluscos bivalvos. Guzmán *et al.* (2005) recomiendan realizar estudios ecotoxicológicos, especialmente en Tamiahua, donde se registraron las concentraciones más altas de cadmio en ostión y sedimento, sobre todo si se considera que en este sistema lagunar se han llevado a cabo medidas para favorecer la fijación de larvas mediante el sembrado de concha verde, medidas que pueden resultar ineficaces por la presencia de cadmio, hecho que refleja la desarticulación o la falta de enfoque integral en las investigaciones pesqueras.

Con este ejemplo queda claro que los estudios de pesquerías deben integrar los problemas de contaminación de las lagunas, especialmente en México en donde las capturas son preferentemente costeras. De hecho, 95% del total de las embarcaciones en el Golfo de México están dedicadas a la pesca ribereña, lo que

implica que se realizan en áreas estuarino-lagunares o en una franja no muy alejada de la costa. A lo anterior se suma el hecho de que las lagunas están incluidas dentro de la clasificación hecha por Conabio (1998) como áreas prioritarias marinas, de alta biodiversidad y amenazadas (área No. 47: Pueblo Viejo-Tamiahua, área No. 49: Laguna Verde-Antón Lizardo y área No. 50: Sistema Lagunar de Alvarado) y a la importancia comercial de la pesca y la acuicultura a escala nacional y regional. Por tanto, la contaminación de las lagunas costeras, que son áreas de alta productividad, debería evaluarse considerando la problemática de la contaminación en forma integral, de manera tal que se tenga control desde la generación de desechos hasta su disposición final en una cuenca. Este proceso implicaría el tratamiento obligatorio de los efluentes, con el fin de eliminar los diversos contaminantes que afectan tanto el medio acuático como sus pesquerías, por pérdida de recursos pesqueros, reducción de capturas y pérdidas en su comercialización.

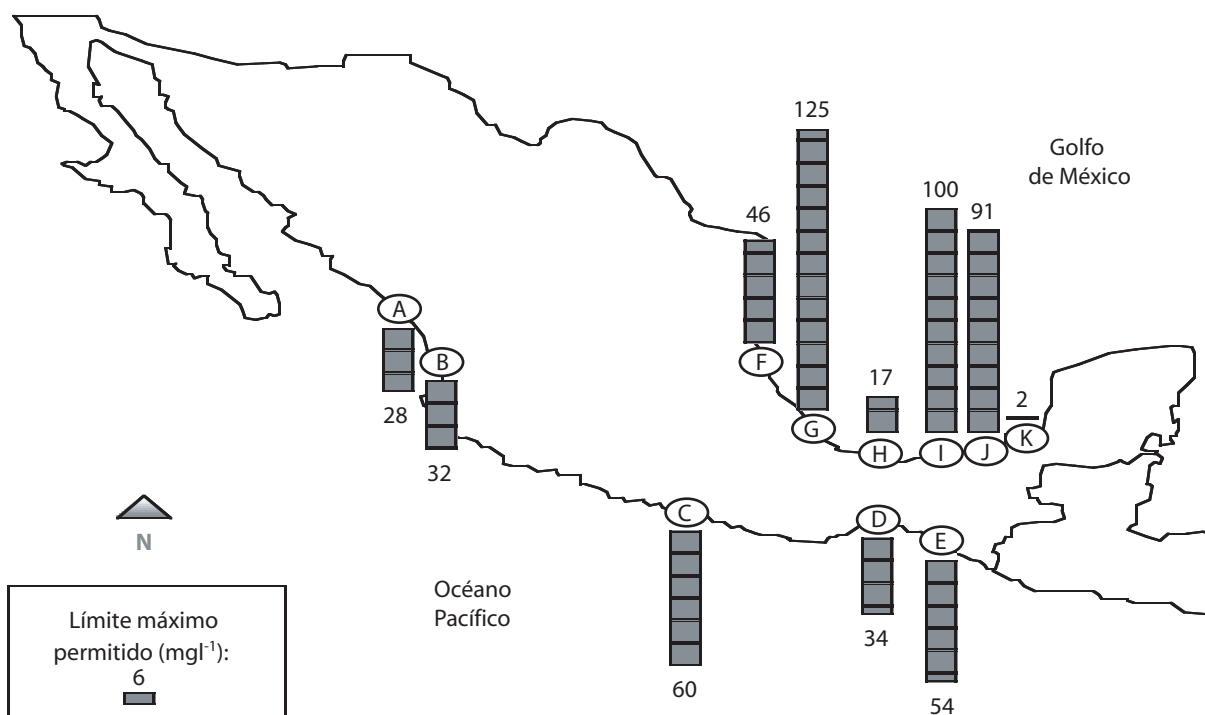


Figura 4. Niveles de plomo (mg l⁻¹) en ecosistemas costeros de México. A=Puerto de Mazatlán, B=Estuario Camichín, C=Laguna Mitla, D=Puerto Salina Cruz, E=Laguna Chantuto-Panzacola, F=Laguna Tampamachoco, G=Laguna Mandinga, H=Estero del Coatzacoalcos, I=Laguna Machona, J=Laguna Mecoacán, K=Laguna Términos. Elaborado con los datos de Villanueva-Fragoso & Vázquez-Botello (1998).

Instrumentos para controlar la contaminación y las posibilidades de su aplicación práctica en México

Al comienzo de este capítulo se explicó que el problema de la contaminación se expresa como un costo social que no es asumido por persona en particular, pero es sufrido por todos en general. Éste es el concepto de externalidad. La cuestión fundamental es, por tanto, cómo internalizar esta externalidad. La manera de hacerlo es dándole un “precio” de manera que se pueda “absorber” en el sistema económico. Dos de los principales instrumentos económicos para llevarlo a cabo son los impuestos y los mercados de emisiones. Aunque las normas ambientales no tienen este objetivo específico, éstas ayudan a dar un marco claro de la política ambiental de un gobierno y, por tanto, pueden combinarse tanto con los impuestos como con los instrumentos de mercado.

El principio “el que contamina, paga”

Una respuesta a la externalidad es forzar al contaminador a pagar la diferencia entre el costo social y el privado (la línea vertical gris de la Fig. 1) por medio de un impuesto. En otras palabras, se le está dando un precio a la contaminación que es igual al monto del impuesto. Esta solución se conoce como el principio de “el que contamina, paga”, el cual, sin embargo, no implica que el costo total del control de la contaminación sea exclusivamente asumido por el contaminador, ya que no es un principio de responsabilidades civiles. De hecho, en la práctica, este principio no consiste exclusivamente en gravar a los contaminadores, sino que éstos pueden recibir subsidios por parte de la autoridad, muchas veces a expensas de otros contribuyentes. En países de Europa existe un fideicomiso a cargo de las agencias dedicadas a la gestión del agua en cada cuenca (Agencias del Agua) para después redistribuirlo entre las empresas contaminantes ayudándoles así a invertir en tecnología para el saneamiento de aguas. Este fideicomiso también aporta dinero para el monitoreo de la fisicoquímica del agua y de los componentes bióticos, lo cual ha permitido la restauración ecológica en los ríos europeos, gracias, además, al control de la contaminación puntual. El objetivo de esta política es, por tanto, repartir el costo entre toda la sociedad con la idea de que la disminución de la contaminación del agua incrementa el bienestar general. Sin embargo, el principio de “el que contamina, paga” no es fácil de aplicar en el caso de la contaminación difusa (Mollard, 1997), lo

cual se debe a que es extremadamente difícil medir la contribución de cada productor al aumento general del nivel de contaminantes en un río, por ejemplo.

En México sí existen cargos por contaminación en forma de tasas anuales establecidas por la Ley Federal de Impuestos al Agua, sin embargo, para aplicar el principio mencionado se requiere no sólo cobrar el impuesto sino reinvertirlo en tecnología de tratamiento de aguas, para lo cual es muy importante que el pago por contaminar se reinvierta en tecnología limpia. Esto requiere de una base fiscal muy amplia que permita el otorgamiento de subsidios para compartir el costo de esta tecnología con las empresas y municipios que vierten desechos a los cuerpos de agua. Sin incentivos económicos será muy difícil lograr que las empresas inviertan voluntariamente en procedimientos y tecnologías de depuración de aguas.

Mercados de emisiones

Como una forma alternativa para corregir la falla de mercado que se presenta cuando hay una externalidad, en los Estados Unidos se han aplicado recientemente los mercados de emisiones, no sólo para el control de la contaminación del aire sino también para el agua. Aunque su utilización no es generalizada, Jarvie y Solomon (1998) consideran que se han logrado buenos resultados. El principio de los mercados de emisiones se basa en calcular un nivel máximo permisible de contaminantes en el agua. Las empresas tienen la opción de comprar “cuotas de contaminación” a otras empresas para seguir produciendo, siempre y cuando no se rebase el límite máximo global de contaminación permitida, el cual debe ser calculado por la autoridad bajo una política ambiental definida. Así como en el caso del principio “el que contamina, paga”, los mercados de emisiones no eliminan totalmente la contaminación pero sí se reduce a un nivel “sostenible” y además se soluciona el problema de externalidad. La internalización en este caso la lleva a cabo el precio del mercado de permisos para contaminar, que se fija por las transacciones hechas entre empresas (Xepapadeas, 1996).

En México esto sólo funcionaría en condiciones tales que incluyan la existencia de un mercado perfectamente competitivo entre empresas que contaminan el agua, un hecho difícil de aplicar por ahora en ciertas regiones en donde el monopolio estatal Petróleos Mexicanos es

la única empresa presente, pero se podría estudiar para otro tipo de industria, como la del papel, la textil o la de fertilizantes.

Normas ambientales

Hay dos tipos de normas ambientales que se aplican para controlar la contaminación: las voluntarias y las obligatorias, impuestas por una política gubernamental definida. El primer caso corresponde a las normas propuestas por la Organización Internacional para la Normalización (ISO en inglés). Esta organización no gubernamental fue creada en 1947 para promover el desarrollo de normas internacionales voluntarias, originalmente sobre los procesos de calidad de productos y procedimientos, facilitando los intercambios comerciales internacionales. En 1996 se creó la serie ISO-14,000 para reducir el impacto ambiental de la industria (Scout, 1999). Sin embargo, el hecho de que las normas sean voluntarias limita mucho su utilización por empresas sin una presencia notoria en los mercados internacionales y que, por tanto, no se interesan en certificarse. En este caso, se pueden aplicar normas obligatorias por parte del gobierno. En México las normas oficiales mexicanas (NOM) están definidas en la Ley Federal de Metrología y Normalización. Tanto esta ley como la Ley de Aguas Nacionales facultan a la Comisión Nacional del Agua para elaborar las NOM sobre los productos, procesos y servicios en el sector agua. Según Mejía *et al.* (2000), la elaboración de NOM tiene dos aspectos importantes: la elaboración de las normas y la definición de los mecanismos por los cuales se verifica su cumplimiento.

Hasta este momento todavía no hay NOM específicas y con criterios bien definidos para la restauración ecológica o la protección de los organismos acuáticos. De hecho, incluso a escala internacional, las normas de la calidad del agua sólo se han enfocado tradicionalmente a la calidad del agua potable y la de uso agrícola, recreativo e industrial, más recientemente el énfasis en países industrializados se ha tornado más hacia la protección acuática del ecosistema, en lo que Hart *et al.* (1999) llaman normas de calidad del agua de "nueva generación", las cuales consideran no sólo las variables físico-químicas del agua sino también la morfología de los ríos y elementos bióticos para definir los niveles de calidad de los cuerpos de agua. Un ejemplo de ello es la directiva europea del agua, que establece el objetivo de alcanzar en el año 2015 una buena condición ecológica en las aguas superficiales y

subterráneas de Europa (Irving, 2004). México podría estudiar este caso para medir y mejorar el nivel de la calidad ambiental en las cuencas del país.

Perspectivas

Las secciones anteriores han mostrado que en México hay problemas evidentes de contaminación del agua y que éstos sí tienen efectos negativos tanto en la biodiversidad acuática como en muchos organismos de interés comercial para la pesca y la acuicultura. Se han señalado instrumentos para la gestión de la calidad del agua, pero para poder aplicarlos se deben tomar en cuenta otros aspectos fundamentales que generen armonía entre las actividades económicas y el medio ambiente en un marco de desarrollo sostenible. Estos son: la necesidad de reforzar la investigación, la importancia de los monitoreos biológicos y de la valoración económica de los recursos acuáticos, así como el manejo integral de cuencas y zonas costeras.

Necesidad de reforzar la investigación

Un problema notorio respecto del análisis de la relación entre la contaminación acuática y las actividades pesqueras y acuícolas es la falta de estudios al respecto. Hay varias líneas de investigación que pueden proponerse y que implican un esfuerzo multidisciplinario. Algunas de éstas son las siguientes: a) hace falta el análisis económico del comportamiento de los actores que comparten el uso del agua en una cuenca o una laguna costera y de posibles políticas de gestión; b) se requiere realizar investigaciones toxicológicas de los efectos de metales, plaguicidas y fertilizantes en los litorales mexicanos; c) desde el punto de vista pesquero, se requiere conocer la relación de causa y efecto entre la contaminación difusa y la producción pesquera; d) desde el punto de vista acuícola, sería interesante conocer los efectos de la acuicultura en la calidad del agua.

Importancia de los monitoreos biológicos

La restauración ecológica de los ecosistemas acuáticos ha sido tradicionalmente considerada sólo con indicadores físico-químicos del agua. Sin embargo, es muy importante definir la variabilidad de la estructura y funcionamiento de las comunidades ecológicas. Al respecto, la convención de Ramsar propuso la adopción de indicadores ecológicos, inventarios de humedales

y marcos de operación para la evaluación del riesgo y del monitoreo (Finlayson, 2003). En efecto, hay un reconocimiento internacional creciente de la importancia de monitorear y evaluar cuerpos de agua por medio de indicadores ecológicos, los cuales pueden ser una herramienta eficaz para la gestión de recursos acuáticos (Aguilar, 2005). Por ejemplo, sería importante detectar los contaminantes o cambios en la estructura ecológica para evaluar los riesgos tanto para la salud humana como para las pesquerías y las áreas de protección de la biodiversidad. Tal sería el caso de los parques nacionales Isla de Enmedio e Isla Verde, en Veracruz, ya que allí se han encontrado niveles altos de hidrocarburos (Vázquez-Botello *et al.*, 2002).

Importancia de la valoración económica de los recursos acuáticos

Los usos que los seres humanos hacen del medio acuático y de la calidad del agua reflejan varios tipos de valores, que pueden ser de uso y de no uso. El valor de uso incluye el agua potable limpia, la acuicultura o las pesquerías. El valor de no uso se refiere a la existencia de un recurso natural, ya sea un bosque de manglares o la biodiversidad acuática en general. En este caso, una parte de la sociedad estaría dispuesta a pagar para conservarlos, aun sin necesidad de usarlos directamente, con la idea de legarlos a las generaciones futuras (Navrud, 2001). Conocer y cuantificar estos valores es fundamental para tomar las decisiones correctas necesarias para un desarrollo sostenible. Ésta es la principal razón por la cual la evaluación económica de los recursos acuáticos es necesaria para preservar tanto la calidad del agua como la pesca y la acuicultura en el largo plazo.

Manejo integral de cuencas y zonas costeras

El concepto del Manejo Integral de Cuencas reconoce que hay una interacción importante entre la acuicultura en lagunas y las pesquerías costeras con respecto a los ríos provenientes del continente y de éstos con toda su área de drenado (Caddy, 2000). Por tanto, el desarrollo planificado del uso del suelo en todo el país es algo que debe llevarse a cabo de manera prioritaria. Esta planificación requiere de grandes esfuerzos y debe incluir la coordinación de los usuarios en una misma cuenca hidrológica (Mollard, 1997). Para ello se requiere de un agente coordinador que en México correspondería a los Consejos de Cuenca (cf. Artículos 12 y 13 de la Ley

de Aguas Nacionales, 2004). Sin embargo, su función ha sido muy acotada por la falta de coordinación con otras instituciones locales y federales. El Consejo de Cuenca debe ser fortalecido como institución coordinadora de las actividades económicas en toda la cuenca, incluso la zona costera, promoviendo actividades no contaminantes, monitoreos biológicos y evaluaciones económicas.

La gestión debe ir más allá de los usos directos del agua, para incluir esfuerzos de restauración y conservación de toda la cuenca (Dynessius y Nilsson, 1994). Por ejemplo, la reforestación a lo largo de los ríos y en los bordes de lagos y lagunas mejoraría notablemente la calidad ambiental de los sistemas acuáticos a un costo relativamente bajo, pues la vegetación en las riberas reduce de manera natural el impacto de la contaminación difusa, ya que funciona como un biofiltro que inmoviliza a los agentes tóxicos que se desplazan en el agua. Así, los humedales pueden ser un buen complemento para el tratamiento tradicional de aguas residuales tanto en agua dulce como salobre (Breaux *et al.*, 1995; Laws *et al.*, 1999).

Conclusión general

Muchas actividades económicas están relacionadas entre sí por medio de los ecosistemas acuáticos. Así, los desechos que se vierten en los ríos se transportan y se depositan en lagos y lagunas, afectando no sólo al medio ambiente sino también a los pescadores y acuicultores. El hecho de que nadie asuma el costo de la contaminación del agua se traduce en un costo social que disminuye el bienestar general. Éste es el problema de la externalidad y se presenta en muchos casos en México, donde la producción de organismos acuáticos de interés comercial disminuye en volumen y valor por los efectos de la contaminación.

Lograr un desarrollo sostenible radica en permitir que haya un cierto nivel permisible de contaminantes en el agua, pero que no deteriore los ecosistemas acuáticos. Hay acciones que se pueden llevar a cabo en México para lograr este objetivo social. En el corto plazo es el control de las fuentes puntuales de contaminación del agua. Así se reducirá en gran medida el nivel de contaminantes que se drenan hacia los ríos y que se depositan en lagos y lagunas costeras. La forma de hacerlo es por medio de instrumentos que permitan la internalización de la externalidad (el principio "el que contamina paga" o mercados de emisiones) y reglas claras para la política ambiental

(NOM). Para el mediano y largo plazos se requiere una mejor planificación del uso del suelo en las cuencas y zonas costeras por medio de planes integrales de manejo, los cuales deben ser multidisciplinarios para coordinar la participación de los usuarios de los recursos hídricos y acuáticos, fomentar la investigación, los monitoreos biológicos y las evaluaciones económicas en los cuerpos de agua, en una cuenca y en la zona costera asociada.

La mayoría de los conceptos en cuanto a calidad ambiental viene de los países industrializados, donde, en muchos casos, la conciencia pública y las acciones de restauración de los cuerpos de agua se implantaron en la sociedad solamente después de alcanzar altos niveles de contaminación. Si ya se tiene bien documentada esta experiencia, entonces ¿por qué esperar a que nuestros ecosistemas y la calidad del agua sean degradados por nuestra falta de previsión y planeación? Un desarrollo sostenible sólo se logrará si la sociedad está consciente de la interconectividad de las actividades económicas por medio de los ecosistemas acuáticos y de la necesidad de restaurarlos y conservarlos en el largo plazo.

Bibliografía

- Aguilar-Ibarra**, A., 2005. Ecological indicators and society's values: monitoring, research and management of water quality in rivers. In: A. R. Burk (edltors), *Progress in aquatic ecosystem research*. Nova Science Publishers, New York, pp. 37-60.
- Aguilar-Ibarra**, A.; F. Dauba and P. Lim., 2005. Influence of non-point source pollution on riverine fish assemblages in south west France. *Ecotoxicology* 14 (5): pp. 1-16.
- Breaux**, A.; S. Farber and J. Day, 1995. Using natural coastal wetlands systems for wastewater treatment: an economic benefit analysis. *Journal of Environmental Management* 44: pp. 285-291.
- Brezonik**, P. L. and T.H. Stadelmann, 2002. Analysis and predictive models of stormwater runoff volumes, loads, and pollutant concentrations from watersheds in the Twin Cities metropolitan area, Minnesota, USA. *Water Research* 36: pp. 1743-1757.
- Caddy**, J. F., 2000. Marine catchments basin effects versus impacts on fisheries on semi-closed areas. *ICES Journal of Marine Science* 57: pp. 628-640.
- Conabio**, 1998. Regiones prioritarias marinas de México. Comisión Nacional para la Biodiversidad. Conabio/USAID/WWF, México.
- Dauba**, F.; S. Lek; S. Mastrorillo and G. H. Copp, 1997. Long-term recovery of macrobenthos and fish assemblages after water pollution abatement measures in the river Petite Baïse (France). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 33: pp. 277-285.
- Dynesius**, M. and C. Nilsson, 1994. Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. *Science* 266: pp. 753-762.
- Faucheux**, S. et J. F. Noël, 1995. *Économie des ressources naturelles et de l'environnement*. Arman Colin, Paris.
- Finlayson**, C. M., 2003. The challenge of integrating wetland inventory, assessment and monitoring. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: pp. 281-286.
- Gaspar-Dillanes**, M. T.; P. Rojas-Carrillo; J. I. Fernández-Méndez; M. P. Toledo D. R., 2002. Lago de Pátzcuaro. En: M. A. Cisneros-Mata; L. F. Beléndez-Moreno; E. Zárate-Becerra; M. T. Gaspar-Dillanes; L. C. López-González; C. Saucedo-Ruiz; J. Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México*. Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa, México. pp. 796-820.
- Guzmán-Amaya**, P.; S. Villanueva-Fragoso y A. A. Vázquez-Botello, 2005. Metales en tres lagunas costeras del Estado de Veracruz. En: A. Vázquez-Botello; J. L. Rojas-Galaviz; J. A. Benítez y D. Zárate Lomelí (eds.), *Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias*. 2ª edición. Universidad Autónoma de Campeche. Epomex Serie Científica (Aceptado).
- Harding**, J. S.; E. F. Benfield; P. V. Bolstad; G. S. Helfman and E. B. D. Jones, 1998. Stream biodiversity: the ghost of land use past. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States* 95: pp. 14843-14847.
- Hart**, B. T.; B. Maher and I. Lawrence, 1999. New generation water quality guidelines for ecosystem protection. *Freshwater Biology* 41: pp. 347-359.
- Irvine**, K., 2004. Classifying ecological status under the European Water Framework Directive: the need for monitoring to account for natural variability. *Aquatic Conser-*

vation: *Marine and Freshwater Ecosystems* 14: pp. 107–112.

Izaguirre-Fierro, G.; F. Páez-Osuna; J. I. Osuna-López, 1992. Metales pesados en los peces del Valle de Culiacán. *Ciencias Marinas* 18: pp. 143-151.

Jarvie, M. and B. Solomon, 1998. Point-nonpoint effluent trading in watersheds: a review and critique. *Environmental Impact Assessment Review* 18: pp. 135–157.

Landis, W.G. and M.H. Yu, 1999. Introduction to environmental toxicology: impacts of chemicals upon ecological systems. CRC Press, Lewis Publishers, Boca Raton.

Laws, E. A.; D. Ziemann and D. Schulman, 1999. Coastal water quality in Hawaii: the importance of buffer zones and dilution. *Marine Environmental Research* 48: pp. 1-21.

MacKenzie, C. L. and A. T. Wakida-Kusunoki, 1997. The oyster industry of eastern Mexico. *Marine Fisheries Review* 59: pp. 1-13.

Mander, Ü. And C. Forsberg, 2000. Nonpoint pollution in agricultural watersheds of endangered coastal seas. *Ecological Engineering* 14: pp. 317–324.

Mejía M., E.; S. S. Volantín R. y A. Talavera R., 2000. Políticas de normalización del sector agua 2000-2020. En: R. López R. y P. Noreña F. (eds.), *Memorias del 12 Congreso Nacional 2000. Ciencia y conciencia: compromiso con el medio ambiente*. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales, México. pp. 183-189.

Mollard, A., 1997. Curative or preventive solutions to water non-point source pollution? An approach to water resource sustainability. *Nature, Science & Société* 5: pp. 5-21.

Navrud, S., 2001. Economic valuation of inland recreational fisheries: empirical studies and their policy use in Norway. *Fisheries Management and Ecology* 8: pp. 369-382.

Niemi, G. J.; P. DeVore; N. Detenbeck; D. Taylor; A. Lima and J. Pastor, 1990. Overview of case studies on recovery of aquatic systems from disturbance. *Environmental Management* 14: pp. 571-587.

OCDE, 1998. Análisis del desempeño ambiental. México. Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. Perspectivas OCDE.

Orbe-Mendoza, A.; D. Hernández Montañó; J. Acevedo García, 2002. Lago de Chapala. En: M. A. Cisneros Mata; L. F. Beléndez-Moreno; E. Zárate-Becerra; M. T. Gaspar-Dillanes; L. C. López-González; C. Saucedo-Ruiz; J. Tovar-Ávila (eds.), *Sustentabilidad y pesca responsable en México*. Instituto Nacional de la Pesca. Sagarpa. México. pp. 821-836.

Páez-Osuna, F.; A. Vázquez-Botello and S. Villanueva-Fragoso, 1986. Heavy metals in Coatzacoalcos estuary and Ostion Lagoon, Mexico. *Marine Pollution Bulletin* 17: pp. 516-519.

Rahel, F. J., 2000. Homogenization of fish faunas across the United States. *Science* 288: pp. 854-856.

Scott, S., 1999. International environmental standards handbook. CRC Press, Boca Raton.

Semarnap, 1999. Estadísticas del medio ambiente. INEGI y Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.

Soto-Galera, E.; E. Díaz-Pardo; E. López-López and J. Lyons, 1998. Fish as indicators of environmental quality in the Rio Lerma Basin, Mexico. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 1: pp. 267-276.

Vázquez-Botello, A.; A. Toledo; G. de la Lanza-Espino and S. Villanueva-Fragoso, 2000. The Pacific coast of Mexico, en Sheppard, C.R.C. (ed.), *Seas at the millennium: an environmental valuation*. Pergamon, Amsterdam. pp. 483-499.

Vázquez-Botello, A.; G. Barrera; G. Díaz G.; G. Ponce V.; S. Villanueva-Fragoso e I. Wong Ch., 2002. Contaminación marina y costera. En: P. Guzmán A.; C. Quiroga B.; C. Díaz L.; D. Fuentes C.; C. M. Contreras y G. Silva L. (coord.), *La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo*. Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa y Universidad Veracruzana, México. pp. 97-111.

Vázquez-Botello, A.; G. Ponce-Vélez; A. Toledo; G. Díaz-González y S. Villanueva-Fragoso, 1996. Ecología, recursos costeros y contaminación en el Golfo de México. En: A. Vázquez-Botello, A.; J. L. Rojas-Galaviz; J. A. Benítez y D. Zárate-Lomelí (eds.), *Golfo de México, contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias*. Universidad Autónoma de Campeche. Epomex Serie Científica 5: pp. 25-44.

Vázquez-Botello, A.; S. Villanueva-Fragoso y L. Rosales-Hoz, 2004. Distribución y contaminación de metales en el Golfo de México. En: Diagnóstico ambiental del Golfo de México. Vol 2. Instituto Nacional de Ecología, Semarnat, México. pp. 683-712.

Villanueva-Fragoso, S. and A. Vázquez-Botello, 1998. Metal pollution in coastal areas of Mexico. Review of Environmental Contamination and Toxicology 157: pp. 53-94.

Wang, L.; J. Lyons; P. D. Kanehl and R. Gatti, 1997.

Influences of watershed land use on habitat quality and biotic integrity in Wisconsin streams. Fisheries 7: pp. 6-12.

Wang, L.; J. Lyons; P. D. Kanehl. and R. Bannerman, 2001. Impacts of urbanization on stream habitat and fish across multiple spatial scales. Environmental Management 28: pp. 255-266.

Xepapadeas, A., 1996. Advanced principles in environmental policy. Edward Elgar, Cheltenham.

Infraestructura pesquera y acuícola

Alfonso Yáñez-Ramos

Subdirección de Enlace con Programas Especiales
Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros. Semarnat
alyanez@semarnat.gob.mx

Resumen

Cuando se liquida la confianza en el gobierno como motor de desarrollo y se acude a las virtudes de la estrategia administrativa, el rol del Estado es el de mero articulador de esfuerzos, y no más el de ejecutor de los mismos. Por ello, y para precisar los horizontes de la planeación pública y privada, debe esclarecerse cuál es el alcance del Estado en la integración de la infraestructura pesquera.

El menor peso específico del sector público apunta la necesidad de fortalecer y perfeccionar la organización de los productores, tanto para robustecer su capacidad de representación política como para facilitar la integración de acuerdos para la inversión privada y social en la infraestructura pesquera y acuícola en que el gobierno no pueda o no quiera participar.

Son claras la declinación de la inversión pública en puertos y la apertura de este renglón de servicios a la inversión privada. En flota e industria, los cambios profundos han consistido en la apertura comercial, la desincorporación de las empresas estatales y la cancelación del régimen de reserva. El rezago de la infraestructura acuícola contrasta con la percepción de que, como país, México tiene condiciones privilegiadas para el cultivo y aprovechamiento comercial de organismos acuáticos. La mejora de la infraestructura comercial no puede provenir sino de la maduración de las relaciones entre actores a lo largo de la cadena productiva.

Se plantea, por último, que la radicalidad y frecuencia de los cambios en la infraestructura institucional puede ser un factor determinante de que en México, al inicio del siglo XXI, no se cuente con una vía firme para un

desarrollo pesquero integral y la preocupación es: ¿qué pasará después de tantos ensayos?

Introducción

El objeto del presente artículo es ofrecer algunas reflexiones acerca de la infraestructura, un concepto medular de la actividad pesquera, a la luz de los cambios tan notorios ocurridos en los últimos años en la percepción y *praxis* de la política pesquera y frente a la necesidad de estimular la toma de decisiones, tanto de los principales actores de la producción como de funcionarios de gobierno, políticos y miembros de la comunidad académica.

Se entiende generalmente por infraestructura pesquera el conjunto de obras y servicios públicos a cargo de las autoridades gubernamentales —principalmente el Gobierno Federal— y que sirven de manera directa a las actividades de captura, producción, transformación y comercialización de productos pesqueros.

Bajo este concepto, los programas públicos de inversión y servicio a la pesca pueden comprender la construcción y operación de obras y servicios de uso directo en pesca y acuicultura:

- Puertos pesqueros de altura, costeros y de aguas interiores con las correspondientes obras de acceso; de protección (rompeolas, escolleras, espigones y protecciones marginales); obras de atraque; obras de señalización mediante faros, balizas y boyas e instalaciones de almacenamiento y servicios
 - Muelles y refugios
 - Parques industriales
 - Astilleros y varaderos
-

- Instalaciones comerciales e industriales
- Servicios de información comercial
- Información documental y divulgación técnica
- Centros de servicio a comunidades pesqueras
- Obras de acondicionamiento y protección de cuerpos de agua costeros y continentales
- Centros piscícolas y laboratorios de experimentación
- Productoras de semillas y juveniles
- Instalaciones de sanidad acuícola
- Escuelas náuticas y pesqueras y de artesanías
- Centros de investigación y de educación superior y laboratorios de prueba
- Servicios financieros

No es éste, desde luego, un listado o catálogo acabado de las obras y servicios de infraestructura pesquera, sino un mero ejemplo ilustrativo de la amplitud que puede alcanzar la responsabilidad pública en la construcción del capital productivo pesquero.

El concepto de infraestructura puede abarcar no sólo aquello que la sociedad considera responsabilidad estatal sino también ciertos conceptos críticos de la capitalización del sector, como pueden ser las embarcaciones, las instalaciones acuícolas, las plantas industriales y otras inversiones y recursos de los sectores privado y social. Este conjunto representa la capitalización, los recursos materiales básicos de la actividad productiva.

En México, la estadística oficial del sector pesquero registra y da seguimiento, bajo la denominación de infraestructura, a los siguientes conceptos (ver: Conapesca, Anuario Estadístico 2002):

Infraestructura

- 4.2.1. Longitud de atraque de los puertos pesqueros nacionales por tipo de pesquería, según litoral, entidad y puerto
- 4.2.2. Industria pesquera por proceso, según litoral y entidad federativa
- 4.2.3. Producción de crías, alevines y postlarvas en Centros Acuícolas de Sagarpa, por especie, según litoral y entidad federativa
- 4.2.4. Granjas camarónicas y espacio destinado a la producción por litoral, entidad y sistema de cultivo

4.2.5. Espacio disponible para engorda en granjas comerciales, por especie y tipo de instalación de cultivo

4.2.6. Espacio disponible para engorda en granjas comerciales, por litoral y entidad federativa

4.2.7. Empresas pesqueras registradas según tipo de actividad por litoral y entidad federativa

Cualquiera que sea el concepto que se adopte, es importante tener una clara definición del campo de acción que corresponde al Estado en materia de infraestructura, a fin de dar claridad y definición a los horizontes de planeación pública y privada.

Por nuestra parte, consideramos que la infraestructura pesquera de México puede ser agrupada en cinco grandes rubros: los puertos, la flota e industria, la infraestructura acuícola y la infraestructura comercial y la infraestructura institucional. En este documento se hace una revisión de lo que ha ocurrido en las últimas décadas en estos cinco renglones fundamentales.

Los puertos

Las *tablas 1 y 2* recogen información nacional de inversión en puertos en el periodo comprendido entre 1990 y 2004 y sus actividades preponderantes. Puede apreciarse en él una clara declinación de la inversión pública en obras portuarias y la apertura de este renglón a la inversión privada, particularmente mediante la creación de Administraciones Portuarias Integrales (APIS) a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Estos datos se refieren al conjunto de la actividad portuaria nacional, no sólo a la pesquera, pero son relevantes porque reflejan, en cambio, la orientación básica de las autoridades a favor de una creciente participación privada en inversiones de infraestructura que anteriormente asumía plenamente el sector público. No debe perderse de vista que la inversión en puertos pesqueros es en la práctica una fracción de la portuaria total del país (Tablas 3 y 4).

Con la crisis de la década de 1980 se paralizó la expansión de la infraestructura; se redujeron los gastos de mantenimiento y se inició el desmantelamiento físico e ideológico del sector público, con amplias consecuencias sobre numerosos sectores económicos y en particular sobre la pesca. Entre 1983 y 1988 se desincorporaron 724 de las

Tabla 1. Inversión física en infraestructura portuaria en México.
(Fuente: Anexo estadístico al 4o informe de gobierno, 2004.)

Año	(Millones de pesos)			
	Total	Pública	Mixta	Privada
		SCT	API's	
1990	235.5	235.5		
1991	407.8	407.8		
1992	336.9	336.9		
1993	237.1	237.1		
1994	155.7	119.9	35.8	
1995	1119.7	124.6	140.0	855.1
1996	1190.6	206.9	181.0	802.7
1997	1530.0	185.2	294.5	1050.3
1998	1692.0	116.6	495.3	1080.1
1999	2422.7	399.7	671.8	1351.2
2000	2740.5	161.5	924.2	1654.8
2001	6338.5	156.2	848.1	5334.2
2002	4150.6	162.6	740.5	3247.5
2003	2774.6	140.0	1014.6	1620.0
2004	7929.0	270.7	1267.3	6391.0
Aumento 95-2004	608%	117%	805%	647%
P. anual	2217.4	217.4	601.2	2338.7

P-promedio

Tabla 2. Principales puertos y su vocación o actividades preponderantes.

Nombre del puerto	Vocación y Actividad Preponderante
Ensenada	Comercial, Pesquera y Turística
Guaymas	Comercial, Pesquera , Turística y Petrolera
Topolobampo	Comercial, Pesquera , Turística y Petrolera
Mazatlán	Comercial, Pesquera , Turística y Petrolera
Manzanillo	Comercial, Turística y Petrolera
Puerto Vallarta	Turística y Pesquera
Lázaro Cárdenas	Comercial, Pesquera y Petrolera
Acapulco	Turística, Pesquera y Petrolera
Salina Cruz	Petrolera, Comercial y Pesquera
Puerto Madero	Comercial y Pesquera
Altamira	Comercial
Tampico	Comercial, Pesquera y Petrolera
Tuxpan	Comercial, Pesquera y Petrolera
Veracruz	Comercial, Pesquera , Turística y Petrolera
Coatzacoalcos	Comercial y Pesquera
Ciudad del Carmen	Petrolera, Comercial y Pesquera
Progreso	Comercial, Pesquera y Petrolera

1,216 paraestatales, incluyendo transferencias del sector pesquero al sector privado, con la expectativa explícita de atraer recursos de inversión y promover cambios tecnológicos derivados de la iniciativa empresarial.

Tabla 3. Puertos registrados en el catastro nacional, por estados.

PACÍFICO	
BAJA CALIFORNIA	SINALOA
1 Rosarito	41 Topolobampo
2 La Misión	42 La Reforma
3 Ensenada	43 Altata
4 El Sauzal	44 Mazatlán
5 Marina Coral	45 Teacapán
6 Punta China	46 El Sábalo
7 San Quintín	47 Marina El Cid
8 Venustiano Carranza	48 Marina Mazatlán
9 Isla Cedros	NAYARIT
10 San Felipe	49 Mexcaltitán
11 Puertecitos	50 San Blas
12 Bahía de Los Angeles	51 Chacala
BAJA CALIFORNIA SUR	52 Cruz de Huanacaxtle
13 Guerrero Negro (Chaparrito)	53 Nuevo Vallarta
14 Adolfo López Mateos	54 Puerto Balleto
15 San Carlos	JALISCO
16 Puerto Cortés	55 Barra de Navidad
17 Puerto Alcatraz	56 Puerto Vallarta
18 San José del Cabo	COLIMA
19 Cabo San Lucas	57 Las Hadas
20 Los Barriles	58 San Pedrito
21 Pichilingue	59 Manzanillo
22 Punta Prieta	MICHOACÁN
23 La Paz	60 Lázaro Cárdenas
24 San Juan de la Costa	61 Lago de Pátzcuaro
25 Puerto Escondido	GUERRERO
26 Nopoló	62 Ixtapa
27 Loreto	63 Zihuatanejo
28 Bahía Concepción	64 Puerto Vicente Guerrero
29 Mulegé	65 Acapulco
30 Isla San Marcos	66 Puerto Marqués
31 Santa Rosalía	OAXACA
32 Santa María	67 La Pastoría
SONORA	68 Puerto Escondido
33 Golfo de Santa Clara	69 Puerto Angel
34 Puerto Peñasco	70 Bahías de Huatulco
35 Puerto Libertad	71 Marina Santa Cruz
36 San Carlos	72 Marina Bahía Chahué
37 Marina Real	73 Salina Cruz
38 Rodolfo Sánchez Taboada	CHIAPAS
39 Guaymas	74 Puerto Madero
40 Yavaros	

La nueva política fue planteada como una rectificación de la política nacional de sustitución de importaciones, para liberar los costos sumergidos inherentes a las formaciones monopólicas protegidas por “barreras de entrada” y hacer posible la reconversión de aquellas actividades productivas que fuesen aptas para operar en un ámbito mundial de competitividad.

Tabla 4. Puertos registrados en el catastro nacional, por estados.

GOLFO Y CARIBE	
TAMAULIPAS	CAMPECHE
75 El Mezquital	109 Ciudad del Carmen
76 Boca Ciega	110 Puerto Real
77 El Carvajal	111 Isla Aguada
78 Boca de Jesús María	112 Sabancuy
79 La Pesca	113 Champotón
80 Barra del Tordo	114 Campeche
81 Altamira	115 Seybaplaya
82 Tampico	116 Cayo Arcas
VERACRUZ	YUCATÁN
83 Isla Lobos	117 Chuburná
84 Tamiahua-Barra de Corazones	118 Yucalpetén
85 Barra de Galindo	119 Progreso
86 Tuxpan	120 Telchac
87 Cazones	121 Chabihau
88 Tecolutla	122 Dzilam de Bravo
89 Nautla	123 San Felipe
90 Veracruz	124 Río Lagartos
91 Boca del Río	125 Las Coloradas
92 Estero Boca del Río	126 El Cuyo
93 El Conchal Boca del Río	127 Sisal
94 Villa Rica Boca del Río	QUINTANA ROO
95 Antón Lizardo	128 Chiquilá
96 Alvarado	129 Holbox
97 Tlacotalpan	130 Punta Sam
98 Balzapote	131 Puerto Juárez
99 Coatzacoalcos	132 Isla Mujeres
100 Pajaritos	133 Cancún
101 Nanchital	134 Puerto Morelos
102 Minatitlán	135 Playa del Carmen
TABASCO	136 Banco Playa
103 Sánchez Magallanes	137 Cozumel
104 Dos Bocas	138 Punta Venado
105 Barra de Chiltepec	139 Puerto Aventuras
106 Frontera	140 Punta Allen
107 Villahermosa	141 Majahual
108 Jonuta	142 Xcalak
	143 La Aguada

Se consideró además que para maximizar el rendimiento de los recursos gubernamentales era necesario aplicar, en las decisiones de inversión, criterios muy estrictos de selectividad y privilegiar así las áreas “prioritarias”.

México había llegado al punto de inflexión en el que, en términos de las corrientes en boga, se liquidó la confianza en el gobierno como motor de desarrollo y se acudió a las virtudes de la estrategia administrativa.

Lo anterior, en relación con nuestro tema, nos lleva a la siguiente reflexión por parte de los actores del sector

pesquero: ¿Cuál es ahora el alcance del Gobierno Federal y de los gobiernos estatales y municipales en la integración de la infraestructura pesquera?

El menor peso específico del sector público apunta la necesidad de fortalecer y perfeccionar la organización de los productores, tanto para robustecer su capacidad de representación política como para facilitar la integración de acuerdos para la inversión privada y social en las áreas de infraestructura pesquera y acuícola en que el gobierno no pueda o no quiera participar.

El nuevo rol del gobierno es el de articulador de esfuerzos, ya no el de ejecutor de los mismos, pero debe esclarecerse cuál será el alcance de la intervención estatal directa; cuál será el perfil y la nueva dinámica de las empresas públicas que se relacionen con la pesca y la acuicultura.

Son muy diversas las obras y servicios que requieren la pesca y la acuicultura para su desenvolvimiento y sostener el esquema de competitividad necesario para participar en las corrientes internacionales de comercio o resistirlas dentro del territorio nacional.

En las decisiones del Estado-Estratega —que sustituye al aparato estatal monolítico, unilateral y centralista— la planeación estratégica tiende a convertirse en la lógica de enlace entre los actores públicos y privados.

En esta lógica, desafortunadamente, la pesca y la acuicultura no alcanzan un orden de prelación suficiente para reflejarse en el presupuesto gubernamental de obras y servicios de infraestructura, pues el análisis eficientista no acredita al sector pesquero resultados más allá de 1% del PIB. El sector tiene que competir en desventaja con “prioridades” medidas en dinero. Como ejemplo, en la experiencia mundial, las empresas públicas que subsistieron en la etapa alta de desincorporación correspondían a sectores de alta densidad tecnológica o recursos naturales estratégicos pero no en pesca¹. En México, la Cámara de Diputados tuvo que intervenir para incrementar en ¡300%! el presupuesto del sector pesca para 2004.

Flota e industria

Con datos de 2002, la flota pesquera se compone, de 3,627 embarcaciones para la pesca de altura, de las cuales

¹ Industria **Aeroespacial** en Francia; **computadoras y electrónica** en Inglaterra, Francia e India; **motores y automóviles** en Francia, e Inglaterra; **química** en Francia, Noruega, Finlandia, Arabia Saudita, Japón, y España; **metales** en Italia, España, Francia, Bélgica, India, Sudáfrica y Brasil; **minería** en Inglaterra; **productos forestales** en Finlandia; **tabaco** en Francia y desde luego **petróleo** en Italia, Francia, Brasil, México, Kuwait, India, Noruega, Venezuela, Finlandia, Taiwan, Turquía, Malasia, Alemania Federal, Austria, India, Chile, Colombia y Canadá; Fortune International. 1988-1991.

2,412 son camarónicas; 132 barcos atuneros; 91 son sardineros-anchoveteros y 992 son barcos para la pesca litoral de especies de escama. Hay además 102,807 embarcaciones menores en la práctica de la llamada pesca ribereña (Tabla 5).

No es objeto de este escrito documentar la participación estatal en la conformación de la flota y de la industria pesquera, pero conviene recordar que, en muchos aspectos, su integración ha estado vinculada a progra-

mas de fomento y a fuentes crediticias de tipo preferencial, no sólo en México sino también en otros países pesqueros. Un conocido industrial mexicano² planteó recientemente ante el primer mandatario esta percepción de la siguiente manera: “...no hay sector pesquero exitoso en el mundo que carezca del firme respaldo de su gobierno. Sabemos —agregó— que México no es ni será diferente.”

El Gobierno Federal impulsa el aprovechamiento de los

Tabla 5. Embarcaciones pesqueras registradas en México por principales pesquerías de 1970 a 2002.

PESCA DE ALTURA (NÚMERO DE EMBARCACIONES)							
Año	Subtotal	Camarón	Túidos	Sardina - anchoveta	Escama	Pesca ribereña	Total
1970	1,665	1,375	115	63	112	14,881	16,546
1971	1,723	1,422	119	66	116	15,368	17,091
1972	1,731	1,504	18	66	143	16,705	18,436
1973	1,933	1,689	23	61	160	18,338	20,271
1974	2,267	2,026	25	76	140	20,968	23,235
1975	3,088	2,111	24	798	155	21,971	25,059
1976	2,513	2,226	30	75	182	22,939	25,452
1977	2,935	2,378	25	92	440	24,134	27,069
1978	3,082	2,474	33	103	472	25,712	28,794
1979	3,224	2,575	34	109	506	27,194	30,418
1980	3,531	2,713	51	123	644	32,510	36,041
1981	3,684	2,865	62	126	631	37,463	41,147
1982	3,708	2,836	70	140	662	40,249	43,957
1983	3,798	2,880	85	141	692	42,398	46,196
1984	3,511	2,627	69	125	690	44,911	48,422
1985	3,472	2,554	79	129	710	48,431	51,903
1986	3,336	2,417	98	125	696	54,956	58,292
1987	3,271	2,387	85	117	682	62,773	66,044
1988	3,223	2,337	84	115	687	66,408	69,631
1989	3,288	2,351	85	118	734	70,398	73,686
1990	3,166	2,285	85	101	695	71,406	74,572
1991	3,216	2,291	81	101	743	71,470	74,686
1992	3,208	2,289	77	97	745	70,395	73,603
1993	3,226	2,319	86	98	723	70,506	73,732
1994	3,406	2,386	92	94	834	70,930	74,336
1995	3,262	2,235	96	81	850	71,641	74,903
1996	3,336	2,260	103	77	896	73,638	76,974
1997 ^{a/}	2,979	1,971	100	69	839	102,807	105,786
1998 ^{a/}	2,988	1,971	109	69	839	102,807	105,795
1999 ^{a/}	2,988	1,971	109	69	839	102,807	105,795
2000	3,566	2,383	123	87	973	102,807	106,373
2001	3,618	2,407	132	89	990	102,807	106,425
2002	3,627	2,412	132	91	992	102,807	106,434

(Fuente: Registro Nacional de Pesca. Conapesca)

^{a/} Información del inventario nacional de embarcaciones, que se actualizará a la conclusión del proceso de matriculación.

Inventario nacional de embarcaciones 1997, comisión intersecretarial de seguridad y vigilancia marítima y portuaria.

² El señor Leovigildo Carranza durante el encuentro que sostuvo el Presidente Fox con productores del Sector Pesquero el jueves 3 de marzo de 2005 en Ensenada, Baja California.

recursos nacionales, junto con el respaldo al sistema cooperativo como forma de trabajo en el mar. Como antecedentes de la reserva que se plasma en la Ley de Pesca de 1947³, el Presidente Ortiz Rubio establece la protección del Estado a los pescadores que se organizaran en agrupaciones para mejorar sus condiciones sociales y económicas. El Presidente Cárdenas, por su parte, reserva en 1936 y 1937 a sociedades cooperativas la langosta, el langostino, el calamar y el pulpo, y en 1940 el camarón.

Aunque hay antecedentes significativos de la orientación del estado en este sector, hasta la década de 1950 predominó la pesca extractiva dependiente de la exportación a Estados Unidos y no es sino hasta la década de 1960 cuando se profundiza la participación más directa del Estado en la pesca.

En la década de 1970, frente a la descapitalización por falta de mantenimiento y al estancamiento tecnológico en que se encontraban los activos pesqueros, el Estado mexicano tuvo que adquirir empresas del sector privado e iniciar un proceso de modernización, sumado a la capacitación cooperativa y a la expansión de las fronteras marinas en el nuevo régimen de derechos del mar. Así, al inicio de la década de 1980 y como resultado del nuevo impulso al sector pesquero, México ocupó un lugar entre los quince mayores países productores pesqueros del mundo. La flota atunera mexicana llegó a ser la segunda a escala mundial y junto con la flota sardinera-anchovetera, integra el componente flotante de la pesca industrial-empresarial, concentrada en pelágicos. En aquellos años, con el apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se forma propiamente una flota escamera que manejaría básicamente productos frescos e iniciaría la apertura de nuevas pesquerías.

La flota camaronera, por su parte, junto con las lanchas ribereñas, darían la expresión distributiva a la administración de los recursos naturales pesqueros, en los términos del artículo 27 constitucional el cual establece que: "La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de: "Hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana."

La flota camaronera pasó finalmente a manos de las sociedades cooperativas y aumentó de 1,375 embarcaciones en 1970 a 2,836 en 1982. El número de lanchas ribereñas aumentó a su vez de 16,546 a 43,957 entre los mismos años. Culmina y se concreta así el interés del gobierno en fomentar la pesca "como base de la población costera para su empleo industrioso y benéfico" que expuso en 1829 un economista, Tadeo-Ortiz⁴, cuando la Nación apenas había sido libertada. Este interés del gobierno se formaliza posteriormente con la reserva de especies y áreas pesqueras para la pesca exclusiva de sociedades cooperativas y de ciertas comunidades indígenas.

Paralelamente, en esta misma década de 1970 se realizan importantes inversiones en construcción y mejoramiento de plantas industriales, principalmente camaroneras, las cuales fueron dotadas de lo más avanzado en tecnología y recursos sanitarios en su momento.⁵

El respaldo gubernamental a la pesca activó a 19 astilleros que participaron en los programas gubernamentales de construcción de embarcaciones que se realizaron con apoyos del Banco Interamericano de Desarrollo. Se crearon instituciones financieras especializadas como el Fideicomiso para el Otorgamiento de Créditos a favor de Cooperativas Pesqueras para la adquisición de embarcaciones camaroneras (Fipesco) y el Banco Nacional Pesquero y Portuario. Se constituyó la empresa Productos Pesqueros Mexicanos para unificar la administración de las empresas del ramo que eran propiedad del Gobierno Federal y se forman instituciones gubernamentales especializadas en investigación y educación como: el Instituto Nacional de la Pesca (que hereda en 1970 una larga trayectoria); la Dirección General de Educación Tecnológica Pesquera (SEP) en 1972; la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar, (SEP) en 1973; por no mencionar otras de apoyo indirecto como Conacyt.

A partir de entonces y hasta 2002, la flota atunera aumenta 89%, la escamera se duplica y el número de lanchas ribereñas aumenta en 62,558 unidades, 155% arriba de las 43,957 registradas en 1982. En cambio, el número de barcos camaroneros se reduce en 15% y la flota sardinera disminuye 35%. Las cifras son elocuentes.

Es de subrayarse que de la flota actualmente existente, 54% de los escameros, 31% de los atuneros y 23% de los camaroneros tienen una antigüedad menor a 20 años.

³ La Ley de Pesca de 1947 reservan las especies de mayor valor comercial - camarón, abulón, langosta, ostión, totoaba, calamar, lisa, pulpo y robalo, para la explotación exclusiva de sociedades cooperativas.

⁴ Citado por Carlos J. Sierra en: *Reseña histórica de la pesca en México (1821-1977)*, Departamento de Pesca, México, 1977.

⁵ Jorge González de la Rocha. *La industria camaronera mexicana*.

El equipamiento industrial está formado por 329 plantas con capacidad para 619.6 t/hora. De éstas, al congelado corresponden 221 plantas con 213.6 t/hora de capacidad; en enlatado se registran 50 plantas con capacidad para 275.5 t/hora de materia prima y para reducción 14 plantas que pueden procesar 131.6 t/hora de pescado. Hay, además, 57 plantas que realizan otros procesos.

Los cambios profundos en la estructura productiva consistieron en la apertura comercial, la desincorporación de las empresas estatales y de la flota pesquera perteneciente al Estado mediante la liquidación y venta al sector privado y social, así como la eliminación de las disposiciones que reservaban la captura y cultivo de especies al sector social, estableciendo como régimen central de explotación las concesiones.

La infraestructura acuícola

Consideramos que aún ahora, México muestra un gran rezago en este concepto de la infraestructura pesquera; mismo que contrasta con la percepción de que, como país, tiene condiciones privilegiadas para el cultivo y aprovechamiento comercial de organismos acuáticos: mega diversidad, espacio costero, lagunas, clima y personal productivo.

El potencial de la acuicultura ha sido plenamente demostrado. De acuerdo con el reporte 2000 de la FAO⁶, la acuicultura mundial mostró un crecimiento modesto, de 5% anual, entre 1950 y 1969; el ritmo de aumento se elevó a 8% anual entre 1970 y 1980 y a partir de 1990 la producción acuícola del mundo crece 10% y más cada año.

La tendencia resultante implica que hacia el 2030, la mitad del consumo mundial de productos pesqueros provendrá de la acuicultura. Al ritmo de 11% anual que ya se observa, la acuicultura sobrepasará hacia el año 2010 a la producción ganadera.

Es de advertirse que mientras 80% del ganado lo engordan países industriales, la acuicultura ha crecido seis veces más rápido en países subdesarrollados que en los industriales.

En México, en los 25 años de 1980 a 2004, el volumen de la producción acuícola aumentó 115% mientras las capturas crecieron sólo 15%. Pero si la producción acuícola hubiera crecido al ritmo mundial que apunta la

FAO, la cifra de cosecha podría haber alcanzado alrededor de 700 mil toneladas de las especies de mayor valor comercial hacia el año de 2004, muy por encima de las 200,000 registradas ese año.

La infraestructura acuícola es aún más difícil de definir. Esto se debe a dos razones al menos. Por una parte el insumo crítico lo constituyen elementos tecnológicos, cuya densidad es creciente en razón directa de la escala y densidad de los cultivos; por otra, los recursos materiales que se requieren son altamente específicos para cada especie o grupos de especies. Una zona geográfica con buena infraestructura acuícola requerirá instalaciones e instituciones altamente específicas de investigación científico-técnica; laboratorios para el mantenimiento de reproductores y la producción de crías; fábricas de alimento especializado; medios de transporte especializados; laboratorios de control y remedio sanitario, además del suministro de productos industriales de muy diversas categorías, según las especies y densidades de cultivo y estado de la tecnología.

En México, la historia nos relata episodios que muestran un continuo interés en el manejo y cultivo de organismos acuáticos: los estanques de Moctezuma, el cultivo de peces en algunos conventos durante la época virreinal y de manera muy destacada, los esfuerzos de Esteban Cházari por promover el desarrollo de la piscicultura y que dieron como resultado la construcción de las primeras estaciones piscícolas a partir de 1884 en Ocoyoacac, Lerma, Estado de México y La Condesa, D.F., así como la creación de la Oficina de Piscicultura dependiente de la Secretaría de Fomento en 1891 y de un gran número de iniciativas gubernamentales⁷ que tuvieron lugar a partir de entonces, entre las que destacan las áreas del Gobierno Federal que han formado un ya numeroso personal especializado.

En efecto, en 1915 se creó la Dirección de Estudios Biológicos de la Secretaría de Fomento; en 1926 la Comisión de Biología Marina, Secretaría de Fomento; en 1926, la Comisión Nacional de Irrigación, Secretaría de Fomento; en 1934, Instituto Biotécnico, Secretaría de Agricultura y Fomento; en 1934, Instituto de Enseñanza e Investigación Forestal de Caza y Pesca, Secretaría de Agricultura y Fomento; en 1947, Sección de Fomento Piscícola, Secretaría de Recursos Hidráulicos; en 1950, Comisión para el Fomento de la Piscicultura Rural, Secretaría de Marina; en 1954, Segundo Centro Latinoamericano de Capaci-

⁶ FAO Fisheries Department, 2000. The state of world fisheries and aquaculture - 2000 (SOFIA).

⁷ Véase Aguilar, H., Ferré-D. R., Obregón-F. F., Palacios-F. M. y Zarza-M. E., 1982. Acuicultura 2000. Memorias y Perspectivas.

tación Pesquera, Banco Nacional de Crédito Ejidal; en 1958, Comisión Nacional de Piscicultura Agrícola, Banco Nacional de Crédito Ejidal; en 1958, Comisión Nacional Consultiva de Pesca, Secretaría de Industria y Comercio; en 1959, Departamento de Piscicultura Banco Nacional de Crédito Ejidal; en 1962, Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, Secretaría de Industria y Comercio; en 1962 Dirección General de Piscicultura Agrícola, Secretaría de Agricultura y Ganadería; en 1970, Instituto Nacional de la Pesca, Subsecretaría de Pesca, Secretaría de Industria y Comercio; en 1971, Dirección de Acuicultura, Secretaría de Recursos Hidráulicos; en 1972, Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática, Secretaría de Industria y Comercio; en 1972, Dirección General de Educación Tecnológica Pesquera (SEP); en 1973, Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (SEP); en 1989, Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencia del Mar (SEP); en 1990, Unidad de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar (SEP).

Consideramos que forma parte de este mismo esfuerzo el establecimiento de 30 escuelas de biología y carreras como las de oceanología, UABCS; Ingeniería Bioquímica, ITESM; Hidrobiología, UAM; UNAM e IPN, así como carreras afines que ofrecen universidades de Sinaloa, Sonora, Colima, Nayarit, Nuevo León, Veracruz, Oaxaca y Guerrero.

Estas escuelas nutrieron los centros de producción que durante un siglo ha sostenido el gobierno a través de diferentes instituciones como la estación piscícola de Chimaltepec en Ocoyoacac, Distrito de Lerma, para cultivo de trucha, en 1884; la estación piscícola de la Condesa, en el Distrito Federal, en la que se realizan experimentos sobre diferentes aspectos de la alimentación de peces; la estación piscícola de la Ciudad de México, que construye la Comisión Nacional de Irrigación en 1930, con el objeto de obtener crías para su introducción en las presas; la Estación Piscícola de Pátzcuaro, que establece en 1936 el Departamento Forestal de Caza y Pesca dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento, junto con las estaciones piscícolas de Almoloya del Río, en 1936; Cerro de las Cruces, en 1936, y la estación de Pátzcuaro, cuyo proyecto fue elaborado en 1934 por el Instituto Biotécnico de la Secretaría de Fomento.

También la estación piscícola El Pabellón, en Aguascalientes, del Banco Nacional de Crédito Agrícola fundada en 1939; la estación piscícola El Zarco, D. F. de 1942,

construida por la Secretaría de Marina y la estación de Zacatepec, Mor., del Banco Nacional de Crédito Ejidal, en 1953, lo mismo que la estaciones de Jaral de Berrio, Gto., en 1956; Antúnez, Mich., en 1957; Chapingo, México, en 1958; Aldama, Chih., en 1958; Canatlán, Dgo.; Tamazulapan, Oax., en 1959; Tlacolula, Oax., en 1959; Chilpancingo, Gro., en 1959; San Cayetano, Nay., en 1960 y Las Pintas, Jal., en 1961.

Por su parte, la Secretaría de Recursos Hidráulicos construyó en 1954 la estación piscícola de Pucuat, Mich.; en 1958 la estación de El Rodeo, Mor., en 1959 la estación Sanalona, Sin. Esta Secretaría estableció además 27 distritos de acuicultura.

La Secretaría de Industria y Comercio y la Comisión Nacional Consultiva de Pesca construyeron las estaciones piscícolas de Tezontepec, Hgo., en 1964; Temascal, Oax., en 1964; El Peaje, S.L.P., en 1967; Tancol, Tamps., en 1968; Centro Ostrícola Las Puertes, Sin., en 1969; Centro Piscícola La Boquilla, Chih., y Centro Piscícola el Infiernillo, Mich., en 1972 y el Centro Piscícola Tizapan El Alto, Jal., se planificó en 1973.

La Comisión Federal de Electricidad se ha interesado en aprovechar sus embalses en actividades acuícolas y construyó la Estación Piscícola Benito Juárez (1970) junto a la presa de la Angostura, en Chiapas.

La SEP, a través del Instituto Nacional Indigenista, construyó en 1962 el Centro Piscícola Guachochic, Chih., el Centro Piscícola San Cristóbal de las Casas, Chis. y el de Tlaxiaco, Oax. (Tabla 6).

Con esta larga relación queda claro que, en materia de infraestructura acuícola, ha habido un esfuerzo formativo de capacidades científico-técnicas del Gobierno Federal y que formó una masa crítica más que suficiente de personal científico-técnico para respaldar la acuicultura. Pero con ello no basta. Faltan planes regionales concertados y un marco institucional propicio que rompa los escollos que han venido obstaculizando a esta actividad y favorezca, sobre todo, acuerdos sustantivos entre todos los actores públicos, privados, sociales y aún del ámbito internacional.

A futuro, si México ha de aprovechar sus excepcionales condiciones para el desarrollo acuícola, la infraestructura gubernamental será resultado de procesos muy serios

Tabla 6. Producción de crías, alevines, huevos y postlarvas en centros acuícolas de la Sagarpa, por especie, según litoral y entidad federativa en el 2002. (Fuente: Dirección General de Organización y Fomento de la Conapesca).

LITORAL Y ENTIDAD	No. Centros Acuícolas	TOTAL	No de crías (miles)			
			CARPA	TILAPIA	TRUCHA	Otras 1/
Total	39	137,742	65,503	63,658	0	8,581
Litoral del Pacífico	16	53,311	8,607	40,884		3,820
Sinaloa	2	21,585	-----	21,585	-----	0
Nayarit	1	4,150	-----	4,063	-----	87
Jalisco	1	4,287	4,212	-----	-----	75
Colima	3	3,474	-----	3,474	-----	-----
Michoacán	3	3,582	3,489	-----	-----	93
Guerrero	2	4,615	-----	1,817	-----	2,798
Oaxaca	1	4,368	-----	4,368	-----	-----
Chiapas	3	7,250	906	5,577	-----	767
Litoral del Golfo y Caribe	7	11,020		10,855	0	165
Tamaulipas	1	795	-----	630	-----	165
Veracruz	5	8,177	-----	8,177	0	-----
Tabasco	1	2,048	-----	2,048	-----	-----
Entidades sin litoral	16	73,411	56,896	11,919	0	4,596
Aguascalientes	1	7,439	1,444	5,613	-----	382
Coahuila	1	10,276	9,583	416		277
Chihuahua	3	1,535	312	184		1,039
Durango	1	6,791	5,675	1,014		102
Guanajuato	1	4,882	3,732	1,150		
Hidalgo	1	29,220	29,220			
México	1	2,757				2,757
Morelos	2	4,213	4,213			
Puebla	1	39				39.00
Querétaro	1	1,081	50.00	1,031		
San Luis Potosí	1	1,966	1,966			
Tlaxcala	1	701	701			
Zacatecas	1	2,511		2,511		

1/ Comprende especies como lobina, bagre, rana, catán, langostino, mojarra de agallas azules, mojarra negra, mojarra tahuina y huevo oculado de trucha.

de concertación y planeación, apoyados en la asociación de todos los productores, región por región, a lo largo de toda la cadena de valor, desde la fase más primaria hasta, de ser posible, la venta en detalle en restaurantes.

Se requiere, la rectoría de la acuacultura organizada sobre las decisiones de inversión y acción del sector público para materializar planes realistas y competitivos que permitan finalmente aprovechar la franja costera de más de 11 mil kilómetros; las 1,500,000 hectáreas de aguas protegidas (esteros, bahías, lagunas de aguas interiores); el clima predominantemente tropical y subtropical, la riquísima variedad de especies endógenas susceptibles de aprovecharse y, sobre todo, la masa crítica de personal técnico ya formada.

La biotecnología será para la humanidad en el siglo XXI lo que la física en el siglo XX y creo firmemente que la acuacultura es la puerta de acceso más inmediata para México.

La infraestructura comercial

La manera en que el pescador se vincula al consumidor forma una serie de cadenas que convergen en el último eslabón del proceso pesquero: el consumidor, que es a fin de cuentas quien paga el precio de todos los productos y procesos.

Esta intrincada trama de cadenas está formada esencialmente por relaciones humanas, vínculos interpersonales y

conductas. Los canales de distribución representan flujos de productos y valores agregados hacia el consumidor y los correspondientes reflujos de dinero, de acuerdo con la estructura de precios intermedios que se establece como resultado de los costos y las decisiones de mercado (Fig. 1). La idea central de este apartado es que los medios materiales del sistema comercial, lo que podría identificarse como infraestructura comercial, si bien es importante, no conduce por sí misma a la eficiencia distributiva.

En el ideal social, lo que generalmente demandamos al sistema comercial es que propicie:

- Un abasto garantizado con las mejores características de higiene;
- La mayor variedad de productos de valor agregado;
- Que el consumidor obtenga precios razonables y competitivos con los productos de la ganadería;
- Que el pescador y el acuicultor obtengan ingresos suficientes para remunerar su esfuerzo productivo; y
- Procesos intermedios eficientes y económicamente viables, autosuficientes y hasta competitivos a escala global.

En la práctica, el grado de maduración del sistema comercial condiciona el alcance de estos fines. La situación existente en México corresponde a la siguiente descripción, aplicable en general a los países latinoamericanos:

“El nivel organizativo del mercado en la mayoría de los países de la región es bajo, las normas y regulaciones del mercado generalmente son precarias, la calidad de los productos que se distribuyen en el mercado interno es normalmente inferior a lo que permitiría la tecnología existente y los precios son relativamente altos para los consumidores y bajos para los productores. Una de las principales consecuencias negativas de esta situación es que el consumo de productos pesqueros en muchos países es inferior a lo que pudiera ser, tomando en cuenta la disponibilidad de estos productos, sus precios y sus ventajosas propiedades como alimento”.⁸

El bajo nivel organizativo del sistema comercial se aprecia en la falta de información que existe acerca del mismo, a diferencia de los mercados desarrollados donde los contactos entre compradores y vendedores pueden establecerse de manera prácticamente instantánea a través de Internet y sistemas de información especializados, con el respaldo de instituciones especializadas, lonjas y organizaciones de productores bajo los estándares comerciales

que facilitan el intercambio y mediante la aplicación de los equipos de manipulación, de conservación y de transporte, herramientas, materiales y empaques apropiados para operar a largas distancias productos perecederos tan exigentes como son los pesqueros.

La situación existente hace posible que el filete de salmón importado se venda en los supermercados de la Ciudad de México a la mitad del precio del filete de especies autóctonas como el robalo o el huachinango, que gozan del mayor prestigio en nuestro mercado.

Los precios altos para los consumidores, con precios de liquidación bajos en las ventas de primera mano, tienen el inconveniente de alejar a la pesca de su función como fuente de alimentación y se oponen a la aplicación de recursos para conservar un estándar alto de calidad, si éste no es exigido por el mercado o por un sistema normativo eficaz.

Es muy probable que la generosidad de este mercado permita sostener el desarrollo material del control sanitario, la innovación de productos y la modernización y equipamiento informático del comercio pesquero.

En el rezago, la parte más afectada es la pesca artesanal, en cuyo caso el poder de negociación de los pescadores en los mercados es mínimo. Son los acopiadores, los comerciantes locales quienes toman las decisiones, ya que financian casi todas las actividades de pesca, de comercialización y de sostenimiento de las familias, especialmente durante los largos periodos en que las capturas y los ingresos son limitados. Esto crea una fuerte interdependencia entre los comerciantes y los pescadores, que en ausencia de opciones prolonga indefinidamente la situación imperante.

La rusticidad de las áreas de desembarco se opone a la Norma Oficial Mexicana⁹ de calidad sanitaria en numerosos puntos dispersos de la costa, donde no se cuenta con instalaciones apropiadas, agua y equipos; menos aún con “recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren las características físicas, químicas y organolépticas; envolturas de material resistente que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez que faciliten su manipulación, almacenamiento y distribución” como marca la norma.

⁸ FAO Documento Técnico de Pesca No 291. Instalaciones para el desembarco y la comercialización del pescado en pequeña escala por A. F. Medina-Pizzali, Consultor Dirección de Industrias Pesqueras, Departamento de Pesca, 1993.

⁹ Norma Oficial Mexicana NOM-027-SSA1-1993, Bienes y servicios. Productos de la pesca. Pescados frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias.

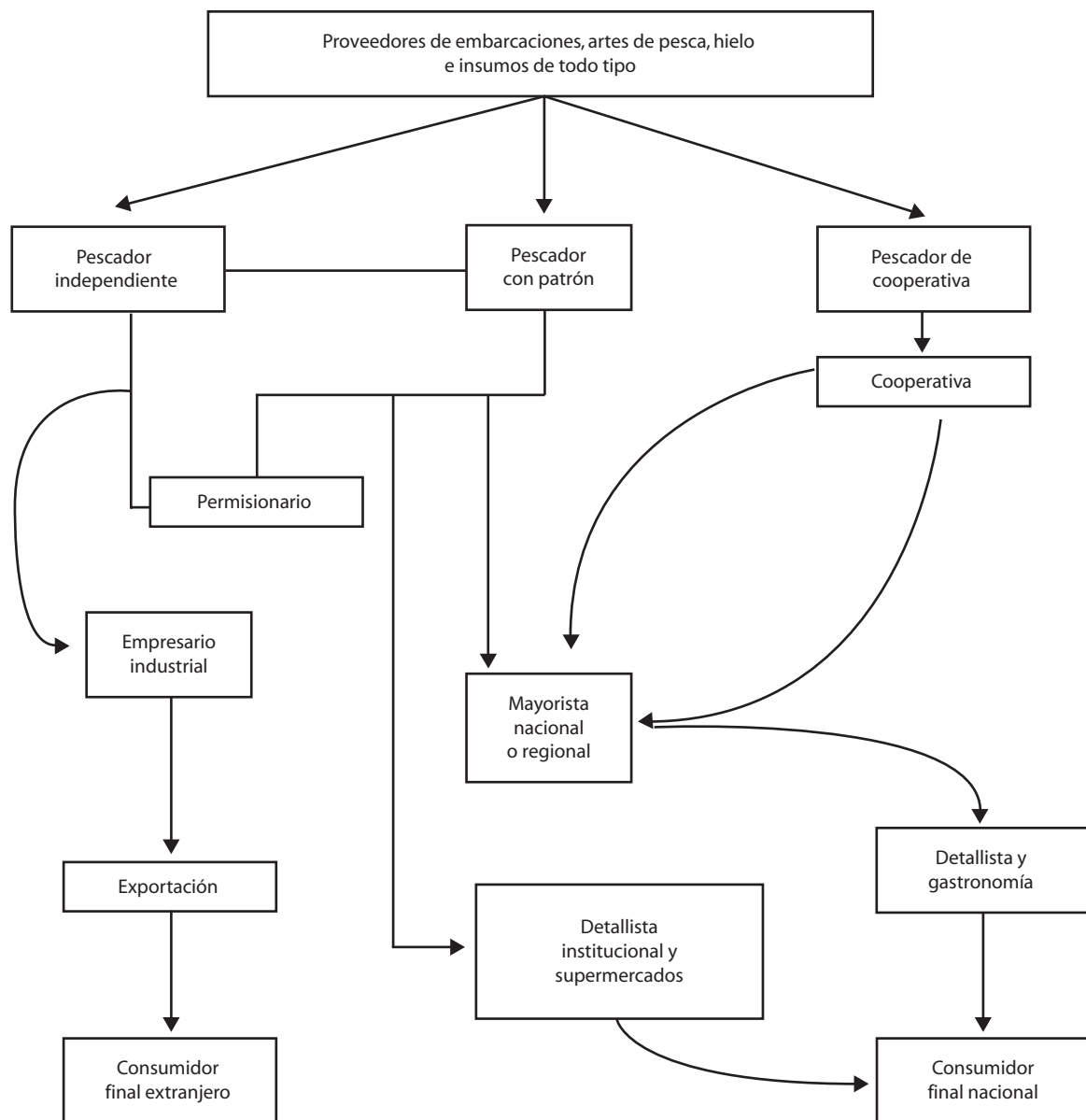


Figura 1. Diagrama básico del flujo comercial pesquero.

Consideramos que una sólida infraestructura comercial requiere, sí, elementos materiales y modernos servicios de información y transacción para hacer posible estos fines; pero, por sí mismos, no conducen a la expectativa socialmente más deseable. La infraestructura comercial no puede provenir sino de la maduración de estas relaciones en la cadena productiva.

La encrucijada para México tiene a nuestro juicio dos dimensiones significativas:

- Por un lado, la necesidad de un alto grado de cohesión entre los distintos actores y eslabones de las cadenas de valor en cada una de las pesquerías
- Por otra, el desarrollo consensuado de estándares y normas

y su aplicación por conveniencia y ventaja para la pesca en su conjunto.

La infraestructura institucional

Llegamos al final de este artículo al tema más debatido de la infraestructura pesquera y acuícola: el de las instituciones.

Como se recordará, ante las mayores posibilidades científico-técnicas para la conquista del océano se convocó, en 1973, a la III Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y los acuerdos se logran nueve años después, con la firma de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar en Montelongo Bay, Jamaica, en diciembre de 1982.

Uno de los resultados de este proceso fue la ampliación de las fronteras pesqueras de la mayor parte de los países ribereños al límite de las 200 millas marinas. A partir de entonces se despertó una gran inquietud en todo el mundo por modificar las instituciones que determinan y gobiernan la pesca marina. Parecía necesario encontrar la mejor manera de preservar y aprovechar el nuevo horizonte.

A lo anterior se agregan los cambios en el enfoque de la participación del Estado en la actividad productiva. La pesca inicia una nueva revisión de sus instituciones en la década de 1990 con motivo del cambio global que exigía, como uno de sus requisitos esenciales, el abandono del intervencionismo estatal. Tenemos así un panorama muy agitado para las instituciones pesqueras en un periodo muy breve que aún no termina.

En relación con este tema me parece de gran interés transcribir los siguientes párrafos del prólogo del trabajo formulado por la Universidad de Perpiñan, Francia¹⁰ y que se refiere a la pesca en el Mediterráneo. Este trabajo fue elaborado a solicitud del Departamento de Pesca de la FAO, en medio de las incertidumbres acerca de la tarea del Estado en la rectoría económica, ambiental y/o pesquera.

“Después de la Segunda Guerra Mundial, las políticas estatales, científicas y centralizadas, estimularon y crearon pesquerías industriales. ¿Puede decirse hoy que este intervencionismo tuvo “demasiado éxito”? Existe ahora una flota semiindustrial en el Mediterráneo, pero hay

una crisis general: crisis general de los recursos pesqueros; crisis del mercado de muchos productos pesqueros debido a la competencia vinculada con la globalización; crisis de las empresas pesqueras que se enfrentan a deudas y costos de producción crecientes; y crisis social de las sociedades marítimas, que se ha traducido en una crisis demográfica con un empobrecimiento casi universal de las poblaciones de pescadores. Y en lo que respecta a las “pequeñas pesquerías costeras” que existen casi en todas partes del Mediterráneo, continúan estando olvidadas y marginadas en cuanto tales, y se hallan también en crisis, pero de formas diferentes.”

“Parece ahora que los encargados del sector desean cambiar de página en las políticas de pesca y hablar de “pesca sostenible y responsable”. Ahora bien, ¿cómo se puede establecer este nuevo modelo? ¿Qué significa en términos de pesca real? Y especialmente, ¿qué debe hacer la administración estatal justo dos decenios después de haber abierto la caja de Pandora de la industrialización en las pesquerías del Mediterráneo por medio de subvenciones y transferencia de tecnología? ¿Qué decisiones pueden adoptarse con una población marítima tan indisciplinada y agotada por la erosión de sus ingresos? ¿Cómo se pueden proteger los recursos pesqueros de un instrumento de producción que en muchos casos tiene un tamaño excesivo? ¿Cómo se puede regular la evolución de la pesca con arreglo a datos científicos objetivos e información cualitativa?”

“Todas estas preguntas constituyen un desafío para los sistemas que forman hoy las políticas pesqueras públicas.”

Pueden apreciarse en estas líneas conceptos y orientaciones que, con razón o sin ella, se reproducen en México en círculos ligados a la gestión ambiental o a la gestión pesquera.

Las conclusiones del estudio a que hacemos referencia recogen un diagnóstico severo: Los países que pescan en el Mediterráneo “...han heredado flotas semiindustriales construidas a partir del decenio de 1960; a este hecho cabe atribuir en muchos casos la responsabilidad de la sobrepesca de la mayoría de las poblaciones. Esta sobre pesca ha introducido a los estados en una espiral intervencionista de modernización, cuyo efecto ha sido la sobrecapitalización tanto pública como privada.”

¹⁰ FAO Documento Técnico de Pesca 420. Sociedades, legislación pesquera e instituciones marítimas en el mediterráneo occidental. Resumen de derechos colectivos y sistemas descentralizados de disciplina profesional por F. Féral, Profesor de Derecho, Universidad de Perpiñan, Francia. FAO, Roma, 2004.

Del diagnóstico deriva de manera natural la siguiente orientación estratégica: “Como consecuencia de ello, el problema actual en el Mediterráneo no es el de la modernización y el aumento de la capacidad de captura, que es ya superior a la capacidad de renovación de los recursos. Es, más bien, el de controlar y regular el esfuerzo de pesca a un nivel de compatibilidad con la base de recursos.”

Por último, y ya en el campo de las instituciones, el estudio se inclina a favor de los modelos de regulación descentralizados que se basen en la capacidad de juicio de las comunidades pesqueras que obtienen su sustento de la pesca.

“A este respecto —indica— se han redescubierto las “virtudes” de los modelos de regulación descentralizados, si bien han existido durante siglos en las comunidades de pescadores del Mediterráneo.¹¹ Han empezado a aparecer iniciativas que, al menos parcialmente, reviven los principios sobre los que se establecieron en otro tiempo las comunidades.”

“La mayor innovación —concluye el estudio— “sería estudiar la posibilidad de otorgar concesiones de derechos de uso colectivos, así como contratos de gestión; esto formaría la base jurídica para el ejercicio de responsabilidades contractuales y extracontractuales en beneficio de los detentores de la concesión. Estas normas jurídicas que, por cierto, son bien conocidas y tradicionales, deberían ir sustituyendo gradualmente a las disposiciones administrativas penales y reglamentarias. ...En el futuro, el Mediterráneo occidental podría constituir un modelo de organización descentralizada enraizada en sus tradiciones socio jurídicas más antiguas.”

Como puede verse, el proceso, las dudas y enfoques que se describen en estos párrafos¹² guardan un curioso paralelismo con algunos enfoques en nuestro país que llevan inevitablemente, con razón o sin ella, a propuestas de cambio y ajuste en las instituciones pesqueras.

Lo que interesa destacar para los efectos de nuestro trabajo es que la infraestructura institucional de la pesca y la acuicultura ha estado sometida en las últimas décadas a cambios radicales demasiado cercanos entre sí.

Esta proximidad ha dado lugar, por una parte, al sacrificio de inversiones cuantiosas mucho antes de alcanzar su etapa de maduración, con enormes costos para el país y por el otro a la ruptura del enfoque de la autoridad como ente administradora de la riqueza pública.

Ya señalábamos en relación con esto último que, conforme al artículo 27 constitucional, cualquiera que sea la fórmula de acceso a los recursos pesqueros, la autoridad debe garantizar la distribución equitativa de la riqueza pública que significan y cuidar de su conservación, lo que obliga en rango constitucional a lo que ahora se llama “pesca responsable”.

También es mandatorio impulsar, a partir de los recursos de la pesca, el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana, por lo que no bastan los principios tan difundidos de óptimo rendimiento biológico y máximo beneficio económico como fundamento de la administración de pesquerías.

A estos dos últimos principios hay que agregar el de máximo beneficio social, que durante casi un siglo identificó con claridad a un segmento de protagonistas y beneficiarios del desarrollo pesquero: los pescadores ribereños y sus familias, agrupados o no bajo asociaciones del llamado sector social. Ahora, la capacidad profesional de estos pescadores es reconocida en Canadá, donde se les contrata en faenas de pesca, a falta de opciones en sus propias aguas.

La frecuencia y radicalidad de los cambios puede ser un factor determinante en un hecho indudable: al inicio del siglo XXI México no cuenta con una vía firme al desarrollo pesquero.

Quizá la mejor prueba de que los virajes de estas últimas décadas no han abierto una vía firme al desarrollo pesquero es que, aún ahora, la investigación pesquera se debate en la incertidumbre en vez de generar sistemáticamente respaldos a la administración de las pesquerías y a su explotación y aprovechamiento.

Lo que preocupa es: ¿Qué pasará después de todos estos ensayos?

¹¹ Se citan en especial las *prud'homies* de pescadores de Francia que vienen desde el siglo XII y las cofradías de España, así como las comunidades del Magreb, Grecia, Malta, y las aldeas pesqueras de Italia.

¹² Apuntamos que el análisis voltea hacia instituciones pesqueras del siglo XII que, conforme al estudio, deberían ir sustituyendo gradualmente a las disposiciones administrativas penales y reglamentarias de hoy.

Mecanismos financieros para la modernización de la pesca en México

Alfonso Cebberos-Murillo

Dirección de Relaciones Gubernamentales, Grupo Maseca
guadalupe_munoz@gruma.com

José Rafael Guarneros-y Pérez

Asesor Externo
rg_guarneros@yahoo.com.mx

México: Los retos de la modernización

La condición principal de una modernización exitosa es el avance de la competitividad, la equidad y la sostenibilidad, así como de la participación cabal de los diferentes agentes sociales, que deben ser protagonistas y no víctimas del cambio estructural que vive el país. Cambio que se da en un mundo que ha entrado de lleno en la era de la informática, la robótica, la biotecnología, la genética, la nanotecnología y otros avances. El desarrollo de nuevas disciplinas científicas y de enfoques diferentes sobre la naturaleza y la sociedad es apenas, parte de la revolución tecnológica que está definiendo de manera implacable la evolución política y económica de la humanidad. Este proceso, acompañado de la globalización de los mercados financieros y comerciales, exige a México un esfuerzo extraordinario de adaptación y ajuste.

Al efecto, no será suficiente que sólo una parte de la población y un reducido grupo de actividades económicas, como las de exportación, puedan incorporarse al cambio. Se requiere un esfuerzo adicional de corrección de las graves desigualdades sectoriales y sociales que nos han restado competitividad y eficiencia como nación.

También, aunque sea ya un lugar común, debe señalarse la interdependencia que caracteriza al mundo actual. Los cambios externos nos afectarán, queramos o no, nos gusten o no. La única diferencia es si vamos a esperar que nos alcancen o vamos a su encuentro, con capacidad para dirigir ese proceso, o al menos compensar algunos de sus efectos más negativos. México ha tomado la iniciativa, pero uno de los problemas que la apertura acarrea es que no todos los factores están

bajo nuestro control, precisamente porque vivimos un proceso global en que nuevos factores económicos y tecnológicos definen las interrelaciones entre países organizados, cada vez más, en o alrededor de grandes bloques.

La modernización, en ese contexto, no puede reducirse a cambios en la superestructura de la política y la economía, pues el resultado todo se verá limitado por el punto hasta donde puedan avanzar los sectores más rezagados. De ahí también la estrecha conexión entre las políticas de alimentación, salud y educación como elementos básicos de ese proceso, por lo que tocar el tema pesquero no es una tarea menor, sino parte significativa del esfuerzo.

El esfuerzo de eficiencia y de corrección de asimetrías a que obliga la modernización exige una revaloración a fondo del ahora llamado capital humano y de las políticas inherentes a su formación. La reinserción exitosa en una economía mundial cambiante, definida por variables tecnológicas, y la puesta en marcha de estrategias y de reformas que permitan garantizar la igualdad de oportunidades y de capacidades para todos los grupos sociales, son procesos que es necesario impulsar de manera simultánea en el contexto de una reorientación política para el desarrollo, que nos permita lograr que crecimiento económico y progreso social sean dimensiones paralelas hacia el futuro.

Invertir y hacer de las personas el gran objetivo central es la mejor garantía de alcanzar el futuro deseado. Sólo así puede lograrse una sinergia entre democracia, mercado y avance tecnológico, en que los logros de las políticas económica y social se refuercen mutuamente.

Antecedentes del crédito pesquero

Más que un análisis numérico, el tema lo abordamos bajo un enfoque conceptual de algunas de sus características sobresalientes. En toda actividad productiva es frecuente que los actores tengan puntos de vista encontrados. Para las instituciones que lo otorgan “no hay crédito más caro que el que no existe”; para los usuarios del mismo, el monto, las reglas de acceso y, sobre todo, la tasa de interés se ven como un mal necesario al que se acude porque no hay otras opciones.

En el caso de la pesca, los puntos de vista se vuelven extremos por:

1) La escasa formación de analistas de crédito especializados en el sector que a falta de un mayor conocimiento utilizan parámetros derivados de otras actividades.

2) El análisis de riesgo se dificulta porque en la pesca todo se “mueve”: el clima, las unidades de trabajo y el propio recurso por capturar. Suele decirse que el riesgo es mayor que en la agricultura de temporal, porque al menos la tierra es un factor fijo. En todo caso, se desconoce el avance tecnológico que ha hecho de la pesca una actividad basada en la ciencia. El problema real es de criterios: hasta qué punto un barco, una granja acuícola, una empacadora incluso, son garantías, si el que presta no sabría administrarlas.

3) Las dudas sobre el potencial del sector, que algunos consideran al punto del agotamiento, y otros vemos como una gran posibilidad de desarrollo si se conjuntan elementos que examinaremos más adelante: ecología, tecnología, mercado, gestión empresarial, etcétera.

Sobre esos aspectos, el hecho es que la pesca ha sido una actividad difícil de ubicar en la administración pública (lo que sería tema de otro análisis), pero que sin duda ha sido afectada por la falta de continuidad en los criterios de desarrollo. El crédito en sí ha tenido etapas de gran impulso por voluntad política, hasta situaciones de ignorar la actividad, o, como ha pasado con otros sectores, de sometimiento total a la macroeconomía, que exige, también con razón, disciplina, recuperación, rentabilidades mínimas. Tampoco podemos ignorar que hablamos de un sector muy golpeado por las crisis “devaluación-inflación” que nos caracterizaron en el pasado y que interrumpieron o hicieron retroceder lo avanzado, sin dejar

de mencionar que el fondeo del crédito casi nunca correspondía a las exigencias o características del proyecto. Hubo casi siempre un lastre de entrada. También sucedió que cuando las condiciones fueron favorables, la falta de organización no permitió aprovecharlas.

Por tanto, no buscamos explorar el pasado, y mucho menos criticar, sino, a partir de algunos hechos proponer formas de modernizar al sector con la herramienta financiera, conscientes de su importancia y también de sus limitaciones.

Algunos hechos recientes aconsejan que es preciso todavía buscar nuevos y mejores mecanismos que permitan un nuevo impulso. Las estadísticas oficiales, sin entrar en detalles, muestran que:

1) Los montos y tendencias del crédito pesquero son bajos y lentos, entre 200 y 240 millones de dólares en años recientes y una baja abrupta del Banco de Comercio Exterior, SNC (Bancomext) en 2003, con más de 80% a capital de trabajo, por lo que el lugar que ocupa dentro del fomento a las actividades primarias es muy reducido, apenas superior al forestal, aunque esta insuficiencia afecta también a todo el conjunto. De hecho, sirva este comentario para anticipar que el crédito a la expansión y modernización del sector ha estado muy lejos de su potencial (Fig. 1 y 2).

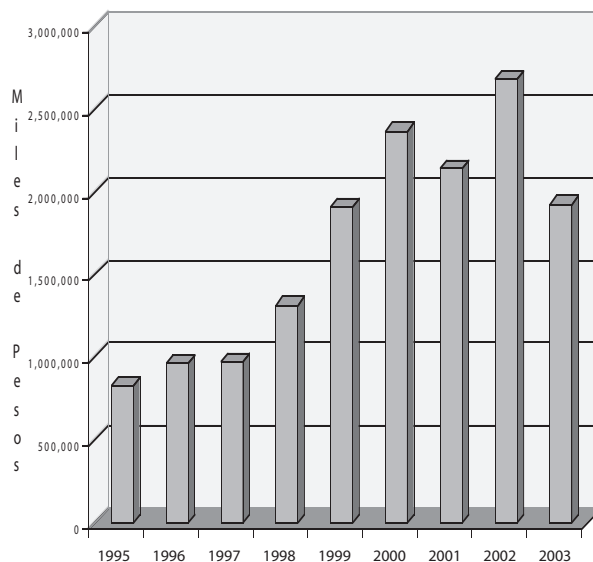


Figura 1. Financiamiento al sector pesquero por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (Fopesca) y Bancomext.

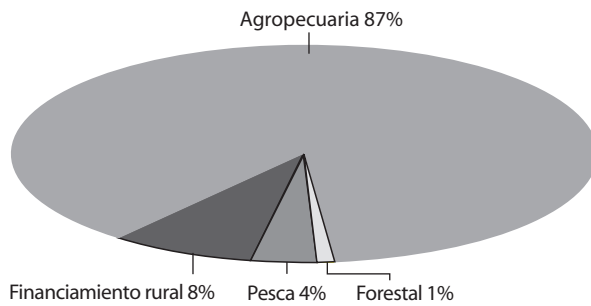
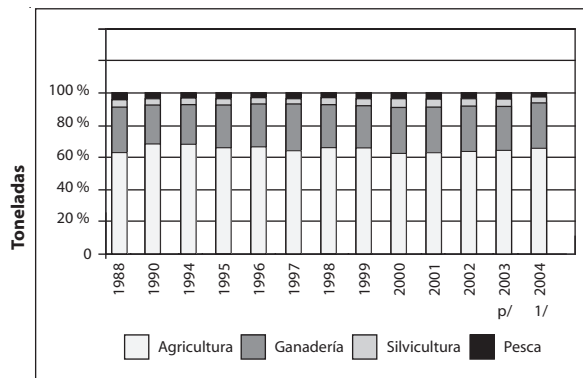


Figura 2. Financiamiento rural. Durante 2003 FIRA canalizó 37,029.7 millones de pesos.

2) Más preocupante es que el lugar de la pesca dentro del PIB agropecuario ha disminuido desde 1988, así como la pérdida de tres kilogramos de consumo *per cápita* desde 1990, contrario a la tendencia mundial (Fig. 3 y 4).

3) La acuicultura, en la que todo el mundo auguraba un gran futuro para México, crece a tasas mínimas (1.4% anual en el sexenio anterior y casi 2% en el actual). Respecto del potencial, esto es insignificante y tiene que ver con algo de lo dicho al inicio: para el que presta, la posibilidad de embargar una granja acuícola fracasada es aterradora, porque la ven como un grupo de "hoyos", no como una unidad productiva. Se requiere al menos un centro nacional (y los regionales) de transferencia de tecnología que apoye los proyectos, los haga más seguros e incluso pueda garantizar su operatividad.

Entre los hechos positivos recientes podemos anotar el haber incorporado pesca y acuicultura a la Alianza Contigo, aunque las cifras son todavía muy reducidas. Tam-



p/ Cifras preliminares
1/ Corresponde al primer trimestre.

Figura 3. Estructura del PIB Agropecuario.

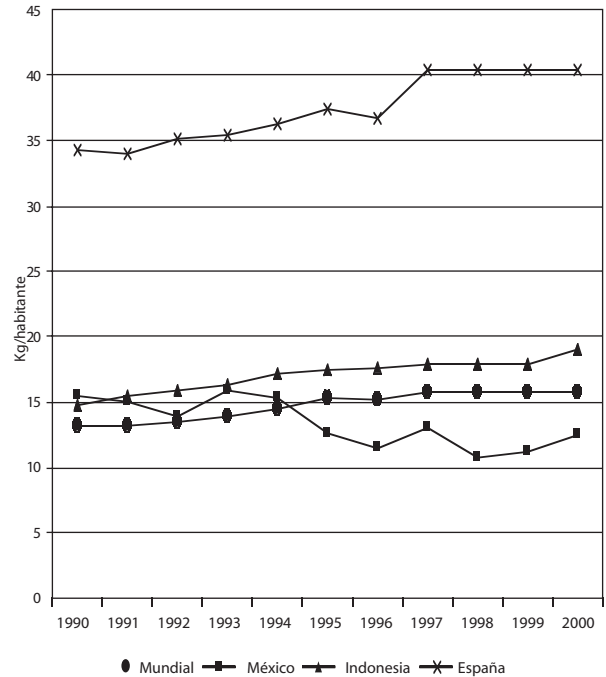


Figura 4. Consumo per cápita de productos pesqueros.

bién cabe reconocer el apoyo a modernización y sustitución de embarcaciones y el gran énfasis en el tema de ordenamiento pesquero, que es fundamental para tener mejores bases de canalizar inversión y crédito al sector.

Debe también considerarse el avance en la pesquería e industria del atún, que muestra la gran capacidad empresarial que tenemos, por encima de obstáculos internos, embargos externos y demás problemas, que han sido superados, aunque todavía sea urgente remover y resolver.

Podríamos extendernos en hacer un balance de los avances y pendientes, pero el propósito central es proyectar un nuevo escenario para el financiamiento y su papel como detonador de la competitividad, en un mundo globalizado, que no siempre tiene o aplica reglas leales de comercio, como el caso mencionado del embargo atunero.

Política de financiamiento

Antes de entrar en materia es importante considerar dos aspectos. Uno es el reconocimiento de que la pesca es parte de dos ejes: el sector agroalimentario y el espacio rural. En el primero se requiere visualizar la pesca como actividad productiva básica —estructurada y

articulada con la industria— para responder a las características de los mercados finales de alimentos del país y del mundo. Esto es evidente en la organización nacional e internacional vinculada a la agricultura, la pesca, la agroindustria y la venta de alimentos. En el espacio rural la pesca se articula en forma creciente con otras actividades productivas y sociales; y debe manejarse de forma que contribuya al desarrollo rural sin destruir el sistema ecológico.

El otro aspecto se refiere a la identificación de los factores determinantes de la capacidad que los tiempos modernos exigen de la empresa pesquera, al margen de su tamaño y capitalización. Dicha capacidad está dada, fundamentalmente, por la tecnología, la gerencia y la organización grupal. Con ella se desarrollarán empresas viables que puedan competir para tener acceso a los mercados. Para alcanzarla, se requieren políticas selectivas de incentivos congruentes con una economía de mercado y un papel redefinido del Estado. La provisión de servicios de apoyo a la empresa pesquera debe evolucionar en forma concomitante al proceso de modernización, pues será, en gran medida, determinante del éxito del sistema en su conjunto.

Todo lo anterior requiere recursos y servicios financieros en condiciones particulares. Si tal provisión no se propicia y apoya, será poco viable el deseado proceso de modernización con los efectos multiplicadores esperados. El desafío es mejorar, en breve plazo, la calidad de los mecanismos financieros para hacer posible la adquisición de recursos y servicios, con vistas a una modernización pesquera y un desarrollo rural sostenible, como parte de un complejo proceso de apertura comercial y liberación económica y financiera.

La tarea es muy compleja, pues estos cambios requieren de la transformación, modernización o adecuación institucional y la renovada capacidad de los recursos humanos del sistema financiero, y en particular el de la banca de fomento.

Los recursos y servicios necesarios para la modernización

Es muy oportuno —en el caso de la pesca— no dar una connotación equívoca al concepto de empresa. Empresa (pequeña, mediana o grande; familiar o transnacional) es la unidad básica en la que se toman las de-

cisiones. Por tanto, allí hay que forjar la capacidad para su viabilidad en los tiempos modernos. En estas unidades básicas se ha podido determinar que la tecnología y la capacidad de manejo son determinantes del éxito. Sin embargo, los logros individuales no son suficientes, pues la organización grupal desempeña un papel básico para alcanzar el éxito duradero y competir fructíferamente en los mercados globales.¹

Hoy en día, la selectividad de productos y variedades; los controles de calidad; la tecnología y la organización para la producción, el empaque y el transporte, responden con precisión a los requerimientos de los mercados. Más aún, éstos no pueden ponderarse sólo en términos de precios y volúmenes transados. Lejos de eso, se requiere conocer en detalle las características de los consumidores y sus hábitos alimentarios. Estas apreciaciones valen igual para los mercados externos y los nacionales; incluso en los países pobres hay significativas estratificaciones de consumidores con marcadas diferencias en sus preferencias de consumo.

Es útil entender la dinámica del sistema alimentario en el conjunto de sus subsectores en particular para las decisiones de producción. Además, es necesario identificar la estructura organizacional y las relaciones funcionales en los distintos ámbitos. Por ejemplo, es muy reconocida la creciente importancia de la asistencia técnica, los flujos financieros y los servicios como parte de la estrategia operativa en las diversas cadenas alimentarias. Sin embargo, es poco lo logrado en cuanto a políticas de orden tributario y fiscal que propicien una estructura y organización para mejorar la distribución de los beneficios en estos sistemas.

En la medida en que se profundice el proceso de modernización, aumentarán los requerimientos y las ofertas de bienes tecnológicos y servicios. En consecuencia, también lo hará la demanda de recursos financieros en el sistema alimentario. En una pesca moderna, que exige un enfoque integral orientado hacia un "proyecto empresarial", son múltiples las necesidades financieras para desarrollar una empresa competitiva.

Además de infraestructura, equipos, maquinaria e insumos de operación, la empresa pesquera moderna o en proceso de modernización requiere capital humano, servicios y bienes tecnológicos estratégicos. La calidad del factor humano es indispensable y no siempre se en-

¹ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, 1990.

cuentra personal preparado; por tanto, la empresa tendría necesidad de invertir en la capacitación y el entrenamiento de su personal para funcionar grupalmente de acuerdo con sus objetivos. Es evidente, también, que la empresa demandará cada vez más servicios, pues no puede conocer todo ni tener las economías de escala para proveerse a sí misma de todo. Se trata de innumerables apoyos para la producción; la infraestructura; el control de calidad; normas de clasificación, la comercialización (servicios de frío, depósitos de atmósfera controlada, información de precios), etcétera. La disponibilidad de una creciente cantidad de bienes tecnológicos estratégicos coadyuva a la modernización.

Quienes evalúan las solicitudes de créditos deben entender la importancia que tiene para la empresa pesquera adquirir tales bienes. Además, es conveniente fomentar y apoyar el surgimiento de empresas que asuman el riesgo de desarrollar, para el mercado, nuevos productos tecnológicos.

Estas acotaciones reflejan la diversidad de los requerimientos financieros que, por tanto, deben adaptarse a las necesidades de cada empresa. De ahí la importancia de revisar los tradicionales sistemas crediticios por producto o por bien de capital específico. En consecuencia, urge replantear las relaciones técnicas y de supervisión del crédito entre bancos y empresarios pesqueros. No parece posible mantener las actuales prácticas crediticias ante la velocidad de los avances tecnológicos y la aceleración que necesita el proceso de modernización.

Los requerimientos financieros y las limitaciones del sistema

Para los propósitos de esta sección es preciso diferenciar entre modernización pesquera y desarrollo rural y reconocer que ambos procesos no suelen ser concomitantes. La modernización se interpreta como un proceso inherente a la empresa; ésta, al margen de su tamaño y organización, logra el cambio fundamentalmente cuando tiene capacidad, en función de la cual se plantearán las estrategias operativas, se harán explícitos los requerimientos financieros y se tomarán las decisiones de endeudamiento de acuerdo con sus activos y perspectivas de gastos e ingresos. Vale decir que si no se atienden los aspectos sociales y la conservación del ambiente, esta modernización acaso no conduzca al logro de empresas viables en el largo plazo.

El desarrollo rural, por su parte, requiere compromisos colectivos y acciones estratégicas del Estado. Ello facilitará que la modernización de las empresas no sea elitista; que tenga efectos multiplicadores y logre la competitividad presente sin deterioro ecológico y sin costos sociales futuros. Por ende, el Estado ha de orientar tales procesos para que las empresas sean exitosas a corto plazo, y a largo contribuyan al desarrollo y sean viables. Tal orientación entraña, a su vez, el compromiso de inversiones públicas estratégicas (incluyendo las que permitan reformar y modernizar las instituciones del Estado) y políticas, principalmente en el campo económico-social.

A partir de esa breve reflexión se plantea cómo el Estado y el sector privado toman decisiones de inversión en función de sus objetivos. La empresa privada, movida por la búsqueda de la rentabilidad, difícilmente será duradera si no actúa con responsabilidad social y compromiso frente a las generaciones futuras para preservar el ambiente. El Estado, motivado por el interés social y la responsabilidad de orientar el proceso de desarrollo, no puede lograr sus propósitos sin criterios explícitos de eficiencia y sin considerar su limitada disponibilidad fiscal. Ambos requieren participar en el sistema financiero para procurarse los recursos que permitan a cada cual cumplir sus propósitos. Es urgente lograr que el sistema financiero se articule y funcione como un medio de desarrollo.

En el camino hacia sistemas financieros útiles al proceso de desarrollo se enfrenta la difícil dicotomía del interés por el corto plazo, el ingreso, el disfrute y, por tanto, la búsqueda de la rentabilidad inmediata, por un lado, y la necesidad de construir las bases para el futuro, el mediano y el largo plazos y el bienestar duradero, por otro. Por razones múltiples —como la falta de confianza en el futuro— el sistema financiero funciona más para facilitar lo primero que lo segundo, lo que exige importantes esfuerzos. La pesca, como lo forestal, es una de las actividades que más necesitan una visión de largo plazo y recursos financieros que la materialicen. Es muy válida la preocupación por el sistema financiero actual, que no está funcionando para canalizar recursos a la modernización.

Conviene señalar también que el incremento de las preocupaciones ambientales, los enunciados políticos hacia la recuperación ecológica y las propuestas para el desarrollo sostenible tendrán poco eco en el quehacer

diario si se carece de mecanismos financieros que hagan posible las inversiones públicas y privadas conducentes a la sostenibilidad. Por otra parte, suelen darse a sobresaltos el interés y el entusiasmo por la inversión, con base en casos aislados y sin suficiente valoración de la capacidad del sistema financiero para generar un proceso continuo. A ello deben aunarse el aislamiento entre la planificación para el desarrollo y el manejo financiero global; las reformas tributarias centradas en ingresos y gastos sin considerar incentivos tributarios que estimulen la inversión productiva y los enfoques exportadores que no cubran lo suficiente los efectos multiplicadores reales que se generan en la economía nacional cuando se participa a escala internacional.

Se ha señalado que algunas de las limitaciones del sistema actual surgen porque hay instituciones financieras poco sólidas; controles excesivos sobre la tasa de interés; discrecionalidad en el uso del crédito de fomento; dominio de bancos de depósito que cumplen el papel de intermediarios monetarios, etcétera. Para corregirlas se han sugerido programas de liberación financiera con políticas para mantener tasas de interés positivas; eliminar los controles a tasas máximas para depósitos; eliminar los subsidios a los intereses; suprimir restricciones a la banca comercial para realizar actividades de garantías de emisión o inversiones en valores privados, reducir las cargas fiscales al sector financiero privado y liberar la tasa de cambio.² Estas y otras propuestas de la misma tónica se reflejan en lo que se ha denominado “el Consenso de Washington”.³

La CEPAL, por su parte, plantea la necesidad de establecer un sistema financiero que estimule la competencia sana entre instituciones y permita aprovechar las economías de escala; crear mecanismos de control de solvencia de las instituciones financieras con normas prudentes de diversificación de cartera; mejorar la calidad de gestión de las operaciones financieras y crediticias, y tener un marco legal que facilite y despierte confianza en las operaciones financieras, en particular la captación de fondos de mediano y largo plazos.⁴

Consideraciones sobre la reforma financiera

El último aspecto del planteamiento de la CEPAL puede tomarse como el punto de partida hacia una concepción y un esfuerzo multinacional que conduzcan a una reforma del sistema financiero. Es difícil pensar en pro-

gramas de financiamiento de mediano y largo plazos si en la cartera de activos de los bancos predominan instrumentos de corta duración.

Es clara la internacionalización de los mercados financieros y sus serias implicaciones para el funcionamiento del sistema financiero nacional. Los flujos internacionales de capital, la alta convertibilidad de las monedas y su continuo cambio de posicionamiento relativo, la enorme variedad de instrumentos financieros, la dinámica de los mercados de capitales, etcétera, exigen que las instituciones nacionales tengan la opción y la capacidad de participar en el mercado financiero internacional. Ello les permitirá estructurar la cartera de activos para satisfacer, por un lado, los requerimientos de recursos para inversión y por otro la provisión de servicios financieros internacionales que exigen la modernización productiva y la apertura comercial.

La liberación financiera tiene que permitir que el sistema respectivo sea un medio eficaz para el ahorro privado y que estos recursos se canalicen a inversiones productivas. El gran desafío está en los tiempos y movimientos en un marco conceptual que en principio es hasta ahora poco refutado. Es necesario mantener tasas de interés positivas, pero siempre existirá el riesgo de que una liberación irrestricta y abrupta atraiga flujos desproporcionados de dinero del exterior y de la economía informal y subterránea, y que esos capitales se orienten a inversiones no productivas o gasto suntuario (de productos usualmente importados), introduciendo importantes distorsiones en la economía. La situación puede agravarse y poner en riesgo al aparato productivo si, además, ocurre una liberación total y abrupta del comercio. También en este caso se requiere avanzar en un proceso de reciprocidad internacional y con plena conciencia de las capacidades para competir y cómo forjarlas.

En el sistema financiero que funciona con irregularidades se corre el riesgo de lograr poco con desregularlo *strictu sensu*. Así, las propuestas de liberación financiera pueden, en algunos casos, resultar poco relevantes para recuperar la inversión y fortalecer el sistema financiero, si los causantes de la poca inversión se encuentran no sólo en la represión financiera sino también en la inestabilidad y la incertidumbre que norman la conducta de ahorradores e inversionistas. En un ambiente de exagerado liberalismo han sido frecuentes las quiebras en el sector productivo y los escándalos financieros, por lo

² M. Blejer y S. Safari, 1987. *Economic Reform and Stabilization in Latin America*. Praeger, Nueva York.

³ J. Williamson, 1990. *What Washington Means by Policy Reform*. *Latin American Adjustment, How Much Has Happened*. Institute for International Economics, Washington.

⁴ CEPAL, 1990. *Transformación productiva con equidad*, Santiago de Chile.

que es necesario mantener un papel rector y regulador de la banca central o autoridades especializadas. Es crucial la credibilidad en el Estado y sus instituciones, en particular su sistema financiero de regulación y fomento. Por tanto, la gran tarea es la modernización inmediata de tales instituciones a la par que se hace la liberación financiera gradual.

Concomitante al reordenamiento del sistema financiero, como medio eficaz para facilitar el desarrollo, existe otra gran tarea: hacer más atractiva la inversión privada en la pesca. Se considera que la empresa pesquera es riesgosa y poco rentable, y que la vida en el medio rural es poco atractiva, comparada con la de la ciudad. Ambos criterios, y en parte realidades, han de cambiarse.

Más allá de los avances en saneamiento macroeconómico, deben establecerse mecanismos financieros que amortigüen los efectos de las inestabilidades de los precios, los riesgos climáticos, las plagas, las enfermedades y los desastres naturales, sin necesidad de regresar a los fracasos del seguro administrado por instituciones públicas con fines distintos al manejo financiero de los riesgos. En muchos casos, además, se requiere un esfuerzo significativo para superar las condiciones de inseguridad creadas por un Estado de derecho débil, situación que se observa en nuestra actividad pesquera.

Estas reflexiones tienen el propósito de invitar a un diálogo sobre algunos aspectos que urge atender para aprovechar lo mejor posible la disponibilidad de recursos financieros y canalizarlos a la pesca en particular y los sectores productivos en general.

Alternativas de financiamiento para la pesca

El reto del sistema financiero rebasa el mero sostenimiento de la producción pesquera, función principal actual. Ahora se trata de recapitalizar al sector, expandirlo y transformar sus condiciones de vida y de trabajo, sumamente castigadas por el deterioro del ambiente, la infraestructura y el equipamiento.

La condición básica para lograr lo anterior es asegurar la congruencia de la política financiera con la lógica de la estabilización y el ajuste estructural macroeconómicos. En ese entorno, el papel del financiamiento consiste en traducir estos componentes básicos de toda política global de desarrollo en nuevas oportunidades para el

crecimiento económico y el progreso social. El reto es tan grande que se debe plantear una amplia gama de opciones financieras y hacer lo necesario para utilizarlas todas, pues no bastará concentrar la atención en la banca de fomento o en el sistema bancario comercial como operan ahora. Ellos seguirán siendo protagonistas importantes, pero seguramente tendrán que desarrollar otros modelos y allegarse nuevas fuentes para obtener recursos en la cuantía y los plazos requeridos.

La primera tarea es formular criterios y emprender acciones que permitan usar con mayor eficiencia los actuales recursos y mecanismos. En ese sentido, enseguida se ofrecen algunos planteamientos.

Asignación selectiva de los recursos de fomento

En la medida en que los mercados financieros se internacionalizan y los precios relativos se mueven con mayor libertad, las estructuras económicas se vuelven más complejas. Es por ello preferible que los recursos de fomento no se apliquen como subsidios generalizados a la tasa de interés, sino a prioridades y metas claras y definidas con selectividad. El objetivo central es dar al sector más eficiencia, con los sistemas productivos agroalimentarios que los componen, atacando de manera específica los cuellos de botella que traban su desarrollo.

Con frecuencia, el subsidio a los intereses sólo logra minar la salud financiera de las instituciones sin mejorar la del productor. El carácter de fomento del crédito pesquero no reside en subsidiar costos o tolerar bajos niveles de recuperación, sino en estimular la competitividad y la transformación productiva del sector, apoyando rubros o componentes no tradicionales en el financiamiento comercial. Por otra parte, que las instituciones de fomento deban apegarse a reglas de mercado no es motivo para anticipar su desaparición, como algunos proponen. Más bien, se trata de una reorientación de fondo en su contribución estratégica al proceso modernizador, como se verá adelante.

Vinculación de los recursos de fomento a intermediarios no formales

Existe un amplio campo por desarrollar en cuanto a eficiencia y oportunidad del crédito en la medida en que, más que con cada productor o unidad aislada, se trabaje con las organizaciones de productores orientadas a

crear uniones de crédito, cajas financieras, cooperativas de servicio, etcétera. Su funcionamiento debe facilitar la administración y recuperación de crédito, así como mejorar la información sobre los usuarios. Al reducir el riesgo, todo ello permitirá ampliar la disponibilidad y reducir el costo de los recursos canalizables al sector.

Sistematización y ordenamiento del sector de prestamistas sobre prenda

Su papel está poco estudiado, pero no cabe duda de su importancia. Mantener este aspecto del mercado financiero como algo informal o subterráneo ha llevado a prácticas de usura y dominación en contra del productor. Conforme este segmento se haga más transparente, se podrá hacer un uso más adecuado de esta posibilidad, sobre todo si los usuarios mejoran su capacidad gerencial. Y lo mismo puede decirse del crédito de proveedores y del aprovechamiento de los sistemas locales y autóctonos de ahorro y crédito.

Modernización de los sistemas jurídicos, de gestión e información

Lograr que la banca y el sistema financiero, en general, canalicen mayores recursos a la pesca requiere avanzar en diversos aspectos vinculados al proceso financiero: las garantías, la supervisión y el control de los créditos, la informática para evaluar el riesgo, y la recuperación de los créditos.

En general, el crédito pesquero tiene que hacerse más competitivo que el destinado a otros sectores, lo que supone mejorar su rentabilidad. Desde luego, como señalamos al principio, no pueden ignorarse las especificidades que han hecho del sector pesquero el más complicado para operaciones bancarias, ya que posee una serie de características propias de orden ecológico y socioeconómico que acentúan la incertidumbre y por tanto, el riesgo. De ahí que el crédito por proyectos integrados sea una alternativa superior.

Asimismo, se debe buscar una mezcla de redescuentos preferenciales con recursos de coinversión, con las respectivas garantías y controles en los destinos de la inversión, estimular la formación de sociedades de inversión en el sector de pequeños y medianos empresarios, e insistir en la responsabilidad solidaria y el uso de las organizaciones gremiales como ventanillas de desembolso.

No está de más reiterar que para aprovechar cabalmente las nuevas posibilidades organizativas y financieras, es imprescindible mejorar la capacidad gerencial de los grupos, asegurar que su base legal sea adecuada y establecer un sistema de información y seguimiento que permita verificar y evaluar su desarrollo como productores y sujetos de crédito.

Con todo, el principal reto financiero consiste en movilizar nuevos y crecientes fondos que apoyen la transformación de la pesca, lo cual exige financiamiento a largo plazo, tanto para inversiones en infraestructura y equipamiento como para el desarrollo de los recursos humanos y la conservación de los naturales. A continuación se examinan algunas posibilidades.

Recursos externos e inversión privada

La reforma financiera hará más atractivo para los organismos internacionales financiar al sector. La clave consiste en seleccionar los rubros con un criterio de recuperación y mercados debidamente identificados. Algunas de las prioridades son la rehabilitación de la infraestructura o el mejoramiento de su uso y el apoyo a los sistemas de comercialización, incluyendo el almacenamiento.

La posibilidad de atraer inversión extranjera al sector está en la lógica del Tratado de Libre Comercio, lo que implica facilitar el flujo de bienes y servicios y propiciar un flujo más libre de inversiones en diversos sectores, a fin de aprovechar al máximo su potencialidad. El sector pesquero puede y debe ser uno de ellos.

Algo que tiende a pasar inadvertido es que el tipo de alimentos que consume el habitante urbano y su composición de valor agregado, determinan en forma creciente que sean las fases posteriores a la producción primaria las de mayor significación económica. Ello atraerá fuertes inversiones hacia esas etapas, por lo que no es necesario que el inversionista sea el propio productor primario. En cambio, sí exige algo que la reforma propicia: la asociación de intereses de los productores en unidades productivas más grandes y más eficientes, lo cual es indispensable para equilibrar el poder de negociación entre los tipos de empresas que la modernización requiere.

Flujo de caja de empresas industriales

Otra opción de canalizar financiamiento privado a la

pesca sería apoyarse en las formas de pesca por contrato y, en un concepto ampliado del sector, es incrementando la rotación y la liquidez de la industria para complementar las fuentes formales de crédito o atender con oportunidad etapas cruciales del ciclo productivo.

Participación de otros intermediarios financieros

La modernización requiere de un mercado de dinero y capitales como base y fuente de financiamiento de largo plazo. El éxito de un nuevo sistema financiero para la pesca depende en parte de la posibilidad de incorporarle nuevos agentes o mecanismos, algunos de los cuales se describen a continuación.

1) Bolsa pesquera, que no sólo serviría para mejorar la comercialización sino para ampliar las posibilidades de atraer financiamiento, al dar mayor certidumbre y transparencia a las transacciones. Su funcionamiento tendría que vincularse a la Bolsa Mexicana de Valores, lo que a su vez propiciaría la participación en proyectos, sea como financieros o incluso como socios.

2) Instituciones auxiliares de crédito, que reforzarían la posibilidad anterior con la participación de almacadoras especializadas en crédito prendario e instalaciones adecuadas para garantizar el cumplimiento de las normas de calidad que la bolsa pesquera exigiría. Podrían incorporarse las uniones de productores interesadas en tener cierto grado de control o supervisión en la comercialización.

3) Compañías de seguros, que son una de las fuentes más atractivas de recursos a largo plazo, por la importancia y permanencia de sus fondos de reserva.

Cabe, por último, hacer una reflexión sobre el papel del crédito de fomento en relación con ciertos rubros críticos para el resultado final, como es la necesidad de estimular la reorganización productiva de pequeños productores para facilitar su transición hacia mejores niveles de competitividad y reducir su dependencia de ayudas gubernamentales. Es evidente que ello requiere de un modelo de fomento sostenido durante una década como mínimo, que financie por lo menos: a) Paquetes tecnológicos modernos (con criterios de sostenibilidad) aplicables a esas nuevas unidades para elevar su productividad y capacidad generada de ingreso y empleo, y b) Servicios estratégicos (capacitación, gerencia, información de mercados

y asistencia técnica) que, como parte del proceso de reforma, los proporcionarán en forma creciente empresas periféricas de profesionistas debidamente acreditados, los cuales, a su vez, requieren también apoyo financiero.

El logro de estos propósitos exige que los productores entiendan que: "El común denominador de los cambios por realizar en un mundo dominado por la internacionalización de los mercados es que la organización productiva debe responder a una concepción empresarial. Ello al margen de que por ese medio se pretende alcanzar otros objetivos de los propiamente empresariales y también al margen del tamaño y la estructura de las empresas, que desde luego requieren ser viables como primera condición de existencia.

Un requisito básico es la capacitación y la profesionalización de los administradores como gerentes capaces de manejar riesgos y oportunidades en un entorno de apertura y competencia crecientes. Además de los ajustes en las estructuras de producción y comercialización, cada vez cobrará mayor importancia la administración de los recursos humanos y financieros, así como la modernización del manejo de la información contable y del contexto en que opera la empresa".⁵

En el marco de ese proceso cabe esperar que, en general, el enfoque tradicional del crédito de avío (por producto o insumo) se resuelva por el funcionamiento ampliado y más libre del mercado. Las nuevas formas asociativas que la reforma amplía y facilita permitirán también que, con base en reglas del mercado, se incorporen y beneficien productores tradicionales. Sin embargo, es evidente que para la transformación estructural de la pesca se requieren créditos de fomento que aumenten las oportunidades de competitividad, más obligados a seguir las pautas de eficiencia que el mercado determina. En esencia, se trata de elevar la competitividad global del sector.

Esos lineamientos deben orientar la transformación a fondo de las instituciones de fomento, cuyos nuevos objetivos deberán cumplirse en un horizonte de tiempo claramente establecido y con una asignación predeterminada de recursos recuperables, suficientes, con reglas sencillas y oportunas. Esto será más importante que la tasa de interés en sí, aun sin descuidar que ésta y los plazos y periodos de gracia mejoren. Estas propuestas están dirigidas a propiciar un despegue claro y duradero del sector pesquero.

⁵ Alfonso Cebrreros, 1991. La modernización del sector agropecuario. Un cambio de paradigma. Comercio Exterior, Vol 41, núm 10, México, octubre. pp. 911-917. Además, esta sección se basa en ideas conjuntas, con Carlos Pomareda, en Comercio Exterior. Abril de 1993.

Análisis económico de la actividad pesquera y acuícola

José Rafael Guarneros-y Pérez

Asesor Externo

rg_guarneros@yahoo.com.mx

Introducción

La actividad pesquera en México se ha considerado como un sector prioritario tanto por razones económicas como por su impacto social. Su desarrollo ha tenido como punto de partida, en muchos casos, la formación de asentamientos humanos que se dedican a la actividad o dependen de alguna actividad económica o social que se vincula a ésta. Ello demuestra la importancia socioeconómica y por tal motivo la política pública pesquera nacional, en términos generales, se ha orientado dentro del marco de la globalización de la economía mundial y nacional a su desarrollo integral; y con ello se ha llevado a la práctica el ejercicio de la soberanía nacional, la oferta de alimentos, el mejoramiento de las condiciones de vida de los pescadores, la captación de divisas, el desarrollo regional y la generación empleos.

De acuerdo con el Atlas Pesquero de México y la Carta Nacional Pesquera 2000, documentos elaborados por el Instituto Nacional de la Pesca (INP), México cuenta con 11,500 kilómetros de litoral, tres millones de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva, más 2.9 millones de hectáreas de aguas interiores, 358,000 Km² de plataforma continental y un potencial máximo de captura es de dos millones de toneladas anuales.

Evolución y diagnóstico socioeconómico de la actividad pesquera y acuícola

El desarrollo de la actividad pesquera en los últimos sesenta años ha estado determinado por varios factores. En la segunda mitad de la década de 1960 y durante la década de 1970, México se incorporó a una actividad pesquera comercial de gran escala como resultado de un proceso de capitalización del sector, particularmente en fase de captura.

También se dio impulso a la acuicultura con la creación de centros para abastecer de crías, semillas y postlarvas a las granjas productoras. Asimismo, se incrementó la capacidad para procesamiento de productos pesqueros, aunque en menor escala al aumento de las capturas. En la década de 1980 concluye el periodo de acelerada expansión del sector. Se registra entonces un estancamiento productivo y decremento en los índices de captura. El marco de la desaceleración del sector está determinado principalmente por la crisis económica nacional, la cual se manifestó en disminución de inversiones, restricciones en el presupuesto gubernamental y fenómenos devaluatorios e inflacionarios. También en esa época ocurrieron dos embargos estadounidenses al atún mexicano, el primero de 1980 a 1986 y el segundo a partir de 1989, el cual fue y es particularmente perjudicial para el sector, pues derivó a un embargo secundario que cerró las puertas de los mercados internacionales al atún pescado por barcos de bandera mexicana.

La década de 1990 marca una nueva era para el sector pesquero nacional, ya que su desarrollo quedó inmerso dentro del proceso que tiene lugar en la economía de mercados internacionales. En este contexto se presentó un decremento en las capturas y una nueva conciencia ecológica orienta la explotación de los recursos naturales hacia actitudes responsables y estratégicas con miras a la sustentabilidad y rentabilidad de la actividad en el largo plazo. En 1992, como consecuencia de la necesidad de actualizar el marco jurídico de la pesca, se publica la nueva Ley de Pesca, que representa la posibilidad de una mayor participación del capital privado en esta actividad, al abrirse las oportunidades a todos los sectores de la pesca, ya que se superan actitudes proteccionistas y se suprime el esquema de las especies reservadas, salvo en lo que se refiere a ciertas especies que pertenecen a la pesca deportiva. Asimismo, la Ley antes mencionada

considera las condiciones necesarias para llevar a cabo la práctica de una pesca responsable basada en la conservación y preservación de los recursos acuáticos.

El nuevo ordenamiento pesquero promueve y da garantía a la inversión nacional e internacional en el sector, por la seguridad que se otorga a la captura, acuicultura, la transformación y comercialización de los productos de la pesca, ello a través del régimen de permisos y concesiones.

El nuevo marco jurídico trasciende en importantes acciones de conservación de especies marinas para realizar esta actividad como: implantar vedas para la explotación del camarón en los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico, abatir los índices de captura incidental de delfines en la pesca del atún e instalar dispositivos excluidores de tortugas en las embarcaciones camaroneras nacionales. En 1993, según cifras del Banco de México, la actividad pesquera registró un crecimiento del 5.2%, muy superior al crecimiento reportado por la actividad económica en su conjunto, que solo llegó al 0.4%.

No obstante estos notables avances que ratificaron el carácter prioritario que se le otorgó al sector pesquero en las décadas de 1960, 1970, 1980 y la primera mitad de la década de 1990, a partir de 1995 la Secretaría de Pesca desapareció y sus funciones se integraron a la estructura de una nueva dependencia denominada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap); primero con un nivel de Subsecretaría, ahora sólo como Dirección de Área; pero también se integraron sus funciones a la estructura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), como una Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (Conapesca) a cargo de un Comisionado, y ubicada también con el Instituto Nacional de la Pesca para su control administrativo dentro del área de los órganos desconcentrados de la Sagarpa.

Las funciones que se le asignaron a la Semarnap, incluidos los órganos desconcentrados como la Comisión Nacional del Agua, el Instituto Nacional de Ecología, la Dirección General de Vida Silvestre y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente fueron de investigación, sanciones, expedición de normas en materia de flora y fauna acuática e inspección y vigilancia de especies en riesgo.

Las facultades que se le asignaron a la Conapesca y al INP fueron de planeación y programación, administración y aprovechamiento de los recursos, fomento económico, infraestructura, vigilancia e investigación.

Debido a que en diferentes foros nacionales e internacionales los distintos actores involucrados en la ejecución de las políticas públicas del sector pesca no han recibido la atención y solución adecuadas, como resultado de lo anterior, las actividades pesqueras en el país son menospreciadas, porque no se cuenta dentro del gobierno federal y fuera de éste con una estructura administrativa de alto nivel ejecutivo que cuente con la suficiente fuerza para buscar los mecanismos idóneos para apoyar el desarrollo del sector, el cual sin lugar a dudas ha sido prioritario por los objetivos que se han planteado históricamente de producir alimentos de alto contenido proteínico, generar empleos para las clases de menores recursos económicos y captar un monto significativo de divisas, mismas que en ese periodo estuvieron entre los primeros lugares de los productos de exportación de México.

Cuando el sector pesquero contó con la estructura institucional adecuada: primero una Subsecretaría de Pesca, después un Departamento de Pesca y posteriormente la creación de la Secretaría de Pesca y el apoyo del Banco Nacional Pesquero y Portuario, así como de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos, entre otras firmas de paraestatales, por lo general no se presentaban estos problemas, ya que se tenía la estructura gubernamental necesaria para hacerles frente y darles en ese momento la mejor solución, así como promover el desarrollo pesquero.

Derivado de lo anterior, en esos años las actividades pesqueras lograron su mejor desenvolvimiento. En efecto, para ejemplificar los avances en la ejecución de las políticas públicas, se puede mencionar que la producción pesquera en el periodo 1983-1987 tuvo una tasa media anual de crecimiento (TMCA) del 7.5%, el consumo per cápita llegó a 13 kg, las exportaciones pesqueras generaron 2,300 millones de dólares, la ocupación llegó a 274 mil empleos directos y un beneficio a 1,581 comunidades, con el consecuente bienestar y desarrollo comunitario.

Para el periodo diciembre de 1988 al mes de agosto de 1994, el Producto Interno Pesquero (PIB) tuvo una tasa media anual de crecimiento de 1.8% y para 1993 de 5.3%; el consumo por habitante fue de 10.4 kg. En 1994

las exportaciones sumaron 372 millones de dólares y se generaron 44,751 nuevos empleos.

Otras acciones sobresalientes en ese periodo fueron la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con los Estados Unidos de América y Canadá, se fortaleció la participación de México en foros internacionales en coordinación con la FAO, se propuso en Roma la formulación de un Código de Conducta que normaría las prácticas pesqueras; en Cancún, Quintana Roo, se llevó a cabo la Conferencia Internacional sobre Pesca Responsable con la participación de 66 países; se logró dentro de la Comisión Ballenera Internacional la veda total de la ballena gris y se participó en la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (Oldepesca).

En relación con los principales problemas de los actores pesqueros arriba mencionados se señalan los siguientes: los recursos presupuestales destinados a la investigación pesquera son escasos; para este efecto ya no reciben suficientes aportaciones de organismos internacionales, son pocos los estudios que se realizan sobre los recursos marinos y de acuacultura; desde hace más de 15 años las pesquerías en aguas continentales están decayendo; las instalaciones y operaciones de la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos contaminan indiscriminadamente los ríos y lagunas de los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche; y siendo la pesca una actividad productiva, en la actualidad no se programan investigaciones en esta materia.

La pesca en México no es una actividad consolidada, faltan mejores esquemas de producción y comercialización; la asesoría técnica, los insumos e infraestructura son insuficientes; se está rezagando y dentro de las actividades del sector primario ya no se le debe considerar como una actividad complementaria. Con el propósito de continuar el análisis que muestra la importancia política, económica y social de la pesca en México, a continuación y en términos generales se presenta una revisión de sus principales indicadores socioeconómicos para los periodos 1975-2000 y 2000-2004 con cifras preliminares o estimaciones tomadas principalmente de las siguientes fuentes oficiales de información: Banco de México, INEGI, Sagarpa, INP, Semarnat, investigación directa y consulta de documentos en materia pesquera.

La pesca ha tenido particular relevancia dentro de la actividad económica del país, ya que está vinculada con

los sectores primario, secundario y terciario, es decir, sus acciones se relacionan con los siguientes parámetros: investigación científica, explotación, industrialización y comercialización de productos pesqueros.

En este sentido, y debido principalmente a la problemática antes mencionada, el sector pesca no ha tenido las condiciones necesarias para superar su participación en el PIB nacional, ya que, con base en las cifras analizadas en las fuentes de información, su contribución ha sido de 1%, incluido en este porcentaje el valor agregado de las capturas, los de procesamiento y comercialización.

Asimismo, dentro de la estructura del PIB agropecuario, el correspondiente a la pesca sigue ocupando el último lugar de las actividades del sector primario, ya que para el periodo 1998-2004 la agricultura participó con más del 60%, la ganadería con más del 25%, la silvicultura entre 4% y 5% y la pesca con el 3%, y se refleja una tendencia a la baja para el último año de 2.1%.

Para el periodo 1995-2000, en materia de pesca y acuacultura la administración pública correspondiente otorgó especial atención al ordenamiento pesquero, por ser el mecanismo que habilitará la disponibilidad y calidad futura de recursos pesqueros y acuícolas, su conservación y aprovechamiento bajo un esquema de sustentabilidad, rentabilidad económica y beneficio social. Las acciones de ordenamiento se complementaron con el impulso a la organización y capacitación de productores pesqueros, el desarrollo de obras de infraestructura básica, el fomento a la renovación de la flota pesquera y un mayor control sanitario a los procesos de industrialización y comercialización.

El enfoque integral de la política pesquera permitió salvaguardar la sustentabilidad del sector y posibilitó ofrecer más alimentos de origen pesquero a la población, generar empleos productivos y captar divisas por medio de las exportaciones. En ese periodo se estudiaron 27 de las 31 principales pesquerías del país, lo que permitió determinar su situación de deterioro, equilibrio y potencial de aprovechamiento; en ese mismo lapso se obtuvo una producción acumulada superior a los siete millones de toneladas, y un superávit comercial cercano a los tres millones de dólares, lo que representó incrementos de 6.3% y 72.5% respectivamente a los registrados en el periodo 1990-1994.

En relación con el ordenamiento y capacitación pesquera, a través de los programas de la Secretaría se mantuvo un diagnóstico permanente sobre las principales pesquerías y los artes de pesca, a efecto de establecer periodos de veda para garantizar la etapa de crecimiento y reproducción de las especies marinas y su explotación racional, así como actualizar las normas oficiales mexicanas que regulan la captura.

Para definir la normatividad pesquera, a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable y los Comités Nacionales y Estatales de Pesca y Recursos Marinos, participaron los productores, la comunidad científica y los tres órdenes de gobierno.

Las principales acciones para el ordenamiento y administración de pesquerías en ese periodo fueron las siguientes:

Se realizó el reordenamiento de la pesquería del camarón en los sistemas lagunares del sur del estado de Sinaloa y en la Laguna Madre, Tamaulipas.

Se continuó con la evaluación del Programa de Pesca Experimental de camarón en aguas profundas de Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, investigando el arte de pesca Magdalena I. Fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación los proyectos de Norma Oficial Mexicana para las actividades pesqueras en las presas Luis Donaldo Colosio, en Sinaloa; Vicente Guerrero, en Tamaulipas y Aguamilpa, en Nayarit, así como la NOM de emergencia para la captura de atún, la cual incorporó el Acuerdo Internacional de Protección al Delfín.

Para la captura de pulpo se establecieron cuotas y periodos de veda y se ratificó la prohibición del uso de gancho y la práctica de buceo en Campeche y Yucatán. Se estableció el periodo de veda para todas las variedades de peces y anfibios del Lago de Pátzcuaro, así como la del ostión en el estado de Tabasco y camarón en aguas protegidas y aguas marinas en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe; y del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico.

En materia de ordenamiento acuícola se concluyeron los estudios correspondientes a los municipios costeros de Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca, Campeche y Michoacán y se avanzó en el relativo al Sur de Sonora.

Con el propósito de otorgar mayor certidumbre y seguridad jurídica a los pescadores e inversionistas, a partir de septiembre de 1999 entró en vigor un nuevo Reglamento de la Ley de Pesca, el cual pretende dar mayor flexibilidad y transparencia al proceso de autorización y expedición de permisos y concesiones.

En ese año en oficinas centrales y en las delegaciones federales de los estados se otorgaron 5,960 permisos, de los cuales 1,768 fueron para embarcaciones mayores y 4,192 para menores. Asimismo, se otorgaron 14 títulos de concesión con una vigencia de 20 años: nueve fueron para la pesca del camarón y cinco para el atún.

Para la pesca de fomento, se expidieron 174 permisos a personas físicas y morales nacionales, a fin de incursionar en el aprovechamiento de nuevas pesquerías y experimentar métodos, artes y equipos de pesca, y nueve para investigadores e instituciones extranjeras, principalmente para coleccionar muestras científicas. Para pesca didáctica se otorgaron 33 autorizaciones a instituciones educativas y científicas.

En materia de organización y capacitación pesquera, durante 1999 se realizaron talleres para difundir las Leyes Generales de Sociedades Cooperativas y de Pesca, así como para fomentar la organización de 18,809 pescadores organizados en 283 cooperativas de producción de 12 entidades federativas costeras.

Por otra parte, a través del Programa de Seguridad de la Vida Humana en el Mar, la Semarnap, en coordinación con las Secretarías de Turismo y Comunicación Social y Transportes, proporcionaron cursos sobre técnicas de sobrevivencia en el mar, ordenamiento pesquero, normatividad pesquera y cultura turística, beneficiando a 17 mil pescadores, cifra superior en 2.4% a la alcanzada en 1998.

En relación con la producción pesquera y acuícola, durante el periodo 1995-2000 el volumen de la producción pesquera mostró un crecimiento medio anual de casi 6%. En 1997 se logró un máximo histórico de 1 millón 571 mil toneladas como resultado de condiciones oceanográficas favorables y de políticas efectivas de protección, explotación racional y ordenamiento pesquero. A partir de 1998, esta tendencia se revirtió por problemas asociados a condiciones oceanográficas desfavorables derivados del fenómeno El Niño.

A partir de 1999 se retomó la tendencia del crecimiento de la producción al obtenerse un millón 286 mil toneladas, más del 4% con respecto de 1998. Para el año 2000, con base en las estadísticas pesqueras de la Conapesca, se alcanzó una producción de 1 millón 403 mil toneladas, que significan un incremento de 9.2% y 13.7% con respecto de 1999 y 1998.

Para el año 2000, el 71.3% de la producción nacional se destinó al consumo humano directo, en tanto que para el consumo humano indirecto y de uso industrial se canalizó el 28.5%. De la producción primaria total, 86.5% provino de la captura y 13.4% de la acuicultura. Por especie destacan los volúmenes de camarón con 95,077 toneladas, incluido el de origen acuícola, que por segundo año consecutivo registró niveles récord de producción con un incremento anual de 6%; atún con 162,318 toneladas, sardina con 489,029 toneladas y un aumento del 41% sobre el observado en 1998; y el de algas y sargazos con 28,251 toneladas. La captura de estas especies representó el 52.2% de la producción total. Otras especies que registraron volúmenes superiores a las de 1998 fueron el pulpo con el 35.4%, tiburón y cazón con 13%, lisa 11.8% y mero 14.2%. Por su parte, las pesquerías de mojarra, abulón, langosta y guachinango acusaron decrementos en su captura.

En ese sexenio la producción acuícola mantuvo una tendencia ligeramente ascendente, al pasar de 157,574 toneladas en 1995 a 188,158 en el 2000, lo que representó una TMAC del 1.8%. De éste total, el 73.2% correspondió a las modalidades de pesquerías de acuicultura y de fomento (que incluye la acuicultura rural) y el 21.7% a la acuicultura comercial.

Destaca el dinamismo de la producción de camarón por acuicultura, la cual registró de 1995 a 2000 un promedio de 32,449 toneladas, cifra superior en 101.3% al promedio observado en el periodo 1990-1994. Este comportamiento se debe al incremento en el número de unidades de producción abiertas al cultivo, las cuales pasaron de 828 en 1995 a 1,898 en el 2000, así como a la mejoría en la eficiencia productiva de un gran número de granjas, a un estricto cumplimiento de las normas sanitarias y a la tecnificación de los cultivos, entre otros aspectos.

Los principales aumentos en la producción de las especies acuícolas de 1998 a 2000 se registraron en el ostión con una variación porcentual positiva de 48.5%, en el

camarón con 40.9% y en trucha con 48.5%. Estos incrementos se lograron gracias a que se mejoró el manejo de los cultivos y al aumento en el número de unidades. Con el propósito de mantener esta tendencia positiva se otorgó particular atención a los aspectos sanitarios. En 1999 se publicó la NOM que establece los requisitos y medidas para prevenir y controlar la introducción y dispersión de las enfermedades virales denominadas mancha blanca y cabeza amarilla; y a través de la Red de Diagnóstico se realizaron cinco muestreos en la zona de colecta de postlarvas silvestres de camarón en los estados de Nayarit, Sinaloa y Chiapas; y se analizaron muestras procedentes de la Laguna Madre, Tamaulipas y de tres laboratorios productores de camarón, con el objeto de identificar y prevenir enfermedades.

En 1999 se continuó impulsando el desarrollo de la actividad acuícola con la incorporación de 700 unidades de producción al cultivo de diversas especies, contando así con un total de 10 mil unidades, lo que significa un incremento de 7.5% con respecto a las 9,300 existentes en 1998. También se incentivó la participación de los sectores social y privado al otorgarse seis concesiones: una para el cultivo de abulón en Baja California, otra más para tilapia en Jalisco y cuatro para ostión, tres de ellas en Tabasco y una en Baja California Sur, que en conjunto cubrieron una superficie de 120 hectáreas.

Desde 1998, el Programa Nacional de Acuicultura Rural opera en todo el país. Por su impacto en la generación de empleo, oportunidad de ingreso y mejoramiento de los niveles nutricionales, en 1999 se firmaron convenios de colaboración con 17 estados: Baja California Sur, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas, por medio de los cuales se aportaron recursos por 12 millones de pesos, los cuales permitieron apoyar la siembra de 64 millones de crías en 576 municipios del país y producir 9,642 toneladas de carne de pescado para beneficio de 53,618 familias de 2,343 comunidades.

Para la captura en el año 2000 se operaron 106,373 embarcaciones pesqueras, de las cuales 97% fueron menores y el 3% restante mayores. Este número fue significativo con respecto a las 76,974 unidades registradas en 1996, ya que se tuvo un aumento porcentual relativo, sólo de las menores de 38.1%. Con el fin de rehabilitar y renovar las embarcaciones pesqueras en ese periodo la

Conapesca estableció un Programa de Modernización de la Flota Pesquera, cuya meta fue de la modernización de 1,300 embarcaciones, de las que 600 serían sustituidas y 700 rehabilitadas.

Con respecto a la industrialización, con la ejecución del Programa de Modernización de la Industria Pesquera se propició una mayor competitividad en industrialización y comercialización de los productos del mar, ya que además de incentivar la productividad, el programa establece rigurosas prácticas de higiene y sanidad en el procesamiento de los productos.

Para garantizar el cumplimiento de la normatividad sanitaria, en 1999 se emitieron recomendaciones a 48 plantas industriales, lo que significó un incremento de 30% respecto del año anterior, además se realizaron visitas de inspección a seis empresas procesadoras que recibieron asistencia técnica *in situ*, resultado superior en 5% con respecto al obtenido en 1998. Las acciones permitieron otorgar a ocho empresas la certificación para exportar a la Unión Europea, actualmente ascienden a 59 empresas.

En 2000, la materia prima procesada por la industria pesquera fue de 779,390 toneladas, que permitió obtener 373,757 de producto terminado, cifra superior en 16.1% y 9.6%, respectivamente, en relación con el año anterior.

En materia de comercialización, el Programa de Cuaresma sigue siendo el instrumento fundamental para elevar la comercialización interna y fomentar el consumo de productos pesqueros. En 1999 se garantizó el abasto en la época de mayor demanda al comercializarse 124,304 toneladas, lo que representó un incremento de 5.3% con respecto a la temporada pasada. De este volumen, 25 mil toneladas de productos frescos y congelados se comercializaron en el Distrito Federal, 55,460 toneladas de productos frescos se canalizaron al interior del país y 43,844 toneladas de productos enlatados se distribuyeron en toda república.

Para efectuar una adecuada comercialización interna de productos del mar se requiere de canales modernos y eficientes que permitan garantizar la demanda de productos pesqueros en condiciones satisfactorias de calidad, cantidad, oportunidad y precios competitivos. Durante 1999 se promovió la construcción de tres centros de abasto y distribución en los estados de So-

nora, Nuevo León y Tamaulipas; y se reforzó el sistema de comercialización con la instalación de 2,891 sitios de venta adicionales al comercio establecido.

Asimismo, se fortalecieron los programas de fomento al consumo de productos del mar mediante amplias campañas de difusión para que la población conociera las propiedades nutricionales, la calidad, variedad y los precios de las diversas especies y presentaciones; también se concertaron precios, ofertas y descuentos en tiendas del sector público y social. Además, con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado mexicano y centroamericano y abrir oportunidades de negocios e intercambio de productos y tecnología alimentaria, se celebró en el mes de abril la Expo Marítima México '99.

En 2000, el saldo de la balanza comercial pesquera fue superavitario con ingresos de 447.6 millones de dólares, aunque inferior en 12.3% respecto del obtenido en 1998, por la disminución tanto en el volumen de exportaciones, como en los precios internacionales de algunas especies (atún y similares, pulpo, sardina y macarela), y por el incremento en el valor de las importaciones.

El valor de exportaciones se ubicó en 659.75 millones de dólares, monto ligeramente superior en 2.4% al registrado en 1998; destacó la exportación de camarón por 405 millones de dólares. Por su parte, las importaciones registraron un aumento de 20.4%, con lo que ascendieron a 161.2 millones de dólares. Prácticamente todos los productos importados se incrementaron; sin embargo, los relativos a grasas y aceites de pescado, atún y salmón explican en mayor medida la variación de las compras totales. Cabe destacar que de 1995 a 1999 la comercialización de productos pesqueros en el mercado internacional acumuló un superávit comercial de 2,987.3 millones de dólares, cifra superior en 72.5% a la registrada en ese lapso.

Por otra parte, el consumo per cápita para el año 2000 ascendió a 12.5 kg por persona; 16.8% superior a 1998, año en que fue de 10.7 kg por habitante.

Del periodo 2000-2004 cabe aclarar que durante el último año de ese lapso las cifras consultadas de las fuentes de información arriba mencionadas son preliminares o estimadas para los meses de enero a julio. En este sentido, para este periodo el fomento de la pesca y acuacultura buscó aprovechar los recursos de manera sustentable,

promover el incremento de la rentabilidad económica y social, y otorgar certeza jurídica en estas actividades. Sin embargo, en opinión del autor, el cumplimiento cabal de estas políticas de fomento se aprecia poco probable, ya que la Sagarpa, del presupuesto ejercido en el 2003 de 41,097 millones de pesos, cifra superior en 42.4% y 14.6% en términos reales con respecto a los años 2000 y 2002, respectivamente, hizo la siguiente distribución: 31.9% al Procampo, 14.7% a apoyos a la comercialización, 16% a los programas de Alianza Contigo y 1.1% al desarrollo pesquero; en 2001 y 2002 para estas acciones sólo se destinó el 1.2% y 0.6%, respectivamente. Estos datos confirman lo expresado por los actores del sector sobre lo escaso que fueron los recursos para apoyar la realización de sus actividades.

En 2003 se creó el Programa de Acuacultura y Pesca dentro del Programa de Alianza Contigo, con el fin de apoyar proyectos para el mejoramiento productivo y para el fortalecimiento de las organizaciones sociales. Para ello se canalizaron 122.8 millones de pesos para 241 proyectos, en beneficio de 24,730 productores; por medio de estos proyectos se atendió una solicitud de capacitación para la formación de 30 técnicos evaluadores de proyectos productivos; la formulación de 30 estudios de viabilidad técnica, económica, financiera y ambiental; y para el desarrollo de 36 proyectos productivos para el aprovechamiento de camarón, tilapia, callo de hacha, pargo, huachinango, artemia salina, pulpo y caballito de mar, así como para la construcción de 34 atracaderos integrales, una escollera, 126 centros de acopio y recepción (descabezaderos) y 15 obras para conservación de diversas especies de camarón y escama.

En adición al Programa de Acuacultura y Pesca de la Alianza Contigo, se fortalecieron las acciones de administración y aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros. Para el reordenamiento pesquero en el año 2003 se aprobaron cuatro NOM que regulan la actividad en la Laguna de Chapala en Jalisco y Michoacán; Sistema Lagunar Champayán y Río Tamesí en Tamaulipas; Embalse de la Presa José S. Noriega-Vaqueras o Mimbres-Nuevo León. Asimismo, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación diez avisos de veda o sus modificaciones para camarón del Océano Pacífico camarón del Golfo de México; mero en Yucatán, Quintana Roo y Campeche, atún y pautado en la región sur de la zona económica exclusiva en el Océano Pacífico; Presa Aguamilpa, Nayarit, Presa Zimapán, Hidalgo-Querétaro;

bagre y lobina en embalses de Chihuahua y ostión en Tabasco.

Para una mejor administración de los recursos pesqueros en 2000 y 2003 se realizaron las siguientes acciones: para el primer año se establecieron 22 normas oficiales pesqueras vigentes. En 2001 se emitieron 22 y se dejaron de emitir nuevos permisos de pesca comercial para pesquerías catalogadas en los límites de esfuerzo permisible que señala la Carta Nacional Pesquera, y se inició el ordenamiento pesquero y acuícola en Sinaloa y se publicaron en el DOF avisos de veda para el camarón, atún, lisa y ostión. En 2002 se continuó con 22 normas oficiales pesqueras vigentes y una nueva NOM publicada sobre embalses en Nuevo León. Asimismo se publicaron en el DOF avisos de veda para camarón, atún, mero, lisa y ostión.

En 2003 se contó con 24 normas oficiales pesqueras mexicanas. Existen cuatro normas adicionales que todavía no entran en vigor. Se emprendió el ordenamiento en los estados de Tamaulipas, Campeche y Yucatán, para lo que se entregaron 42,651 credenciales a pescadores. Se publicaron en el DOF avisos de veda para camarón, atún, mero y ostión.

En cuanto al ordenamiento acuícola, se otorgaron dos concesiones para el cultivo de ostión en los estados de Baja California y Baja California Sur, y se entregaron 11 permisos de acuacultura de fomento en Baja California Sur, Baja California, Jalisco y Tamaulipas, en beneficio de 11,651 productores.

En el marco del Programa de Acuacultura Rural se sembraron 24.5 millones de crías de especies como la tilapia, carpa, trucha, lobina, bagre y langostino, que permitieron la producción de 4,744 toneladas de pescado en beneficio de 32,405 familias de bajos ingresos en 1,549 comunidades de 512 municipios.

Para el periodo 2000-2003 la explotación promedio de los productos pesqueros ha superado el millón y medio de toneladas en esos tres años con una TMCA de 3.6%. Por su parte, la producción industrial pesquera promedio rebasó, por su parte, las 400 mil toneladas de producto terminado, con una tasa de crecimiento anual de 6.5%.

En el periodo antes mencionado, el volumen de la producción pesquera nacional registró un ligero incremen-

to de 0.5% con respecto a 2002. Las especies de más dinamismo fueron sardina, atún, camarón, mojarra, tiburón, pulpo, barrilete y huachinango. La producción pesquera destinada al consumo humano directo representó el 72.1% de la producción total y fue superior en 5.1% a la observada en 2002.

La planta industrial pesquera reportó un nivel de producción de 457,837 mil toneladas; de las que 225 mil fueron de producto congelado, principalmente de camarón, sardina-macarela y túnidos; 131 mil toneladas de enlatados, de lo que sobresalen los túnidos, la sardina y la macarela, que significan casi el 90% de la materia prima procesada; 98 mil toneladas de fauna de acompañamiento compuesta de diversas especies de escama reducidas a harina; y tres mil toneladas para otros procesos.

La balanza comercial de productos pesqueros para el lapso 2001-2003 fue superavitaria, no obstante que para 2003 con respecto a 2002 tuvo una variación porcentual negativa de -7.5%, al pasar de 379.6 millones de dólares en 2002 a 293.9 millones de dólares en 2003. Lo anterior por la baja de las exportaciones, principalmente de algas y sargazos, atún y similares y camarón, y el aumento de las importaciones de productos pesqueros, ya que para los años antes mencionados tuvieron un aumento de 19.1%.

El consumo nacional aparente de productos pesqueros en este periodo tuvo una variación porcentual positiva de 3.5%, al pasar de un millón 214 mil toneladas en 2002 a un millón 256 mil toneladas en 2003. Por su parte, el consumo humano directo también tuvo un aumento porcentual positivo de 7.6%, al pasar de 874 mil toneladas a 941 mil toneladas en estos mismos años. El consumo humano indirecto bajó -7.6% al pasar de 340 mil toneladas en 2002 a 315 en 2003, no obstante el consumo per cápita tuvo un aumento porcentual positivo de 5.2% al pasar de 11.5 kg a 12.1 kg por habitante.

Para el fomento de la pesca y la acuicultura el gobierno federal autorizó en 2004 un presupuesto modificado de 1,665.3 millones de pesos, superior en 55.3% en términos reales al ejercido en 2003. Los recursos se aplican a través del Programa Alianza Contigo por un monto de 940 millones de pesos y 579.2 millones de pesos para la realización de obras de infraestructura y reordenamiento de la actividad.

En el marco del Programa de Acuicultura y Pesca de la Alianza Contigo, en los primeros siete meses del 2004 se ejercieron 99.2 millones de pesos para apoyar 87 proyectos productivos, orientados al fortalecimiento de cadenas productivas, desarrollo de la acuicultura y reconversión productiva, mediante el equipamiento, tecnificación y modernización de las unidades de producción y mejoramiento de la infraestructura pesquera y acuícola en 15 estados de la República, beneficiándose directamente 1,200 familias, además de generar y mantener cerca de 3,500 empleos en las comunidades donde se ubican.

Dentro del marco de la sustentabilidad y pesca responsable, esta actividad económica enfrenta grandes retos, particularmente en recursos que reportan niveles de captura máxima permisible y para los cuales el esfuerzo de pesca continua aumentando por presiones sociales que buscan ingresos y por falta de controles eficientes del acceso. Con el ordenamiento pesquero se mantiene un diagnóstico permanente sobre las pesquerías para establecer periodos de veda que garanticen la reproducción y crecimiento de las especies marinas, su explotación racional y la actualización de las normas oficiales mexicanas que regulan su captura.

Para el periodo enero-julio del 2004 se obtuvieron los siguientes resultados:

Se publicaron las siguientes regulaciones pesqueras: NOM definitiva para el Lago de Chapala y embalses Champayán y Emilio Portes Gil en Tamaulipas; NOM de emergencia sobre requisitos de sanidad acuícola para la producción e introducción al territorio nacional de crustáceos. Se elaboraron proyectos de NOM para jaiba en el Océano Pacífico y para los embalses La Angostura Mal Paso y el Sistema Lagunar Catzajá, en Chiapas; Lago de Catemaco, Veracruz, y Lago de Pátzcuaro, en Michoacán.

Se publicaron las vedas de camarón en ambos litorales; mero en la plataforma yucateca, atún aleta amarilla y patudo en el Océano Pacífico; ostión en Tabasco y para diversas especies en embalses de Chihuahua, Nayarit, Querétaro e Hidalgo. Para fortalecer la sanidad acuícola se han expedido 529 autorizaciones: 187 para importación de organismos vivos y 342 para crustáceos muertos; así como 112 certificados (97 para movilización de organismos acuáticos vivos y 15 para la exportación).

Se otorgaron 246 permisos de pesca comercial, con lo que se estableció mayor control sobre los permisos de pesca. Asimismo, se entregaron ocho concesiones de acuacultura comercial, tres para el cultivo de ostión en Baja California Sur y Sinaloa, con una inversión aproximada de 175 millones de pesos. Se entregaron 36 permisos de acuacultura de fomento, tres en Baja California Sur para pargo y atún; 19 en Sinaloa para tilapia, callo de hacha y atún; 12 en Oaxaca para pargo y huachinango, tilapia y camarón y dos en Nayarit para pargo.

En el periodo de enero a julio de 2004, la producción nacional pesquera descendió 5.7%, propiciado por un decremento de 15.5% en el volumen de captura de la sardina y calamar, principalmente. Del total, el 70.5% se destinó al consumo humano directo, 27.6% al consumo humano indirecto y el 1.9% a uso industrial.

La producción de camarón registró un crecimiento de 17.2% con respecto al mismo periodo de 2003, debido a un importante incremento en la superficie de hectáreas cultivadas en los estados de Sonora y Sinaloa. El camarón de cultivo representa más del 29.6% de la producción nacional de esa especie.

Durante los primeros siete meses de 2004, la planta industrial pesquera transformó 562.5 mil toneladas de productos pesqueros, obteniendo 259.8 mil toneladas de producto terminado, 4.4% menos que lo registrado en igual periodo del año anterior, como resultado de una menor captura registrada. Por línea de producción destacan los congelados, con crecimiento de 4.3%, que representa 47.2% del total industrializado.

Como consecuencia de la baja del 5.7% de la captura pesquera nacional, los rubros de consumo nacional aparente para el periodo en estudio también bajaron sensiblemente, ya que en 2004 se registraron 743,000 toneladas contra las un millón 256 mil toneladas obtenidas en 2003, disminuyó 40.8% y en consecuencia los consumos humanos indirectos y el *per cápita* bajaron 47.3% y 41.3%, respectivamente. La fuente de estas cifras es el Cuarto Informe de Gobierno de la Sagarpa, que señala que el cálculo de los consumos se derivan de la producción en peso desembarcado, por lo que la suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo de cifras.

Se consideró consumo humano directo e indirecto. Los cálculos de consumo *per cápita* difieren de los reportados

en el Tercer Informe de Gobierno, debido a un cambio metodológico para la obtención de los datos de población efectuados por la Comisión Nacional de Población (Conapo).

La balanza comercial de productos pesqueros con estas cifras preliminares también refleja una drástica caída de su saldo al bajar 57.8%, es decir pasó de 293.9 millones de dólares en 2003 a 72.2 millones de dólares en 2004. La Sagarpa explica en su Cuarto Informe de Labores (1° de septiembre del 2004) que la disminución en el volumen de la explotación pesquera nacional ha sido consecuencia de la aplicación del programa de ordenamiento en el sector, que tiende a limitar la explotación pesquera.

Conclusiones y recomendaciones

Para finalizar el perfil socioeconómico del sector pesquero, del que se ha planteado un panorama con la información disponible, se infiere que esta actividad tiene un carácter prioritario, así como una importancia nacional e internacional dentro del contexto de sectores económicos de México; sin embargo su desarrollo no ha sido equilibrado en sus diferentes componentes: es decir, como se analizó anteriormente, con la desaparición de la Secretaría Pesca los diferentes actores involucrados en la ejecución de las políticas públicas no se ha recibido la atención adecuada a los problemas que se le han planteado a la nueva Dependencia en donde se incorporaron dichos actores, además de que no se ha concluido el marco jurídico requerido para el ordenamiento pesquero y acuícola bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable.

Además, los recursos presupuestales destinados a la investigación de los recursos marinos y la acuacultura son insuficientes. Desde hace quince años, las pesquerías de aguas continentales están decaendo, las instalaciones y operaciones de la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos contaminan indiscriminadamente los ríos y lagunas principalmente de los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche. Esto se suma a la falta de esquemas de producción y comercialización, programas de capacitación para los recursos humanos que participan en las diferentes actividades pesqueras e infraestructura portuaria para desarrollar la acuacultura y las pescas ribereña, así como deportiva; todos estos factores han influido para que el sector pesquero no se consolide.

Con el fin de que el contenido de este apartado contribuya a fortalecer el desarrollo de la pesca, así como a orientar las políticas públicas, se modernice la actividad pesquera y se le integre a los fenómenos de apertura y globalización que hoy en día se viven en el orbe, se proponen las siguientes acciones:

1. Con el propósito de que los asuntos pesqueros se atiendan con la oportunidad, eficacia, eficiencia y productividad necesarias, se recomienda la creación de un organismo dotado de la suficiente autonomía, facultades, instrumentos físicos y humanos, para crear, adecuar, modificar y aplicar las políticas públicas que se requieren para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos planteados en los programas de gobierno de corto y mediano plazos.

Esta propuesta es factible, ya que los actores pesqueros cuentan con los elementos que permiten tener una visión de largo plazo y con esto se pueda llevar a cabo su desarrollo integral. La pesca mexicana requiere que bajo una adecuada participación de las autoridades gubernamentales se planee y organice este sector productivo, y que abarque de manera integral las dimensiones regional y local.

2. Es urgente actualizar el marco normativo que regula las actividades de pesca de alta mar, ribereña, deportiva y de acuacultura, a efecto de que a través de su aplicación y adecuado seguimiento se le brinde certeza jurídica a los recursos humanos del sector.

La revisión del marco jurídico también debe estar orientada a garantizar el desarrollo sustentable e integral de la actividad, pues el fomento a la pesca y la acuacultura debería ser prioritario para el Estado mexicano; además debe establecer, entre otros asuntos, la revisión y actualización anual de la información contenida en la Carta Nacional Pesquera.

Conviene pugnar en la Ley por aclarar las competencias entre las dependencias federales relacionadas con la pesca (Economía, Agricultura, Relaciones Exteriores, Marina, Semarnat, Comunicaciones y Turismo) y con los estados y municipios, la cual es prácticamente nula, lo que da lugar a frecuentes conflictos de competencia, sobre todo por la debilidad institucional y estructural de la actual Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, organismo desconcentrado de la Sagarpa.

La autoridad central en materia de pesca y acuacultura requiere de una estructura regional de la que hoy carece y de un órgano consultivo de alcance nacional y regional, que incorpore a los distintos agentes sociales cuyos intereses concurren en el sector.

3. Con intención de proyectar a futuro la orientación de la política pesquera, se debe considerar la consolidación de la pesca de altamar, un crecimiento significativo de la acuacultura, una mejora en la productividad de las embarcaciones camaroneras mayores, mantener y recuperar los niveles de la captura de atún y aprovechar los recursos potenciales en aguas marinas y continentales en beneficio de todos los agentes económicos.

Para ello se requiere fortalecer la investigación científica y tecnológica, de tal modo que los estudios que se realicen permitan conocer la localización y la biomasa de las especies comerciales, su aprovechamiento máximo sostenible y las embarcaciones mas eficientes, así como los mejores métodos de explotación.

4. El Tratado de Libre Comercio es, sin duda, uno de los elementos que marca un cambio para la pesca mexicana; por ello se recomienda continuar con las actividades para garantizar el acceso al mercado internacional, impulsar las exportaciones, atraer mas flujos de inversión, armonizar los requerimientos sanitarios y de calidad, elevar la eficiencia y la productividad, y evitar la aplicación de medidas unilaterales en el comercio pesquero.

5. El fomento a la pequeña y mediana industria pesquera, como generadora de empleo, será una prioridad para la política económica para los próximos años, por lo que el financiamiento para su desarrollo debe promoverse ante las instituciones nacionales e internacionales.

6. El país requiere que se dé un fuerte y definitivo impulso a la industrialización de productos pesqueros provenientes de la pesca de altamar, ribereña y acuacultura; para ello se deben desarrollar nuevas presentaciones del producto, con empaque de bajo costo y fácil manejo, que contenga mayor valor agregado e incremente la producción de la flota pesquera de altamar, la acuacultura y la pesca ribereña.

7. Se requiere proseguir con el redimensionamiento y modernización de la flota mayor e identificar a la flota

menor, que es la mas numerosa, para mejorar el control de esta última en épocas de captura y veda. Las embarcaciones menores se encuentran altamente dispersas en todo el territorio nacional.

Como se comentó en el análisis del trabajo, la Sagarpa explica, que para el periodo de enero-julio de 2004, la producción pesquera nacional descendió sobre todo por la baja en las capturas de sardina y calamar y a la aplicación del programa de ordenamiento en el sector que tiende a limitar la explotación pesquera. El comentario es relevante si se toma en cuenta que para 1994 la pesca de altamar había mostrado signos de estabilización. Esta situación también ratifica la importancia de que se sostenga una política pesquera tendiente a incrementar la productividad en armonía, bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable, de los cuales México en diferentes foros nacionales e internacionales ha sido un activo promotor.

El desarrollo de la acuicultura ha sido planteado y fomentado como una alternativa para incrementar la producción controlada de productos pesqueros, generar empleos y aprovechar de manera óptima los recursos naturales que, por sus características, muestran una clara vocación acuícola. En este sentido, para mejorar la competitividad de esta actividad en condiciones parecidas a las del exterior, es necesario fortalecer las gestiones para abatir cuotas de pago de energía eléctrica, de uso de agua similares a las de la agricultura, diseñar prototipos de laboratorios, estanquerías y fábricas de hie-lo; aprovechar en mayor medida los terrenos federales con vocación acuícola y enriquecer la base de datos del Sistema Nacional de Información Acuícola y construir parques prototipo, a efecto de que generen un mayor impacto entre inversionistas.

Para apoyar a los pescadores e interesados en estos proyectos se recomienda desarrollar tecnologías de interés comercial para implantar proyectos de maricultura para abulón, langosta, camarón y almejas y para pesquerías artesanales y ribereñas (lagos, lagunas y ríos).

Con el fin de lograr un desarrollo sustentable acuícola se debe vincular a los productores y a los administradores con las instituciones nacionales que realizan investigación, pues así se conocería a fondo la problemática de cada fase del proceso productivo y se resolvería con un enfoque integral.

También se debe practicar la acuicultura en función del mosaico ambiental y cultural del país, tomando en cuenta la diversidad de los recursos y de poblaciones y culturas de cada región.

Las acciones de política pesquera deben enfocarse y dirigirse al ser humano que vive de esta actividad; se debe considerar la problemática social del productor.

Se debe conocer los cuerpos de agua (continentales y costeros), así como las organizaciones pesqueras y sus características. Ello permitirá determinar las acciones para una administración acuícola adecuada a cada región, con la colaboración directa de los productores.

Con base en la experiencia acuícola adquirida en México a lo largo de tres décadas, se recomienda el impulso de la actividad acuícola en aguas interiores para establecer nuevos polos de desarrollo económico. Para que los proyectos se concreten, es importante su evaluación. Así se garantizará su rentabilidad y viabilidad económica, bajo criterios técnicos, financieros y de mercado, así como los aspectos relativos al entorno socioeconómico, político y ambiental. Lo anterior proporciona elementos suficientes para la toma de decisiones por parte de los productores, inversionistas y autoridades.

Respecto a la pesca ribereña, se propone diseñar una estrategia que le ofrezca a estos pescadores que no están capitalizados los instrumentos de subsistencia –para su trabajo diario son imprescindibles– como la capacitación y la organización, que les permitan transitar por los cambios que la actividad requiere. Esto es, administración pesquera con sensibilidad social, misma que debe estar soportada por tres importantes factores: un conocimiento profundo de la biología de las especies, de su entorno y de sus características, sobre bases científicas; el estudio adecuado del comportamiento de los mercados tanto nacional como internacional y, el establecimiento de un esfuerzo límite.

La pesca ribereña es una actividad con futuro, pero deberá sortear retos para su desarrollo pleno como lograr un sistema eficiente de administración. La pesca deportiva sustenta su desarrollo en el atractivo de cuando menos 75 especies, destacando las denominadas picudos (pez vela, pez espada, marlin), gallo, y dorado y sábalo en aguas marinas y la lobina, la trucha y el bagre en aguas continentales. Para que la pesca deportiva al-

cance la plenitud de sus potencialidades como detonador del desarrollo regional y nacional, es necesario que cuente con programas de promoción y fomento, entre los que destacan:

Regularla con bases científicas para lograr el aprovechamiento eficiente de los recursos pesqueros involucrados y establecer un sistema nacional de información que dé cuenta del potencial pesquero, esfuerzo máximo sostenido y temporadas de reproducción por especie.

Establecer un sistema nacional de registro de pesca deportiva, con un inventario de infraestructura náutico deportiva, flota, prestadores de servicios, clubes de pescadores deportivos y el registro de torneos de pesca deportiva, así como realizar programas de cultivos en embalses continentales para la cría de especies susceptibles de explotación vía la pesca deportiva.

En materia de comercialización de productos pesqueros y acuícolas las políticas públicas deben orientarse a crear una red nacional de frío y a mejorar y ampliar los centros de acopio y canales de distribución.

Con el fin de incrementar el consumo de productos pesqueros, se recomienda continuar con las campañas en medios de comunicación, ferias especializadas, así como la promoción y construcción de centros de distribución de pescados y mariscos.

Con el propósito de que los recursos humanos, privados y sociales mejoren su eficacia y eficiencia en las fases de producción, industrialización y comercialización de productos pesqueros debe fortalecerse la organización y capacitación de productores.

Las actividades pesqueras y acuícolas deben instrumentar y fortalecer acciones de inspección y vigilancia mas eficientes. En este sentido, el control para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias en el sector deben estar centralizadas en una sola autoridad; de otro modo no podrá haber garantía alguna de unidad en la conducción de las políticas correspondientes. De esta manera es necesario fortalecer la coordinación con la Secretaría de Marina, Procuraduría General de la

República, Policía Federal Preventiva y con los gobiernos estatales y municipales.

Bibliografía

Secretaría de Pesca, 1994. Atlas Pesquero de México. Instituto nacional de la Pesca. 234 pp.

Díaz de León-Corral, A., 2001. Planeación del Sector Pesquero. Diplomado en Planeación del Desarrollo Sustentable del Sector Pesquero. Septiembre. Ciudad Universitaria.

Fundación Cambio XXI. Documento sobre Pesca y Acuicultura. Grupo de Trabajo Prospectiva.

Sagarpa, 2001. Anuario Estadístico de Pesca 2002. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. 266 pp.

González-Martínez, J.R. Aspectos Socioeconómicos Generales. Universidad Veracruzana. Instituto de Investigaciones Históricas. Xalapa. Ver.

Información Financiera y Económica/Indicadores Económicos y Financieros/Producción, 1980-2002. PIB a Precios Corrientes Anual.

Diálogo Nacional de la Pesca, 1998. Revista de la Consulta Popular. Marzo.

Secretaría de Pesca. Memoria de Gestión de la Secretaría de Pesca en el periodo diciembre de 1988 a agosto de 1994.

Sexto Informe de Gobierno del Lic. Ernesto Zedillo Ponce de León. Poder Ejecutivo Federal.

Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 1999. Poder Ejecutivo Federal.

Tercer Informe de Ejecución de Plan Nacional de Desarrollo 2003. Poder Ejecutivo Federal.

Cuarto Informe de Gobierno 2000-2004. Poder Ejecutivo Federal.

Características y problemas de la pesca en México

José Ignacio Fernández-Méndez *
Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
wecsg20@yahoo.com.mx

Introducción

En los últimos años se ha hablado mucho de que la investigación debe ser la base para la administración de los recursos pesqueros (FAO, 1999). Rostchild y Gulland (1982) definen la administración pesquera, en un sentido amplio, como "la manipulación de factores para lograr objetivos sociales en la forma de producción de alimentos, valor bruto o neto, empleo, ingreso de los pescadores individuales o una combinación de éstos, manteniendo a las poblaciones explotadas en un nivel alto de producción sostenible". También se dice que la investigación es una base para lograr el desarrollo sustentable, el que se define como "el manejo y conservación de la base de recursos naturales, y la orientación de cambio tecnológico e institucional en tal manera que se asegure el logro y satisfacción continua de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo conserva tierra, agua, recursos genéticos vegetales, no degrada el ambiente, es tecnológicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable".

Las definiciones anteriores incluyen aspectos sociales y económicos. La premisa básica en ellas es que sólo con recursos pesqueros sanos, que mantengan un alto nivel de productividad, se puede sostener la actividad pesquera y el logro de los objetivos buscados. Asimismo, dichos objetivos se fundamentan en el carácter finito de esos recursos y, por tanto, de los beneficios que se pueden obtener.

El hecho de que estas definiciones nos propongan metas en esos términos se deriva, precisamente, de la naturaleza multidimensional de los problemas que afectan la pesca. En los siguientes párrafos haremos una breve

exposición de la base de esos problemas como fundamento de la necesidad de un enfoque multidisciplinario de la investigación pesquera.

La sobreexplotación, un problema biológico

La visión de "el mar, fuente inagotable de recursos", en el sentido de significar recursos inmunes al efecto de la explotación debe ser definitivamente abandonada. La situación de la pesca en el mundo ha cambiado radicalmente en las últimas décadas. Hasta fines de la década de 1960 el ritmo de crecimiento de la producción pesquera mundial, 6% anual, era superior al de la población. Después de la década de 1970, el ritmo de crecimiento disminuyó a 2% anual (Fig. 1), menor a 2.5% promedio de crecimiento de la población mundial.

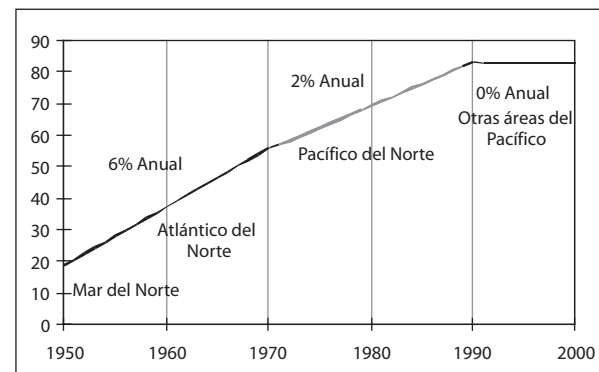


Figura 1. Ritmo de crecimiento de las capturas mundiales desde 1950. Se indican las áreas que se abrieron a la pesca comercial intensiva en cada período.

Los aumentos de la producción han resultado de un incremento continuo e intenso del esfuerzo pesquero

* Secretario de Asuntos Técnicos del Sindicato Democrático de Trabajadores de Pesca y Acuicultura (Sidtpa).

y de la incorporación de nuevas áreas de pesca (por ejemplo, Pacífico del norte y Antártida en la década de 1980). En la *figura 1* se muestran las áreas que se incorporaron a las operaciones de pesca en cada periodo. En el mejor de los casos, se podría decir que las capturas mundiales se han estancado. Sin embargo, algunos autores (Pauly *et al.*, 2003) indican que en realidad las capturas mundiales están descendiendo rápidamente (700,000 toneladas anuales de disminución al año) y que el aparente mantenimiento del nivel global de capturas es resultado de la manipulación de los datos estadísticos en países como China.

La captura *per cápita*, dado el crecimiento poblacional y los descensos de producción, ha bajado 30% desde fines de la década de 1980 y se proyecta (extrapolando las tendencias de las capturas y las de crecimiento poblacional) que descienda hasta la mitad del máximo histórico en unos pocos años (Fig. 2).

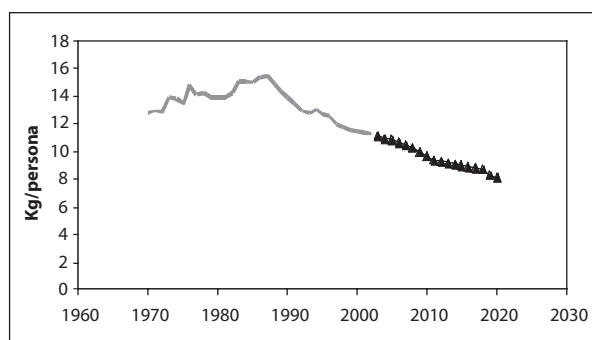


Figura 2. Disponibilidad *per cápita* de productos pesqueros en el mundo (los triángulos son cifras proyectadas, modificado de Duda y Sherman, 2002).

Hoy en día, la sobreexplotación es el problema más grave de la pesca mundial. Los colapsos de las poblaciones explotadas no son un fenómeno reciente en las pesquerías. En la década de 1950 se produjo el colapso de la pesquería de la sardina de California. Lo mismo ocurrió en la década de 1970 en la pesquería de la anchoveta peruana. En la década de 1990 ocurrieron colapsos importantes como el de la pesquería de bacalao de Nueva Inglaterra en 1992, que llegó a ocupar hasta 40,000 personas y que una década después no se ha recuperado. En la pesquería del bacalao del Mar del Norte se dieron reducciones de cuotas de hasta 50% en diciembre del 2001 (Rosemberg, 2003). Desde 1991, 70,000 pescadores de la Unión Europea han per-

dido sus empleos por la disminución de las capturas (Schiermeier, 2002).

En años recientes ha aumentado el número de pesquerías en riesgo. Según la FAO, 79% de las pesquerías del mundo están explotadas al máximo o más allá de los límites sostenibles. Sólo 12% de ellas tiene aún un potencial de desarrollo y éstas sólo aportarían aumentos marginales en la producción. En el caso de México, evaluaciones realizadas por el Instituto Nacional de la Pesca (INP) en el sexenio 1994-2000 muestran que 85% de las pesquerías nacionales se encuentran en su máximo sostenible o en deterioro. Tan sólo 15% tiene aún un potencial de desarrollo (INP, 2000).

En la *figura 3* se muestran las tendencias de las capturas de varias pesquerías importantes de México. Como se puede ver, el periodo desde principios de la década de 1980 se caracteriza por el estancamiento de las capturas totales. En este periodo se han dado también descensos importantes en pesquerías de alto valor comercial (como camarón y abulón), una contribución relativa menos importante de los pelágicos menores y un aumento de las pesquerías incluidas bajo el rubro "otras" (la mayor parte, pesquerías artesanales).

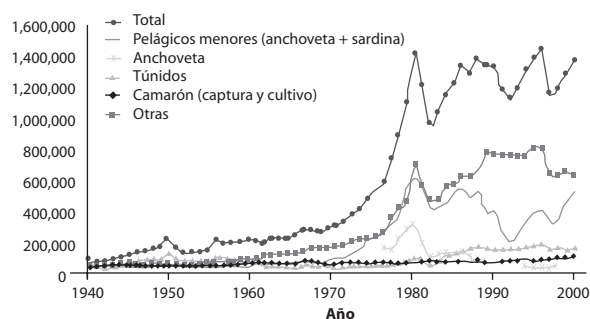


Figura 3. Evolución de la captura pesquera en México de 1960 a 2001.

Estos estancamientos y disminución de las capturas se han dado a pesar del aumento del número de embarcaciones. La flota actual mundial es el doble que en 1970 (The Economist, 1998). En México, el esfuerzo pesquero ha aumentado constantemente en los últimos años. Aunque el número de embarcaciones de la flota industrial ha permanecido prácticamente al mismo nivel desde 1980, el crecimiento de la flota ribereña ha sido de más de 500% en las tres últimas décadas (Fig. 4). Antes de

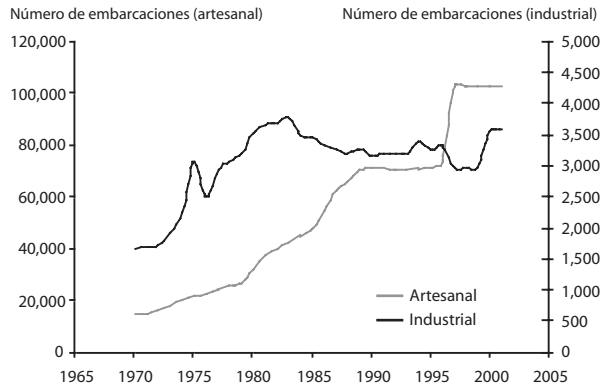


Figura 4. Evolución del número de embarcaciones pesqueras en México de 1970 a 2001.

1982, el ritmo de crecimiento de la flota artesanal era de cerca de 1,600 embarcaciones nuevas por año. Después de ese año el ritmo se incrementó a casi 3,200 embarcaciones nuevas por año (Conapesca, 2001).

Aunque el número de embarcaciones industriales no haya aumentado globalmente en las últimas décadas, esto no quiere decir que su poder de pesca no lo haya hecho. Mejoras en la eficiencia de captura con la adopción de nuevos artes de pesca, dispositivos de navegación y localización de cardúmenes, o cambios en la dinámica de la flota (aumento en número de días de pesca o movimientos a otras zonas de captura) hacen que de ninguna manera se pueda decir que el efecto de la flota actual sea igual al de 1980. Aunque el número de embarcaciones es un factor que no ha sido evaluado a fondo hasta la fecha. Aún con una disminución de número de barcos industriales camaroneros en el Golfo de México, se han mantenido niveles de la mortalidad por pesca que han resultado en sobrepesca de reclutas y caída de las capturas (Fernández-Méndez, 2001¹; Ramírez *et al.*, 2001²).

Como resultado de lo anterior, la captura por embarcación en México tiene una clara tendencia a la disminución. Esa tendencia es más notable si se considera la captura obtenida por persona empleada en captura en el sector pesca, la cual se ha reducido a 50% desde la década de 1980 (Fig. 5).

Para fines de esta exposición y para ligar esta sección con el próximo apartado, se presentará en los siguientes párrafos, en términos simplificados, una descripción esquemática de los mecanismos de la sobreexplotación.

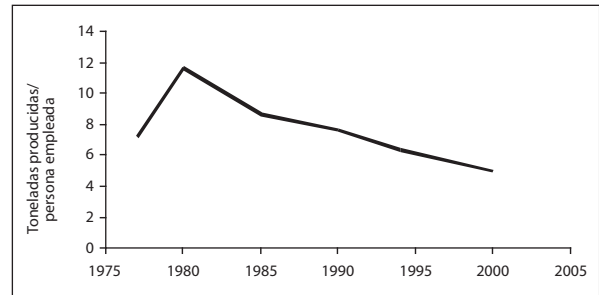


Figura 5. Captura por persona empleada en la pesca (datos de Nadal, 1996 y CONAPESCA, 2001).

Imaginemos que tenemos un sistema acuático donde se introducen unos cuantos individuos de cierta especie y que no hay obstáculos (como depredadores o competidores) que impida el crecimiento de su población. El crecimiento de la población se vería en una gráfica con el tiempo en el eje horizontal y el tamaño de la población en el vertical, expresado en biomasa, como se ve en la figura 6.

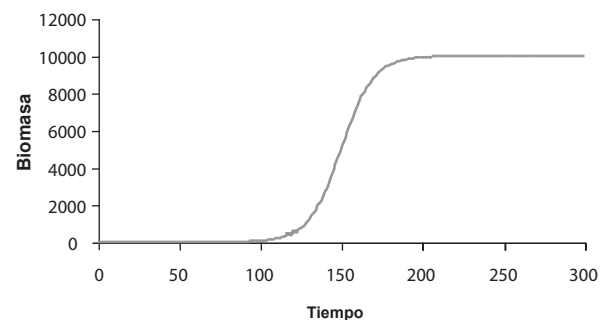


Figura 6. Crecimiento de una población hipotética.

Al principio, esta población crecerá lentamente. En tamaños intermedios de la población, su crecimiento se acelerará. Los encuentros entre individuos son frecuentes pero todavía no compiten entre ellos por alimento o espacio. Cuando la población es grande esos factores ya no son tan abundantes, la población alcanza los límites de su ambiente para sostenerla y deja de crecer. Poco antes de llegar a ese punto su crecimiento es otra vez lento.

Entonces, cuánto crece la población depende de su tamaño. La siguiente gráfica (Fig. 7) refleja eso. En el eje vertical se encuentra la diferencia del tamaño de la población entre un año y otro, el crecimiento poblacional anual. En el horizontal tendremos el tamaño de la

¹ Fernández-Méndez, J. I., 2001. Administración de la pesquería de camarón en el Golfo de México. ¿Un esquema completo? Segundo Foro de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe, México, Instituto Nacional de la Pesca. México.

² Ramírez, M.; F. Arreguín-Sánchez; D. Lluch-Belda y E. Chávez-Ortiz. 2001. Tendencias del reclutamiento de camarón rosado en la sonda de Campeche y el colapso de su pesquería. Segundo Foro de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. Instituto Nacional de la Pesca. México.

población, la biomasa que corresponda a cada uno de esos años. Cuando la población es grande o muy chica, su crecimiento es pequeño y cuando aquélla tiene un tamaño intermedio el crecimiento es grande.

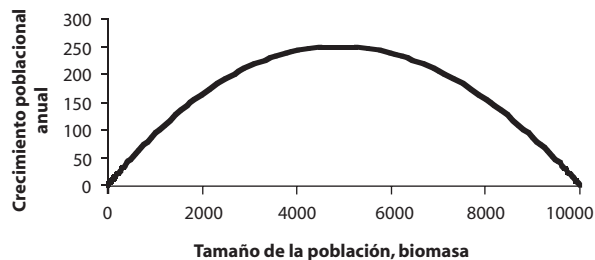


Figura 7. Crecimiento de la población para diferentes tamaños de la misma.

Introduzcamos ahora el efecto de la pesca. Supongamos que tenemos una pesquería muy bien regulada y estudiada y que sólo extrae exactamente lo que la población crece cada año. Es decir, igual que en una cuenta de banco de la que sólo se retirara el interés, la población no crecería ni disminuiría, se encontraría en equilibrio y esa captura sería una “captura sostenible” porque puede mantenerse indefinidamente.

Si cada unidad de esfuerzo pesquero (barcos, redes, anzuelos, pescadores) capturara una proporción constante de la biomasa de la población, a cada cantidad de ese esfuerzo pesquero le corresponde una captura en equilibrio, sostenible. Con esto se puede hacer otra gráfica (Fig. 8), con el esfuerzo pesquero en el eje horizontal y la captura sostenible en el vertical. El punto más alto en la curva es la captura máxima sostenible. Esa línea nos da la captura que es posible obtener manteniendo la población en equilibrio, sin que crezca o disminuya, para cada nivel de biomasa. Si a un esfuerzo dado la captura estuviera por encima de esa línea la población disminuirá y lo seguirá haciendo mientras no se reduzca el esfuerzo.

Hasta hace poco, la administración pesquera buscaba obtener el Rendimiento Máximo Sostenible como el objetivo fundamental a lograr (a veces el único). Esto era una visión bastante limitada, pues no considera las decisiones tomadas por los usuarios individuales ni los beneficios económicos obtenidos a cada nivel de esfuerzo. En párrafos siguientes se presentará una discusión de esos elementos.

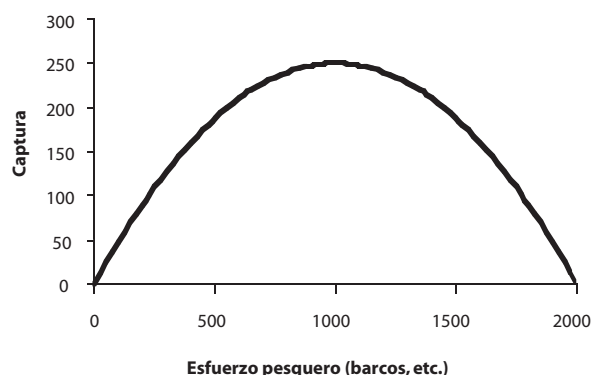


Figura 8. Curva de captura sostenible (en equilibrio) para diferentes tamaños de esfuerzo pesquero, asumiendo que se captura exactamente lo que la población crece cada año.

La sobrecapitalización, un problema económico

La sobrecapitalización se define como una infraestructura o capacidad de explotación y transformación que es demasiado grande para el recurso que la sostiene. Con frecuencia se da en pesquerías de libre acceso o en las que no existe regulación del poder de pesca, y donde, al menos inicialmente, hay una diferencia grande a favor entre el precio del producto y el costo de explotación (García, 1989; Rettig, 1988; Iudicello *et al.*, 1999; Hanesson, 2004). La sobrecapitalización resulta de la entrada acelerada de participantes a la pesquería (Hanesson, 1993, 2004), de políticas pesqueras de fomento (Rettig, 1988) y de mejoras continuas en la tecnología de pesca (Wesney, 1988).

Continuemos con la exposición iniciada en el apartado anterior. Si se multiplica la captura sostenible para cada nivel de esfuerzo en la figura 8 por su valor comercial, se tendrá una gráfica con la misma forma de las anteriores, ahora el esfuerzo en el eje horizontal, los ingresos brutos en el vertical (Fig. 9). Agreguemos en esta gráfica los costos de ejercer cada unidad de esfuerzo, si el costo variable es constante por unidad de esfuerzo la línea resultante será una recta, los costos fijos serían la intersección de esa recta con el eje vertical. Si la ganancia bruta está sobre los costos, se tiene una ganancia neta positiva. Entonces, la distancia entre la recta de los costos y la curva de las ganancias nos da la ganancia neta que podemos obtener de manera sostenible para cada nivel de esfuerzo.

Nótese que, al avanzar hacia la derecha en el eje del esfuerzo se llega a un punto en que los costos y las

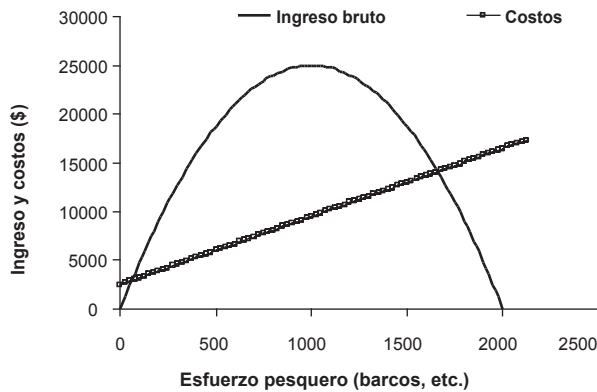


Figura 9. Ganancias y costos en una pesquería en equilibrio.

ganancias brutas son iguales (la ganancia neta es cero), el llamado “Punto de Equilibrio Bioeconómico”. Más allá de ese punto, a la derecha, los costos superan a las ganancias y generan pérdidas económicas. En nuestra gráfica, cuando en una pesquería se tiene una infraestructura y demasiado esfuerzo pesquero en relación con la capacidad del recurso explotado para producir ganancias netas, se produce sobrecapitalización.

Cuando ocurre esto, aunque los pescadores se encuentren individualmente descapitalizados, globalmente (considerando todos los participantes y la capacidad productiva del recurso), el problema es que hay demasiado capital invertido en extracción, o en procesamiento o en ambos, para obtener ganancias.

Si los costos aumentan, empujando la recta hacia arriba, como en la siguiente gráfica (Fig. 10), o los precios del producto disminuyen, empujando la curva hacia abajo, el punto de cruce se mueve a la izquierda, el recurso puede sustentar económicamente a menos usuarios o aumentarán las pérdidas económicas si el esfuerzo permanece en el mismo lugar. Es decir, aun en el caso de que las capturas se mantuvieran en un nivel sostenible y no hubiera sobreexplotación (la población explotada se mantuviera en el mismo nivel), los beneficios económicos desaparecerían por el exceso de esfuerzo. Ocurriría lo que en términos técnicos se llama disipación de la renta.

Por desgracia, la sobrecapitalización no ocurre en aislamiento. Recuérdese que las curvas que hemos visto en las gráficas anteriores (en este apéndice y en el anterior) se refieren a la captura en equilibrio, sostenible. Éstas nos han servido como punto de referencia en nuestro argumento.

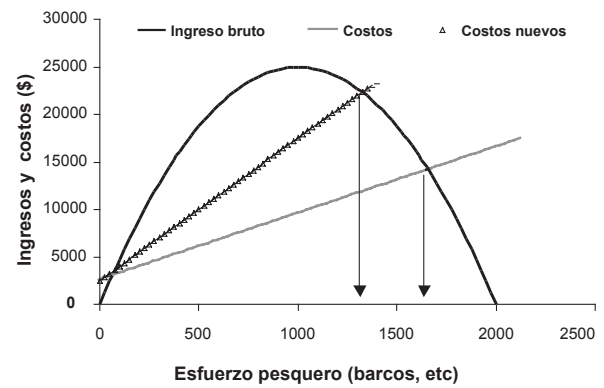


Figura 10. Efecto de cambios en los costos en el nivel de ganancia neta para cada nivel de esfuerzo.

En la realidad, como se ha expuesto, pocas pesquerías (si es que alguna) se encuentran en ese estado. En muchos casos, a menos que una regulación o algún otro factor lo impidan, la captura tiende a ser mayor (arriba de la curva) que esa captura de equilibrio y la población tiende a bajar (ocurre sobreexplotación). Esto se deriva del mecanismo de decisión de los usuarios individuales, lo que discutiremos en el siguiente apartado.

Racionalidad individual, irracionalidad colectiva

Una reacción lógica de los pescadores, cuando ocurren la baja de las capturas y la disminución de la rentabilidad, es aumentar su eficiencia de operación, mejorando la tecnología de captura, o pescar con más intensidad, creando un círculo vicioso de disminución de la materia prima y aumento del capital invertido para aprovecharla más eficientemente al tiempo que desaparece. A la larga, todo lo anterior puede desembocar en la desaparición de la pesquería y, por tanto, de los beneficios económicos obtenidos de la misma.

Lo anterior parece ser producto, al menos en el nivel global, de la irracionalidad. Sin embargo, puede argumentarse que en el fondo hay un análisis racional de costo-beneficio. Harding (1968) ilustra claramente el problema que él llama “la tragedia de los comunes”. Unos pastores explotan un campo de pastura común. El beneficio para un pastor individual de aumentar un animal a su rebaño se mide contra el perjuicio de hacerlo, en la forma de la fracción de la pastura que no estará disponible para sus otros animales y los de los demás pastores, al ser consumido por el que se añade al rebaño.

Pongamos por ejemplo un campo que pueda alimentar a un máximo de cien animales y mantenga su capacidad de renovación. Al aumentar un animal a su rebaño, un pastor tendrá una ganancia de un animal contra la pérdida de un centésimo de pastura por cada animal. Al inicio, cuando la pastura es abundante, ese balance siempre es favorable. Esto impulsa a todos los pastores a aumentar el número de sus animales hasta agotar la pastura. Si uno de ellos no lo hiciera, compartiría los perjuicios sin recibir beneficios. Pero el campo será explotado a un centésimo más allá de su capacidad de renovarse por cada animal adicional y perderá esa fracción en su producción futura.

Es decir, los usuarios del recurso no recibirían beneficio si hicieran esfuerzos individuales por conservar el recurso si otros no lo hicieran en el mismo grado. Y nadie encuentra motivo para ello mientras las ganancias económicas persistan. Como se dijo, aún en tiempos de pérdida los individuos pueden pensar que la solución es explotar con mayor intensidad o aumentar la eficiencia de extracción, mejorando la tecnología o renovando embarcaciones; en otras palabras, aumentar la presión sobre el recurso.

La conducta de individuos, organizaciones y naciones enfrascados en una carrera por pescar el último pez o camarón del océano, que aparenta ser en conjunto irracional, está compuesta de esas pequeñas evaluaciones individuales, lógicas y perfectamente racionales, de costo-beneficio. La Tragedia de los Comunes consiste en que, en ausencia de control, las fuerzas económicas llevan a la sobreexplotación, sobrecapitalización y agotamiento de los recursos.

Buena parte del problema se origina en la naturaleza de la propiedad de los recursos explotados. En las sociedades modernas la propiedad agrícola es mayoritariamente privada, o al menos con una definición precisa de la propiedad. En cambio, los recursos pesqueros son propiedad común. Tanto, por ejemplo, en el Derecho Romano (*Ferae Naturae*) como en el Derecho Común Inglés (Hanesson, 2004), como en el Artículo 27 de nuestra Constitución, la propiedad de los recursos y la responsabilidad en su administración es de la Nación. Aun los esquemas que se consideran más "privatizados", como la Cuotas Individuales Transferibles y el "comanejo" con los usuarios y el gobierno como responsables de la conservación del recurso, se basan en hacer

privados los derechos transitorios de explotación pero no la propiedad fundamental de los recursos.

Esto nos presenta un dilema. Parecería obvio que una solución a los problemas anteriores sería restringir el acceso a la explotación del recurso. El esquema de "libre acceso", o una regulación laxa, ha sido ampliamente reconocido como la causa fundamental de los problemas de sobreexplotación y sobrecapitalización.

Pero para el pescador, sobre todo el artesanal, quien tiene escasas o inexistentes alternativas de empleo, aplicar restricciones al esfuerzo o la captura sólo agrava sus dificultades. El problema es más grave si se considera que otros factores influyen sobre la pesca, sin que el administrador de la misma pueda hacer algo por impedirlo. Por ejemplo, la presión por obtener permisos de pesca aumenta si la migración desde actividades en decadencia hace crecer la población pesquera. Por ejemplo, la caída del cultivo de henequén en Yucatán resultó en que el número de pescadores en el estado aumentara (Solís *et al.*, 1998). La regulación del esfuerzo no es una medida popular y, de nuevo, la falsa percepción del mar como "fuente inagotable de recursos" tampoco sirve de incentivo para establecer esas regulaciones.

¿Problema económico? "Solución económica"

Cuando una actividad es económicamente ineficiente, muchas veces se recurre a subsidios para sostenerla. Esto, bien sabido, sucede con frecuencia en la agricultura. En ésta la producción de un usuario en particular no influye en la de otro, excepto por efecto de mecanismos de oferta y demanda. La inversión y los subsidios pueden dirigirse a aumentar la productividad de las parcelas y hacer más eficiente la operación de siembra y cosecha, lo cual puede disminuir costos.

En cambio, en la pesca, dado que se explotan poblaciones silvestres con tasas de crecimiento finito, que no pueden ser fáciles ni substancialmente aumentadas por medios artificiales, la inversión se dirige a aumentar la capacidad de la explotación. Es decir, se invierte en contar o mantener más barcos o redes, o en hacerlos más eficientes con ecosondas y otros equipos. Como vimos, esos aumentos en la capacidad de captura resultan al mediano plazo en su agotamiento, si rebasan la tasa de renovación de la especie explotada. Y como hemos

discutido en párrafos anteriores, otra diferencia importante es que la captura de los pescadores individuales afecta tanto la captura total futura como la de los otros usuarios.

El otorgamiento indiscriminado de subsidios en la pesca propicia no sólo una mayor sobrecapitalización, al facilitar la entrada o permanencia de esfuerzo pesquero excesivo, sino también, y por la misma razón, la sobreexplotación. Es decir, los subsidios no sólo representan un costo fiscal para los contribuyentes sino que, lejos de resolver los problemas, los agravan. A esta conclusión llegó recientemente (1999), entre muchos otros, un comité del National Research Council en los Estados Unidos.

Hoy en día éste es un problema grave en la pesca a escala internacional. El valor de la captura mundial pasó de 8,000 millones de dólares en 1950 a casi 80,000 millones en 1997, sin embargo, el costo de las operaciones pesqueras ascendió entre 120,000 y 140,000 millones de dólares (The Economist, 1998; World Wildlife Fund, 2001). La diferencia se cubre, precisamente, con subsidios. Como ejemplo de sobredimensionamiento de la flota mundial, se calcula que la flota pesquera en Alaska es más de dos veces la requerida para obtener la producción actual. Se estima que el esfuerzo de la flota pesquera de la Unión Europea debería reducirse en 60% (Schiermeier, 2002). Aun así, es lógico escuchar peticiones de otorgar subsidios, ya que esa situación beneficia a individuos en particular.

Competencia por los recursos, un problema social

En la administración de pesquerías es un problema muy frecuente la aparición de conflictos sociales derivados de presiones por acceso al recurso (Panayotou 1982; Poffenberg, 1984; Willmann y García, 1986; Rettig, 1988; García, 1989). Estos problemas se derivan, en buen grado, del aumento de la población dedicada a la pesca y a la falta de opciones económicas. Sin embargo, estas dificultades se ven agravadas por el efecto conjunto de la disminución de las capturas por sobreexplotación, que resulta en una menor captura por pescador, y la sobrecapitalización, que disminuye la rentabilidad global e individual, resultando en una mayor presión por acceso al recurso.

Hernández y Kempton (2003) discuten que "bajos niveles de *stock*, demasiados pescadores... reducción de la renta, ningún incentivo para conservar el recurso, y

carrera por los peces" y la sobrecapitalización como síntomas de una crisis grave en las pesquerías mexicanas. Estos autores, así como Thorpe *et al.* (2000) discuten esos conflictos entre pescadores, particularmente entre el sector artesanal e industrial como un problema serio en las mismas.

La competencia directa por el recurso entre el sector artesanal y el industrial es un problema en pesquerías como la del camarón. Ciertas características de esta pesquería dificultan el establecimiento de criterios de administración y cumplimiento de algunos objetivos y son restricciones sociales y biológicas difíciles de superar y que tienen graves consecuencias para la pesquería en su conjunto.

La pesquería del camarón es secuencial, es decir, las etapas tempranas del ciclo de vida son explotadas por pesquerías artesanales en zonas lagunares o costeras, mientras que los preadultos y adultos son capturados por pesquerías industriales en altamar. Aunado a que el máximo rendimiento por recluta se logra a tallas que se encuentran en altamar, esto implica que la captura excesiva en la pesquería artesanal pueda producir reducción de la captura de la flota industrial, en particular, y de la pesquería en general. Esto, además, desemboca en una alta competencia entre el sector artesanal e industrial de la pesquería, que se agrava a altos niveles de esfuerzo pesquero y sobrecapitalización. Los objetivos de cada sector son conflictivos y excluyentes (Willman y García, 1986, García, 1989).

Algunos autores (como Panayotou, 1982 y Poffenberg, 1984) discuten que la definición y aplicación errónea de criterios de administración se deriva de no considerar la composición por tipo de usuario de la pesquería, es decir, las diferentes características y tendencias de desarrollo de la pesca industrial y artesanal y establecer, por tanto, criterios estrechos de administración aplicables sólo en un contexto de corto plazo.

Es posible que, en su forma actual, la administración del recurso haya dado un énfasis creciente en la repartición del recurso entre el sector industrial y el artesanal en lugar de en la protección del recurso. Éste es un resultado de un énfasis excesivo en las vedas como instrumento de administración y de no dar importancia a otros instrumentos alternativos, como reducción del esfuerzo (Fernández *et al.*, 2000; Fernández, 2001).

Hernández y Kempton (2003) describen el proceso de toma de decisiones en la pesquería mexicana del camarón de 1996 a 2000, que implica fuertes discusiones sobre las fechas de veda entre el sector artesanal e industrial, pero ninguna sobre el nivel de esfuerzo de pesca. Estos autores también señalan problemas específicos en ese proceso. Uno de ellos es que los pescadores artesanales en el Golfo de México no estuvieran satisfechos con la reducción en sus capturas como resultado de las vedas. En general, se puede decir que los pescadores artesanales tienen pocas razones de satisfacción sobre un esquema de manejo del cual sólo perciben una reducción de sus capturas mientras los pescadores industriales reciben beneficios en forma de una alza en sus capturas, sin mayor restricción en sus actividades. Varios autores (como Olstrom, 2000) discuten el papel de los incentivos para los usuarios en el éxito de esquemas de manejo.

Se puede argumentar que recientemente la estrategia de manejo se ha orientado a restringir la pesquería artesanal y no la industrial. Algunos documentos oficiales parecen presentar este punto de vista. El Plan Sectorial de Pesca y Acuacultura 2000-2006 establece que "El nivel de deterioro de las pesquerías y la expectativa de no aumentar las capturas son resultado de una presión muy fuerte en los recursos, medido por un exceso de pescadores y embarcaciones menores" (Sagarpa/Conapesca, 2001). El Plan contempla "promover la modernización, renovación, rehabilitación y substitución de embarcaciones mayores" y la conversión de embarcaciones menores a mediana escala. No se hace ninguna mención de reducciones en el esfuerzo de pesca. Los subsidios (en la forma de reducción en el precio del diesel) pasaron de 468 millones de pesos en 2001 a 887 millones en 2002. Al principio los subsidios apoyaron a la flota industrial, la cual utiliza diesel; sin embargo, más tarde se destinaron también a la gasolina, usada por la flota artesanal (en 2003).

Se puede ver fácilmente que la coexistencia de los sectores artesanal e industrial en una pesquería como la del camarón presenta algunos problemas serios a los administradores de la pesquería. Los objetivos de rentabilidad de la flota industrial y de empleo a pescadores artesanales parecen estar en conflicto. Al respecto, Poffenberger (1984) dice que se pueden medir las consecuencias económicas de ese tipo de objetivos en términos de redistribución de ingreso de la pesquería industrial a la artesanal, y en tales casos la estrategia del manejo debe involucrar

el balance entre los beneficios socioeconómicos a un sector y la reducción del ingreso al otro.

El hecho de que la mayoría de las pesquerías mexicanas sean artesanales debería tener la misma importancia que la rentabilidad de las flotas industriales en la planeación y la administración pesqueras. Sin embargo, la equidad en asignación de apoyos como parte de la estrategia de manejo aún no es evidente, como se discutirá en el siguiente apartado.

¿Dónde están los pescadores? ¿Dónde los apoyos?

La distribución de las actividades pesqueras está determinada por factores biogeográficos (distribución de las especies explotadas) y humanos (distribución de la población y otras). Las diferencias regionales no se limitan al monto de la captura sino a la composición social del sector productivo, las especies explotadas y otros aspectos importantes.

En México, cerca de 40% de la captura nacional se obtiene en los cinco estados que circundan el Golfo de California (Sonora, Sinaloa, Nayarit, Baja California y Baja California Sur). Sin embargo, la captura bruta o su valor es una mala medida de la importancia geográfica de varios aspectos por considerar en la administración pesquera. El valor bruto de las capturas del sector pesquero nacional equivale a menos de 1% del PIB, sin embargo también habría que considerar el valor agregado a las capturas y las conexiones económicas con otras actividades. La distribución del PIB pesquero depende de la abundancia de recurso explotable, de la concentración de la flota y la industria procesadora. Sinaloa, Campeche, Veracruz y Tamaulipas aportan casi la mitad del valor de la pesca nacional de los estados con litoral: 96% del total en 1993 (Conapesca, 2001).

Es notable que, aunque los estados que circundan el Golfo de California aportan cerca de 40% de la captura total, son tres estados del Golfo de México los que ocupan el segundo, tercero y cuarto lugar después de Sinaloa. Esto es fácilmente explicable en términos de la composición de la captura. En los estados del noroeste, cerca de 360 mil toneladas (52% de la captura en esa zona) corresponden a la pesca de sardina. Esta pesquería se basa en la operación de 69 barcos, 2% de la flota industrial y 0.06% del total de embarcaciones pesqueras y, aunque corresponde a una buena parte de la captura

nacional, el valor por kilogramo de la captura en esta pesquería es relativamente bajo, 35% de la captura nacional pero 0.64% del valor total (Conapesca, 2001).

La concentración de embarcaciones pesqueras también es desigual. En el siguiente mapa (Fig. 11) se muestra la distribución por estado de embarcaciones menores. El Golfo de México, Mar Caribe y la región del Pacífico Sur (desde Jalisco hasta Chiapas) concentran 73.2% de las embarcaciones menores.

La *figura 12* muestra la distribución del número de pescadores por estado. En los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California, Baja California Sur y Nayarit se encuentra 32% de los pescadores del país. El 60% se encuentra en los demás estados costeros y el 8% restante en las entidades sin litoral.

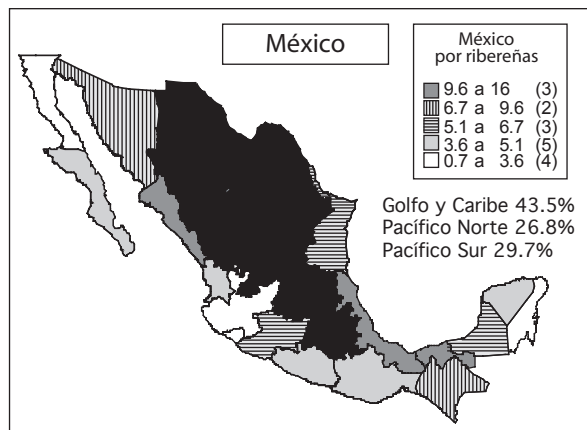


Figura 11. Distribución porcentual de embarcaciones menores por estado.

En un análisis de la distribución de remuneraciones resultantes de la producción pesquera (Nadal, 1996) eso es precisamente lo que se muestra. A finales de la década de 1980, 14% de las unidades pesqueras, correspondientes a embarcaciones industriales, fue responsable de 43% de las remuneraciones a personal ocupado en la pesca. En contraste, las unidades pesqueras más pequeñas (1-15 personas ocupadas por unidad) que corresponden a 67% del total, ocupaban 7% de los activos fijos censados y apenas 2.8% de las remuneraciones.

La siguiente gráfica (Fig. 13), elaborada a partir de datos del INEGI (2000), muestra que en los estados que circundan el Golfo de California los ingresos promedio por

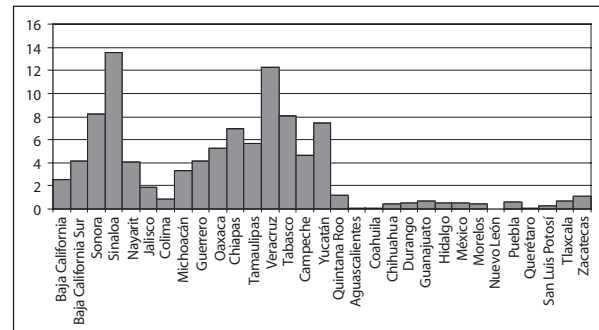


Figura 12. Distribución en porcentaje de personas dedicadas a la pesca por estado.

persona dedicada a la pesca son muy superiores a los de los estados interiores sin litoral, del Golfo de México, Caribe y del Pacífico Sur.

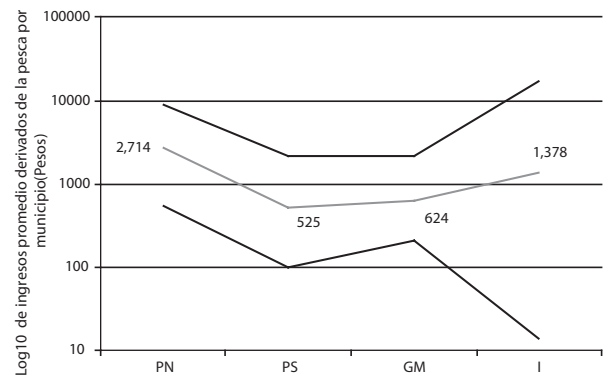


Figura 13. Ingreso promedio mensual (con máximos y mínimos registrados) de las personas dedicadas a la pesca en diferentes regiones del país (PN= Pacífico Norte, PS= Pacífico Sur, I= Estados interiores, G= Golfo de México y Caribe, INEGI, 2000).

A pesar de que la mayoría de las personas dedicadas a la pesca no se encuentra en esas entidades, los apoyos crediticios vía FIRA se concentran en los estados del Pacífico Noroeste. En la *figura 14* se presenta la distribución de los porcentajes de los financiamientos por zona geográfica en el año 2000 (Conapesca, 2001).

Esa concentración regional del financiamiento se ha hecho más evidente con el tiempo, como muestra la *figura 15*, donde se ilustra la evolución del financiamiento por región desde 1993 (con información de Conapesca, 2001).

El crecimiento del financiamiento destinado a la región del Pacífico Noroeste se explica en buena medida por

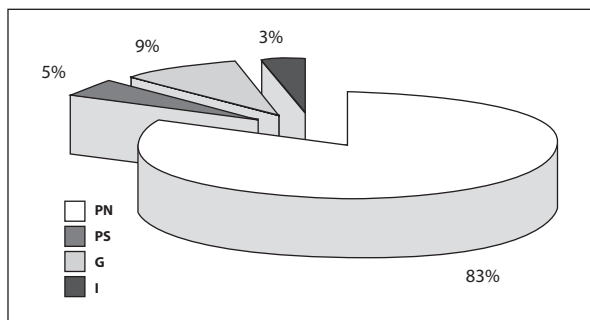


Figura 14. Distribución en porcentaje de financiamientos vía FIRA por región en el 2000 (Conapesca, 2001).

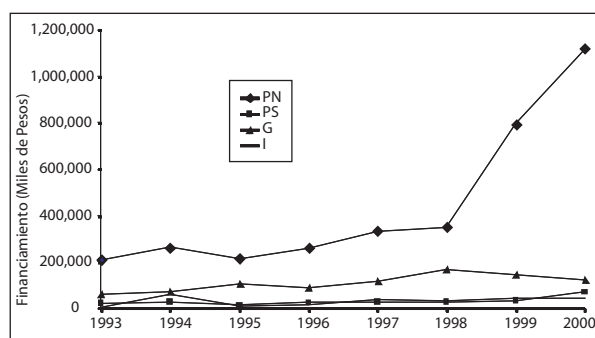


Figura 15. Evolución de los montos de financiamientos vía FIRA por región de 1993 a 2000 (Conapesca, 2001).

el crecimiento de las actividades de cultivo de camarón en esa zona. Actualmente, del financiamiento vía FIRA a escala nacional, 36% se destina a este rubro, que sólo aporta 2% de la producción nacional (Fig. 16 y 17). Compárese con el 16% destinado a la pesca ribereña, que comprende 96% de las embarcaciones pesqueras.

¿Investigación en qué? Hacia un Sistema Nacional de Investigación Pesquera

Al ser un problema visible, el deterioro de la capacidad de renovación biótica de los recursos ha resultado en que el énfasis de la investigación pesquera se centre sobre aspectos biológicos. No se intentará aquí hacer una revisión de la amplísima investigación sobre la biología y dinámica poblacional de los recursos pesqueros realizada en México, tanto por el INP como por el sector académico. Sin embargo, la naturaleza no sólo biológica, sino también económica y social de los problemas, discutidos brevemente en apartados anteriores, apunta a la necesidad de una investigación interdisciplinaria.

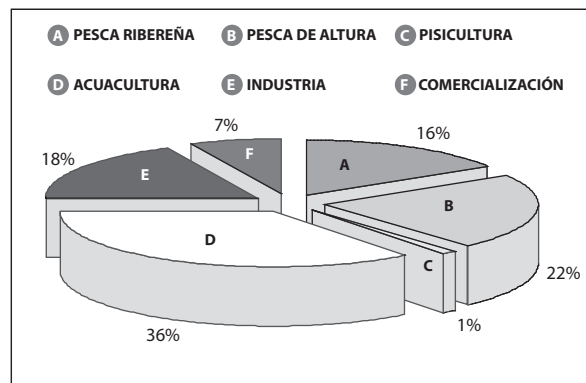


Figura 16. Distribución porcentual por rubros de los financiamientos de FIRA. "Acuicultura" abarca principalmente el cultivo de camarón (Conapesca, 2001).

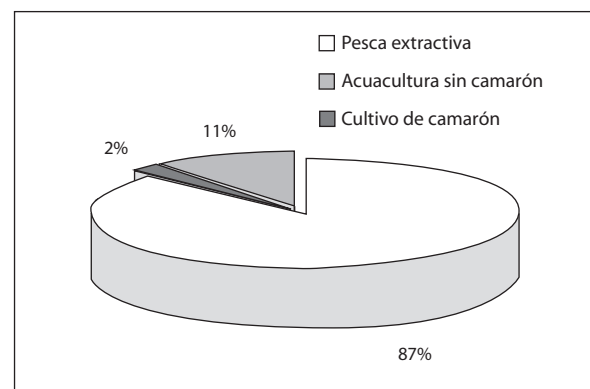


Figura 17. Distribución porcentual por rubros de los volúmenes de producción de la pesca y acuicultura nacionales en 2000 (Conapesca, 2001).

En el mundo, la literatura sobre economía pesquera es amplia, como por ejemplo, el material citado en Haneson (1983, 2004) y Ludicello *et al.* (1999). Sobre aspectos particulares de economía de las pesquerías mexicanas, la más estudiada es la del camarón (p. ej. FAO/World Bank, 1988; Fira, 2003; Goudet, 1987); sin embargo, grupos de investigación como el de bioeconomía del Cinvestav-Mérida han producido numerosos trabajos sobre otras pesquerías (por ejemplo en la línea de Seijo, 1986).

Los estudios sobre aspectos sociales en pesquerías no son pocos. Sin intentar hacer una revisión sobre el tema, se pueden citar los estudios de Olstrom, para los cuales una introducción sería Olstrom (2000) sobre la dinámica social de la administración de recursos de uso común, incluyendo los pesqueros. En el ámbito nacional destacan

estudios como los de Alcalá (una larga lista, pero consúltese por ejemplo Alcalá, 1986, 1993, 1994, 1994b, 2003 y las contribuciones de varios autores en Alcalá, 2003b), Cesar;³ Chenault (1985), INE (2002), Melville (1984), Méndez (2004) o Rodríguez (1984). Sin embargo, habría que reflexionar cuánto de esa investigación, no obstante su alta calidad, se ha incorporado o ha servido de base para la administración pesquera en México.

El Instituto Nacional de la Pesca es, por ley, el órgano consultivo del Estado en investigación pesquera. Tanto su historia como el campo y alcance de sus investigaciones serán discutidos en otros capítulos de este libro.

Por otra parte el sector académico nacional cuenta con infraestructura y personal en cantidad importante y calidad comprobada; sin embargo, ni el INP ni otras instituciones en México cuentan con orientación multidisciplinaria para investigar de manera global los problemas mencionados. Además, desgraciadamente, el sector académico no cuenta con canales institucionales y legales integrados para que su investigación tenga una aplicación inmediata en la solución de los problemas ya mencionados. En la administración anterior se reformuló el papel de la Carta Nacional Pesquera (CNP), cuya importancia potencial radica en dos aspectos:

1. Ser un documento vinculante para la autoridad pesquera, con los límites de explotación de los recursos contenidos de manera explícita.
2. Ser una vía legal para canalizar los resultados de la investigación científica nacional.

Los investigadores afiliados al Sindicato Democrático de Trabajadores de Pesca y Acuacultura han presentado a las comisiones legislativas pertinentes y a las autoridades institucionales propuestas acerca de que, en paralelo con las labores de investigación, el INP tome el papel de orientar la investigación pesquera para definir áreas; convocar al sector académico a atender problemas específicos de naturaleza biológica, social y económica; canalizar los resultados obtenidos por instituciones académicas para ser incluidos en los mecanismos de administración, como la Comisión Nacional de Pesca, y facilitar que recursos económicos, como fondos de Conacyt o fondos sectoriales, se destinen a apoyar esas investigaciones. Es decir, el INP sería cabeza de un cuerpo interinstitucional (o comité) de investigación pesquera, y en esa calidad el INP podría

coordinar los esfuerzos de las instituciones del país que incluyen entre sus actividades la investigación pesquera para lograr los objetivos nacionales de evaluación y manejo, análogamente a lo realizado por la Conabio en el área de biodiversidad. El resultado esperado sería la formación de un Sistema Nacional de Investigación Pesquera multidisciplinario y de amplia cobertura.

Esto no implicaría disminuir la autonomía de las instituciones académicas y de investigación, sino solamente señalar las áreas y las formas donde la investigación sería más efectiva y coordinar y dar forma estandarizada a los resultados para ser aplicados a la administración, lo cual conllevaría las siguientes ventajas:

1. Ampliaría en el corto plazo, sin inversión adicional, la capacidad de investigación con aplicación inmediata a la administración.
2. Dirigiría la investigación básica y aplicada realizada actualmente a la resolución de problemas prioritarios nacionales.
3. Favorecería la formación de recursos humanos en los aspectos relevantes de la administración de recursos naturales del país.
4. La colaboración abierta con especialistas de otras instituciones fortalecería la capacitación del INP y aumentaría su productividad en resultados de investigación y publicaciones.
5. Aumentaría la eficiencia de la canalización de recursos económicos, a través de instituciones como Conacyt, a la investigación pesquera.
6. Podría servir de modelo para la coordinación gubernamental de la investigación de recursos naturales.

Las bases legales de la propuesta anterior están incluidas en la iniciativa de Ley General de Pesca y Acuacultura presentada por la Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados en diciembre de 2004, al menos en su mayor parte.

Es de notar que, aunque por ahora la Carta Nacional Pesquera está incompleta y refleja sólo parcialmente las realidades de los recursos pesqueros, su importancia reside en dos aspectos: primero, es un documento actualizable; y segundo, permitiría incorporar las aportaciones tanto del INP como de las instituciones académicas y de investigación del país, es decir, es un instrumento legal de participación ciudadana. Las fallas actuales de la CNP pueden corregirse con la participación de todas las instituciones académicas y de investigación. Por eso, el

³ César-Dachari, A., 1998, El Caribe Mexicano: una frontera olvidada. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Q.R.

hecho de que exista un área exclusivamente dedicada a ello en el INP fortalecería esta función institucional.

El objetivo de la investigación pesquera, por lo que se ha expuesto, debe ser lograr una administración pesquera con tres características: ser biológicamente sustentable, económicamente rentable y socialmente aceptable. Sólo una investigación que aporte bases en estos tres aspectos podrá lograr este objetivo.

Bibliografía

Alcalá, M. G., 1986. Los pescadores de la costa de Michoacán y de las lagunas costeras de Colima y Tabasco. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/SEP. Cuadernos de la Casa Chata, No. 123. México.

_____, 1993, Pescadores y forasteros: Historias de amor de migrantes centroamericanos en la frontera entre México y Guatemala. Colegio de Michoacán, México. Relaciones, No. 50, pp. 147-152.

_____, 1994a, Los puertos, la actividad turística y las pesquerías en el occidente de México: Una visión de conjunto, Colección Babel, Universidad de Guadalajara. México.

_____, 1994b, Migrantes, pescadores y mujeres en Puerto Madero, Chiapas, México. Vermont, South Woodstock, USA.

Chenaut, V., 1985. Los pescadores de la península de Yucatán. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/SEP. Cuadernos de la Casa Chata No. 121.

Conapesca. Anuario Estadístico de Pesca, 2001. Comisión Nacional de Pesca. México.

Delgado, C. L.; N. Wada; M. S. Rosegrant; S. Meijer and M. Ahmed, 2003. Fish to 2020. Supply and demand in changing global markets. International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.

Duda, A. M. and K. Sherman, 2002. A new imperative for improving management of large marine ecosystems, Ocean & Coastal Management 45, pp. 797-833.

FAO, 1996. Precautionary approach to fisheries. Part 2: Scientific papers. Prepared for the Technical Consultation

on the Precautionary Approach to Capture Fisheries (Including Species Introductions), Lysekil, Sweden, 6–13 June 1995. (A scientific meeting organized by the Government of Sweden in cooperation with FAO). FAO, Fisheries Technical Paper No. 350, Part 2. FAO Rome.

FAO, 1999. Orientaciones técnicas para la pesca responsable. La ordenación pesquera, Technical Guidelines for Responsible Fisheries No. 4, Roma.

Fernández-Méndez, J. I.; L. Schultz-Ruiz; A. T. Wakida-Kusunoki; M. Medellín; M. E. Sandoval-Quintero; G. Núñez Márquez; J. A. Uribe-Martínez; R. G. Castro-Meléndez; A. González-Cruz; M. E. González; J. Santos; G. Marcel; F. Aguilar; B. Delgado y G. Chalé, 2000. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México; Evaluación y Manejo, 1999-2000, Instituto Nacional de Pesca. México.

García, S., 1989. The management of coastal penaeid shrimp fisheries. In: Caddy, J. (ed.), Marine invertebrates fisheries: Their assessment and management. Wiley Interscience. New York, 752 pp.

Hanesson, R., 1983. Bioeconomic analysis of fisheries. Fishing News Books. London, 209 pp.

Hanesson, R., 2004. The privatization of the oceans. MIT Press. Cambridge, Mass.

Harding, G., 1968. The tragedy of the commons. Science, vol. 162, pp. 1243-1248.

Hernandez, A. and W. Kempton, 2003. Changes in fisheries management in Mexico: Effects of increasing scientific input and public participation. Ocean & Coastal Management 46, pp. 507–526.

INE, 2002. El delta del río Balsas. Medio ambiente, pesquerías y sociedad. Semarnat. México.

INEGI, 2000. Tabulados básicos nacionales, México.

INP, 2000. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México 1999-2000. Semarnap. México.

Ludicello, S.; M. Weber and R. Wieland, 1999. Fish, markets and fishermen. The Economic of overfishing. Island Press. Washington.

- Melville, R.**, 1984. Condiciones laborales de los pescadores camaroneros en Ciudad del Carmen, Campeche. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/SEP. Cuadernos de la Casa Chata No. 112. México.
- Méndez, J. I.**, 2004. Actitudes hacia los recursos naturales y su uso en los jóvenes de Celestún. Un estudio de caso, M.Sc. thesis. Departamento de Ecología. Humana. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados. IPN. Mérida, Yuc.
- Nadal, A.**, 1996. Esfuerzo y captura. Tecnología y Sobre-explotación de los recursos pesqueros en México. Colegio de México. México.
- NRC**, 1999. Sustaining Marine Fisheries. National Research Council. Committee on Ecosystem Management for Sustainable Marine Fisheries. National Academy Press. Washington.
- Ostrom, E.**, 2000. El gobierno de los bienes comunes. Fondo de Cultura Económica. México.
- Panayatou, T.**, 1982. Management concepts for small-scale fisheries: Economic and social aspects. FAO Fish. Tech. Paper No. 228. Roma, 153 pp.
- Pauly, D.** and R. Watson, 2003. Counting the last fish, en Scientific American, vol. 289, No. 1.
- Poffenberger, J. R.**, 1984. An economic perspective of problems in the management of penaeid shrimp fisheries. In: Gulland, J. and B. Rostchild (editors), Penaeid shrimp. Their Biology and Management. Fishing News Books. Farnham. London, 454 pp.
- Rodríguez, R. C.**, 1984. Los pescadores de la Laguna de Términos. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/SEP. Cuadernos de la Casa Chata No. 112. México.
- Rettig, B.**, 1988. Is Fishery Management at a turning point? Reflections on the evolution of rights based fishing. In: Neher P. Y R. Arnason (editors), Rights Based Fishing. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, 540 pp.
- Rosenberg, A.**, 2003. Managing to the margins: the overexploitation of fisheries. Front. Ecol. Environ., 1(2), pp. 102-106.
- Rothschild, B. J.** and J. A. Gulland, 1982. Interim report of the workshop on the scientific basis for the management of penaeid shrimp. NOAA. Tech. Mem. NMFS-SEFC-98. Key West, Florida.
- Safina, C.**, 1998. The world's imperiled fish. Scientific American Quarterly. Vol. 9, No. 2.
- Sagarpa/Conapesca**, 2001. Programa sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México.
- Seijo, J. C.**, 1986. Comprehensive simulation model of a tropical demersal fishery red grouper (*Epinephelus morio*) of the Yucatan continental shelf. Ph. D. Thesis, Michigan State University.
- Semarnap**, Anuario Estadístico de Pesca 1999. Dirección de Estadística y Registro Pesqueros. México.
- Schiermeier, Q.**, 2002. How many more the sea? Nature, vol. 419, 17 October.
- The Economist**, 1998. The Deep Green Sea, a Survey, Mayo. pp. 23-29.
- Thorpe, A;** A. Aguilar-Ibarra and C. Reid, 2000. The New Economic Model and marine fisheries development in Latin America. World Development. vol. 28, No. 9, pp. 1689-1702.
- Watson, R.** and V. Restrepo, 1995. Evaluating closed season options with simulation for a tropical shrimp fishery. ICES Mar, Sci. Symposium, pp. 391-398.
- Wesney, D.**, 1988. Applied Fisheries Plans: Individual Transferable Quotas and Input Controls. In: Neher P. Y R. Arnason (editors). Rights Based Fishing. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, 540 pp.
- Willmann, R.** and S.M. García, 1985. A bioeconomic model for the analysis of sequential artisanal and industrial fisheries for tropical shrimp (with a case study of Suriname shrimp fisheries). FAO Fish. Tech. Pap. 270. Roma, 160 pp.
- WWF**, 2001. Hard facts, hidden problems. A review of current data on fishing subsidies. World Wildlife Fund Technical Paper.
-

Desarrollo, sustentabilidad y pobreza. Perspectivas de índole socioeconómica en comunidades dedicadas a la pesca ribereña

Carlos Israel Vázquez-León

Departamento de Estudios Urbanos y Medio Ambiente. Colegio de la Frontera Norte
cvazquez@colef.mx

Resumen

En este documento se presenta un análisis conceptual de la pesca como actividad económica, la cual, por su naturaleza, es difícil de apropiar; sin embargo, las políticas de manejo no logran asegurar el beneficio social. Existe una tendencia a la pobreza, principalmente entre los pescadores ribereños, por la disipación de la renta, cuya causa, entre otras que se discuten, es el acceso abierto a los recursos.

Se propone el análisis institucional para revisar los resultados en las acciones tanto de los usuarios como de los administradores, y se abordan aspectos sociodemográficos y económicos en la región de la reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y delta del Río Colorado para ilustrar y evaluar los impactos de la política regulatoria introducida.

Sustentabilidad e industria pesquera

Recientemente la actividad pesquera ha sido objeto de debate en diversos foros internacionales, en los que se ha discutido su futuro, su contribución a la economía de los países, así como los factores de riesgo y peligro de extinción de ciertas especies. El desarrollo de técnicas complejas de captura y comercialización dirigidas a muy pocas pesquerías con valor comercial se ha traducido en sobreexplotación; es decir, la actividad pesquera supera la tasa de regeneración de las especies.

Según FAO, existe sobrepesca en una tercera parte del total de las pesquerías que ha revisado. Se calcula que la captura de productos del mar difícilmente cubrirá la demanda actual y futura, aunque se impongan restricciones (Weber, 1994).

La industria pesquera registra capturas decrecientes pese al incremento de los insumos (capital, tecnología y recursos humanos), lo cual ha dado lugar a una intensa competencia por los recursos entre las diversas modalidades de explotación, diferenciadas principalmente por el grado de tecnología, artesanal o industrial, y su desarrollo capitalista. Así, cualquier propuesta de manejo de los recursos pesqueros cuyo propósito sea la sustentabilidad entraña una gran complejidad, en particular en los estados costeros con altos índices de desempleo y de pobreza, indefiniciones de los derechos de propiedad y acceso abierto a los recursos.

La sustentabilidad deberá basarse en la definición de niveles óptimos de captura en términos ecológicos y económicos, teniendo siempre presentes los valores ecológicos que permitan la preservación del recurso base. Así, la actividad pesquera no deberá basarse sólo en la obtención de un máximo físico de capturas, ya que esto puede generar ciertos riesgos para la reproducción y la estabilidad de los recursos y ocasionar una relación costo-beneficio desfavorable.

En la ciencia pesquera existen modelos que plantean grados de captura sostenibles, y han dado lugar a conceptos como captura máxima con bases principalmente ecológicas, en las que destacan niveles de biomasa, coeficientes de capturabilidad, mortalidad natural y por pesca, así como el excedente poblacional factible de ser capturado sin comprometer la base del recurso. Sin embargo, las presiones sociales, políticas y económicas han incidido en la definición de las cuotas permisibles por países y regiones. En un marco de acceso abierto y de alto grado de desarrollo tecnológico, ello ha propiciado un esfuerzo de captura superior a los niveles óptimos y

ha generado niveles de ineficiencia económica que los gobiernos han absorbido mediante subsidios.

Características de la industria pesquera

A diferencia de otras actividades primarias, la industria pesquera se enfrenta con problemas oceanográficos impredecibles, un medio biológico poco conocido; un acervo tecnológico en muchos casos inadecuado; inconsistencias administrativas; deficiente distribución de los derechos de propiedad y de ingresos y en general escasez de recursos.

En términos generales, el proceso de explotación de un recurso pesquero consta de diversas etapas. Cuando éste tiene aceptación en el mercado se dice que posee potencial de explotación, lo cual conduce a un incremento del esfuerzo de pesca para cubrir la demanda. Esta etapa se denomina “descubrimiento del recurso con valor económico”, del cual con frecuencia se desconoce su dinámica poblacional, y por tanto no se regula su explotación. En esa etapa el gobierno promueve el desarrollo pesquero mediante subsidios y apoyos a comunidades, a fin de favorecer la capacidad de captura y consecuentemente la generación de ingresos.

La siguiente etapa se denomina “desarrollo de la pesquería”, en la cual se incrementan los volúmenes capturados y el esfuerzo pesquero: número de embarcaciones, aumento de los artes de pesca y tiempo dedicado a la captura. En esta etapa se registran incrementos en las capturas iguales o menores que la captura máxima sostenible por un cierto tiempo.

Mientras no se regule la explotación y el recurso tenga demanda, siempre existirá oferta. Por ello, la etapa subsecuentemente del proceso se caracterizará por una mayor competencia que se refleja en mayores niveles de esfuerzo y de costos de operación. Si el mercado responde de manera positiva con incrementos de precios (elasticidad precios de la oferta positiva), persistirá la tendencia a la sobreexplotación; lo que significa que la captura superará a la captura máxima sostenible y se abatirá la biomasa del recurso. En una pesquería con síntomas de colapso, la incertidumbre de la tasa real de retorno de la inversión desalienta la actividad y se registra una desertión de agentes productivos. Sin embargo, puede ocurrir que se presenten procesos ecológicos o innovaciones tecnológicas que restablezcan el recurso

y den lugar a niveles atractivos de captura que aumenten el esfuerzo pesquero, repitiéndose el ciclo.

La nueva etapa de “sobreexplotación” se caracteriza por un incremento del esfuerzo (muchos barcos para poco recurso) y por inversiones en tecnología para dotar de mayor eficiencia a las embarcaciones que registran índices de captura inferiores a los óptimos. Esto da lugar a la sobreexplotación biológica y económica y a la presencia de problemas de índole social derivados de factores económicos y ecológicos, como luchas de poder entre grupos de pescadores y conflictos por derechos de pesca por antigüedad. El gobierno interviene como mediador y agente promotor de acciones de ordenamiento y regulación pesquera, en contraste con la función desempeñada cuando la explotación del recurso se encontraba en desarrollo.

Debido a los conflictos, la situación del recurso y la ineficiencia económica del sector, el gobierno impone límites al esfuerzo pesquero, ya sea regulando el número de pescadores o estableciendo controles a la tecnología y a los artes de pesca. Además interviene en cada una de las actividades de la industria pesquera, desde la pesca hasta la comercialización, por medio de empresas paraestatales. La intervención mitiga las imperfecciones de las pesquerías como: a) sobrecapitalización y sobreexplotación; b) inelasticidad de precios; c) insumos de capital y trabajo estáticos; d) fluctuaciones de los precios, y e) prácticas proteccionistas de la industria pesquera de otros países (Bell, 1978). Cabe destacar que esa situación es, en gran parte, resultado de las diferentes políticas de comercialización y administración de los recursos que influyen directamente en el proceso de formación del precio del producto.

La intervención gubernamental en los procesos administrativos y de regulación de las actividades pesqueras influye tanto en el desarrollo tecnológico del ciclo captura-procesamiento como en la disponibilidad final de productos marinos al consumidor. Esto se reflejará en los precios que el consumidor esté dispuesto a pagar. Según Front (1995), la oferta de pescado es independiente del precio, dadas las características del proceso de captura y la falta de control sobre la producción, la incertidumbre, restricciones institucionales, productos sustitutos, etcétera. Pero la demanda alienta al pescador a invertir en esfuerzo de captura, aun en un régimen de acceso abierto. Así, el demandante incentiva al pesca-

dor a dirigir su esfuerzo hacia un recurso, es decir, existe la disponibilidad para pagar por el recurso, aunque éste presente capturas decrecientes.

Proceso y objetivos de la administración pesquera

La administración pesquera es un proceso de decisiones que abarca una gran variedad de consideraciones de carácter ecológico, político, social y económico, relacionadas con los conflictos en la explotación y competencia por los recursos pesqueros.

El criterio básico para la explotación de una población es proporcionar un rendimiento sostenido, pues de lo contrario las poblaciones sobreexplotadas y muy abatidas tienden a un pobre reclutamiento que con el tiempo reduce la capacidad de regeneración. En principio, la administración de recursos pesqueros promueve su protección con base en su importancia económica presente y futura. Sin embargo existen dificultades para formular una política que evite el riesgo de extinción de los recursos. Una de esas trabas se refiere a la inhabilidad para determinar con respecto a cada especie lo que la humanidad perderá, en caso de que se extinga. Asimismo, se desconocen las especies que se extinguen en una área en particular, sea por la acción de la naturaleza o por la intervención humana.

Gran parte de los problemas de las actividades pesqueras se refiere a modificaciones del hábitat, alteraciones en las tasas de renovación y reclutamiento de los recursos, que en parte responden por la pérdida de especies. Ello se explica con base en las externalidades propias de la explotación, además del estatus de propiedad y acceso abierto.

Las condiciones sociales y económicas que se derivan del uso ineficiente de los recursos pesqueros justifican las medidas de control y administración. Además, la sobreexplotación de los recursos pesqueros obedece principalmente a motivos económicos, tendencia implícita en el acceso abierto al recurso, por lo que se requiere la participación regulatoria gubernamental. Esa intervención deberá llevarse a cabo en un entorno de sustentabilidad, es decir, los objetivos de administración de los recursos pesqueros deben incluir aspectos económicos, sociales y ecológicos.

El proceso de administración pesquera debe contener un conjunto de normas de operatividad que garantice

un beneficio neto para la comunidad, donde los participantes sean los responsables y los favorecidos de los costos y beneficios derivados del proceso de explotación y administración de los recursos pesqueros. Es conveniente identificar y hacer de los objetivos un asunto de decisión pública de consenso, libre y no sujeta a presión política y tendenciosa de grupos con intereses particulares.

En la explotación de recursos pesqueros existen diversos niveles tecnológicos y tipos de propiedad de los instrumentos de producción que definen la cuantía del producto y los grados de desarrollo capitalista de la industria pesquera. La propiedad de los medios de producción es crucial para determinar el involucramiento en la industria, donde compiten permisionarios, cooperativistas, asalariados y productores independientes. Ello dificulta la administración de los recursos pesqueros y obliga a actuar de manera imparcial para evitar favorecer a grupos con mayor poder económico o político. En México, por ejemplo, la derogación de la Ley de Pesca de 1986 y su sustitución por la de 1992, actualmente vigente, retiró a las cooperativas el estatus de sector protegido y favorecido con la exclusividad de las especies de mayor valor en el mercado, como camarón, langosta y abulón, entre otras. Este tratamiento preferencial, que databa de la década de 1930, indujo a grupos de campesinos y ejidatarios a organizarse en cooperativas manteniendo al margen de los beneficios económicos y políticos a los productores independientes y asalariados. Cabe señalar que desde la década de 1960 hasta mediados de la década de 1980, las cooperativas se vieron favorecidas con acceso a créditos y financiamiento, así como la exclusividad en áreas de pesca y especies con gran valor y demanda en el mercado internacional. Desde fines de la década de 1980 las cooperativas afrontan un endeudamiento creciente, sobreexplotación de los recursos pesqueros, actos de corrupción, conflictos entre ellas y animosidad contra ese tipo de organizaciones por parte de otros agentes productivos.

El proceso administrativo de la pesca debe considerar los intereses de todos los agentes que participan en la explotación. Aunque los objetivos específicos pueden ser muy diversos, los de carácter general son los siguientes: conservación, rendimiento económico, valores sociales (específicamente equidad), viabilidad administrativa y aceptabilidad política. Cualquier acción que se derive del proceso de administración pesquera deberá

ajustarse a los precedentes legislativos, así como a un análisis de viabilidad en cuanto a oportunidad, vigilancia y control.

La administración pesquera enfrenta el reto de la suficiencia de recursos financieros para solventar los gastos de regulación e información, investigación y ejecución del proceso administrativo, a fin de que la pesca constituya un valor real para la economía de una región y no un problema de deterioro socioeconómico y ambiental. La relación costo-beneficio de un sistema regulatorio pesquero deberá someterse a una constante revisión para evaluar las repercusiones en los resultados de la industria pesquera y valorar el efecto social en la región de que se trate.

El proceso administrativo de los recursos pesqueros cuenta con una serie de controles que en su momento puede restringir el acceso al recurso, evitando o por lo menos retardando el proceso de sobreexplotación económica. Empero, la puesta en marcha de esos controles puede encarar serias trabas de índole política al entrañar probables desplazamientos de grupos sociales, cierre de plantas o puertos vacíos y afectar a una región con incrementos en el desempleo, caída de los ingresos y alteraciones en la demanda del recurso. Ello explica, en muchos casos, la absorción redundante de capital y trabajo en una pesquería mediante subsidios, créditos blandos y preferenciales a grupos organizados.

La gestión gubernamental en cuanto a sus decisiones de inversión en la industria pesquera, distribución de las flotas y reglamentos de operación, deberán considerar sus posibles efectos en las existencias y en las capturas futuras. Éstas deberán inscribirse en un marco regulatorio pesquero, con objetivos claros en cuanto al beneficio social y económico de la explotación de recursos propiedad de una nación. Así, el proceso de explotación sostenible de un recurso sujeto a regulación gubernamental debe procurar el máximo beneficio a la sociedad mediante la captura óptima sostenible.

Recursos comunes y derechos de propiedad

Alrededor del mundo los recursos pesqueros se reportan como sobreexplotados o muy cerca de estarlo. Esta situación es una consecuencia del estado de acceso abierto y los métodos de explotación (FAO, 2000).

Las pesquerías son un recurso común donde la exclusión de beneficiarios a través de medios físicos e institucionales es costosa, y donde la explotación que ejercen unos reduce la disponibilidad de otros. La cuestión relevante en este punto es encontrar la combinación adecuada de instrumentos de manejo y arreglos apropiados para la conservación, limitando el acceso y promoviendo el beneficio económico. En esta idea existen varias propuestas que procuran el óptimo uso de los recursos. Una de éstas es la creación de un organismo central con poder coercitivo que centralice el control y regulación de los recursos naturales. La justificación de la creación de esta agencia central puede residir en los problemas sociales, económicos y ambientales que se generan por la explotación de acceso abierto. Las experiencias en diferentes partes del mundo que han implementado una agencia central ha demostrado que es altamente costosa, ya que los costos de transacción son muy elevados. Además sus propuestas de manejo, regularmente han sido mediante modelos de manejo ictiocentristas (enfoque basado en el recurso), aunado esto a una política gubernamental paternalista en la que el gobierno absorbe mediante subsidios y pagos preferenciales las distorsiones del mercado (Lane *et al*, 2000).

La agencia central crea un ministerio o dirección con poder de delegar a una secretaría la responsabilidad del manejo de recursos específicos (bosques, pesca, cuencas, ríos, calidad del aire, etcétera.). Este sistema central se caracteriza por ser un modelo de dirección de arriba hacia abajo, es decir un mandato central y no participativo. Además, este modelo central genera una creciente burocracia y absorbe una cantidad enorme de financiamiento para operar, recopilar y sistematizar información y divulgación. También demanda financiamiento para diseño e implementación de políticas de manejo y vigilancia.

Otra opción es la privatización de los recursos naturales, cuyo objetivo es la apropiación o asignación de una porción o de toda una dotación de un bien que puede ser consumido individualmente (Orstrom, 1999). El propietario del recurso tiene el derecho de excluir a otros, ya que la privatización es un arreglo institucional, en el cual los derechos de propiedad son asignados y validados por la sociedad; se especifica que son exclusivos y que la renta económica del uso es propiedad del que ostenta el derecho de propiedad. Este esquema elimina los riesgos que implica el estado de acceso abierto acorde con la tragedia de los comunes.

La privatización es un modelo que influye directamente sobre la tasa de descuento con base en el futuro, pues el propietario tiene el incentivo de posponer en el futuro la explotación o usar en el presente el recurso, dependiendo de la información que tenga, y así poder influir sobre el precio del mercado y la demanda.

Los recursos fijos (tierra, bosques, lagos, etcétera) son en los que un esquema de apropiación es viable; en cambio los recursos pesqueros marinos son difícilmente controlados, debido a su capacidad de movilidad y migración.

Para el control de acceso a los recursos pesqueros se han generado modelos de cuasi-propiedad en los que se otorgan derechos sobre una porción del *stock* mediante cuotas. Así, se puede generar una modalidad de mercado del recurso mediante la compra-venta entre usuarios propietarios de cuotas. El mismo gobierno puede participar comprando cuotas asignadas a pescadores con el objetivo de reducir el esfuerzo pesquero.

Dotar cada vez de mayor eficiencia al equipo de pesca hace que la cuota de captura se realice en periodos cada vez más cortos. Ante ello, las industrializadoras incrementan su capacidad de procesamiento con base en las capturas parciales de una cuota, aunque en periodos de no captura y ante la ausencia de usos alternativos se incurre en elevados índices de capacidad ociosa. Cabe señalar que las cuotas también tienen efectos en los consumidores. Dado que los productos con mayor calidad son los que se obtienen al inicio de la temporada, los subsecuentes volúmenes se someten a procesos de conservación, lo que incrementa los costos y disminuye la satisfacción del consumidor.

Los instrumentos regulatorios como las vedas, cuotas y restricciones en el equipo o artes de pesca no limitan el acceso a la explotación. Su empleo tiende a disipar la rentabilidad económica debido a la sobrecapitalización por el uso intensivo de tecnología como factor de eficiencia en el tiempo que el recurso puede ser explotado. Las vedas, cuyo propósito es reducir, o por lo menos controlar la captura, alientan la sobrecapitalización de la actividad; al imprimir mayor eficiencia a los métodos de captura, la flota se torna más especializada y se presenta consecuentemente una fluctuación estacional del empleo (tal es el caso de la pesca del camarón en el Océano Pacífico).

Entre las razones que justifican ese instrumento regulatorio destaca el estado de acceso abierto al recurso, en el cual el pescador puede pescar de manera constante, independientemente de la calidad del producto. Desde el punto de vista del pescador, ello se explica debido a que por lo menos obtiene recursos para solventar sus costos mínimos de operación y mantenerse en la actividad.

Desde el punto de vista social, el mayor beneficio provendrá del hecho de esperar que el recurso mejore su estado físico para su captura. Pero en el régimen de acceso abierto, en el que no existe motivación para esperar (valor futuro) ni la seguridad de que el recurso será protegido para beneficio del pescador, el valor presente del recurso es más importante que el valor futuro. Así, las vedas no resuelven la problemática vinculada al acceso abierto.

El sistema de cuotas limita directamente la captura total, al margen de los artes empleados para la extracción, y una veda acota el periodo de captura. Las vedas no son el método regulatorio más eficiente en la administración de una pesquería, aunque son de gran utilidad en el proceso administrativo por su facilidad para imponerlas y vigilar durante los ciclos. Éstas pueden tener también efectos perturbadores en la comercialización, al originar interrupciones en el suministro.

Las restricciones en los artes de pesca modifican la eficiencia física del equipo (coeficiente de captura) y pueden referirse al tamaño de la eslor, el número máximo de anzuelos por línea, la capacidad de carga, luz de malla, etcétera. Estos tipos de regulación son eficientes desde la perspectiva técnica cuando por alguna razón el esfuerzo de pesca está fuera de control y la limitación o prohibición del uso de ciertos equipos o artes de pesca pueden proteger el recurso. Su inconveniencia es que incrementa el costo promedio de captura, de manera similar a lo que sucede con la regulación por cuotas.

Acceso abierto y pobreza

Existe una carencia de estudios empíricos que describan y analicen la pobreza en comunidades pesqueras, lo cual invoca a la dificultad metodológica en estudios de campo. Esta dificultad es representada por una serie de elementos que caracteriza a las comunidades pesqueras, sobre todo a comunidades pesqueras de pequeña escala o ribereñas.

La pobreza en México es ampliamente estudiada y documentada, principalmente como elemento para el diseño de programas asistenciales gubernamentales enfocados en comunidades rurales con economía agrícola y centros urbanos. Al revisar la literatura en México con respecto a la pobreza en comunidades pesqueras, se encuentra que es muy escasa, casi nula. Existen documentos empíricos (Blanco, 1998) que abordan de manera descriptiva los aspectos que conforman la relación entre pobreza y pesca.

La pobreza se aborda como el resultado de la conjugación de elementos biológicos y económicos y patrones institucionales, donde la sobreexplotación se expone como el vector con dirección a la disipación del ingreso o la rentabilidad.

En este orden de ideas, cabe señalar que existen documentos pioneros básicos en la economía de la pesca en los que se menciona que la sobreexplotación agota el recurso y se produce la disipación del ingreso. El análisis se describe como sigue: cuando un recurso pesquero con potencial comercial no se regula o su estatus es de acceso abierto, el incentivo por preservar el recurso con la intención de incrementar su valor en el futuro (tasa de descuento) es nulo, lo cual conlleva a que las usuarios incrementen su potencial de explotación en aspectos tecnológicos, en el incremento del número de pescadores o tiempo destinado a la captura. De esta manera se incrementa la tasa de captura asegurando en el corto plazo un ingreso. Sin embargo, aquí hay dos aspectos importantes; el primero corresponde a los llamados *rendimientos marginales decrecientes*, que lo son porque el aumento unitario del esfuerzo no refleja un incremento unitario en el ingreso, y ocurren porque el aumento en el esfuerzo rebasa la capacidad de regeneración o reclutamiento del recurso, de tal manera que la tasa de explotación es superior a la tasa de crecimiento del organismo. El otro aspecto es el valor que los pescadores o usuarios imponen al futuro, es decir, que los pescadores como entes económicos reaccionan de manera racional al ponderar el presente sobre el futuro, pues prefieren asegurar el ingreso actual que atenerse al ingreso futuro, considerando que el recurso es de acceso abierto.

La disipación del ingreso es la causa de la pobreza en una pesquería de acceso abierto, y el discurso se puede ampliar al considerar que los pescadores se alientan a

incrementar el esfuerzo (costos operativos) ante la expectativa de generar un ingreso; además, el aumento de esfuerzo es inminente ante la competencia por el recurso. Mientras exista un incentivo para obtener ingreso y no se regule el acceso o se generen los derechos de uso, existirá una tendencia a incrementar el esfuerzo y los recursos para aumentar la captura en el menor tiempo posible, lo cual se interpreta de manera burda como el estatus de “el primero que llega, se beneficia”.

El argumento anterior es básico en la economía pesquera. A partir de este análisis se han generado los modelos bioeconómicos, en los cuales se analizan los aspectos de dinámica de población del recurso explotado, los aspectos del valor del producto y los costos operativos (costos fijos y costos variables). Es importante advertir que el valor del producto en los modelos se mantiene fijo y por esto se interpreta como un rendimiento marginal creciente, pero aquí sucede que la tasa de reproducción del recurso se verá afectada al incrementar el esfuerzo pesquero. Entonces, el valor de la captura tiende a decrecer, pues los niveles de inversión (costos operativos) no disminuyen (Fig. 1).

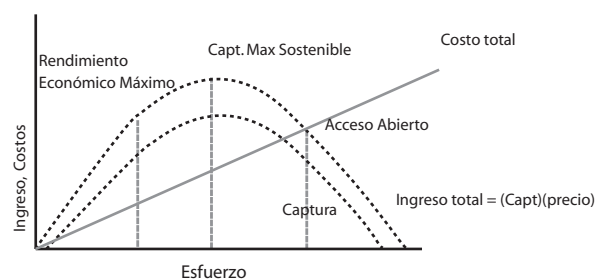


Figura 1. Modelo bioeconómico de producción de una pesquería.

El nivel de explotación en el cual los costos totales igualan el ingreso total se denomina como el “nivel de acceso abierto”, es decir, es cuando el costo de pescar iguala a los ingresos totales y por tanto la renta se disipa. Además, cuando un recurso es de acceso abierto, los patrones de captura derivan en la sobreexplotación del organismo; es el nivel de explotación en el que Hardin (1968), en su teoría de la “tragedia de los comunes”, argumenta que la nulidad de derechos de propiedad incentiva a que cada vez más personas tengan acceso a los recursos, lo cual conlleva a su agotamiento y, por tanto al de la renta, y esto deriva en la pobreza.

Después de haber revisado que la sobreexplotación y el

acceso abierto eliminan el ingreso o rédito de la pesca, lo que a continuación procede es preguntar si la pobreza se genera sólo por el acceso abierto y la sobreexplotación consabida.

La pobreza se conceptualiza en la mayoría de los documentos revisados como la pérdida en el ingreso, o disipación de la renta, que genera pérdida en la calidad de vida. Si la pobreza se refiere a esta disipación del ingreso, con base en los argumentos anteriores se puede discernir, entonces, que la pobreza en las comunidades pesqueras ribereñas tiene dos orígenes: a) interno, que se refiere a que la disipación del ingreso en el largo plazo es efecto de los patrones de conducta de los pescadores o usuarios y los modelos de explotación, y b) externo, factores como arreglos institucionales, estructuras de mercado, etcétera, que influyen en los patrones de conducta y explotación.

Con base en lo anterior se entiende que la pobreza es una falla institucional en la que los arreglos formales o informales son laxos y permiten que los usuarios incrementen el esfuerzo o se incremente el número de usuarios, lo que en el largo plazo genera rentabilidad nula.

Los responsables del manejo de los recursos pesqueros están en disyuntiva con respecto a la planeación, pues cualquier toma de decisiones tiende a cambiar patrones de conducta y modelos de explotación. Sin embargo a los responsables de la toma de decisiones, cualquier política que se refiera a la restricción del acceso es políticamente impopular, pues a nadie le gustaría reflejar incrementos en las tasas de desempleo. Es decir, si la política viable y necesaria para incrementar el ingreso de los pescadores implica regular el esfuerzo pesquero y esto demanda que algunos o muchos de ellos se queden sin pescar para asegurar la tasa de reproducción de la especie en cuestión, esto difícilmente será apoyado por líderes comunitarios, políticos en campaña proselitista o directores comprometidos con los sectores; pues, como se menciona, son medidas políticamente impopulares.

Sin embargo, la pobreza en comunidades pesqueras se puede concebir como un reflejo de una sociedad en su conjunto, pues si existe pobreza en un país y por tanto en comunidades pesqueras, no es sólo cuestión de regular esfuerzos y patrones de captura sino necesidad de institucionalizar programas para mitigar la pobreza,

pero que sean multidisciplinarios y efectivos para todo el país que sufre la pobreza. Lo que a continuación se pretende en este ensayo es discutir a favor del acceso abierto de las pesquerías y la pobreza.

Consideremos como ejercicio que existe un país costero en el cual las tasas de desempleo se incrementan y no se genera diversificación de empleo. Para muchos ciudadanos de ese país la pesca, que es de acceso abierto, puede considerarse como una actividad alternativa o última opción para generar un ingreso. Esta situación en el corto plazo contribuye a disminuir la pobreza, pues los desempleados tienen la posibilidad de generar un ingreso, aunque el ingreso marginal disminuya entre los pescadores ya existentes.

Anteriormente se explicó que una de las causas de la pobreza es el acceso abierto y se considera también como falla institucional, en la que se disipa el ingreso; pero ante una situación en la cual hay desempleo y existen restricciones para el uso de recursos terrestres (agricultura, bosque, etcétera). La última opción mitigante del desempleo y de la pérdida del ingreso sería la pesca. Dunn (1989) menciona que hay comunidades con pescadores pobres que no necesariamente lo son por ser pescadores sino que ya eran pobres, desplazados, sin derechos otorgados de uso de recursos y que su última alternativa es la pesca. Aquí, ocurre una contraposición al argumento en el sentido de que los pescadores son pobres porque son pescadores. Esto se revierte de la siguiente manera, en la que se explica que hay muchos pescadores que son pescadores porque son pobres, desplazados, sin recursos o sin tierras (Béné, 2003).

Esta argumentación propone una nueva perspectiva en el análisis descriptivo de la pobreza en la pesca. El sentido del análisis es que debe ser integral y multidisciplinario. Debe ser integral, pues el análisis de las pesquerías debe incorporar los aspectos sociodemográficos de los usuarios y el entorno socioeconómico en el cual la comunidad está inmersa; y debe ser multidisciplinario, considerando diferentes disciplinas de las áreas sociales, económicas y políticas como complemento a los modelos biodinámicos de producción, para generar posibles escenarios resultantes de las políticas de manejo implementadas. Esto es posible utilizando modelos dinámicos y no sólo modelos lineales que sugieren la variabilidad en un factor mientras todos los demás factores se mantienen en equilibrio o estáticos.

Esto se propone considerando como antecedentes que las herramientas de control y regulación pesquero se basan en aspectos biológicos, ecológicos o de dinámica de población de los organismos explotados. Desafortunadamente, no existen antecedentes en la administración de recursos pesqueros en México que sean integrales y multidisciplinarios.

La necesidad de implementar análisis integrales y multidisciplinarios en la pesca es en el sentido de que la pesca es una actividad multifuncional con muchos factores que la afectan, modifican e impactan. A diferencia de otras actividades productivas, la pesca se enfrenta a una gran cantidad de factores impredecibles, desde los oceánicos-atmosféricos hasta la creación de cárteles de compradores o embargos económicos a escala internacional.

Ante esta variedad de factores, cualquier análisis que no los incorpore estará sólo revisando una parte de un todo, y cualquier política de manejo, regulación o promoción estará enfrentando cierto grado de incertidumbre en los resultados.

En el análisis se deben incorporar como parte de los aspectos socioeconómicos los factores o elementos que los usuarios perciben para la toma de decisión de pescar o dejar de pescar (Fig. 2). Esto se menciona, pues a manera de experiencia empírica, cuando a los pescadores del Alto Golfo de California se les cuestionó si estaban dispuestos a dejar de pescar si se declaraba zona de reserva de la biosfera el área donde siempre pescaban, ellos contestaban frecuentemente que no dejarían de pescar, pues ellos son y han sido pescadores toda la vida (Fig. 2).

El pescador como ente económico pondera la viabilidad de un ingreso por pescar, si no obtiene el ingreso deseado evalúa las opciones a su alcance, desde organizarse en cooperativas para acceder a permisos y así generar ingreso, o bien pescar ilegalmente en zonas vedadas o fuera de temporada, o bien extraer tallas no permitidas. De lo contrario, si el ingreso es satisfactorio, el pescador busca la manera de proteger ese rédito excluyendo a otros, organizándose en grupos para acceder a exclusividad, aumentando el esfuerzo para asegurar el ingreso en el corto plazo o bien optando por no realizar ninguna acción.

La actividad pesquera en México

Como en muchos países costeros, la actividad pesquera

en México se caracteriza por la coexistencia de dos sectores: a) el artesanal o ribereño, grupo empobrecido que en la mayoría de los casos carece de sistemas de organización definidos, con empleo intensivo de mano de obra, y cuya actividad se concibe como de subsistencia, y b) el sector industrial, con montos importantes de inversión, uso intensivo de tecnología, alto grado de organización y con poder de intervención y presión en el proceso de toma de decisiones en materia de regulación y administración de los recursos. Las grandes diferencias de los agentes productivos dificultan el proceso administrativo, lo cual es determinante en el proceso de desarrollo regional, tanto en forma horizontal como vertical.

La creación de infraestructuras e incentivos para el desarrollo de la pesca en México durante la década de 1960 y 1970 (antes y después de la declaración de la Zona Económica Exclusiva, ZEE) provino de un intenso flujo de capital y equipo que se expresó principalmente en subsidios para la compra de equipo, redes y embarcaciones menores con motores fuera de borda para los grupos y cooperativas pesqueras del sector artesanal. También se otorgó financiamiento y crédito barato a los grupos y cooperativas de pesca industrial, sobre todo las dedicadas a la captura de camarón y atún. En esa época el gobierno participaba en todas las fases de la actividad, desde la pesca hasta la comercialización mediante empresas paraestatales con frigoríficos y empacadoras. Durante la década de 1980, la industria pesquera mexicana se ubicó entre las veinte naciones pesqueras más importantes del mundo en términos de volumen, aunque la actividad acentuó su dualidad.

La actividad pesquera mexicana no hace una aportación significativa al Producto Interno Bruto (PIB) debido, en parte, a la especialización en sólo dos pesquerías con alto nivel de rendimiento económico (atún y camarón) y orientadas al mercado exterior, así como a la menor rentabilidad de esa actividad con respecto a otros sectores. Otras razones se refieren a la incertidumbre oceanográfica, el acceso abierto al recurso y la intensa competencia por el recurso entre flotas de embarcaciones tanto mayores como menores. El surgimiento de las cooperativas en 1938 (Ley General de Sociedades Cooperativas), cuya exclusividad en la explotación de recursos pesqueros con alto valor económico estuvo vigente hasta la emisión de la Ley de Pesca de 1992, también afectó el desarrollo del sector. Si bien ese tipo de organización en cierta forma limi-

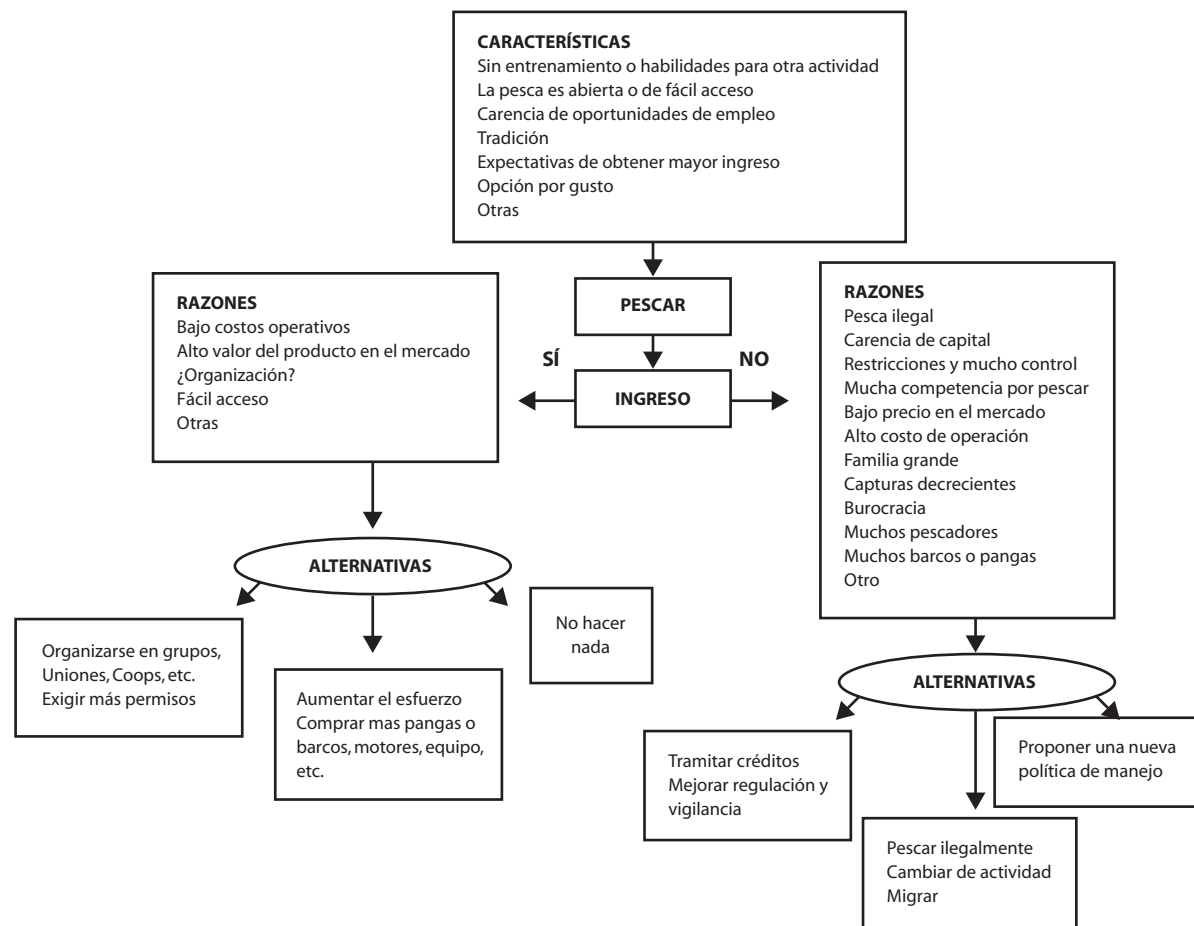


Figura 2. Marco de referencia para la toma de decisiones en la pesca (Adaptado de Pido *et al.*, 1997).

tó el acceso a las pesquerías y evitó la sobrecapitalización, también generó ineficiencia. Ello dio origen a un sector cooperativista deficiente y desorganizado, corrupto y financieramente insolvente. En la actualidad las cooperativas se enfrentan a la competencia de grupos bien organizados con solvencia financiera y capacidad crediticia.

La pesca mexicana capta divisas por la exportación de productos con demanda y alto valor en el mercado externo (camarón, atún, abulón y langosta); además, genera empleos que en muchos casos no requieren una alta calificación, y que en algunos lugares constituyen la única posibilidad de ocupación. La pesca artesanal es la que con mayor facilidad incorpora nuevos pescadores, lo que incrementa el esfuerzo de captura y la participación del sector en la economía regional.

La pesca artesanal no es una fase de transición hacia la pesca industrial, más bien, en muchos casos, significa competir por los mismo recursos, lo que se prevé aumentará, dada la escasez de empleo en otras actividades.

Con respecto a la capacidad operativa excedente, los responsables de la toma de decisiones y de la regulación y administración de los recursos pesqueros encaran el dilema de a qué subsector favorecer o afectar menos. Si bien todos los agentes cuentan con capacidad y derechos de pesca, el nivel de empleo y otras implicaciones sociales son diferentes al momento de imponer medidas de regulación orientadas a obtener los máximos beneficios sociales. Esto es, la explotación de recursos beneficiará a los agentes de esa actividad, los cuales, a su vez, deberán transmitir a la sociedad parte de estos beneficios en forma de impuestos, pago por acceso a los recursos,

etcétera. Así se pretende reflejar el valor e importancia que la sociedad concede a los recursos.

El proceso de planeación y toma de decisiones en la actividad pesquera debe estar descentralizado y adecuarse a las características naturales y regionales. Debe vincularse de manera vertical con todos los agentes que intervienen en la economía pesquera, desde el pescador artesanal e industrial hasta los centros de comercialización de los productos. También debe vincularse en forma horizontal, para lo cual deberá considerar las industrias y actividades que se relacionan directa e indirectamente con la industria pesquera, y detectar los flujos económicos que se generan y los niveles de dispersión. Ello permitirá destacar los puntos sensibles de una región que puedan ser afectados o potencialmente beneficiados por cualquier decisión del proceso de administración pesquera.

La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, como caso de estudio

En esta sección del documento se abordan los puntos de discusión que se han planteado anteriormente, pero enfocados a la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado como área de estudio. Aquí se incluyen los aspectos ambientales, sociales y económicos de la actividad pesquera en la región.

A partir del análisis institucional se aborda la declaración de la reserva como un arreglo institucional en el cual se promueve la protección por ser un área con características ambientales que la hacen vulnerable; por otra parte, se abordan descriptivamente los diferentes usuarios de los recursos marinos en tres grupos, los pescadores industriales, los pescadores artesanales o ribereños y los pescadores deportivos.

Para acotar este estudio empírico interesa describir al grupo de pescadores ribereños y, al hacerlo, como marco conceptual se introducen los elementos sociales, económicos y ambientales en una especie de interacción donde la relaciones están regidas por los arreglos institucionales, de tal manera que estos últimos funcionan como las reglas o normas operativas (Fig. 3).

Las áreas naturales protegidas en México se declaran con base en los principios de protección y conservación para promover así el desarrollo sustentable reconocido

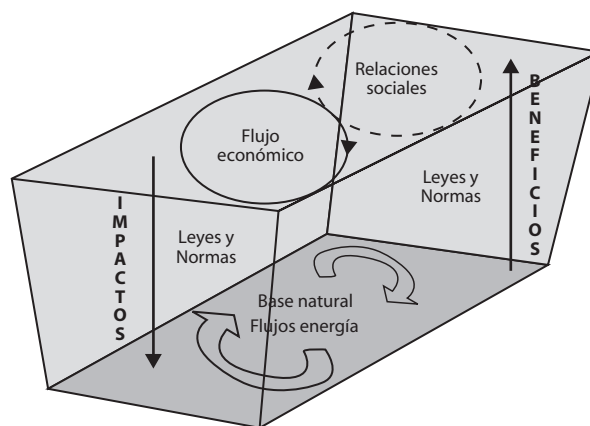


Figura 3. Relaciones sociales, económicas y su interacción con la base natural, en un contexto de arreglos y normas.

en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (Leygeepa). Por decreto presidencial, la "Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" fue establecida en junio 11 de 1993 (INE, 1996). El objetivo explícito de la Reserva es el de conservar los ecosistemas del desierto de Sonora, el Alto Golfo de California y el Delta del Río Colorado. Este objetivo se refiere a la preservación de la flora y fauna, y con él también se intenta regular actividades productivas para salvaguardar recursos naturales y para promover las actividades económicas alternativas que eleven la calidad de vida de la población en el área.

Típicamente, las reservas de la biosfera se dividen en dos zonas distintas de manejo: una zona núcleo y una zona de amortiguamiento. En la zona núcleo la meta es conservar el medio ambiente en su estado natural, previniendo el deterioro y restaurando las áreas que ya hayan sido impactadas. En el caso de la reserva del Alto Golfo, el Río Colorado y su Delta forman la zona núcleo cuyo límite sur se encuentra delimitado por una línea imaginaria que se extiende desde el Golfo de Santa Clara en Sonora hasta el estero la Ramada en Baja California. Esta área actúa como sitio de criadero y desove de especies comerciales, otras sin importancia comercial, así como de especies endémicas y en peligro de extinción, como la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y vaquita (*Phocoena sinus*). Los humedales son importantes para especies en peligro de extinción, como aves migratorias, y representan el hogar de la "gente del Río" o los Cucapa y sus tradiciones. Para proteger estos valores

ecológicos y culturales, las actividades humanas están limitadas a aquellas que no causen deterioro ambiental. Todas las actividades pesqueras están prohibidas en la zona núcleo, con la excepción de la pesca tradicional de subsistencia de la comunidad indígena Cucapa y la recolección de almeja por lugareños.

La zona de amortiguamiento es el área inmediata alrededor de la zona núcleo y su propósito es buscar un balance entre las actividades humanas y la naturaleza. Aquí se permite explotar los recursos bajo algunos lineamientos que se establecen en el programa de manejo de la reserva. Sin embargo, gran parte del desarrollo de una regulación adecuada para las actividades dentro de esta zona se encuentra en proceso. La región costera se ha subdividido en distintas zonas de manejo, pero no se ha desarrollado una zonificación o un sistema de manejo claro de las actividades pesqueras.

El hecho de que la zona haya sido declarada como reserva de la biosfera implica desarrollar estrategias de manejo de los recursos biofísicos y regulación de las actividades humanas para cumplir con los objetivos de conservación y uso sustentable de los recursos en el área. Para esto es necesario incorporar los elementos biofísicos y socioeconómicos que influyen en el aprovechamiento de los recursos.

El uso de los recursos naturales en el área está determinado por el Reglamento de la Ley de Pesca, que se aplica por especie; sin embargo, el aprovechamiento pesquero tiene un patrón de características comunales.

En este documento se revisa la actividad pesquera artesanal o ribereña en el área, la cual tiene base en las tres principales comunidades costeras, que son Puerto Peñasco y Golfo de Santa Clara en el estado de Sonora y San Felipe en Baja California. Las tres flotas mantienen características físicas similares y ejercen el esfuerzo pesquero sobre las mismas especies.

En el Alto Golfo los recursos pesqueros son aprovechados por tres grupos de usuarios marcadamente distintos entre sí. El sector industrial o de la flota mayor, que utiliza barcos para el arrastre de camarón y diversas especies de peces. El sector artesanal o de la flota menor, también conocido como panguero, pescador ribereño, de pequeña escala o de bahía. Cualquiera que sea el término utilizado, este sector se caracteriza por su bajo

nivel de inversión en equipo; comparado con la flota mayor es la más importante en términos del número de personas que se dedican a la pesca, agregando además las que dependen de ella indirectamente.

Análisis institucional de la Reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado

Las características administrativas de la reserva en el Alto Golfo y las características socioeconómicas de los pescadores ribereños se introducen en un modelo de análisis con el propósito de evaluar los impactos de la reserva como arreglo institucional. Imperial (1999) define el análisis institucional como el marco que analiza la estructura y desarrollo de los arreglos institucionales enfocados en reglas que regulan las actividades humanas, identificando los atributos biofísicos, culturales e institucionales que afectan directa o indirectamente la toma de decisiones. También se incluyen en el análisis los logros alcanzados, las acciones y los costos necesarios para alcanzar los objetivos planteados (Ostrom, 1990).

El análisis institucional se refiere al proceso de descripción, definición y ejecución de los arreglos acordados y legitimados por un grupo humano que en conjunto puede ser la sociedad o parte de ella, es decir, grupos organizados que se reconocen como tales y que acuerdan y vigilan reglas con un definido objetivo.

Las políticas de manejo se basan en reglas o normas que son parte de la organización humana para promover el bienestar comunal, eliminando cuanto sea posible el beneficio individual a costa del grupo. Por tanto, las reglas son parte de las instituciones y sus funciones o arreglos que están diseñadas con base en información empírica, teórica, tradicional o recientemente generada. Dado que las reglas o normas son elementos clave en los arreglos institucionales que abordan un problema, y que se diseñan con base en diversos factores que afectan las decisiones humanas, el análisis institucional integra aquellos factores que fortalecen o debilitan el diseño de las instituciones. Imperial (*op. cit.*, 1999) describe una serie de criterios de evaluación englobados en tres clasificaciones, que son: a) costos de transacción, b) eficiencia y c) desarrollo institucional.

Pido (1997) menciona que el análisis institucional es un marco de investigación que provee un marco estructural para documentar y evaluar el origen de una situa-

ción presente o actual, la operatividad, el impacto y el desarrollo de las reglas o normas definidas dentro de la política de administración pesquera que se aplican en dicha situación. Este marco es un método que incluye información en atributos clave que caracterizan las acciones colectivas en diferentes niveles, examinando los atributos que afectan la situación presente.

Considerando que la administración de recursos pesqueros abarca aspectos biofísicos y socioeconómicos, y que como política tiene el objetivo de regular las actividades humanas que explotan los recursos, es conveniente aplicar los principios del análisis del diseño, ejecución e impacto de la reserva del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.

Este tratamiento se realizará con el esquema siguiente:

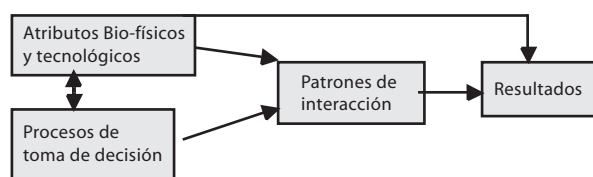


Figura 4. Marco de referencia para evaluación de impactos y descripción de cambios producidos en puntos sucesivos en el tiempo.

La *figura 4*, muestra que los resultados son producto de los patrones de interacción, los cuales se construyen a partir de los procesos de toma de decisión, los atributos ecosistémicos y la disponibilidad de tecnología. Este método propone que a partir de la observación del estado actual (resultados) es pertinente revisar cómo es que los miembros de una comunidad de usuarios interactúan (arreglos formales e informales) y determinar cuáles son los elementos que incorporan o cuáles son los que definen los patrones de interacción, que son las características biofísicas en el ecosistema y también el acceso a los medios de producción (atributos tecnológicos y capital).

El estado actual se define como los resultados de las decisiones que toman los usuarios y autoridades responsables del manejo. Los primeros para producir y obtener un ingreso, mientras los segundos protegen y preservan. Para esto, el plan de manejo diseñado para la reserva considera un objetivo general y cinco objetivos específicos que son:

Objetivo General (INE, 1996)

Preservar y conservar para el presente y futuro el uso sustentable de la diversidad e integridad de la flora y fauna en su ecosistema natural.

Objetivos específicos: (INE, 1996)

- Preservar la diversidad biológica y el ecosistema del desierto de Sonora, Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado.
- Identificar y proteger las áreas críticas donde existen especies endémicas, tales como la vaquita y la totoaba, algunas especies y reptiles.
- Regular las actividades productivas para proteger los recursos naturales.
- Promover la investigación científica y la educación ambiental en la región para generar el conocimiento y el uso sostenido de los recursos naturales.
- Preservar la diversidad genética para la continuidad de procesos evolutivos.

Estos objetivos son amplios y generales, sin embargo es posible identificar términos como protección, conservación, regulación, actividades económicas y sustentabilidad.

Las estrategias planteadas para el control y regulación de las actividades humanas se describen en la *tabla 1*, en la que se plantean las estrategias a corto, mediano y largo plazo, asimismo enfocadas en las áreas núcleo y de amortiguamiento.

Considerando que los usuarios, es decir, los pescadores ribereños en el área del Alto Golfo de California, tienen como objetivo apropiarse del recurso pesquero para asegurar un ingreso económico, la introducción del régimen de la reserva provoca cambios en los sistemas de producción, pues al generar una zona núcleo en la que se prohíben actividades de captura se induce la búsqueda de nuevas áreas alternativas de pesca. Este punto es crucial, pues impone una nueva política regulatoria con los siguientes argumentos: a) consultar y describir entre los pescadores cuál es el impacto que esta política generaría en su ingreso, b) preguntar y describir la percepción entre los pescadores de esta nueva política, y c) preguntar y evaluar la disponibilidad, como individuos y comunidad para aceptar y acatar esta nueva regulación.

Tabla 1. Políticas de manejo en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado (INE, 1996).

PLAZO	ZONA NÚCLEO	ZONA AMORTIGUAMIENTO
Corto plazo (1-2 años)	Las actividades pesqueras son prohibidas. Prohibir flotas extranjeras.	La pesca de camarón y escama es permitida sólo usando embarcaciones de pequeña escala (pangas). Se permite la pesca de pequeña escala que no use redes de arrastre. La temporada de pesca de camarón se inicia en septiembre 15 y se cierra el 15 de febrero del año siguiente. Se prohíben las flotas extranjeras.
Mediano plazo (3-4 años)	Crear planes de manejo específicos para pesquerías en coordinación con el Instituto Nacional de la Pesca.	Evaluar el impacto de la pesca ribereña. Crear planes de manejo específico para pesquerías.
Largo plazo (más de 5 años)	Monitorear las políticas de regulación y manejo implementadas.	Evaluar el impacto de la pesca ribereña. Crear planes de manejo específico.

Estos argumentos son muy valiosos por las siguientes razones. Al consultar acerca de los impactos en el ingreso del pescador se estaría en condiciones de promover actividades económicas alternativas en el área impactada por la reserva, de tal manera que se reponga el ingreso perdido por dejar de pescar. Pero esto también requiere ser analizado y evaluado con base en la viabilidad ambiental, económica, cultural y social entre los habitantes del área.

Al conocer la percepción que los usuarios tienen del nuevo régimen, se pueden construir esquemas de cooperación y coparticipación en la ejecución, vigilancia y control de la reserva. En caso de detectar que la comunidad no acepta o tiene una percepción negativa de la nueva reserva, es conveniente precisar las razones y generar esquemas de información y educación. Por último, al conocer la disponibilidad para acatar esta nueva regulación, y en el caso que sea aceptada, los costos de transacción (vigilancia, control, información, etcétera.) serían menores si fuera el caso contrario. Es factible realizar una evaluación contingente para conocer cuál es la disponibilidad de aceptar la nueva regulación, a cambio de qué y cuáles serían las opciones para que se acepte. El plan de manejo de la reserva se centra en los principios de conservación más que en los de uso sostenido; no incorpora los efectos que esta política de manejo

tendría y carece de mecanismos de evaluación del impacto y eficiencia en los objetivos planteados.

A continuación se propone que la reserva como política de manejo sea evaluada a partir del esquema planteado en la *figura 4*. Para esto se construye un marco comparativo en el cual se describen los atributos de la actividad pesquera antes de introducir la reserva de la biosfera como política de manejo, y posteriormente se describen y miden los impactos que esta política tendría.

Esta propuesta parte del hecho de que no existen indicadores de eficiencia de los objetivos descritos en el plan de manejo, y que tampoco se han generado los estudios de impacto que la política tiene sobre las actividades económicas en la región. Por tanto, conviene plantear una serie de preguntas que describan qué impacto ha tenido la reserva.

La primera pregunta es referente a los patrones de captura: ¿Los patrones de captura han cambiado por razones de la zonificación de la reserva? La siguiente pregunta es referente a la distribución del ingreso entre los pescadores y entre las comunidades: ¿La reserva de la biosfera ha impactado la distribución del ingreso entre los pescadores? Y por último, ¿cuál es la percepción de los pescadores acerca de la reserva, ahora que ya ha sido implementada? (Fig. 5).

Para responder a estas preguntas, se realizaron dos encuestas dirigidas a los pescadores ribereños de las tres comunidades influenciadas por la reserva. La primera se realizó en 1994, cuando aún la reserva no se declaraba, y la segunda en 2002, siete años después de establecida la reserva. Las encuestas se realizaron con base en el padrón del Registro Nacional Pesquero y del registro de cooperativas, y los pescadores se dividieron entre los libres y los pertenecientes a alguna sociedad o cooperativas, con la intención de hacer un muestreo aleatorio estratificado y representativo.

Examinando los resultados de la encuesta, en la parte sociodemográfica se detecta que en 1994 el salario mínimo mensual fue de \$2,824.1. El salario promedio por actividad pesquera en San Felipe B.C., fue de \$3,018.0, que es el más alto entre las tres comunidades, seguido por Puerto Peñasco, Sonora, con \$2,778.4 y el más bajo fue en Santa Clara, Sonora, con \$2,665.0.

En agosto de 1994 la Comisión Nacional de Salario Mínimo reportó un salario mínimo de \$33.95 diarios en la actividad pesquera, que comparado con el ingreso ob-

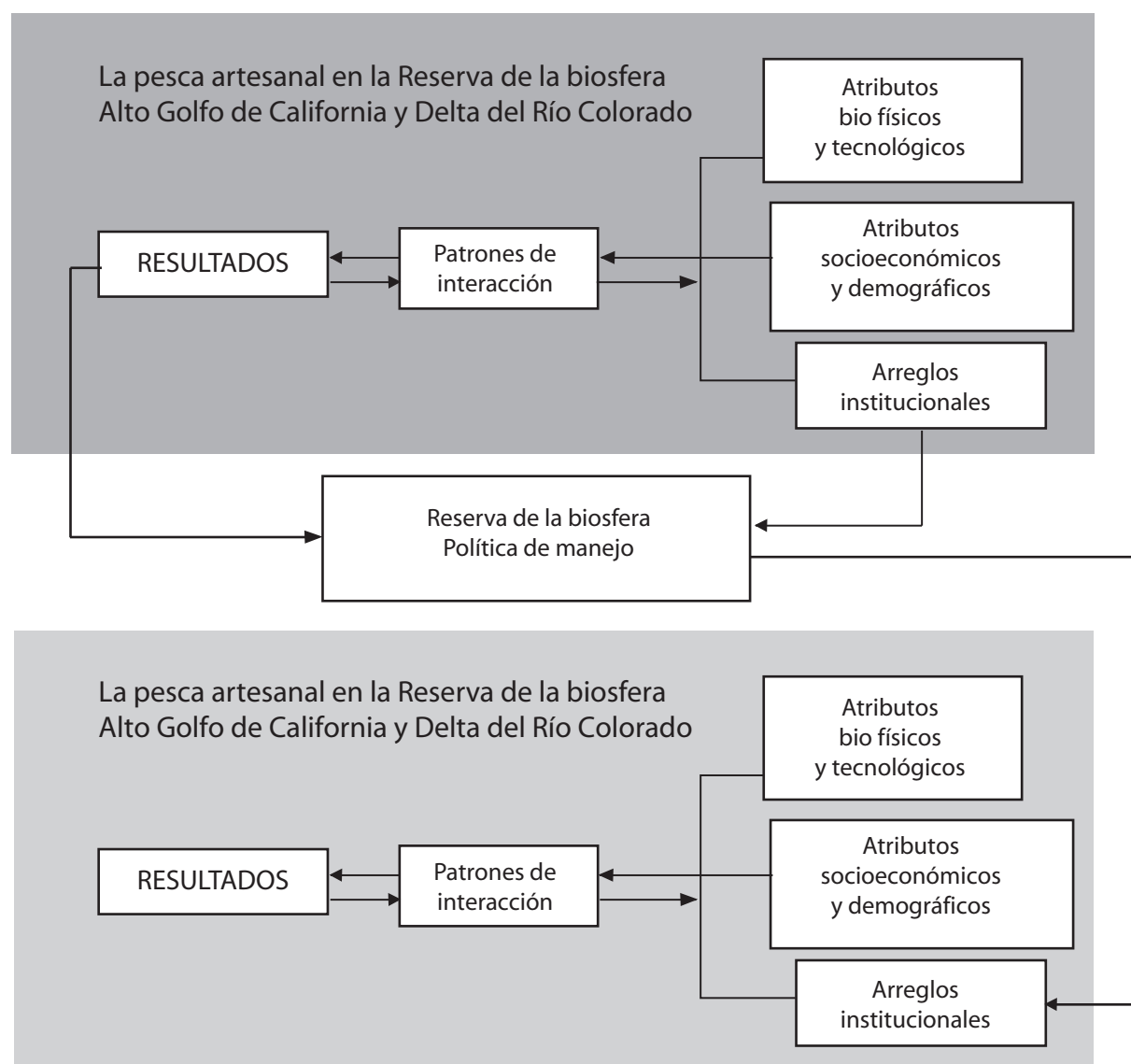


Figura 5. Esquema propuesto para analizar el impacto de la reserva del alto Golfo de California a partir del enfoque institucional.

tenido por los pescadores en el área, muestra que 8.7% obtuvo una vez el salario mínimo diario, 34.8% lo obtuvo dos veces y 19.3% lo obtuvo entre 2 y 3 veces por día. El 73.9% de la población pesquera en las tres comunidades depende sólo de la actividad pesquera como única fuente de ingreso. De la población de pescadores de Santa Clara, 87% reportó depender sólo de la pesca para obtener ingreso, en Puerto Peñasco 74.7% y en San Felipe 67.7% de la población pesquera.

Estos datos demuestran que la comunidad de Santa Clara en Sonora es más dependiente de la actividad pesquera como fuente de ingreso, asimismo denota que entre más pequeña es la comunidad existe mayor dependencia de la actividad.

Con el propósito de dar respuesta a las preguntas arriba planteadas se utilizarán los resultados obtenidos de las encuestas a los pescadores de San Felipe, Baja California, en ambos periodos.

El arraigo de los pescadores a la localidad puede ser inferido al analizar los datos de edad del pescador y los años de residir en la comunidad. Los datos sociodemográficos (Tabla 2) muestran que la edad promedio de la población es de 38.1 años, en tanto que el tiempo promedio de residencia es de 30.8 años; la diferencia es apenas de 7.3 años en promedio. Estos datos muestran, además, que es una población joven, dado que la mayor parte tiene de 26 a 45 años de edad. Por otro lado, se observa que 80% de la población tiene un tiempo de 21 a más de 30 años de permanencia en el lugar. Adicionalmente, se advierte que 54% de los pescadores son nacidos en San Felipe, y según se muestra, han permanecido en la comunidad desde entonces. Con estos datos como referencia se puede interpretar que en este año de 1994 existía un notable arraigo de los pescadores a la comunidad de San Felipe.

El arraigo de los pescadores en la comunidad de San Felipe durante 1994 puede relacionarse con los datos sobre la actividad pesquera. Para inferir sobre la propensión de los pescadores a cambiar de actividad se puede utilizar como indicador el tiempo que tienen dedicándose a la actividad pesquera en esta localidad. Hasta 1994 el tiempo promedio dedicado a la pesca era de 18.7 años. En este mismo año, 30% de los pescadores había permanecido de 11 a 20 años en la actividad pesquera; 27% tenían permanencia de 6 a 10 años en la

misma actividad; en total, estos dos intervalos de edad suman 57% de los pescadores que han realizado su actividad de 6 a 20 años.

Los resultados expuestos en el párrafo anterior demuestran una marcada tendencia de los pescadores ribereños a permanecer dentro de la actividad. La mínima propensión al cambio de actividad puede explicarse por varios factores, uno de los cuales es el costo de oportunidad¹ que representa el cambio de actividad para los pescadores, determinado en parte por los niveles de ingreso alcanzados en la actividad pesquera, además de la motivación de obtenerlo en el corto plazo. Otro factor tiene que ver con los bajos niveles de escolaridad de la población; este elemento es determinante, pues explica la mínima preparación que tiene el pescador para desarrollar actividades diferentes a la captura. La tradición pesquera es otro factor importante, ya que la mayor parte de los pescadores proviene de familias que han realizado esta actividad de manera generacional (Tabla 2).

Los datos sobre arraigo presentados anteriormente pueden relacionarse con los resultados sobre la actividad pesquera en 2002. La tendencia de los pescadores a cambiar de actividad es un indicador que puede inferirse a partir de la información sobre el tiempo que tienen dedicándose a la actividad pesquera en esta localidad. Los resultados de la encuesta (Tabla 3) indican que en 2002 el tiempo promedio dedicándose a la pesca era de 17.7 años. En este mismo subperíodo 30% de la población tiene entre 6 y 10 años dedicándose a la actividad pesquera; en las edades de 11 a 20 años se ubica 39%; la suma de los porcentajes da un total de 68% de población dedicándose a la actividad pesquera entre 6 y 20 años.

La similitud de los datos del 2002 con los datos de 1994 muestra que persiste una alta tendencia a permanecer dentro de la actividad pesquera. La tendencia al cambio de actividad es mínima o nula. La facilidad que tienen los pescadores de emplearse en esta actividad y obtener ganancias en el corto plazo es una condición que favorece la mínima tendencia al cambio de actividad. Las condiciones de trabajo del pescador, si bien no son las óptimas, sí le permiten tener un cierto margen de discrecionalidad y un mínimo de responsabilidad, lo cual explica la alta tasa de rotación de personal en las unidades productivas (pangas). Según los resultados de la encuesta, 37.1% de las embarcaciones cambian

¹ El costo de oportunidad es el valor del siguiente mejor uso (u oportunidad) de un bien económico o actividad, es decir el valor de la alternativa sacrificada. El costo de oportunidad es especialmente útil para valorar los bienes que no se venden en el mercado, como el medio ambiente (Samuelson y Nordhaus, 1996, p. 760).

Tabla 2. Características sociodemográficas de los pescadores de San Felipe B. C. (encuesta 1994).

INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS							
Edad		Años de pescador		Tiempo de residencia		Escolaridad	
Rango	%	Rango	%	Rango	%	Rango	%
<25	19.4	1-5	8.1	1-5	1.6	<6	28.3
26-35	30.6	6-10	27.4	6-10	3.2	6-8	35.0
36-45	27.4	11-20	29.0	11-20	14.5	9	10.0
46-55	6.5	21-30	17.7	21-30	35.5	10-11	6.7
>55	16.1	>30	17.7	>30	45.1	12	8.3
Media	38.1 años	Media	18.7 años	Media	30.8 años	>12	11.0

Tabla 3. Características sociodemográficas de los pescadores ribereños de San Felipe B. C. (encuesta 2002).

INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS							
Edad		Años de pescador		Tiempo de residencia		Escolaridad	
Rango	%	Rango	%	Rango	%	Rango	%
<25	14.6	3-5	7.4	1-5	14.6	<6	22.5
26-35	39	6-10	29.3	6-10	7.3	6-8	17.5
36-45	26.8	11-20	39	11-20	34.2	9	7.5
46-55	12.2	21-30	12.2	21-30	24.4	10-11	32.5
>55	7.3	>30	12.1	>30	19.5	12	12.5
Media	35.8 años	Media	17.7 años	Media	31.1 años	>12	7.5

frecuentemente de tripulación; 73.4% lo hace en un periodo de uno a dos meses en promedio. Otro factor que sigue siendo igualmente importante es la tradición, ya que la mayor parte de la población pesquera encuestada es de jóvenes nacidos en San Felipe; además, 73.2% mencionó tener algún familiar dedicado a la pesca. (De la Cruz, 2002).

Con respecto al ingreso de los pescadores ribereños de San Felipe B.C., sucede algo interesante al comparar los precios de los productos entre los dos periodos analizados. Como se puede observar en la *tabla 4* la mayoría de los pescadores mencionan haber percibido un incremento en sus niveles de ingreso obtenidos en comparación con 1994. Sin embargo, esta apreciación tiene que ver con la existencia de *ilusión monetaria*², es decir, la no-consideración de los ingresos reales obtenidos en la actividad pesquera. Un ejemplo puede ilustrar la afirmación anterior.

Consideremos el precio promedio de camarón y de chano en 1994 y en 2002. En el primer año el precio promedio de camarón en San Felipe era de \$37.00/Kg

(nuevos pesos en aquel entonces); en el segundo año, 2002, el precio promedio de camarón fue de \$136.60/Kg; convirtiendo (deflactando) esta cantidad a precios constantes o reales³, el precio es de \$37.70/Kg, es decir, \$0.70 más que en 1994. Para el caso del chano la situación es similar. Este producto se vendió a un precio promedio de \$1.00 en 1994 y hasta mayo de 2002 el precio promedio de chano era de \$4.60, cantidad que al ser deflactada es de \$1.20 a precios de 1994, esto es, 0.20 pesos más que en 1994 (Tabla 4).

Considerando lo expuesto en el párrafo anterior, se puede inferir que el pescador tiene como punto de referencia el incremento *nominal* (sin considerar el efecto del incremento de precios) de sus ingresos con respecto al año de 1994. Por tanto, éste asume que sí ha existido un beneficio, dado que su punto de comparación son los ingresos nominales y no los ingresos reales obtenidos en la actividad pesquera. De esta forma, los pescadores perciben un incremento nominal de los ingresos y eso lo asocian con un impacto positivo de la Reserva AGDRC (De la Cruz, *op.cit.*, 2002).

² Un agente económico actúa con ilusión monetaria cuando reacciona ante los cambios de las variables nominales, aun cuando no haya tenido lugar ningún cambio real en su situación en el largo plazo (Mochón, 1993).

³ Para hacer este cálculo se consideró el índice de precios para productos pesqueros, el cual es de 360.968, y se consideró 1994 como año base, según lo especificado por el Banco de México.

Tabla 4. Percepción de impacto de la Reserva de la Biosfera entre los pescadores de San Felipe, B.C.

Aspecto	Impacto de la Reserva AGDRC		
	Positivo (%)	Negativo (%)	No sabe (%)
Ingresos	78.0	9.8	9.8
Zonas de Reproducción	36.6	43.9	12.2
Pesca ilegal	26.8	58.5	9.8
Capturas	9.8	9.8	24.4

Se utilizó el Coeficiente Gini (Yao, 1999) para medir la distribución del ingreso entre los pescadores ribereños de San Felipe, B.C. Para comparar los ingresos de 1994 y 2002 se consideró solamente el ingreso derivado de las capturas al multiplicarlas por el precio de las especies. Este ingreso se deflactó⁴ para considerarlo a precios de 1994.

El coeficiente Gini en 1994 fue de 0.33 y en 2002 fue de 0.30. Estos coeficientes no muestran entre sí una diferencia significativa, lo que indica que existe desigualdad en la distribución del ingreso. En este caso el percentil más bajo de la población obtiene 4.3% de los ingresos, en tanto que el percentil más alto obtiene 60.7% de los ingresos generados en las actividades pesqueras.

Con respecto a los patrones de captura de los pescadores de San Felipe, B.C., comparando las encuestas de 1994 y 2002, existe un cambio en las áreas de pesca, de modo que en 1994 la mayor parte del esfuerzo de captura era ejercido en lo que la reserva considera la zona de amortiguamiento y al exterior del la reserva. Para el 2002 el mayor esfuerzo de captura se reporta en lo que es la zona de amortiguamiento y parte de la zona núcleo. Es decir que los patrones de captura se ejercen mayormente dentro de la reserva de la biosfera (Fig. 6 y 7).

Reflexiones finales

- La pesca ribereña en México es muy importante en cuanto al número de pescadores y sus dependientes; además, representa para muchas comunidades la principal fuente de ingreso y desarrollo económico, de la cual se reproducen multiplicadores económicos regionales.
- A pesar de que la pesca ribereña tiene esa relevancia,

no existen fuentes confiables con base en la sistematización de la información estadística; tampoco existen estudios de seguimiento y evaluación de las políticas

Ubicación de las áreas de pesca en San Felipe, B.C. 1994

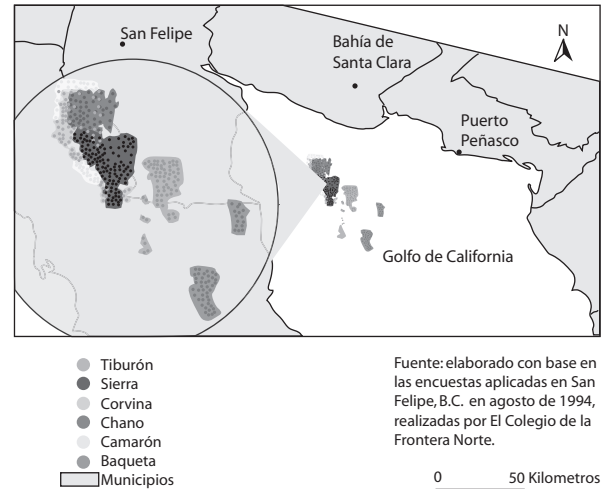


Figura 6. Patrón de pesca 1994, pescadores ribereños de San Felipe, B.C.

Ubicación de las áreas de pesca en San Felipe, B.C. 2002

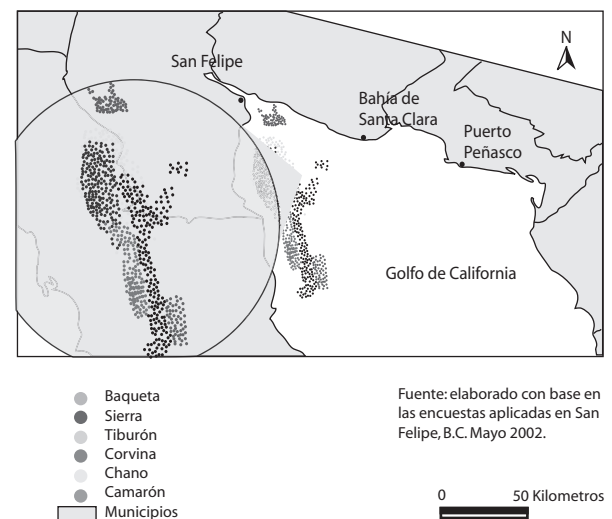


Figura 7. Patrón de pesca 2002, pescadores ribereños de San Felipe, B.C.

de manejo sobre la actividad a nivel regional o específicos que consideren los aspectos sociales, económicos y ambientales. Existen ejercicios de evaluación de algunas poblaciones explotadas que se basan únicamente en dinámica reproductiva y niveles de esfuerzo, pero carecen de la dimensión humana e institucional.

⁴ La deflactación consistió en quitar el efecto del incremento de los precios a través del tiempo. Para realizar este cálculo se utilizó el índice de precios al consumidor de productos pesqueros de la primera quincena de junio de 2002, publicado por el Banco de México.

- La pesca debe ser estudiada de manera multidisciplinaria para generar escenarios de manejo, que deben ser **integrales**. Es prudente considerar este punto para promover cambios conceptuales en los principios de manejo de la pesca.

- La implementación de políticas de manejo que promuevan conservación y desarrollo sustentable son muy atractivas, como ha sido el plan de manejo de la reserva de la biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Sin embargo, no se diseñan de manera paralela los elementos de evaluación que midan la eficiencia en la gestión de los objetivos.

En este documento se ha presentado una parte de un estudio amplio que aborda los efectos de la reserva sobre los usuarios y sus patrones de captura. La reserva no ha promovido cambios en los patrones de captura; tampoco ha influido en la capacidad de generar un mejoramiento en el ingreso que potencialmente se derive en un bienestar social y económico de los usuarios de los recursos pesqueros en el área.

Algunas características demográficas de los pobladores en las comunidades hacen difícil un cambio en la ocupación o empleo. Por ejemplo, la edad en la que se inician en la pesca, la disponibilidad de acceso, el tiempo de residencia, la tradición, el nivel de educación, etcétera, lo cual hace que al disponer o diseñar políticas de restricción en el uso de los recursos pesqueros se incorporen los elementos sociales y demográficos, junto con la viabilidad económica de actividades alternativas. De no ser así, se corre el posible y alto riesgo de provocar conflictos con los usuarios que no legitiman las políticas de manejo, pues se induce a desafiarlas y por tanto, conducir a la pesca ilegal, lo cual deriva en deterioro ambiental y social.

Existen muchos casos a lo largo de la costa de México de conflictos, ilegalidad y pobreza derivados de la ejecución de políticas de manejo inadecuadas, no evaluadas por los usuarios directos, con enfoques centralistas que no reflejan directamente la dimensión antropológica y ecológica de los usuarios y su mundo natural.

Es conveniente cambiar el sistema de diseño e implementación de políticas de manejo de los recursos naturales en México. Se debe conceptualizar a la administración de recursos naturales como una actividad multidiscipli-

naria, no restringida a la dimensión ecológica. Desafortunadamente, este esquema no parece cambiar en el mediano plazo; quizás en el largo plazo se consideren los aspectos socioeconómicos e institucionales en la toma de decisiones, al momento de diseñar las políticas de manejo.

Como reflexión final propongo que se discuta la idea de generar procesos de descentralización en el manejo de recursos pesqueros, constituyendo consejos regionales, programas interestatales o programas estatales de manejo de sus propios recursos costeros.

La pesca es una opción de ingreso y riqueza que en México se ha desaprovechado, generando caos y desorden en la cual el beneficio social se ha disipado.

Bibliografía

Bell, Frederick W., 1978. Food from the sea. Westview special studies in natural resources and energy management.

Blanco, M. de L., 1998. Pobreza y explotación de recursos pesqueros en el Alto Golfo de California. Comercio Exterior 48 (12): pp. 1002-1011.

Béné, Ch., 2003. When fishery rhymes with poverty: A first step beyond the old paradigm on poverty in small-scale fisheries. World Development Vol. 31, No. 6, pp. 949-975.

De la Cruz, J., 2002. Políticas de manejo y aspectos socioeconómicos en la reserva de la biosfera Alto Golfo de California y delta del Río Colorado: El caso de la pesca ribereña de San Felipe, B.C. Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, B.C.

Dunn, I. G., 1989. Development of inland fisheries under constraints from other uses of land water resources: guidelines for planners. FAO Fisheries Circular No. 826, Rome: Food and Agriculture Organization.

FAO, 2000. The state of world fisheries and aquaculture. Rome, Italy.

Front, H. and Richard S. Johnson, 1995. Economic and biological data needs in fisheries research. Marine Policy, January.

Hardin, G., 1968. The tragedy of commons. *Science* V. 162, pp 1243-1248.

Imperial, M. T., 1999. Analyzing institutional arrangements for ecosystem-based management: Lesson from the Rhode Island Salt Ponds SAM Plan. *Coastal Management* 27: pp. 31-56.

Instituto Nacional de Ecología, 1996. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. México, D.F.

Lane, D. and R. Stephenson, 2000. Institutional arrangements for fisheries: alternate structures and impediments to change. *Marine Policy* 24: pp. 385-393.

Mochón, F., 1993. *Economía. Teoría y política*. 3ª Ed. McGraw-Hill editores. España. 357 pp.

Ostrom, E., 1990. *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge, UK, Cambridge Univ. Press.

Ostrom, E. B.; J. B. Christopher and R. Norgaard, 1999. Revising the commons: Local lessons, global challenges. *Science* 284 (5412): pp. 278-282.

Pido, M. D.; R. S. Pomeroy; L. R. Garcés and M. B. Carlos, 1997. A rapid appraisal approach to evaluation of community-level fisheries management systems: Framework and field application at selected coastal fishing villages in the Philippines and Indonesia. *Coastal Management* 25: pp. 183-204.

Samuelson, P. y William Nordhaus, 1996. *Economía*. Decimoquinta edición. Ed. McGraw Hill. España, 760 pp.

Yao, S., 1999. On the decomposition of Gini coefficients by population class and income source: a spreadsheet approach and application. *Applied Economics* 31, pp. 1249-1264.

Weber, Peter, 1994. Facing Limits in Oceanic Fisheries. Part I: Extent of the problem and policy responses, *Natural Resources Forum*, Vol. 18, Núm. 4. Noviembre.

Ciencias sociales y descentralización en las pesquerías mexicanas: un desafío lógico

Yvan D. Breton

Departamento de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Laval, Quebec
Yvan.breton@ant.ulaval.ca

Resumen

Esta ponencia subraya cómo en el contexto actual de la descentralización en las pesquerías mexicanas, una apertura más grande a las ciencias sociales constituye una avenida lógica de consolidación de la investigación frente a nuevos desafíos de manejo costero. Refiriéndose a experiencias recientes de colaboración interdisciplinaria entre varias universidades, los Consejos Nacionales de Investigación en Ciencias Sociales y Naturales y la Secretaría de Pesca, ilustran cómo se produjeron en Canadá cambios significativos en la administración pesquera, después de la crisis del bacalao en la década de 1990, al mismo tiempo que se promovió la acuicultura. Insistimos después sobre la existencia, en México, de un banco de información en expansión sobre las características socioeconómicas de sus comunidades costeras. Una mejor utilización de esta información —a través de mecanismos de colaboración adaptados al contexto mexicano— podría ser útil para promover una interdisciplinariedad más grande entre instituciones e individuos involucrados en el desarrollo de las pesquerías y de la acuicultura. De este modo puede permitirle a México tener una visibilidad más grande en la escena haliéutica mundial por lo que toca a la calidad de sus iniciativas de manejo costero.

Introducción

Al igual que la situación que prevaleció en muchos países del mundo, las pesquerías mexicanas se han caracterizado en la última década por una cierta estabilización de sus capturas y una apertura más grande a la acuicultura. Procesos acondicionados, primeramente por la disminución o el agotamiento de algunas especies,

estuvieron influidos por varias estrategias de gestión insertadas en objetivos a la vez conservacionistas, productivistas y de descentralización, dentro de un contexto de transición entre manejo pesquero y manejo costero.

Desde un punto de vista de las ciencias sociales, esta situación comporta un gran valor ilustrativo, dada la importancia del sector pesquero mexicano en el conjunto norte y latinoamericano y aún mundial. La idea demostrativa central de esta ponencia busca demostrar que la riqueza “social” de las pesquerías mexicanas debería constituir una base de reflexión más importante dentro de las transformaciones que actualmente las caracterizan, tocando a la remodelación de las relaciones entre varios actores e instituciones implicados en la gestión pesquera y manejo costero. Lógicamente, una descentralización más efectiva presupone que las decisiones administrativas se apoyarán de manera más visible en el análisis de contextos estatales, municipales y locales cuyas especificidades no dependen únicamente de factores ecológicos y técnicos, sino de una trayectoria social y de instituciones particulares.

Discutiremos primero acerca de las pesquerías mexicanas como “un laboratorio social” que merece atención. Examinaremos después cómo en un país como Canadá, lugar de consolidación por excelencia de paradigmas bioeconómicos en la pesca hasta el principio de la década de 1990, las ciencias sociales han adquirido una visibilidad creciente y sus representantes han logrado, en los últimos años, ser actores activos tanto en la gestión como en la investigación pesquera y acuícola. Terminaremos subrayando que ya existe en México un buen número de estudios en ciencias sociales sobre las comunidades pesqueras, pero que no son todavía bien conocidos. Su

comparación y sistematización podrían ayudar grandemente al establecimiento de mejores diagnósticos socio-económicos regionales y municipales indispensables para la descentralización.

Las pesquerías mexicanas como “laboratorio social” frente a la descentralización

En el verano de 1970 tuve la oportunidad, como estudiante de antropología, de hacer una estancia de cuatro meses en la pequeña comunidad de Chabihau, Yucatán, dentro de un proyecto de investigación patrocinado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Michigan State University. Esta iniciativa se enmarcaba dentro de un programa más amplio sobre el estudio de la situación económica negativa que prevaleció en la zona henequenera en esta época. El pueblo reunía a 26 familias con una población de 125 personas. La actividad principal era la pesca artesanal de especies demersales con pequeños botes de vela y la predominancia del cordel como arte de pesca. Algunas familias trabajaban de manera esporádica en la extracción de la sal en la ciénaga varias semanas al año. Por otra parte, algunos pescadores habían luchado para formar una cooperativa, pero sin gran éxito, puesto que la circulación del producto dependía principalmente de un temporadista¹ que tenía la única camioneta en la comunidad. Mientras tanto, algunos jóvenes ejidatarios de Yobaín, pueblo vecino del interior, habían empezado a meterse irregularmente en la pesca con familiares de Chabihau. Paralelamente, cada fin de semana, varios turistas, nacionales e internacionales, ya presentes en Progreso y Telchac Puerto, se hacían más numerosos los fines de semana (Breton y Alcalá, 1974). En este momento, no existía una Secretaría de Pesca, una Zona Económica Exclusiva, pero el Estado mexicano había empezado a mostrar un cierto interés para una intervención más fuerte en el sector pesquero con la creación de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos y después de Propesca. Pero en 2002 tenía 86 familias con una población de 326 habitantes y cerca de 100 casas de temporadistas (Levasseur, 2002).

Esta introducción voluntariamente descriptiva demuestra que el análisis de situaciones concretas, en un momento dado, puede apoyar en dos alternativas metodológicas: la primera consiste en subrayar lo que parece como lo normal, lo importante, lo mediano en términos estadísticos, o sea lo que corresponde a una fotografía

actual de una comunidad. La otra alternativa es de dar más peso, a nivel analítico, a elementos que tienen un carácter marginal. En el caso de Chabihau vimos que al principio de la década de 1970 asistíamos a una concentración incipiente del capital a nivel de la comercialización, que la marginación progresiva de los campesinos en la zona henequera empezaba a generar una migración hacia las costas y que el turismo se estaba desarrollando paulatinamente. Lo que hemos visto en Chabihau se reprodujo a escalas más amplias cuando tuvimos la oportunidad de emprender nuevos estudios en Dzilám de Bravo, Yucatán, a mediados de la década de 1970 (Breton y Labrecque, 1982), en Alvarado, Veracruz y Ciudad del Carmen, Campeche, entre 1985 y 1988 (Breton y López-Estrada, 1989), y en Manzanillo, Colima, al fin de la década de 1990 (Breton *et al.*, 1998; Doyon, 2002). En cada lugar y en cada momento aparecieron elementos que se podían calificar de marginales, pero que con el tiempo han adquirido un gran valor explicativo por las transformaciones que se sucedieron después. En esta ponencia me gustaría aplicar esta orientación analítica al manejo pesquero y costero de México, convencido de que elementos todavía marginales, tales como el peso de las ciencias sociales en la administración pesquera, pueden fortalecerse en el futuro.

En el transcurso de estos años, la evolución de las pesquerías mexicanas se caracterizó por transformaciones importantes. Las más sobresalientes seguramente son a nivel económico con un volumen de capturas que alcanzó su cumbre al principio la década de 1980, pero que se caracterizó por un estancamiento relativo después. No cabe duda que, basándose en las premisas de un paradigma bioeconómico, estas cifras se revelaron por un tiempo muy positivas. Subrayaban que una inyección mayor de capital podía resultar en rentas más elevadas o por lo contrario, con la presencia de la “tragedia de los comunes”, generar una sobreexplotación que produjera cambios de estrategias productivas. Desde un punto de vista social, sin embargo, estas transformaciones económicas no se pueden comprender únicamente con una visión formalista que enfatiza la disponibilidad del recurso, o el peso de la tecnología, o del mercado. Hubo nuevas instituciones, leyes e investigaciones que tuvieron un gran impacto sobre el contenido y la celeridad del desarrollo pesquero. La creación de la Secretaría de Pesca (Sepesca), la movilización del sector pesquero con “la Marcha al Mar” después del establecimiento de la Zona Económica Exclusiva de 200 millas, la inserción de la ac-

¹ El término “temporadista” implica que sólo está presente u ocupado durante la temporada vacacional que abarca principalmente julio y agosto.

tividad pesquera en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y después en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa); la abolición de las empresas pesqueras estatales y de los derechos exclusivos de pesca de las cooperativas. Todas estas transformaciones buscaron adaptar mejor el sector pesquero a un contexto nacional e internacional en evolución.

La tendencia actual a la descentralización de la administración pesquera y la promoción de “centros públicos de investigación” constituyen ejemplos adicionales de lo que podría ser una transformación mayor del sector pesquero mexicano (Cámara de Diputados, 2004). A una visión anteriormente productivista sucede otra más conservacionista con la búsqueda de mecanismos de administración (*gouvernance*), en los cuales los usuarios locales podrán tener un papel más visible. Estos procesos presuponen esfuerzos de redefinición a varias escalas, de estrategias de manejo no únicamente dentro del sector pesquero, sino de sus vínculos con otras ramas de producción. Por lo tanto, moviliza a personas de varias secretarías (Sagarpa, Semarnat, Secretaría de Marina, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, etcétera) agencias gubernamentales (INP, CNCT, CNIPA, universidades, Conacyt, centros de investigación —Cinvestav, Cibnor, CICESE, Cicimar, CIAD—), sin mencionar una cierta cantidad de ONG e instituciones locales. Será un proceso eminentemente social en el cual la calidad de las decisiones de manejo estará condicionada por la calidad de la colaboración entre varios usuarios y la solidez de sus consensos. Para el investigador extranjero, las pesquerías mexicanas aparecen entonces como un verdadero laboratorio social, en el cual se pueden aprender muchas lecciones y reubicada en el conjunto de las reformas haliéuticas que tomaron lugar a nivel mundial, su evolución representa un caso ilustrativo importante.

Ciencias sociales e interdisciplinariedad en las pesquerías canadienses: los efectos de la crisis sobre el manejo y la descentralización

La crisis que ha afectado a la mayoría de los sistemas pesqueros, desde el principio de la década de 1990, ha generado muchos cambios dentro de las instituciones administrativas y centros de enseñanza e investigación. Se ha traducido por la inserción de la pesca en nuevas secretarías, como fue el caso en Brasil con el paso de la SUDEPE a IBAMA, o con la creación, dentro de secre-

tarias de pesca existentes, de una sección específica para la pesca artesanal, como sucedió recientemente en Madagascar y en Mauritania. A nivel científico, tomaron forma paulatinamente nuevos programas que acentúan la importancia de enfoques múltiples para estudiar la biomasa, que pretenden una interdisciplinariedad más visible, en los cuales el manejo costero integrado llega a ser una preocupación muy fuerte. Se aprecia que poco a poco se están construyendo nuevos paradigmas de intervención en los cuales la visión sectorial y especializada anterior está perdiendo peso frente a una visión más modesta de la ciencia pesquera, que está poniendo más énfasis en la necesidad de formular hipótesis con “precaución” y de tomar en cuenta el saber ecológico de los productores locales.

Un elemento que llama mucho la atención en estos procesos es que la pesca y la acuicultura, como actividades productivas, siguen siendo concebidas a través de enfoques bioeconómicos pero que los análisis que soportan su consolidación contienen más y más referencias a sus componentes humanos. Un buen ejemplo de esta transformación puede ser tomado del contexto canadiense. Es un hecho bien conocido por los administradores y científicos familiarizados con la evolución del sector pesquero a nivel mundial que Canadá ha sido un líder en el desarrollo de las pesquerías industriales, y que durante un buen periodo fue el país que contaba con las más grandes exportaciones en términos de valores comerciales, es decir, más de un billón de dólares al año. Situación consolidada en la perennidad de un mercado de bacalao con una gran demanda, fue ampliada con la llegada de las zonas económicas exclusivas en la década de 1970. La gran dimensión del territorio así “recuperado”, dada la cercanía de tres océanos, generó dentro de la administración pesquera un entusiasmo, una euforia sin precedente que se tradujo en una fuerte inversión pública y una rápida modernización de las pesquerías. Paralelamente, se incrementó con rapidez el número de economistas en la gestión pesquera. Tomó forma un tipo de manejo fuertemente influido por el paradigma de la “tragedia de los comunes” en el cual no existía, desgraciadamente, una verdadera diferencia entre el pequeño pescador y las grandes compañías; este paradigma homogenizando los “actores económicos en la pesca” como si todos fueran grandes empresarios.

Resultaron de estos años de expansión una fuerte especialización a nivel de la producción, una atomización

creciente de los productores y una marginación progresiva de muchas comunidades que no tenían mucho peso frente a las compañías. Sin embargo, la llegada de un gran capital adicional dio lugar a capturas más elevadas, lo que confirmaba aparentemente lo bien fundado de las nuevas políticas gubernamentales. Mientras tanto, en esta época, en varias universidades de Newfoundland, Quebec y British Columbia, empezaron a formarse grupos de investigación en ciencias sociales que se dedicaron a la cuestión pesquera, sobre todo en antropología marítima, y con preocupaciones prioritarias por los pequeños productores. Surgieron de sus esfuerzos varios estudios críticos de un manejo formalista y orientado casi únicamente hacia la entrada de divisas. Al mismo tiempo, las reivindicaciones de los productores se vieron más y más insertadas en mecanismos coercitivos de control con medios sofisticados y costosos, pasando del uso de barcos rápidos a aviones y satélites, con un cuerpo laboral armado. Dentro de tal contexto, los investigadores en ciencias sociales no tenían una gran influencia frente a sus colegas de ciencias naturales y de economía, y menos frente a las autoridades políticas. Eran vistos como “parlanchines” que tenían muy poco que ver con el manejo pesquero y además eran todos demasiado de izquierda frente a las políticas neoliberales que guiaban la gestión de las pesquerías.

Sin embargo, cuando surgió el fracaso del bacalao al principio de la década de 1990, la situación cambió muy rápidamente. De los 100,000 productores pesqueros en Canadá, 40,000 perdieron su empleo, casi todos en la región atlántica. De un día al otro, las autoridades se vieron enfrentadas a una situación que no habían previsto de ninguna manera y por la cual la bioeconomía por sí sola no era de una gran ayuda.

Es a partir de este momento que los administradores manifestaron una apertura más grande a disciplinas hasta el momento “marginales” para tratar de resolver sus problemas. Varias acciones fueron entonces emprendidas que indicaban esta necesidad de acercarse de los pequeños productores y de sus familias. Es importante subrayar que la Secretaría de Pesca (*Ministry of Fisheries and Oceans*) desarrolló fuertes relaciones de colaboración con el medio académico, principalmente a través de los dos Consejos Nacionales de Investigación de Canadá en ciencias sociales (SSHRC) y naturales (NSERC) y de varias universidades. Siguen algunos ejemplos de esta nueva colaboración que aún se consolidaron con el tiempo.

1. A medianos de la década de 1990, después de la crisis del bacalao, la Secretaría de Pesca puso en pie un comité consultivo mixto de expertos y de productores que empezó a visitar anualmente varios lugares de pesca en todo el país para intercambiar directamente con las poblaciones locales. Reemplazó un comité formado principalmente de biólogos y que hacían sus recomendaciones “científicas” desde su oficina.

2. La misma Secretaría creó en 1999, dentro del *Canadian Global Change Program of the Royal Society of Canada*, una comisión nacional interdisciplinaria de investigación encargada de formular nuevas estrategias de manejo para la pesca y la acuicultura y en la cual los representantes de ciencias sociales tenían el mismo peso que sus colegas de ciencias naturales. Ese informe fue ampliamente discutido entre los diputados y ministros con responsabilidades en zonas costeras (De Young *et al.*, 1999).

3. El *Social Sciences and Humanities Research Council* (SSHRC), y el *Science and Engineering Research Canada* (NSERC), en colaboración con las Universidades de Memorial en Newfoundland y de Victoria en British Columbia, subvencionaron un programa interdisciplinario de 6.2 millones de dólares para estudiar características de las pesquerías con un gran énfasis sobre la calidad de los ecosistemas y el porvenir de las comunidades costeras. Representantes de la Secretaría de Pesca forman parte del comité evaluador del programa. Este programa, con una duración de 2000 hasta 2006 involucra a más de 70 investigadores, 50 postdoctorados y dará lugar a cerca de 65 tesis en varias disciplinas (Charbonneau, 2004).

4. En 2002, otra vez con el SSHRC, la Secretaría de Pesca estableció una red nacional e interdisciplinaria de intercambio sobre el manejo costero y de los océanos (*Ocean Management Research Network*) abierta tanto al medio académico como al público en general y que tiene encuentros anuales en varios sitios del país (www.omrn.ca).

5. La Secretaría de Pesca, en colaboración con la Secretaría de Recursos Humanos de Canadá, subvencionó el *Canadian Council of Fish Professional Harvesters* con un estudio pan-canadiense buscando al fortalecimiento de sus cooperativas y el mejoramiento de sus mecanismos de profesionalización (CCFP, 2002).

6. Adicionalmente, dentro de los institutos gubernamentales de investigación pesquera, se crearon varios

programas de colaboración con los pescadores, partiendo de lo que llaman “pesca centinela”, en la cual los productores mismos toman muestras en el mar en colaboración con los biólogos de la Secretaría, hacen encuestas más sistemáticas sobre el conocimiento de los productores (implicando biólogos y antropólogos) sobre los ecosistemas y cuentan con la presencia de pescadores en encuentros anuales donde los científicos presentan sus resultados.

7. Como sucede en otros países, la disminución de las capturas de especies convencionales ha generado un interés más fuerte por la acuicultura. Rama de producción relativamente joven en Canadá, su consolidación se apoya actualmente en una red científica interdisciplinaria (*Canadian Aquaculture Council*) al contrario de enfoques disciplinarios restringidos que prevalecieron en el manejo anterior de la pesca. Investigadores de ciencias sociales tienen la misma oportunidad que sus colegas de ciencias naturales para conseguir fondos, la expansión de la acuicultura ha generando no únicamente nuevos “comportamientos” económicos sino nuevos mecanismos de acceso a territorios productivos que no existían anteriormente en las comunidades.

8. Dentro de las numerosas tentativas de descentralización con proyectos de co-manejo o de gestión comunitaria de recursos naturales, mencionamos también la importancia creciente de las comunidades autóctonas canadienses en la escena pesquera. Desde el juicio de la Corte Suprema al principio del 2000, que dio prioridad a estos grupos sobre el acceso a antiguos o nuevos permisos de pesca, los administradores tienen que intercambiar con actores caracterizados por una visión diferente del medio ambiente y por los cuales la “tragedia de los comunes” no tiene un gran valor operacional dada la importancia que dan a la dimensión comunitaria de sus acciones. Ahora, en el oeste de Canadá, 25% de los pescadores comerciales son autóctonos.

9. Finalmente, además de transformaciones importantes en la investigación y gestión pesquera, hay más preocupaciones por la gestión o el manejo costero. Es muy visible que en Canadá, como en otros países del mundo, existe ahora una visión más holística del mundo pesquero y que la consolidación de la acuicultura llama la atención sobre la dimensión costera y terrestre de la actividad pesquera. Al mismo tiempo aparecen preocupaciones más visibles para la conservación de la

biodiversidad y la revalorización del patrimonio cultural que favorecen la creación de parques y reservas marinas. La Secretaría de Pesca de Canadá, en colaboración con la NOAA *Coastal Service Center* de Estados Unidos, organizó en 2002, en San Francisco, un taller dedicado únicamente al papel de las ciencias sociales en el manejo de áreas marinas protegidas. Existe ahora un sitio web (www.csc.noaa.gov/mpass/) que llegó a ser un lugar importante de intercambio de información entre los científicos de varias disciplinas.

Lo que precede subraya que en Canadá, que se reveló de manera precoz como un terreno muy fértil para la consolidación de enfoques bioeconómicos en el manejo pesquero, las ciencias sociales aportan actualmente una contribución importante que seguirá creciendo en el futuro. Es algo que era inimaginable en la década anterior. Esta tendencia no quiere decir desplazar a otras disciplinas que tradicionalmente tenían más visibilidad, sino subrayar la necesidad de enriquecer nuestra comprensión de las situaciones y de restablecer, dentro de programas de gestión y manejo, un mejor equilibrio entre los recursos y los seres humanos. Nos parece que un país como México, ya con una voluntad más fuerte de descentralización en su gestión pesquera y costera, ha llegado a una etapa clave de su evolución en este sentido, y que podría desarrollar sus propios modelos de colaboración entre ciencias naturales y ciencias sociales para fortalecer el porvenir de sus comunidades costeras.

Estudios en ciencias sociales sobre el sector pesquero mexicano: una fuente de información desconocida, pero indispensable para la descentralización

En los numerosos intercambios que tuvimos con administradores e investigadores mexicanos sobre la evolución del sector pesquero desde 1970, tanto en el Instituto Nacional de la Pesca (INP) como en los Centros Regionales de Investigación Pesquera y varias universidades, hemos constatado una apertura progresiva a las ciencias sociales. Con los años, algunos biólogos han desarrollado contactos cercanos con miembros de nuestros equipos de investigación y han solicitado más información sobre la visión social de la pesca, algunos aún haciendo breves estancias de formación en Canadá. Muchos de ellos nos han ayudado de manera muy concreta en nuestro trabajo de campo, compartiendo su saber ecológico y sus contactos con los productores.

La situación fue un poco diferente con los economistas, debido a su concentración en las oficinas gubernamentales y al hecho de que la mayoría de ellos están más interesados por enfoques estadísticos macro y esfuerzos de modelación relativa a ramas de producción, flujos comerciales y rentas, etcétera, en los cuales la noción de comunidad no está muy presente. La presencia más significativa de micro economistas podría ser útil en este sentido.

A esta apertura progresiva, que en sí misma es algo muy positivo para las ciencias sociales, tenemos sin embargo que añadir dos hechos: el primero toca a la dificultad de contratación, hasta el momento, de investigadores en ciencias sociales en las instituciones pesqueras mexicanas. La mayoría de los informantes no vislumbran cómo la situación podría mejorarse, mencionando que aún falta dinero para consolidar la presencia de sus propias disciplinas. No cabe duda que este tipo de racionalización queda fuertemente insertada en una cierta reticencia institucional en la cual la biología y la macroeconomía han sido los primeros invitados, lo cual hace difícil cambiar la situación. Sin embargo, hemos visto que en Canadá (y en otros países también, especialmente los que cuentan con sistemas pesqueros recientes y en expansión) la situación se está modificando por necesidades lógicas de manejo y porque no se puede promover un desarrollo sustentable sin preocupaciones más estructuradas y simultáneas por los recursos y los actores sociales. Los discursos e intenciones han dado lugar a gestos concretos, e investigadores en ciencias sociales tienen ahora nuevas posibilidades de trabajo en instituciones ligadas al manejo pesquero y costero.

El otro hecho digno de mención es que frente a esta situación, muchos científicos de ciencias naturales quieren desde hace algunos años meterse en la interdisciplinariedad y profundizar sus intereses para la dimensión social de la pesca, fenómeno acentuado por los límites cada vez más evidentes de los paradigmas productivistas y un interés cada vez mayor por la conservación de la biodiversidad y la interacción con las comunidades, que implica, sin embargo, algunos peligros a nivel científico y de la intervención. La buena voluntad no es suficiente para hacer una verdadera investigación, tanto en las ciencias sociales como naturales. Puede resultar por ambas partes, una visión superficial que disminuya el valor respectivo de las disciplinas. El hecho de que el investigador en ciencias naturales, como ser humano y

miembro de una familia o comunidad, comparta muchos elementos en común con los sujetos de estudio de los científicos sociales, puede acentuar el riesgo de "trasgresión nominal" en este sentido. Es una dimensión importante que debería ser más tomada en cuenta en el establecimiento de nuevos programas interdisciplinarios de manejo costero, especialmente los que llamamos MIZC (Manejo Integrado de Zonas Costeras) y en el análisis de las modificaciones que va a generar una descentralización acentuada en la gestión pesquera y acuícola en México.

Un primer paso significativo para rectificar estas limitaciones y desarrollar una verdadera interdisciplinariedad en la gestión pesquera y acuícola en México sería hacer una revisión de los estudios en ciencias sociales sobre las comunidades pesqueras. Estamos convencidos de que son mucho más numerosos de lo que presupone la mayoría. Desde hace más de 40 años, es decir cuando los científicos de ciencias sociales empezaron a interesarse en las comunidades pesqueras, investigadores tanto de México como de Canadá, Estados Unidos y Francia, han emprendido estudios sobre varias dimensiones de la pesca en todas partes de la República Mexicana. La bibliografía preliminar que hemos incluido lo demuestra ampliamente. Sin embargo, la visibilidad todavía reducida de estos estudios tiene que ver con su carácter a veces disparatado, su realización mayormente dentro de programas de maestría y doctorado, y la dificultad de los investigadores en ciencias sociales de inserción en instituciones ligadas al manejo pesquero. A nivel de la diseminación de los resultados de investigación no hay hasta el momento algo equivalente a lo que existe del lado de la biología o de la oceanografía, por ejemplo, sean revistas especializadas o memorias de congresos anuales.

Podemos distinguir tres orientaciones mayores. Una primera, de contenido etnográfico y culturalista, que toca al estudio de varios aspectos de las comunidades pesqueras en México. Al principio de la década de 1980, el programa del difunto Dr. Gatti (1986) generó un gran interés comparativo y resultó en monografías que hicieron conocer mejor el mundo pesquero en México (Alcalá, 1985; Chenaut, 1984, 1985; Díaz *et al.*, 1984; Rodríguez y García, 1984; Sada, 1984; Ochoa, 1988). Paralelamente, y durante más tiempo, tomaron forma estudios más influidos por la economía política en los cuales las cooperativas pesqueras llamaron mucho la atención (Al-

calá, 1993; Arnaiz, 1996; Blondin et Royer, 1982; Breton et Labrecque, 1982; Breton, 1979; Breton et López-Estrada, 1988 y 1989; De la Cruz, 1993 y 1996; Delfin, 1993; Dumas, 1992; Le Bail, 1984; Lobato, 1982 y 1996; López-Estrada, 1989; McGoodwin, 1979 y 1980; McGuire, 1983 y 1991; Peterson, 1979). El periodo más reciente da lugar a intereses más visibles por cuestiones de manejo costero, desarrollo sustentable, saber ecológico local y de administración o *gouvernance* (Bouret, 2002; Breton, 2002; Chuenpagdee *et al.*, 2002; Corona, 1996; Doode, 1996; Doyon, 2002; Euán-Avila, 1997; Fraga *et al.*, 2002; Fraga, 1999; Guillemot, 2002; Levasseur, 2002; Pomeroy, 1994; Ramírez-Aguirre, 2002; Salgado y Becerril²). Dos regiones han sido objeto de mayor atención, la del Pacífico Norte y la de Yucatán. En el primer caso, la importancia misma de la pesca fue seguramente un factor de atracción para los investigadores, mientras que en el segundo caso la presencia de la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán y del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) fueron elementos positivos.

¿Cómo podría entonces fortalecerse el papel de las ciencias sociales en el desarrollo de la pesca y acuicultura en México? La respuesta no es fácil y debería depender de los principales responsables de las instituciones administrativas y de investigación involucradas en estos sectores. Podemos únicamente sugerir, de manera exploratoria, algunas pistas de reflexión que podrían servir de discusión para la elaboración de un plan de acción más concreto.

Por ejemplo, una vez ampliada esta revisión bibliográfica, valdría la pena hacer un análisis comparativo según las regiones pesqueras mexicanas para destacar indicadores "sociales" de desarrollo, especialmente por lo que toca al control social del capital dentro de las comunidades costeras, del avance positivo y negativo, del turismo y del impacto creciente de varias medidas de manejo, como la creación de parques y reservas protegidas. Estas síntesis podrían después ser distribuidas en los centros regionales de investigación para enriquecer la visión social que deberían tener los investigadores de su área de trabajo y mejorar su conocimiento de las poblaciones locales con las cuales deben intercambiar. Una descentralización más fuerte acentuará la necesidad de estas orientaciones, puesto que presupone el acercamiento a las realidades locales. Se podría también promover encuestas adicionales a escala regional,

como se hace desde algunos años en varias partes de Europa (Finesse, 1997) sobre la fluctuación de los empleos en el sector pesquero.

Las síntesis podrían también ser útiles para enriquecer el contenido de varios cursos sobre las regiones o comunidades costeras, especialmente dentro de los programas de posgrado, sobre el manejo costero integrado, que se están desarrollando ahora en todas partes de México. Podrían también, dentro de varios programas universitarios y en los CIESAS, generar un interés más estructurado por las dimensiones sociales del manejo costero entre los estudiantes. Aun el Conacyt (institución equivalente a los Consejos Nacionales de Ciencias en Canadá) u otra institución podría, en vista de la falta de investigadores calificados en ciencias sociales sobre cuestiones pesqueras, invertir capital humano, es decir, invertir mediante becas de estudios de postgrado o desde los niveles medios de la enseñanza a estudiantes de ciencias sociales y dotarlos de tecnología de comunicación apropiada (redes de profesionales abocadas a los estudios pesqueros y costeros). Como ocurre en otros países, el sector privado podría también contribuir a estas operaciones de formación.

Finalmente, la reseña que precede indica claramente que faltan muchos estudios sobre la dimensión social de la acuicultura en México. Tomando en cuenta la importancia que se quiere dar a esta actividad en el futuro, es importante no olvidar que su expansión no deber ser concebida únicamente como una transición "técnica" de la pesca a otro sistema productivo. Como lo demuestran varios estudios a escala mundial (Goedefroit *et al.*, 2002; Bailey *et al.*, 1996), la acuicultura genera nuevas relaciones sociales de producción a nivel del acceso a la zona productiva, del control de capital y frecuentemente, con estructuras de autoridad en las cuales el saber ecológico local es reducido. Esto puede afectar de manera muy negativa a mecanismos de manejo ya efectivos en comunidades hasta el momento orientadas únicamente hacia la pesca.

A pesar de su carácter exploratorio y muy incompleto, lo anterior subraya que la investigación en ciencias sociales puede ser fortalecida en los sectores pesquero y acuícola de México. Ya existe una base interesante que puede ser ampliada. La orientación lógica, no únicamente por la gran diversidad socioeconómica y cultural del país, llegará a ser más necesaria dentro de

² Salgado, M. y A. Becerril, 1997. Una aproximación a la solución de los problemas que afectan la actividad pesquera del tapo en la Laguna de Cuyutlán. Manuscrito. CRIP Manzanillo.

un proceso de descentralización que busca redefinir las relaciones entre varias instituciones e individuos y confiarles nuevas responsabilidades de gestión. La promoción de una mayor autonomía de decisión, vector clave de la descentralización, exige un mejor conocimiento y ponderación de sus características internas para llegar a una repartición más funcional de las responsabilidades. Aunque muy útiles, los medios estadísticos no son suficientes en este sentido, puesto que todo consenso presupone tomar en cuenta la amplitud de sus desviaciones. Por tanto, se necesitan estudios cualitativos que ayudarán a identificar las diferencias de percepción, a varias escalas, entre los usuarios y las autoridades y a mejorar sus canales de comunicación. También se requieren estos canales entre el gremio de los académicos, ya que sucede con frecuencia que éstos no conforman un gremio homogéneo, ni al interior de las ciencias sociales ni de las ciencias naturales. La promoción de revistas interdisciplinarias sobre la pesca y la acuicultura podría ser también un aporte positivo en este sentido.

Es muy posible que, como en todo cambio administrativo importante, la descentralización en las pesquerías mexicanas genere temores, incertidumbres y a veces competencia entre instituciones. Pero no debe ser concebida únicamente como otra fase de experimentación. Ya existen a escala mundial varios ejemplos que pueden ser tomados en cuenta y trasladados de manera ponderada a sistemas un poco diferentes. Ojalá que a través de los ajustes normales que suscitará este proceso en México, no se olvide que la búsqueda de un mejor equilibrio entre ciencias sociales y ciencias naturales generará un desafío lógico en el cual jóvenes investigadores de varias disciplinas podrán tener un papel más significativo.

Bibliografía

Aguilar-Cordero, W., 1990. Capital y explotación del trabajo pesquero en el Cuyo, Tizimín, estudio de caso. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán.

Alcalá, M. G., 1993. Migrantes, pescadores y mujeres en Puerto Madero, Chiapas, México. IN Mesoamérica, 25: pp. 101-114.

_____. 1985. Los pescadores de Tecolutla: El tiempo cotidiano y el espacio doméstico en una villa de pescadores. Cuadernos de la Casa Chata, CIESAS, No. 119.

Andrade-Tinoco, E., 1998. Análisis de la pesquería del camarón de la Laguna de Cuyutlán. Tesis de maestría en ciencias pecuarias. Universidad de Colima.

Arnaiz-Burne, M. S., 1996. De la pesca al turismo: Los cambios socio-económicos en San Pedro. Ambergris, Belize. Thèse de doctorat en anthropologie, Université Laval, Québec, Canada.

Bailey, C.; S. Jentoft and P. Sinclair, 1996. Aquacultural Development: Social Dimensions of an Emerging Industry, Westview Press, Colorado. U.S.A.

Blondin, D. y F. Royer, 1982. Capitalismo y cooperativas en Dzilám de Bravo, Yucatán, IN Labrecque M.F y Breton, Y. (eds). La Organización de la producción de los Mayas de Yucatán, Instituto Nacional Indigenista, México. pp. 239-305.

Bouret, P., 2002. Les rapports sociaux du développement et de l'aménagement des ressources côtières: L'exemple de l'aquaculture dans l'état de Nayarit, Mexique. Ph.D Thesis in Anthropology, McGill University, Montréal, Canada.

Breton, E., 2002. La apropiación social del territorio pesquero: nuevos discursos ambientales, viejas prácticas económicas (Mexcaltitán): La movilización de una cooperativa pesquera, su historia y sus desafíos. Tesis de doctorado en sociología, Colegio de México, México.

Breton, Y. y E. Alcalá, 1974. Chabihau: una comunidad campesina de pescadores. IN Anales del INAH, Época 7, Tomo IV: pp. 263-301.

Breton, Y., 1979. The introduction of Capitalism in Yucatan Coastal Fishing, in Leons, R. and Rothstein, F. (eds) Political Economy: An approach from Anthropology, Greenwood Press, Illinois. pp. 141-158.

Breton, Y. and E. López-Estrada, 1986. Oyster and Shrimp Producers in Estuarine Areas of the Gulf of Mexico. Ecological Constraints, Economic Incentives and Conflic-tual Management . IN Journal of Shellfish Research, vol. 7, No. 2: pp. 319-326.

_____. 1989. Ciencias sociales y desarrollo de las pesquerías: modelos y métodos aplicados al caso de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección

Divulgación, México, DF.

Breton, Y ; M. De la Roque; S. Doyon; F. Dupré et H. Giguère, 1998. Paperasse et tabous: bureaucratie et droit coutumier dans les pêcheries mexicaines et malgaches. Rapport de recherche, Anthropologie, Université Laval, Québec, Canada.

Cámara de diputados, 2004. Iniciativa de la ley general de pesca y acuacultura sustentable, suscrita por diputados integrantes de la Comisión de Pesca, IN Gaceta Parlamentaria, número 11645-1, 10 de diciembre. México.

CCFPH (Canadian Council of Fish Professional Harvesters), 2001. Situational Analysis of Canada's Fish Harvesting Industry. Research Report, Ministry of Human Resources. Ottawa.

Ceballos, J., 1978. La zona pesquera de Yucatán: La cooperativa pesquera de Chuburná. Tesis de licenciatura en antropología, INAH, México.

Charbonneau, L., 2004. Big Research, Littorally: Coastal Communities in crisis, IN University Affairs, November Issue, pp.15-19.

Chenault, V., 1984. Los pescadores de Baja California. IN Cuadernos de la Casa Chata No. 111. México.

_____. 1985. Los pescadores de la Península de Yucatán. Cuadernos de la Casa Chata No. 121, México.

Chuenpagdee, R.; J. Fraga and J. Euán, 2002. Community Perspectives Toward a Marine Reserve: A Case Study of San Felipe, Yucatan, Mexico. IN Coastal Management, 30: pp. 183-191.

Corona-Velásquez, E., 1996. Estrategias migratorias y el trabajo pesquero en la comunidad de Tamiahua, Veracruz, México. Tesis de maestría en antropología, Universidad Laval, Quebec, Canada.

De la Cruz, J. y A. Reyna, 1986. Integración del trabajo pesquero al mercado: Estudio de desarrollo regional (Yucatán y Veracruz). Tesis de maestría en antropología social, INAH, México.

De la Cruz-Rock, J., 1993. La dinámica conflictual de las cooperativas pesqueras en México: el caso de la coo-

perativa Tamiahua. Tesis de doctorado en antropología, Universidad Laval, Quebec, Canada.

_____. 1996. Mitos y realidades de la pesca en México: Una perspectiva social. Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

Delfín-Quezada, R. y Y. Breton, (editors), 1996. Antropología marítima: pesca y actores sociales. Universidad Autónoma de Yucatán, Fomes, Mérida.

Delfín-Quezada, R., 1993. Papel y transformación de las unidades de producción de pesca ejidal en el sector halieútico de Yucatán, México. Tesis de doctorado en antropología. Universidad Laval, Quebec, Canadá.

De Young, B.; R. Peterman; R. Dobell, E. Pinkerton; Y. Breton; A. Charles; M. Forgy; G. Munro and C. Taggart, 1999. Canadian Marine Fisheries in a Changing and Uncertain World, Canadian Global Change Program of the Royal Society of Canada. Ottawa.

Díaz, M.; G. Iturbide e I. García, 1984. Los pescadores de la costa norte de Chiapas. Cuadernos de la Casa Chata, No. 115, México.

Doode-Matsumoto, O. S., 1996. Los claros-oscuros de la pesquería de la sardina en Sonora: Contradicciones y alternativas para un desarrollo equilibrado. CIAD, Guaymas-Hermosillo, México.

Doyon, S., 2002. The Structural Marginalization of Artisanal Fishing Communities: The Case of La Boquita, Colima. Anthropologica, 44-1: pp. 83-98.

Dumas, M., 1982. Pequeña producción mercantil y capitalismo en Chabihau. IN Labrecque, M. F. y Y. Breton (editors). La organización de la producción de los Mayas de Yucatán. Instituto Nacional Indigenista, México, pp.305-361.

Euán-Avila, J., 1997. Physical and Human Dimensions for Integrated Coastal Management: Assessment of coastal changes and resident knowledge base in coastal areas of the Yucatan Peninsula. Ph.D. Thesis in anthropology, Michigan State University. East Lansing.

Finesse (Fisheries Newsletter for Social Sciences in Europe), 1997. A Socio-Economic Data Base for Fisheries Dependent Areas. Issue 5, February.

- Fraga, B. J.**, 1993. Migración y sus principales efectos en la costa yucateca: Estudios de caso en Celestún y Sisal. Tesis de maestría en antropología, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Fraga, J.**, 1999. Política ambiental y relaciones de género en un área natural protegida: La relación global-local en Río Lagartos, México. Tesis de doctorado en antropología, Universidad Laval, Quebec, Canadá.
- Fraga, J.**, J. Euán; R. Chuenpagdee y R. Torres, 2002. Manejo comunitario de una reserva marina en San Felipe, México, *Balancing People and Resources: Interdisciplinary Research and Coastal Area Management in the Wider Caribbean*, IDRC-CFU-IOI-LAVAI, Heredia, Costa Rica, pp. 278-311.
- Gatti, L. M.**, 1986. Los pescadores de México: la vida en un lance. Cuadernos de la Casa Chata, CIESAS, No. 110, México.
- Goedefroit, S.**; C. Chaboud et Y. Breton, 2002. La ruée vers l'or rose: regards croisés sur la pêche crevette traditionnelle à Madagascar. Institut de Recherche Sur le Développement. Paris.
- Guillemot, L.**, 2000. Coopératives de pêche et tourisme à Melaque et Barra de Navidad, Mexique. Mémoire de maîtrise en gestion des ressources marines, Université du Québec à Rimouski. Canadá.
- Labrecque, M. F.** y Y. Breton, 1982. La organización de la producción de los Mayas de Yucatán. Instituto Nacional Indigenista, México, D.F. México.
- Le Bail, J.**, 1984. Les coopératives de pêche mexicaines. IN *Revue Tiers-Monde*, 1-XXV, No. 98.
- _____. 1987. Pêche et développement de la péninsule du Yucatan. IN *Bulletin de l'Association des géographes français*. No. 502-503: pp. 183-191.
- Levasseur, C.**, 2002. Approches participatives, utilisation et accès aux ressources naturelles: Le cas de Chahihau, Yucatan, Mexique. Mémoire de maîtrise en anthropologie, Université Laval, Québec, Canada.
- Lobato-González, P.**, 1989. Las cooperativas de pescadores y sus conflictos. Los camarones de los estuarios de Nayarit y del Sur de Sinaloa. Tesis de licenciatura en antropología. INAH, México.
- Lobato-González, P.**, 1996. Reflexiones sobre la pesca ribereña. IN Nadal Egea, A. (ed), *Esfuerzo y Captura: tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos*. Colegio de México, México. pp. 301-337.
- Lobato-González, P.** y C. Suárez, 1982. Sobre la situación actual del cooperativismo pesquero en México. Dirección General de Organización y Capacitación Pesquera, Sepesca, México.
- López-Estrada, E.**, 1989. Industria camaronesa y cooperativas pesqueras: El capitalismo halieútico en Ciudad del Carmen. Tesis de doctorado en antropología. Université Laval, Québec, Canada.
- McGoodwin, J.**, 1973. *Economy and Work on the Northwest Mexican Littoral: An Analysis of Labor Recruitment Among the Shark Fishermen of Teacapan*. Ph.D. Dissertation in Anthropology, University of Texas.
- _____. 1979. Mexico's Marginal Inshore Pacific Fishing Cooperatives. IN *Anthropological Quarterly*, vol. 53, No.1.
- _____. 1980. Pelagic Shark Fishing in Rural Mexico: A Context for Cooperative Action. IN *Ethnology*, 8: pp. 325-336.
- Macguire, T.**, 1983. The Political Economy of Shrimping in the Gulf of California, IN *Human Organization*, vol 42, No. 2: pp. 132-145.
- _____. 1991. Science and the Destruction of a Shrimp Fleet, IN *Maritime Anthropological Studies*. 4: pp. 32-55.
- Medina, C.**, 1988. La pesca como una relación sociedad-naturaleza: Sisal, un estudio de caso. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Antropológicas. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Melville, R.**, 1984. Condiciones laborales de los pescadores camarones en Ciudad del Carmen, Campeche. La Casa Chata, México.
- Ochoa-Sánchez, A.**, 1988. Antropología de la gente del mar: Los pescadores de sardina en Ensenada, Baja California. INAH, Colección Divulgación, México.

_____. A 1995. A flor de agua: la pesquería del atún en Ensenada. Manuscrito, Universidad Pedagógica Nacional, Ensenada, México.

Paré, L., 1989. Los pescadores de Chapala y la defensa de su lago. UNAM-ITESO-Colegio de Jalisco.

Peterson, J., 1979. The Political Significance of Fishing Cooperatives: A Mexican case study. Ph.D Thesis in anthropology, California University.

Pomeroy, C., 1994. Obstacles to Institutional Development in the Fishery of Lake Chapala, Mexico, IN Dyer, L. and J.R. McGoodwin (editors) *Folk Management in the World's fisheries: Lessons for Modern Fisheries Management*, University Press of Colorado, pp.17-43.

Ramírez-Aguirre, H. O., 2002. Administración pesquera responsable de gestión compartida en el Golfo de California: El caso de las comunidades pesqueras del área de San Evaristo, B.C.S.: Informe de investigación, Universidad Autónoma de Baja California Sur y Conservación Internacional. La Paz, B.C.S.

Rivas-Mira, A., 1991. El mar y sus recursos en la cuenca del Pacífico. Universidad de Colima.

Rojas-Campos, V., 1996. La situación socio-económica actual de la pesca ribereña en la costa del Estado de Colima. Tesis de Licenciatura en administración de recursos pesqueros. Fac. de Ciencias Marinas, Universidad de Colima.

Rodríguez, R. e I. García, 1984. Los pescadores de Oaxaca y Guerrero. IN Cuadernos de la Casa Chata, No. 113. México.

Rodríguez, R., 1993. El mundo de los hombres del mar. Colegio de Jalisco, Zapopan.

Royer, F., 1977. La production dans le secteur artisanal: une enquête chez les paysans Mayas du Yucatan. Thèse de maîtrise en anthropologie, Université Laval, Québec, Canada.

Sada, J., 1984. Los pescadores de la laguna de Tamiahua. Cuadernos de la Casa Chata, No, 113. CIESAS, México.

Desempeño nacional e internacional. Política, regulación, control y apoyo al sector

José González-Pedrero

Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Tepepan. IPN
jose_gonzalezpedrero@yahoo.com.mx

Introducción

Tenemos un país que se mueve en un contexto complejo, donde se reconocen cuando menos dos elementos centrales que la política debe intentar hacer coincidir: por un lado, la tendencia a un mundo globalizado por el desarrollo veloz de la tecnología —en particular la telemática— y por el otro, somos parte de un México venturosamente formado en una arraigada cultura popular de defensa nacional ante los persistentes ataques de los intereses de dominación de países más desarrollados. El propósito estratégico del país, sin radicalismos ideológicos, no puede ser otro que fomentar una organización nacional abierta a la interdependencia con todos los países, que al mismo tiempo privilegie el interés de la mayoría de los mexicanos en seguir siendo dueños de su propio destino; o como visionaria y magistralmente lo propuso en unas cuantas palabras don Alfonso Reyes en el primer cuarto del siglo XX: “tratar de ser generosamente universales, pero para ser provechosamente nacionales”.

Para aspirar racionalmente a incrementar la participación de la actividad pesquera en el PIB, maximizar a la vez sus aportaciones a las balanzas comercial y de pagos, y hacer más visibles los efectos positivos del crecimiento en la economía de nuestras bases sociales, hay tres objetivos insoslayables: a) promulgar una nueva Ley Federal de Pesca que conceda mayor protección social a los programas para que se constituyan en pilar fundamental de la autosuficiencia alimentaria nacional; b) conseguir mayores recursos financieros, presupuestales y de crédito para consolidar al sector como oferente de empleos y de alimentos de consumo humano directo, y c) racionalizar la explotación de los recursos con un criterio de sosten-

tabilidad que trascienda el simple concepto de la conservación “a rajatabla” de los recursos naturales.

Las propuestas centrales de esta ponencia prevén que —en sustitución de la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (Conapesca), órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), encargada de conducir las políticas y programas pesqueros y de la acuicultura— se establezca una autoridad pesquera central con el óptimo rango administrativo posible y cuya estructura le permita operar eficientemente tanto en el ámbito sectorial como regional, complementada con un órgano consultivo integrado por representantes legítimos de todos los agentes sociales que concurren en la actividad, que sirva como elemento de coordinación y concertación de estrategias, políticas, programas y proyectos para la pesca y la acuicultura.

La estadística mundial indica que la producción pesquera del planeta superó ya en el año 2000 los 130 millones de toneladas de especies animales y vegetales, de las cuales la captura en aguas marinas y continentales aportó 72.7% y el cultivo de especies el restante 27.3% (FAO). Estimo que para 2004 la producción global habrá llegado a los 140 millones de toneladas. Sin embargo, el panorama global de la pesca es preocupante. Por una parte, por el incontenible aumento de la población mundial,¹ las necesidades de alimentos de origen acuático crecen constantemente y aunque se acepta que los mayores requerimientos alimentarios no se traducen mecánicamente en un aumento proporcional de la demanda desde un punto de vista económico, sí representan en general el reclamo de crecimiento de la producción. El avance tecnológico, por su lado, aprecia-

¹ Según la FAO (El estado mundial de la agricultura y la alimentación, SoFA 2003-2004), “en los próximos treinta años habrá que alimentar a otros dos mil millones de personas”.

ble en los métodos de captura y de cultivo, y el interés notoriamente creciente del capital nacional e internacional en el ramo, concurren al abultamiento de la oferta de productos de este origen.

Pero, por la otra parte, se refuerza la tendencia a incrementar el esfuerzo de pesca, ya excesivo para algunas especies, y la sobrecapitalización mundial de la industria pesquera como fenómeno persistente, que en el corto plazo amenazan incluso con el uso indebido de alimentos y materias primas que el sector genera.² La FAO estima que las capturas mundiales en 2001 se redujeron en 3.5 millones de toneladas, parcialmente compensadas por un aumento de 2 millones de toneladas en la producción de la acuicultura. La tendencia de crecimiento privilegia cada vez más al cultivo, que para 2002 el propio organismo internacional calcula en 51.3 millones de toneladas, revelando la posibilidad de un notable aumento de 15 millones en la producción acuícola sólo entre 2000 y 2002.

Ambos indicadores (la sobrepesca y la sobrecapitalización industrial) arrojan como resultado la exigencia global de una regulación que se finque en el ordenamiento riguroso de las capturas, a pesar de la persistente oposición de algunos intereses nacionales y regionales. Si queremos evitar en el futuro inmediato una verdadera crisis de sobreexplotación de los recursos naturales correspondientes, será indispensable tomar partido en favor de la promoción de la acuicultura.

En la segunda mitad del siglo XX, nuestro país también avanzó cuantitativa y cualitativamente en la materia. El uso y aprovechamiento de los cuantiosos recursos que aún contienen las aguas nacionales —marinas, estuarinas y continentales— se aprecia tanto en el monto y la estructura de la producción como en el progreso tecnológico. Esto es, en el logro de una productividad creciente de los métodos y medios de captura, de cultivo y de la transformación, empleados en nuestra economía pesquera.

En los últimos cincuenta años, periodo de fuerte crecimiento de la producción nacional y de su transformación industrial, se creció 16 veces (de 77,156 toneladas en 1950 a 250,000 en 1970 y a un millón 250 mil toneladas

en 2002) y, en contraste con la subexplotación casi generalizada de la riqueza pesquera de la que nos quejábamos a mediados del siglo pasado, hoy estamos preocupados por regular la explotación de algunas especies que deben ser sujetas a protección especial y de otras ya amenazadas por la extinción, como las ocho especies de tortugas que anidan en nuestros litorales y ciertos mamíferos marinos, señaladamente la vaquita del Mar de Cortés.

En este largo periodo también mejoramos en el estudio y uso de las técnicas de cultivo, aunque aún estemos lejos de acercarnos a la impresionante tendencia mundial ya señalada. En el último Anuario Estadístico Pesquero publicado, se reporta que la acuicultura en 2002 aportó 187,485 toneladas, equivalentes a 13% de la producción pesquera nacional.

Pese a su impresionante crecimiento cuantitativo, la producción total pesquera mexicana parece haberse estacionado en las últimas dos décadas en alrededor de 1.2 millones de toneladas anuales, tanto en peso vivo como en peso desembarcado.³ El valor total de lo producido es ahora del orden de los 16 mil millones de pesos anuales y la materia prima que se convierte en harina para consumo animal alcanza ya 64% de las capturas totales, lo que, en mi concepto, más que un logro representa un verdadero atentado contra el uso racional de nuestros recursos pesqueros, especialmente de la sardina.

Comparadas con las cifras mundiales, las nuestras revelan que, pese a la gran importancia de nuestros litorales marinos y la de nuestras aguas salubres y continentales, así como del creciente cultivo de más de 60 especies dulceacuícolas, marinas y estuarinas, el México de hoy no ha superado todavía su clasificación en el ámbito mundial como “potencia pesquera intermedia”, que logró desde hace un par de décadas.

Como explotación primaria nuestra producción ocupa el lugar número 20 en el mundo; nuestra industria el 17; nuestras exportaciones e importaciones el 28 y 33, respectivamente, y de manera significativa, en cuanto al consumo promedio anual por persona, ocupamos el modesto lugar número 113.⁴ En este sentido, puede de-

² En general, el planeta sufre hoy, por razones de irracionalidad económica y de irresponsabilidad ecológica, una pérdida de especies sólo comparable a la extinción de los dinosaurios. Casi 16 mil especies animales y otras 60 mil especies vegetales están en riesgo de desaparecer. Un tercio de los anfibios vive un masivo declive desde 1980; una cuarta parte de los mamíferos y una de cada ocho especies de aves está bajo amenaza de extinción. Se ha perdido 45% de los bosques y 10% de los corales. Tomado de El País, diario español, artículo editorial del 20 de enero de 2005.

³ La mayor producción (real) a lo largo de nuestra historia se consiguió en 1981 (1'565,465 toneladas en peso vivo), aunque en 1997 fue superada ligeramente y de manera engañosa con poco más de 5 mil toneladas. Se sospecha que la última cifra citada deriva de una maniobra estadística basada en estimaciones difícilmente sustentables que restan credibilidad a tal “logro” de la entonces Semarnap. La maniobra consistió en agrandar la cifra de producción total con excepcionales estimaciones de los subdelegados federales de pesca, quienes identificaron “capturas sin registro oficial”, duplicando prácticamente el renglón de “otras especies” con volúmenes que prácticamente se duplicaron al hacerlas crecer de 269,632 toneladas en 1981 a 510,064 toneladas en 1997.

⁴ Anuario Estadístico Pesquero, 2002.

cirse que la producción pesquera mexicana está relativamente estancada frente a los reclamos de una población que no deja de crecer (aunque ahora a tasas menores), y en los últimos veinte años, en varios de estos aspectos se ha dado incluso un verdadero retroceso nacional.

Es imposible ocultar problemas serios que debemos atender, si queremos el aprovechamiento racional u óptimo de nuestros importantes recursos pesqueros, con miras a llegar a convertir esos recursos en una herramienta sólida para lograr superar el **crecimiento económico simple** —que no rebasa la medición de avances simplemente cuantitativos con cifras absolutas de producción— con el concepto cualitativo del **desarrollo pleno** de estas actividades. Esto es, con el crecimiento económico que produce un mejoramiento consistente de la calidad de la alimentación humana general y, muy en especial, de la calidad de vida de la población trabajadora que está en la base de los avances productivos de la pesca.

Hay que reconocer que nuestra visión de la riqueza potencial del país en estas materias, antes consideradas como una fuente inagotable de bienes para el consumo humano e industrial, ha tenido que modificarse cualitativamente. El enfoque actual del uso racional de los recursos con fines de desarrollo pesquero conveniente rebasa ya el criterio simple de cantidad; la nueva medida de la eficiencia pesquera tiene que girar en torno del concepto de **sustentabilidad**; es decir, en conseguir que el esfuerzo que se aplique sobre los recursos naturales pueda sustentarse a sí misma en el largo plazo. Lo que en otras palabras significa que hoy necesitamos diseñar una estrategia nacional —y con base en ella las políticas y sistemas de control adecuados— para garantizar una pesca cada vez más rentable en lo económico pero socialmente más responsable y ecológicamente más ordenada.

Para ello no basta con suscribir un Código de Conducta, como se ha demostrado en México en la última década a raíz de la instauración en 1995 de ese instrumento de inducción del comportamiento de los agentes sociales; en términos reales, además de la vigilancia del cumplimiento del código ético correspondiente, el mejor desempeño de la pesca ha de sustentarse en un proyecto sectorial que reúna algunas características básicas:

a) Una estrategia nacional clara, que aglutine los intereses de todos los agentes sociales (principalmente de

armadores, tripulantes y pescadores, industriales, consumidores y miembros de los sectores académico y gubernamental), y que encauce el óptimo desempeño del capital y del trabajo en la explotación sustentable de los recursos disponibles en este campo;

b) Una dirección gubernamental fincada en una autoridad administrativa pesquera capaz de inducir una cada vez mayor y mejor acción y participación de todos los agentes sociales en esa estrategia;

c) El diseño de cuando menos dos vertientes de apoyo gubernamental para el programa nacional pesquero: una para el crecimiento de la producción ribereña, que se caracteriza por demandar baja intensidad de capital y ofrecer empleos masivos, a la vez que atiende el consumo interno mayoritario, y paralelamente otra para las pesquerías con tecnología de punta e intensidad de capital para abastecer el consumo de los sectores domésticos de alto poder adquisitivo y favorecer la captación de divisas vía exportación;

d) Privilegiar el fomento de los cultivos en aguas dulces, salobres y marinas, que en contraste con la pesca intensiva que actúa negativamente sobre la masa de los recursos naturales, sí pueden garantizar la sustentabilidad del esfuerzo nacional en este ramo, y todo ello...

e) Con el implante de políticas y programas que persigan prioritariamente el logro de mejores índices de alimentación y empleo para nuestra población, así como de mayores ingresos para los pescadores y técnicos del sector pesquero, sin descuidar por supuesto la conveniencia de ofrecer atractivas tasas de ganancia a los capitales privados que se arriesguen en el sector.

La aspiración de este documento, sencillamente expuesto, es simple: a partir de reconocer la fuerte imbricación que existe entre la política económica general con la correspondiente política pesquera (con la inevitable dependencia de ésta respecto de aquélla), examinar en términos generales la evolución de la relación entre ambos parámetros en México en los últimos cincuenta años, para concluir en el señalamiento de la oportunidad, que a mi juicio permite el contexto global y nacional en proceso de cambio, del diseño de un nuevo enfoque económico y pesquero que nos lleve a una auténtica modernidad que aterrice en una explotación óptima de nuestros recursos y en sus mejores

rendimientos económicos, ecológicos, ambientales y sociales.

La evolución de la política pesquera mexicana sólo se comprende a cabalidad dentro del marco de los principios de política económica general del país en los sucesivos períodos presidenciales, a su vez influidos fuertemente por el contexto nacional e internacional. El Estado mexicano ha sido el agente social más relevante en la pesca nacional, tanto por haber participado intensamente, en el pasado, en la inversión sectorial en infraestructura, captura, industrialización, distribución y comercialización, como por su vital papel de planificador, regulador y promotor central del desarrollo.

En términos gruesos, en los últimos cincuenta años pueden identificarse con claridad tres grandes etapas de política pesquera, estrictamente consecuentes con el modelo económico utilizado en esos mismos períodos. La primera abarca hasta 1970 y va del aislamiento de los litorales a la incorporación de las pesquerías al México del despegue económico. La segunda comprende hasta 1982 e incluye el inicio del desarrollo planificado de la pesca a partir de una fuerte intervención estatal en todos los renglones de la economía pesquera. Y finalmente la tercera, que corresponde a los cuatro últimos sexenios neoliberales caracterizados por la crisis financiera y política del país y la práctica cancelación del papel rector del Estado en la pesca.⁵

En el sexenio 1983-1988, con la divisa de la modernización económica al estilo de Gorbachov en la Unión Soviética (y quizá en ello se encuentre la explicación de su fracaso relativo), inició la reorganización y reestructuración del sistema social, político y económico nacional y, en consecuencia, el adelgazamiento del Estado pesquero, que había sido el eje de la política gubernamental desde el Presidente Cárdenas; con la "glásnost-perestroika a la mexicana", el Presidente De la Madrid buscó equilibrar los intereses de los sectores público, privado y social, sacrificando los principios tradicionales de apoyar desde el Estado, preferentemente, al sector social pesquero. Debilitó, en consecuencia, la estructura de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. (Propemex) y creó las condiciones para la posterior apertura precipitada de la economía pesquera a la competencia internacional, tanto en productos como en capitales y tecnología.

Tal tarea fue completada en el sexenio siguiente (1989-1994) desincorporando 70% de las paraestatales del sector y vendiendo toda la flota pública que se pudo, limitando recursos presupuestales a la pesca y destinando fondos preferentemente a la iniciativa privada, que la tecnocracia neoliberal consideró más eficiente en lo económico y más productiva en términos absolutos, privilegiando desde luego el apoyo crediticio del Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext) para los procesos industriales con destino a la exportación (destacadamente los relacionados con el camarón, la langosta y el abulón), y provocando con la competencia acelerada que trajo consigo el TLC la quiebra de importantes empresas de capital nacional.

En el periodo presidencial 1995-2000 y consecuente con el ordenamiento de sus siglas, la entonces nueva Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), colocó a la pesca a la cola de la estrategia sectorial, por detrás del cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales, cumpliendo, con el pretexto del cuidado del equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente, la estrategia ultraliberal de inmovilizar el uso de nuestros recursos naturales privilegiando la regla del costo-beneficio por encima de la del interés social, arguyendo la "baja productividad económica general del sector pesquero".

Por su parte, la administración federal actual ha culminado la estrategia iniciada en 1983 con la reducción radical del rango administrativo de la pesca, ubicando a partir de 2000 la autoridad pesquera en un simple órgano desconcentrado de un ministerio que sólo contempla la parte primaria de la actividad económica correspondiente, con lo que, explicablemente, se ha perdido la capacidad real de promoción y coordinación gubernamental, así como la unidad de mando en el sector. El resultado ha sido, dicho en pocas palabras, el abandono de la pesca a las "fuerzas del mercado", sin un instrumento gubernamental de fomento, regulación y control capaz de conducir eficientemente la óptima productividad del esfuerzo pesquero y acuícola.

Convendría que nuestros gobernantes entendieran que la globalización no es —como lo plantean interesadamente los grandes países que promueven el capitalismo sin restricciones— un modelo económico que tengamos que seguir ineluctablemente, sino únicamente un proceso de universalización acelerado por la intensa

⁵ Alcalá, G., 2003. Políticas pesqueras en México 1946-2000. Edición patrocinada por El Colegio de México, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada y El Colegio de Michoacán.

dinámica del desarrollo tecnológico. Económicamente, la globalización ha sido convertida por los organismos internacionales bajo el liderazgo principal de los E.U. en un proceso de expansión e integración del espacio planetario, que tiene como objetivo estratégico anular las fronteras nacionales para el movimiento sin obstáculos del gran capital multinacional y para generalizar la liberación de los intercambios de bienes que, desde luego, favorece primigeniamente a los grandes consorcios.⁶

Debemos comprender que la mundialización de los espacios económicos es irremediable, pero que puede afrontarse con políticas diferentes a la ultraliberal aplicada dogmáticamente en los últimos veinte años, ajustadas a las peculiares realidades de los distintos países, según su grado de desarrollo económico relativo.

Una cosa será aceptar la realidad de un contexto económico con una clara y positiva tendencia a globalizarse cada vez más, y otra admitir —como lo hicieron en México nuestros últimos cuatro presidentes— que ese proceso global no pueda ser asumido más que con estrategias y políticas capitalistas ultraconservadoras, fincadas en la supuesta infalibilidad de las leyes del mercado irrestricto.

Tal como ya lo comienza a anunciar el contexto internacional, y particularmente el latinoamericano, la actual estrategia económica obsesivamente neoliberal (enmascarada en la falsa hipótesis del “desarrollo humano”) habrá de matizarse en la búsqueda de un auténtico desarrollo mundial que no excluya a las naciones menos capitalizadas y a los sectores sociales desfavorecidos con el reparto de la riqueza, y que otorgue una responsable atención de un Estado moderno y eficiente a los justos reclamos generales de nuestra población de mejora de la oferta alimenticia, de abatimiento de los altos niveles de desempleo y de la sucesiva destrucción del medio ambiente.

El planteamiento de lo que a nuestro juicio debe hacerse en el sector pesquero en el futuro inmediato, partiendo de lo que los últimos veinte años nos señalan que no hay que seguir haciendo, es realmente sencillo. Como carecemos de una estrategia integral actualizada del desarrollo nacional del sector (que corresponde establecer a una ley) y de una autoridad administrativa pesquera funcional y eficiente que diseñe y aplique sistemáticamente las políticas del caso, la prioridad hay que ponerla en tres asuntos relevantes:

1) Promulgación de una nueva Ley Federal de Pesca y Acuicultura que establezca con claridad y sencillez el objetivo nacional, la estrategia sectorial, los programas relevantes y la normatividad necesaria para el desarrollo sustentable;

2) Diseño e instauración de una autoridad gubernamental pesquera que, al reglamentar y ordenar la actividad integralmente, dirija democrática, eficiente y consistentemente, con espíritu motivador y facilitador, el esfuerzo nacional y regional en estas materias, y

3) Formulación de metas específicas anuales para la pesca y la acuicultura que, para ser realistas, han de ser concertadas con los gobiernos locales y los agentes sociales involucrados.

Todos los países del mundo cuentan con disposiciones legales aplicables a la pesca y la acuicultura, pero los alcances de las legislaciones respectivas difieren por las distintas características y necesidades de cada uno de ellos. A su vez, las estructuras administrativas que fomentan, regulan y controlan estas actividades son diferentes, siguiendo modelos específicos que van desde los estrictamente centralizados hasta los ampliamente descentralizados. El nuestro hace tiempo llegó a tener todo un ministerio especializado en estas tareas, pero ahora la conducción de la pesca y la acuicultura se ha sacado de la línea funcional directa del gobierno central para confiarla a un modesto órgano desconcentrado, la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (Conapesca), dependiente jurisdiccionalmente —a mi juicio en forma equivocada— del ministerio de asuntos agropecuarios, lo que restringe mucho la visión de la verdadera importancia económica y social de la pesca.

Los dos asuntos relevantes anteriores están sometidos a estudio y discusión en estos momentos en el país. Por un lado, está en poder del Congreso de la Unión una iniciativa del Poder Ejecutivo que busca la promulgación de una nueva Ley Federal para el Fomento de la Pesca y la Acuicultura que, si bien es desde varios puntos de vista definitivamente superable, es una buena oportunidad para presionar socialmente hacia la estrategia nacional necesaria. Por el otro, hay también propuestas oficiales de mejoramiento de la operatividad funcional de la autoridad pesquera actual, que ha aglutinado la opinión nacional al ser considerada por todos como insuficiente e ineficiente para operar como autoridad

⁶ Para los países como el nuestro, la trampa neoliberal radica en la todavía incumplida promesa de que, a la larga, las mayores ganancias de las megasempresas acabarán derramándose, a través de la maquinaria perfecta e infalible del libre mercado, en procesos que permitirán una mejora sensible de las condiciones de vida de la población en general. La verdad es que hasta hoy, después de cuando menos dos décadas de espera, la predicción sólo se ha cumplido parcialmente, en beneficio exclusivo de los rendimientos del capital.

realmente rectora de las actividades sectoriales a ella confiadas.

La Comisión a la que se ha confiado la coordinación y conducción de la política pesquera carece de la estructura y facultades necesarias en la materia; sigue administrando la economía pesquera con un criterio dogmáticamente privatizador, y carece de capacidad para coordinar realmente las jurisdicciones de varios ministerios gubernamentales, careciendo, en consecuencia, de algo que es verdaderamente crucial para la conducción adecuada de cualquier organización: la disposición de suficientes recursos presupuestales y de la indispensable unidad de mando.

En un ejemplar ejercicio de consulta a la sociedad, la Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados ha estado convocando a organismos representantes de profesionistas y técnicos con experiencia reconocida en pesca y acuicultura, para conversar sobre estos importantes asuntos. Recientemente lo hizo con la Asociación Nacional de Economistas Pesqueros (Anepes), institución de la cual soy miembro activo desde 1985, ocasión en que planteamos diversas ideas y observaciones que es timo procedente destacar.

Objeto y fines de la ley

1) Una ley debe ser **clara, breve y consistente** para favorecer su comprensión y fácil aplicación. En el texto del anteproyecto que analizamos y que nos fue proporcionado por la propia Comisión parlamentaria, encontramos muchas disposiciones y previsiones que pueden trasladarse, por su carácter claramente ubicado en el terreno de las políticas y acciones concretas, al reglamento de la Ley que en su momento habrá de expedir la autoridad administrativa correspondiente. Con ello la Ley Federal se concentraría en los temas relevantes que le corresponden.

2) Una ley no puede “garantizar” el desarrollo sustentable e integral de una actividad económica en particular, como lo señalaba el artículo 1 del proyecto examinado. La ley dicta reglas generales de aplicación obligatoria, estableciendo el marco estratégico sobre el que, posteriormente, la administración pública habrá de diseñar y aplicar las políticas y acciones concretas —con base en un reglamento de la ley y en políticas y programas definidos— para fomentar y encauzar el desarrollo de las actividades.

3) Aparte de los objetivos específicos (conservación, preservación, aprovechamiento, repoblación, cultivo, transformación, distribución y comercialización), conviene y hasta resulta indispensable precisar en el primer artículo que el fomento de la pesca y la acuicultura **es un asunto de carácter prioritario** para el Estado mexicano y que la política pública respectiva debe fundarse en un objetivo general, con diversas vertientes de importancia complementaria y con la prelación siguiente:

- a) Crear masivamente empleos, especialmente en los litorales y riberas de lagos, lagunas y ríos.
- b) Mejorar las condiciones de vida del capital humano que trabaja en el sector.
- c) Aumentar la oferta de productos destinados al consumo humano, preferentemente para la mesa de las familias mexicanas.
- d) Buscar los mayores recursos financieros para la óptima capitalización sectorial, a partir de una canalización selectiva y efectiva del ahorro nacional por parte del Banco Central y del Estado en general.
- e) Fomentar la incorporación ordenada y estrictamente complementaria al sector, del capital extranjero, tratando de enriquecer y diversificar sus fuentes.
- f) Promover intensamente las exportaciones hacia todas las regiones y países del mundo, así como diversificar nuestras importaciones.
- g) Hacer todo lo anterior evitando criterios ultraconservacionistas que pretenden fundamentarse en daños a la ecología y al medio ambiente.

4) La coordinación de la administración pesquera con otras dependencias federales que tienen funciones importantes para el sector (sobresalientemente Economía, Hacienda, Agricultura, Relaciones Exteriores, Marina, Semarnat, Comunicaciones y Turismo) y con los estados y municipios, es por ahora prácticamente nula, lo que da lugar a frecuentes conflictos de competencia y a la deficiente promoción de estas actividades, sobre todo por la debilidad institucional y estructural de la autoridad pesquera actual. Conviene pugnar en la nueva ley por aclarar las competencias entre el Gobierno Federal y las entidades federativas, así como por el establecimiento del más alto nivel administrativo posible para la autoridad pesquera, que bien puede estructurarse con diversos alcances:

- a) Óptimamente, como la Secretaría que ya fue y que, en su momento, logró los máximos indicadores cuantitativos y cualitativos de la actividad en la historia del

país; el costo del máximo nivel administrativo para la pesca puede racionalizarse fuertemente reduciendo las cargas burocráticas de la dependencia.

b) Como una subsecretaría que asuma la responsabilidad de la política integral del sector, que no está constituido sólo como una actividad primaria sino que comprende otras significadas actividades económicas conexas (industriales, distributivas, de comercialización y de servicios), o bien,

c) Cuando menos como un fuerte organismo descentralizado de la administración pública federal, que funcione con representaciones ejecutivas de todas las secretarías con facultades complementarias a las capturas pesqueras y cultivos acuícolas, cuyo consejo de administración preside el propio Presidente de la República y que posea personalidad jurídica y patrimonio propios.

La autoridad central en materia de pesca y acuicultura debe disponer de una estructura regional, de la que hoy absolutamente carece, y de un órgano consultivo (también con alcance nacional y regional) que incorpore a los distintos agentes sociales cuyos intereses concurren en el sector. Convendría que la autoridad se apoyase, asimismo, en la celebración de convenios formales de coordinación y concertación de acciones con los gobiernos locales y de éstos con los municipales, como aquellos que operó con éxito la Comisión Nacional Consultiva de Pesca en los dos últimos años del sexenio 1976-1982.

Inspección y vigilancia

La vigilancia y el control para el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias debe estar centralizado en una sola autoridad; de otro modo no podrá haber garantía alguna de unidad en la conducción de las políticas correspondientes.

Concesiones y permisos

1) Señalar plazos muy largos para la duración mínima y máxima de estos instrumentos de fomento ha sido explicado por la administración federal neoliberal por la conveniencia de dar seguridad jurídica a los inversionistas privados, que son considerados la clave del desarrollo del sector, pero puede crear —como de hecho ya ha sucedido— estrangulamientos y una indeseable rigidez en la conducción de la política oficial de promoción.

2) El otorgamiento de las concesiones debe ser sometido

do invariablemente a concursos públicos, no ser materia de decisiones discrecionales de la autoridad. Según el proyecto que analizamos, las concesiones “podrían ser concursadas” si así lo llega a señalar el reglamento que oportunamente expida la administración sectorial.

3) Bajo ninguna razón o pretexto debe permitirse la operación de barcos fábrica en nuestras aguas territoriales o patrimoniales (tercer párrafo del artículo 10 del proyecto) cuya experiencia internacional es claramente negativa, no deja beneficios materiales apreciables al país y, lo que es peor, es probadamente depredadora de la riqueza natural pesquera.

4) Especial atención requiere un programa ambicioso para el fomento de la captura ribereña, por ser este tipo de pesca el que ocupa más de 90% de las unidades pesqueras (embarcaciones, tripulaciones y equipos) y ser a la vez responsable de 80% del valor económico de la captura usada para el consumo humano directo en el país.

Hoy, sin un programa consistente de fomento, siguen predominando en este renglón las embarcaciones pequeñas, con motor fuera de borda, que funcionan con gasolina y que por lo mismo operan con altos costos, sin medios adecuados para la conservación de los productos, con reducido radio de acción y con mínimas condiciones de seguridad para los pescadores, además de su tarea contaminadora.

Es indispensable promover con todos los apoyos públicos posibles la modernización de la flota ribereña, con embarcaciones de por lo menos hasta de 40 pies de eslora, con motores estacionarios diesel, con cabina, nevera, equipo electrónico y mecánico básico, y con autonomía de tres a seis días, que sustentarían un mejoramiento cualitativo de enorme importancia para el país.⁷

5) Conservar la reserva de algunas especies en exclusiva para la pesca deportiva y de recreación es positivo (una política inteligente en la materia podría elevar sensiblemente la captación de ingresos fiscales y ser una fuente acrecentada de empleos y de riqueza para el país), pero deben suprimirse las excepciones que, extraña e innecesariamente, señala el artículo 15 del proyecto de ley.

6) Algunas causas de revocación de concesiones, permisos o autorizaciones no desaparecen en cuatro años, por lo que debería anularse el “periodo de gracia” que

⁷ Fuentes-Castellanos, D., (ed.), 1996. *Pesquerías Relevantes de México. Panorama de la Pesca Ribereña*. Publicación del Instituto Nacional de la Pesca, en ocasión de celebrarse el XXX Aniversario de su creación.

pretende otorgarse en el artículo 20 de la iniciativa a los titulares que las reciben y que acaban incumpliendo los compromisos convenidos con las autoridades.

Investigación

Los más serios futurólogos coinciden en afirmar que el desarrollo económico del mundo estará (o está ya) en manos de los poseedores del conocimiento. Imposible pensar entonces el desarrollo de la pesca y la acuicultura mexicanas sin el concurso de una fuerte atención a la investigación científica y tecnológica en el sector. Esto avala el acierto de los diseñadores del contenido de esta obra, al considerar en la misma no sólo los aspectos del diagnóstico y perspectivas de promoción de la pesca y la acuicultura, sino extendiendo el análisis al capítulo relevante de la investigación.

Según Ruy Pérez Tamayo,⁸ hasta el Porfiriato, la ciencia mexicana se desarrolló tímida pero positivamente, a juzgar por el número de instituciones de investigación activas, la proliferación de sociedades y academias científicas y la calidad de las publicaciones existentes en 1910. Incluso en 1912 se celebró el Primer Congreso Científico Mexicano que quizá representó el cierre oficial de las actividades científicas en el país, antes de que éste se incendiara en las dos décadas siguientes de Revolución.

Con ese freno a la investigación coincidió la explicable caída en el progreso económico nacional, hasta que en 1929 obtuvo la Universidad Nacional, fundada por Díaz en 1910, su primera autonomía de manos del Ejecutivo Federal, lo que marcó el renacimiento de la ciencia en México y puso las bases para el inicio de una intensa construcción de su infraestructura y, en consecuencia, del desarrollo del país en diversos órdenes de la economía.

El primer paso oficial del gobierno mexicano en apoyo de la ciencia fue la creación por decreto del Presidente Cárdenas en 1935, del Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica, facultado para diseñar "la creación y la organización [...] de los institutos [...] que tengan por objeto practicar investigaciones científicas." En 1936, también Cárdenas creó el Instituto Politécnico Nacional (IPN), que muy pronto se convirtió en otro centro importante para el desarrollo científico del país.

No cabe duda que el desarrollo del conocimiento en México a lo largo de todo el siglo XX corrió paralelo

con el de la UNAM y el IPN, instituciones responsables del grueso de la investigación científica y tecnológica nacional, apoyadas por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) creado por López Mateos en 1961, por la serie de 28 centros de investigación científica, social y tecnológica construidos en la década de 1970 en distintos sitios de la provincia, y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y su antecedente, el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC). El desarrollo de la educación superior y de la ciencia acompañaron (y seguramente acompasaron con su positiva influencia) el importante desarrollo económico de México en el siglo recientemente concluido, particularmente en su segunda mitad.

Para esta estratégica tarea, que en el sector que nos ocupa corre a cargo del Instituto Nacional de la Pesca desde su fundación en 1962 y que ha sido el centro de la investigación de la pesca y la acuicultura nacionales, México cuenta con cuadros técnicos del mejor nivel, complementados espléndidamente por los investigadores calificados de otras instituciones.

Los avances científicos y tecnológicos son incontenibles y siempre deseables, pero en manos de políticos sin limitaciones ni preocupaciones sociales suelen ser utilizados para complicar la vida de los países en vez de resolver los problemas sustanciales.

La vieja discusión teórica sobre si el desarrollo de la ciencia y la tecnología debe preceder al desarrollo de las actividades económicas o si, por el contrario, es el desarrollo económico el que debe darse primero para impulsar después las tareas científicas y tecnológicas, se resuelve con relativa facilidad siguiendo las viejas y sabias recomendaciones de la sociología moderna, a partir de Max Weber.

Los científicos, de acuerdo con la ética que les corresponde (la de la convicción), deben estudiar con toda libertad e independencia y decir a los conductores de la política lo que óptimamente puede hacerse con los recursos naturales disponibles. Por su parte, los responsables de la política deben hacer, después de escuchar cuidadosamente a los científicos, y con la ética que a su vez les corresponde (la de la responsabilidad), lo que permitan las fuerzas sociales y los intereses nacionales de la coyuntura.

⁸ La ciencia en México en el siglo XX, Diario La Crónica, 12 de noviembre de 2004.

A su vez, el cuidado y protección del medio ambiente, que debe tener un lugar principal en el diseño de la estrategia pesquera, no debe utilizarse —como lo hizo la Semarnap en el sexenio 1995-2000— como pretexto para inmovilizar el afán de realizar una óptima explotación de nuestros recursos en la materia. Esta negativa actitud, mezclada con los principios económicos neoliberales de tasar un precio para los recursos naturales atribuyendo a éstos un valor de cambio cuantificable e intercambiable en el mercado (criterio utilizado sectariamente por la subsecretaría de pesca en ese periodo) es, a mi juicio, inaceptable. La visión deseable en este aspecto es la que mezcla los enfoques económicos con los políticos y sociales de la conservación, y que permite un uso intensivo pero racional de los recursos en beneficio fundamentalmente de productores y consumidores.

Así, podríamos disponer de una investigación que no sólo nos permitiría conocer para describir objetivamente o comprender nuestra realidad, sino que podríamos acceder al conocimiento necesario para **transformar** la realidad del círculo vicioso de la pobreza productiva pesquera actual en un verdadero **círculo virtuoso de la productividad sectorial futura**.

No cabe la menor duda de que detrás de la política pesquera debe estar siempre el avance de la ciencia y la tecnología. Si el científico aporta con toda libertad sus ideas sobre lo deseable y el político, sobre esta base,

decide lo que es posible, se puede evitar la confrontación de la limitada lógica política de la ciencia con la también limitada lógica científica de la política.

En este orden de ideas, pienso que la investigación en el sector pesquero debe ser libre y ser dotada por el Estado y la sociedad productiva de los recursos humanos, materiales y financieros necesarios, pero nunca independiente de los objetivos, estrategias y políticas de fomento que diseña y opera la autoridad pública central.

La investigación debe administrarse también en orden de las necesidades de equilibrio entre lo rigurosamente científico y lo estrictamente tecnológico que demanden los programas del sector. El futuro del país en materia de pesca y acuicultura será prometedor, siempre y cuando seamos capaces de crear opinión entre la población acerca de lo conveniente que es establecer las bases jurídicas, administrativas, económicas, sociales y políticas indispensables para instalarnos en el camino del verdadero **desarrollo** de la actividad pesquera (dejar de poner exagerado énfasis en el simple crecimiento de la producción) y, con el apoyo decidido de la ciencia y la tecnología, llegar también al aprovechamiento sustentable de los recursos potenciales del país, sin caer desde luego en posiciones ecologistas ultraconservadoras que sólo continuarían dificultando el desarrollo productivo del país.

Rescatemos el progreso de la pesca en México

Fernando Rafful-Miguel

Representación del gobierno del estado de Campeche en el Distrito Federal
repcamp@prodigy.net.mx

En México se han promovido diferentes tipos de instancias gubernamentales para atender, fomentar, desarrollar, regular y utilizar la pesca y la acuicultura en beneficio de la alimentación, el empleo, la industrialización, el desarrollo regional, la captación de divisas y la cultura alimenticia de los mexicanos.

Una hojeada a los diferentes intentos realizados a lo largo del siglo XX muestra el esfuerzo que ha venido haciendo el Estado mexicano para aprovechar nuestros inmensos litorales y nuestra variedad de recursos pesqueros. Se hicieron intentos desde oficinas, direcciones generales o direcciones en diferentes secretarías hasta que en 1970 se creó la Subsecretaría de Pesca, adscrita a la Secretaría de Industria y Comercio. Seis años después, en 1976 y por primera vez en la historia de México, se transformó la Subsecretaría de Pesca en el Departamento Autónomo de Pesca, con rango de Secretaría de Estado, y posteriormente, en 1982, en la Secretaría de Pesca.

Estos niveles, primero de Subsecretaría y luego de Secretaría, impactaron favorablemente la organización pesquera, contribuyendo a darle un fuerte y rápido impulso a la infraestructura necesaria en la construcción de embarcaciones, puertos, refugios, así como en el establecimiento de canales de distribución y venta del producto a lo largo y ancho de toda la república.

Al mismo tiempo se apoyó con un financiamiento flexible, barato, oportuno y descentralizado que permitió la capitalización de la pesca, además de que atrajo fuertes inversiones de los sectores social y público, así como del privado, tanto nacional como extranjero.

Este esfuerzo gubernamental se mantuvo a lo largo

de treinta años con ciertas diferencias, pero con una constante: la administración de la actividad pesquera regulada y explotada bajo el concepto de desarrollo sustentable para apoyar la alimentación en nuestro país, modernizar el sector en todos sus aspectos, obtener divisas y para el ejercicio de nuestra soberanía en las 200 millas de zona económica exclusiva.

De 1970 a 2000, para la organización, regulación, planeación y dirección de la pesca, el Gobierno Federal optó por la figura de una subsecretaría durante 12 años y el de Secretaría de Estado por 18, lo cual indica que, dada la manera en que se ha gobernado en nuestro país, el énfasis para el desarrollo de una actividad, sea ésta la que fuera, necesita ser absolutamente cercana al Presidente de la República; o, en otras palabras, formar parte del gabinete del gobierno en turno.

Los resultados obtenidos a lo largo de 30 años saltan a la vista. En el periodo 1970-1976 se elevó la pesca de poco menos de 300 mil toneladas al año a poco más de 600 mil, cuando México tenía una población de 48 millones de habitantes. En el siguiente periodo, 1976-1982, la captura se elevó de 600 mil a 1 millón 500 mil toneladas, experimentándose una oferta con gran diversificación de productos, a la cual contribuyó principalmente Productos Pesqueros Mexicanos, empresa paraestatal que a lo largo de los litorales del Pacífico y del Golfo de México apoyaba al sector social comprando sus productos, ofreciéndole capacidad de refrigeración y respaldando sus proyectos de ampliación de infraestructura, tanto en embarcaciones, motores e instalaciones de acopio y de procesamiento. La población entonces era de más de 60 millones de habitantes. En los tres periodos siguientes, la producción o captura alcanzó una cifra aproximada de

1 millón 500 mil toneladas, con una población de 97.5 millones. Hoy la producción es similar, aunque la población supera los 105 millones de mexicanos.

Esto es importante destacarlo, ya que no ha habido un solo país en el mundo que se haya desarrollado en materia pesquera sin la participación directa del Estado a través de la investigación, el fomento, precios adecuados, financiamientos aceptables o regulaciones flexibles. Sin lugar a duda, detrás de cada país desarrollado en materia pesquera ha habido políticas dirigidas hacia ese objetivo.

Lo inverso también es comprobable. A menor participación de los estados en sus actividades primarias, su desarrollo resulta nulo. En el caso de México, la política adoptada desde 1970 le permitió llegar diez años después al “club” de países con 1 millón de toneladas de pesca o más.

La política relativa al fomento debe considerar acciones que permitan el desarrollo armónico de la pesca de altura, artesanal y en aguas continentales como actividades relacionadas, pero con problemas y retos distintos. Se deben instrumentar políticas encaminadas a diversificar la pesca y el cultivo de especies dulceacuícolas y marinas para aprovechar especies potenciales, la exploración de nuevas áreas de pesca y dar mayor atención al desarrollo de tecnología para la elaboración de nuevos productos, tanto de la pesca como de la acuicultura y campañas para fomentar su consumo. Por cierto, durante el sexenio 1976-1982 se desarrolló una importante campaña de orientación al consumidor sobre cómo reconocer las especies, sus características físicas y nutrimentales, su grado de frescura y las mejores recetas para su preparación, lo cual era estimulante para el consumo; pero nunca más en adelante se retomó esta importante labor.

En materia de infraestructura se hace absolutamente indispensable la inversión pública federal, estatal y municipal. Por más que se hable de México con sus 11 mil kilómetros de litorales y sus 17 estados con costas —11 en el Pacífico y 6 en el Golfo de México— la falta de infraestructura inhibe el desarrollo de la pesca y de la acuicultura. En este caso me refiero a la acuicultura tanto en aguas interiores o continentales como al maricultivo, en obras que van desde la instalación de un pequeño muelle o un cuarto refrigerado hasta un pequeño centro de acopio.

También pueden llegar a hacerse inversiones cuantiosas en infraestructura, lo mismo en flota y obras e instalaciones portuarias como en centros frigoríficos de acopio de cierta envergadura, medios de transporte, almacenes, etcétera. Similar es el caso del financiamiento, que debe considerar toda la cadena productiva, desde las artes de pesca hasta la distribución y venta; para ese efecto se creó en el periodo 1976-1982 el Banco Pesquero y Portuario.

En una palabra, sin infraestructura y financiamientos es imposible pensar en el desarrollo de la pesca. Esto puede observarse en México de manera muy clara y directa. En todos y cada uno de los puertos mexicanos sólo hay actividad pesquera con cierto nivel de desarrollo —o en proceso de modernización— si apoyan este sector los empresarios particulares o las cooperativas que operan como empresas. Es decir, este sector productivo en su concepto moderno es más industrial que extractivo. Pensar la pesca como que “ahí están los peces y lo único que hay que hacer es sacarlos”, es no tener idea de lo que esta actividad significa ni de la enorme cantidad de industrias auxiliares y colaterales vinculadas a la misma.

Mención especial merece la investigación científica y tecnológica. País que no cuenta con una base de investigadores, técnicos y científicos, está condenado al atraso en el aprovechamiento de sus recursos bióticos y al mal cuidado en la conservación de los mismos y de su ambiente. El que un país como el nuestro llegue a tener un desarrollo adecuado de su pesca y acuicultura no quiere decir que por ese solo hecho vaya siempre en ascenso, ni garantiza conservar el nivel alcanzado. Saber cuáles son los instrumentos o sistemas adecuados para la pesca, los mejores diseños de barcos, las épocas en que se debe de capturar el producto, las tallas permisibles de captura, los diseños de las redes y sus luces de malla, la cantidad del recurso con que se cuenta en cada una de las zonas del país, o la manera más eficiente de pescar, conservar, refrigerar y presentar al público, son cuestiones que no pueden dejar de estudiarse. Además, la pesca es una actividad económica, dependiente en gran medida de la participación social organizada (sobre todo armónica), y de buena administración, tanto de las entidades productoras y empresariales como del Estado. Lamentablemente, la investigación en tales materias es aún tarea pendiente, tanto del Instituto Nacional de la Pesca como de otras instituciones afines.

Esto es lo que le daría la máxima validez a los institutos tecnológicos científicos y pesqueros y a las universidades que se dedican a la investigación para el uso sustentable y racional de nuestros recursos. ¿Con qué contamos?, ¿con cuánto contamos?, ¿cuánto debemos de extraer?, ¿cómo debemos extraerlo?, ¿cuándo es el mejor momento?, etcétera. Es decir, si bien se puede lograr en un año o dos un crecimiento importante en la captura de un recurso, eso no quiere decir que siempre será igual. Para eso se requiere de estudios científicos y tecnológicos aplicados a la actividad.

Por eso se considera indispensable y de gran utilidad que la administración pública cuente con un organismo que permanentemente le proporcione la información que necesite. De ahí la importancia de mantener y fortalecer al Instituto Nacional de la Pesca. Y no solamente eso, debe recordarse que esta institución ha jugado un papel fundamental como soporte del Estado mexicano en sus relaciones internacionales, de lo cual son sólo unos ejemplos los convenios de cooperación con los Estados Unidos, tanto en el Golfo de México como en el Pacífico, con Cuba y con los países del Atlántico y el Caribe.

Otro tanto se puede decir de la acuicultura en aguas continentales o en aguas marítimas. No todas nuestras zonas son iguales en el país, por lo que no cualquier es-

pecie se puede cultivar en cualquier sitio. Estar en los niveles de pesca en que se encuentra México y desdeñar la aportación técnica y científica nacional e internacional es atentar contra el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y su cultivo. Dicho sea de paso, la acuicultura ocupa cada vez un lugar más importante en la provisión de alimento en el mundo, y se puede pensar que el cultivo será igual o más relevante que la extracción o captura de los peces y mariscos.

Para finalizar, sólo una reflexión adicional: según los vaticinios de los especialistas en el mundo, en los próximos diez años habrá escasez de alimentos de origen agrícola, lo cual nos hace pensar en lo que debemos hacer para enfrentar estas carencias y nos obliga a apoyar como nunca al sector pesquero del país.

Con base en los logros y experiencias anteriores, debemos reorientar la política pesquera nacional volviendo a insistir en la organización administrativa que debe tener el sector para enfrentar los años venideros, que desde hoy sabemos serán muy duros en materia de alimentación.

Bibliografía

Sagarpa, 2001. Anuario Estadístico de Pesca, 2002. Dirección General de Planeación, programación, evaluación. Conapesca, 265 pp.

El papel del Estado con relación al sector

Jorge Muñoz-Villanueva

Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S. C. de R. L.
jorgetiburon@aol.com

Rosa Elena Acosta-Jenkins

Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S. C. de R. L.
racostaj103@yahoo.com.mx

Análisis del entorno

Con este documento se pretende especificar el entorno institucional y regulatorio en el cual se realiza la actividad pesquera. Ambos factores son fundamentales porque determinan en gran medida la naturaleza de la política de fomento al sector, la sustentabilidad de la explotación pesquera y su importancia como una actividad productiva. Además, un correcto arreglo regulatorio institucional provee certidumbre, alienta la inversión en el sector y establece la pauta de crecimiento de los productores involucrados en la actividad.

Marco institucional

El actual marco institucional de la industria pesquera mexicana busca mantener la congruencia entre los objetivos de desarrollo económico y desarrollo sustentable. Sin embargo, el recorrido institucional de la pesca a través de la administración pública federal ha sido tortuoso desde 1934, en que se constituyó en Departamento Forestal de Caza y Pesca, incorporado a la entonces Secretaría de Agricultura y Fomento; en 1939 a la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas dependiente del Departamento de Marina Nacional; en 1958 dicha Dirección General pasa a la entonces Secretaría de Industria y Comercio; en 1971 se convierte en Subsecretaría de Pesca. En 1977 se forma el Departamento de Pesca y en 1982 se le confiere el rango de Secretaría de Pesca. En 1994, se baja al nivel de Subsecretaría de Pesca dentro de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), de la cual dependía el Instituto Nacional de la Pesca, y para el año 2000 se convirtió en Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (Conapesca) dentro de la actual Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa).

Evolución de la ubicación institucional de la pesca en la administración pública¹

Como puede observarse a lo largo del siglo XX, las actividades pesqueras fueron concentradas en diferentes secretarías (de Industria y Comercio, de Marina, de Medio Ambiente, e incluso una dedicada exclusivamente a la actividad pesquera y acuícola) y su jerarquía dentro de las mismas varió (dirección general, subsecretaría, secretaría, órgano desconcentrado), lo cual revela la falta histórica de visión acerca del sector pesquero y acuícola. Hacia el final de la administración de López Portillo se creó la Secretaría de Pesca, que revela la importancia que se le asignó al sector como fuente de empleo, ingresos y alimentos. Al desaparecer la Secretaría de Pesca en 1994, inevitablemente se perdió presupuesto, estructura, personal y poder de decisión al disminuir su jerarquía dentro de la administración pública federal. Aunado a lo anterior, al ser incorporada a la recién creada Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, el énfasis natural correspondió a labores de regulación. Fue hasta la administración Fox cuando se reconoció nuevamente la importancia de la pesca como actividad productiva y se le reubicó en la estructura de la administración pública federal dentro de la naciente Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en la forma de dos órganos desconcentrados: la Conapesca y el INP.

La Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, de acuerdo con el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del día 30 de noviembre de 2000, es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, que tiene a su cargo el ejercicio de las siguientes atribuciones principalmente:

¹ Fuente: Diario Oficial de la Federación.

1. Propone y coordina la política nacional para el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas; también fomenta y promueve dichas actividades, así como el desarrollo integral de quienes participen en ellas, regulando la formación y organización de la flota pesquera y las artes de pesca.
2. Establece y, en su caso, propone las bases para la coordinación de acciones de las unidades administrativas y demás autoridades de la Federación, los estados y los municipios, que desempeñen funciones relacionadas con las actividades acuícolas y pesqueras.
3. Promueve, fomenta y brinda asistencia técnica para producción, industrialización y comercialización de productos pesqueros, incrementando su valor agregado, en coordinación con las dependencias competentes.
4. Participa en la elaboración e instrumentación de las políticas y programas de fomento y capacitación en materia de sanidad acuícola y pesquera. También propone acciones orientadas a la homologación de estas medidas con otros países.
5. Participa en el establecimiento y desarrollo de las bases de la investigación científica y tecnológica, que permitan dar unidad y congruencia a los programas cuyas aplicaciones corresponda a la Sagarpa.
6. Promueve proyectos de inversión para la actividad pesquera y acuícola, en coordinación con las unidades administrativas de la Secretaría y otras dependencias competentes de la Administración Pública Federal y los gobiernos estatales y municipales.
7. En materia de infraestructura, la Conapesca estudia y evalúa el estado que guardan los puertos y abrigos pesqueros. Promueve y concerta la realización de proyectos y obras para la mejora y/o desarrollo de infraestructura relacionada con la actividad pesquera.
8. Promueve la mejora y el equipamiento de embarcaciones, plantas procesadoras y el desarrollo tecnológico en la actividad.
9. Solicita la acreditación de la legal procedencia de los productos y subproductos pesqueros; también supervisa el control de inventarios durante las épocas de veda.

Por otro lado, el Instituto Nacional de la Pesca (INP) está igualmente incorporado a la Sagarpa como órgano desconcentrado. Esta institución es la única en México dedicada a la investigación pesquera con cobertura nacional. Además, mantiene un contacto permanente con el medio pesquero y sus problemas de desarrollo y administración. Asimismo, funciona como el “brazo de investi-

gación” de la Conapesca al proporcionarle apoyo técnico en la realización de estudios que sirven de base para la determinación de periodos de veda, entre otras medidas de manejo y administración de los recursos pesqueros y acuícolas. Sin embargo, la instancia rectora tiene una historia de cambios a favor y en contra; prevaleciendo sobre todo como el órgano que dentro de la estructura gubernamental da certidumbre y fundamentación científica y ecológica a la toma de decisiones en la materia.

La Conapesca, como entidad encargada de la formulación e implementación de la política pesquera, mantiene relación con otras secretarías de la administración pública, principalmente:

Secretaría de Marina. Proporciona apoyo en las labores de inspección y vigilancia para evitar la operación de pescadores furtivos internacionales, pesca ilegal nacional y pesca en zonas restringidas.

Secretaría de Economía. Es el canal para formular medidas contra prácticas desleales de comercio en el sector, tal como el *dumping* del camarón asiático.

Secretaría de Turismo. Interlocutora en temas de conflicto con la pesca deportiva.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Presenta varios temas comunes:

1. La Procuraduría Federal de Protección Ambiental (Profepa) y el Instituto Nacional de Ecología (INE), que también tienen atribuciones en materia pesquera.
2. Designación de áreas naturales protegidas.
3. Designación de especies en peligro de extinción.
4. Emisión de normas por restricciones.

La estructura institucional actual dista de ser la ideal. Como ejemplo, las delegaciones estatales de Conapesca responden directamente al delegado de Sagarpa asignado a esa entidad y no al Comisionado Nacional, lo cual es una potencial fuente de conflictos en la línea de mando.

Marco regulatorio

Desde el punto de vista legal, la pesca es una responsabilidad de carácter federal regulada por la Ley de Pesca. La regulación de aspectos particulares se efectúa a través de normas. El marco jurídico de la pesca en México

ha variado tratando de adaptarse al entorno. En la primera parte del siglo XX existían disposiciones jurídicas en normas de distinta jerarquía legal, que consideraban los aspectos pesqueros a través de disposiciones orientadas a la promoción de esta actividad. El primer Reglamento de Pesca Marítima Fluvial de la República Mexicana, expedido en los años veinte, contenía disposiciones para la conservación y promoción del sector. Mediante permisos, contratos, vedas y clasificación de la actividad pesquera comenzó una historia normativa que dio paso a la primera Ley de Pesca en 1925.

A principios de la década de 1930, el país establece un nuevo marco legal que incorpora el concepto de sociedades cooperativas de producción pesquera. Las adecuaciones legislativas posteriores en 1947, 1950 y 1951, incorporaron esta actividad en los programas nacionales de alimentación. Con la Ley Federal para el Fomento de la Pesca de 1972 se pretendió otorgar mayor importancia a los recursos pesqueros. Sus últimas modificaciones plantearon sistemas de modernización de la economía, ya no sólo pensando en el mercado interno, sino con mayor orientación a las actividades de exportación. Con el propósito de evitar que los esquemas de regulación inhibieran la inversión y la productividad, y con el fin de propiciar una sana competencia en las actividades económicas del país, se promulgó la actual Ley de Pesca en 1992.

El 30 de noviembre de 2000 se reformaron y adicionaron diversas disposiciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y a la Ley de Pesca y, como consecuencia de ello, se asignó a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) la función de fomentar la actividad pesquera a través de una entidad pública, en sus dos rubros principales: la acuicultura y la pesca, con excepción de las especies marinas previstas en la propia Ley de Pesca. Se creó la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca) como órgano administrativo desconcentrado de la Sagarpa.

La regulación de la actividad pesquera ha adoptado una visión evolutiva de acuerdo con el cambio en las necesidades percibidas y los nuevos retos que se imponen a la actividad, principalmente el constituir la en una actividad rentable a través de la explotación sustentable de recursos. Tal como lo señala Cota (2002):

“La pesca, al igual que las demás actividades productivas, evoluciona y es pertinente adecuar sus leyes y

reglamentos. La nueva realidad social y productiva del país exige que se pongan al día las reglas a fin de auspiciar la concurrencia o la coincidencia de los tres ordenes de gobierno con la participación del sector social y privado, en los aspectos relacionados con permisos, autorizaciones, fomento, incentivos económicos, infraestructura y en general, en todos aquellos aspectos que incidan en un desarrollo pesquero con sustentabilidad.”

Como puede observarse a continuación, el actual marco jurídico está compuesto por leyes, reglamentos y normas.

Marco jurídico de la actividad pesquera

Son tres las leyes con acción directa sobre la actividad pesquera nacional: la Ley de Pesca, la Ley Federal del Mar y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal:

Ley Federal del Mar. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1986, durante la presidencia de Miguel de la Madrid. Se divide en dos títulos, el primero, de disposiciones generales, subdividido en cuatro capítulos sobre ámbitos de aplicación de esta ley y sobre las instalaciones marítimas; y el segundo, sobre las zonas marinas mexicanas, subdividido en cinco capítulos principales que definen las áreas nacionales en el ámbito marítimo.

Ley de Pesca. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 1992 bajo el mandato del Presidente Carlos Salinas de Gortari. Se divide en cinco capítulos principales enfocados a la regulación de las concesiones, permisos y autorizaciones, al desarrollo de investigación y capacitación dentro del sector pesquero. El último capítulo de esta Ley se refiere al recurso administrativo y sus funciones en cuanto a acciones realizadas dentro del sector. La iniciativa actual para la nueva Ley de Pesca y Acuicultura pretende definir las atribuciones de los tres niveles de gobierno de forma más clara, propiciando así la descentralización de la pesca costera.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. En esta Ley se considera, de acuerdo con la estructura administrativa del gobierno, la existencia de la Sagarpa, de la Conapesca y del INP.

Los reglamentos son cuatro, que inciden en el desarrollo de la actividad del sector pesquero.

El Reglamento de la Ley de Pesca. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de septiembre de 1999, expedida por el entonces Presidente Ernesto Zedillo Ponce de León. Su objetivo es reglamentar la Ley de Pesca y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Sagarpa, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias de la Administración Pública Federal.

Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. La importancia de este Reglamento recae en la delimitación de las zonas asequibles para desarrollar la actividad pesquera.

Reglamento interior de la Sagarpa. Se establece la política general de desarrollo para los sectores de su competencia entre ellos el de la pesca. Promueve la generación del empleo en este sector así como la productividad y rentabilidad. Contempla también la integración y el impulso de proyectos de inversión que permitan canalizar, productivamente, recursos públicos y privados al gasto social.

Reglamento de Operación del Comité Consultivo Nacional de Pesca Responsable. Las reglas de operaciones expedidas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Pesca Responsable de la Sagarpa son utilizadas para que dicho Comité cumpla las siguientes funciones:

1. Contribuir en la integración del Programa Nacional de Normalización con la presentación de temas en materia pesquera.
2. Solicitar a la Sagarpa o a las dependencias correspondientes, la expedición de normas oficiales mexicanas de su competencia.
3. Revisar y actualizar las normas oficiales mexicanas existentes, en el ámbito de su competencia.
4. Ejecutar el Programa Nacional de Normalización en las áreas de su competencia.

En lo concerniente a las Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras, éstas se dividen en 25, las cuales se encargan de regular el aprovechamiento, la extracción y, en algunos casos, la protección de los distintos recursos marinos en aguas de jurisdicción federal. La *tabla 1* muestra algunas de las normas pesqueras, así como sus objetivos.

Las Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras referentes a la sanidad acuícola se encargan de vigilar la calidad

sanitaria de los organismos acuáticos vivos de importación, de aplicar las cuarentenas necesarias para prevenir la introducción y dispersión de enfermedades causadas por la importación de organismos acuáticos vivos en cualquiera de sus fases de desarrollo, de establecer los requisitos para determinar la presencia de enfermedades virales de crustáceos acuáticos para introducción al territorio nacional, y de establecer los requisitos y medidas para prevenir y controlar la dispersión de enfermedades de alto impacto, así como para el uso de antibióticos en la camaronicultura nacional.

Programas y políticas

Las bases y objetivos de los programas y políticas para el sector pesquero en México son:

1. Aprovechamiento sustentable de los recursos.
2. Participación del sector productivo, académico y de gobierno.
3. Apoyo para el desarrollo de la cadena productiva.

Los programas enfocados al apoyo y desarrollo del sector se pueden dividir de la siguiente forma:

Programa de Ordenamiento Pesquero. Incluye las siguientes acciones:

1. Reducción del esfuerzo de pesca;
2. Retiro de flota camaronera;
3. Pesquería orientada a la recuperación de los *stocks* camaroneros;
4. Establecimiento de cuotas y zonas de captura;
5. Reducción del tamaño de las redes y portones;
6. Ampliación de la luz de malla de las redes camaroneras;
7. El uso obligatorio de excluidores de peces, y
8. La incorporación de artes de pesca más selectivas.

Los objetivos de estos programas son:

1. Fomentar la infraestructura del mercado acuícola y pesquero tradicional;
2. Capacitación;
3. Consultoría y transferencia de tecnología; y
4. Equipamiento.

Alianza para el campo. Es un programa del Gobierno Federal que contribuye a elevar el nivel de vida de las comunidades pesqueras con la finalidad de reducir el esfuerzo pesquero en las pesquerías tradicionales. Ha permitido que nuestras organizaciones incursionen en

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras.

NORMA	OBJETIVO
NOM-002-PESC-1993	Garantizar la conservación, la preservación y el óptimo aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de camarón, en los sistemas lagunarios, estuarinos, bahías y aguas marinas de jurisdicción federal.
NOM-003-PESC-1993	Regular el aprovechamiento de las especies de sardina Monterrey, piña, crinuda, bocona, japonesa y de las especies anchoveta y macarela, con embarcaciones de cerco, en aguas de jurisdicción federal, incluyendo el Golfo de California.
NOM-004-PESC-1993	Regular el aprovechamiento de la almeja catarina, en aguas de jurisdicción federal de los estados de Baja California y Baja California Sur.
NOM-005-PESC-1993	Regular el aprovechamiento de las poblaciones de las distintas especies de abulón, en aguas de jurisdicción federal de la península de Baja California.
NOM-006-PESC-1993	Regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
NOM-007-PESC-1993	Regular el aprovechamiento de las poblaciones de erizo rojo en aguas de jurisdicción federal del Océano Pacífico de la costa oeste de Baja California.
NOM-008-PESC-1993	Ordenar el aprovechamiento de las especies de pulpo de las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-009-PESC-1993	Establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de México.
NOM-012-PESC-1993	Se establecen medidas para la protección de las especies de totoaba y vaquita en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California.
NOM-001-PESC-1994	Regular el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa "El Cuchillo de Solidaridad", ubicada en el municipio de China, Nuevo León.
NOM-013-PESC-1994	Regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal de los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán.
NOM-015-PESC-1994	Regular la extracción de las existencias naturales de ostión en los sistemas lagunarios estuarinos del estado de Tabasco.
NOM-016-PESC-1994	Regular la pesca de lisa y liseta o lebrancha en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California.
NOM-017-PESC-1994	Regular las actividades de pesca deportiva recreativa en las aguas de jurisdicción federal de México.
NOM-023-PESC-1996	Regula el aprovechamiento de las especies de túnidos con embarcaciones palangreras en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-024-PESC-1999	Establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en los embalses de la presa Vicente Guerrero, su derivadora y el canal principal, ubicados en el estado de Tamaulipas.
NOM-025-PESC-1999	Establece las regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa Luis Donaldo Colosio Murrieta (Huites), ubicados en los estados de Sinaloa, Sonora y Chihuahua.
NOM-026-PESC-1999	Establece regulaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros en el embalse de la presa "Aguamilpa", ubicado en el estado de Nayarit.

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas Pesqueras.

NORMA	OBJETIVO
NOM-027-PESC-2000	Pesca responsable en la presa Adolfo López Mateos, “El Infiernillo”, Michoacán y Guerrero. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-028-PESC-2000	Pesca responsable en la presa “Ing. Fernando Hiriart Valderrama” (Zimapán), Hidalgo y Querétaro. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros.
NOM-em-04-pesc-2001	Aviso por el que se prorroga la Norma Oficial Mexicana de Emergencia, captura incidental de organismos juveniles de atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>) y patudo (<i>Thunnus obesus</i>) en el Océano Pacífico oriental y en el Océano Atlántico, incluyendo el Golfo de México y Mar Caribe.
NOM-031-pesc-2000	Pesca responsable en el embalse de la Presa José López Portillo (Cerro Prieto), ubicada en el estado de Nuevo León. Especificaciones para el aprovechamiento de los recursos pesqueros

proyectos productivos que en el futuro sean una alternativa para la pesca tradicional, sin embargo la Conapesca ha caído en el subejercicio de los recursos destinados a este programa. En el año 2003, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público le retiró casi 50% de lo presupuestado, corriendo el riesgo de que se repita el subejercicio en el 2005, debido al proceso que tiene estructurado la Conapesca para la aprobación de los proyectos que presentan los productores.

Profemor. Este programa fue iniciado muy avanzado el año presupuestado (2004) y, como consecuencia, nuestras filiales se incorporaron muy lentamente y la aplicación en cada uno de los estados por parte de los funcionarios de la Conapesca encargados de atender las solicitudes que se presentaron, se encontraron con que en algunos estados el periodo de recepción había terminado, motivo por el cual el programa quedó inconcluso. Se presentará al titular de la Sagarpa una propuesta de nuestras organizaciones que se les permita obtener recursos para la capacitación de sus integrantes.

El Fondo de Reconversión Pesquera en el Golfo de México. Problemática: Parte de la región del Golfo de México es zona de prevención y exclusión, por los trabajos que se encuentra realizando Petróleos Mexicanos y que afectan las capturas. El 11 de septiembre de 2003, se amplió el área de prevención y exclusión, quedando la Sonda de Campeche en gran parte incluida en el área.

Alternativa de solución: El 25 de julio de 2003 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las Reglas de

Operación del Programa que se menciona, para incluirse en la asignación de recursos presupuestados y por ejercer en 2004; se autorizan a la Sagarpa 140 millones de pesos para impulsar de manera integral la pesca y la acuicultura en el Golfo de México, con base en la elaboración de proyectos de reconversión productiva.

El 5 de agosto de 2004 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la modificación a las Reglas de Operación del Programa de Acuicultura y Pesca de Alianza para el Campo, por el cual se aprueba el apoyo para el proyecto productivo del Fondo de Reconversión Pesquera del Golfo de México (Fifopesca), con los siguientes objetivos:

1. Impulsar el desarrollo del sector y el mejoramiento de las condiciones de producción y productividad de la pesca, acuicultura y maricultura en la zona del Golfo de México, que contribuyan a mejorar las condiciones socioeconómicas de los productores.
2. Crear fuentes alternas de ingresos para los pescadores de la región, por la reducción de las áreas de pesca con motivo del establecimiento de “áreas de prevención y exclusión en la Sonda de Campeche”.²

Los niveles asignados dependen de la marginación de las zonas en las cuales se realizarán los proyectos productivos. Por ejemplo, en zonas de muy alta marginación el financiamiento podrá ser de hasta 80% del costo del proyecto.

Programa sectorial de la Sagarpa. En él se considera un programa integral de impulso a la pesca y acuicul-

² Fuente: Informe de la Confederación. Octubre de 2004.

tura. Dentro de los intereses de este programa, con un horizonte de planeación de 2001 a 2006, se encuentra el aprovechamiento sustentable de los recursos y el fomento a las actividades pesqueras y acuícolas. Además, busca dar certidumbre y seguridad para estas ramas productivas. La Conapesca y el INP son los dos organismos que interactuarán para realizar las actividades necesarias que permitan alcanzar los objetivos planteados.

Fifopesca. Es un programa creado para productores que se dediquen o realicen principalmente captura, cultivo, procesamiento y comercialización de productos acuícolas y pesqueros inscritos en el Registro Nacional de Pesca. En el padrón de beneficiarios tendrán prioridad los que se encuentren en comunidades pesqueras y acuícolas con mayores índices de marginación.

Reconversión productiva. Es un programa destinado a las organizaciones que modifiquen sus actividades de pesca de altamar para permanecer en la actividad pesquera mediante el desarrollo de actividades acuícolas, destinado a especies prioritarias por región y los estados participantes son Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.³

Por último, los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) son un conjunto de fondos de fomento constituidos por el gobierno federal y administrados por el Banco de México en su carácter de fiduciario, con el fin de celebrar operaciones de crédito y descuento y otorgar garantías de crédito a la agricultura, ganadería, avicultura, pesca, silvicultura, agroindustria y otras actividades del sector rural, así como para fomentar servicios de capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología a dicho sector (FIRA, 2004).

Dentro de los fideicomisos que integran el FIRA se encuentra el Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (Fopesca), que busca que los productores que sean sujetos de crédito de los intermediarios financieros reciban recursos en condiciones preferenciales por conceptos de avío (excepto créditos de comercialización) otorgados para la captura, cría e industrialización de especies marinas y otras relacionadas con la pesca. Estos recursos se dirigen a la pesca de altura, ribereña y acuicultura. Los demás productores sujetos de crédito podrán recibir este financiamiento preferencial, pero para conceptos refaccionarios, incluyendo los

de comercialización. El Fopesca celebra un contrato de apertura de crédito para préstamos y descuentos con las instituciones de crédito en el que se establecen los términos y condiciones para dichas operaciones. Podrá descontar hasta 100% de los créditos mencionados anteriormente de acuerdo al perfil de riesgo crediticio de la institución financiera y del acreditado, así como la exposición de crédito determinado por FIRA (Función Pública, 2004). Los créditos otorgados a tasa preferencial tienen implícito un subsidio, el cual está en función del monto máximo de crédito que se le autorice a FIRA.

Principales características de los programas de crédito de Fopesca⁴

En 2004, FIRA estableció una meta de colocación de \$30,407 millones, con los cuales pretendió apoyar a 901,513 beneficiarios. Del total de la cartera subsidiada del FIRA (\$20,816.7 millones), la correspondiente a Fopesca constituyó 1.2%. Por estrato de productor destaca:

1. El saldo de la cartera de PD1 que ascendió a \$7,551.8 millones (36.3% del total) y recibieron 56.9% del subsidio (\$360.1 millones).
2. El subsidio de los PD3 ascendió a \$237.8 millones (39.8% del total) y estuvo asociada a un saldo de cartera de \$12,181.3 millones (56.5% del total).
3. Los productores PD2 alcanzaron un saldo de cartera de \$1,083.6 millones y un subsidio asociado por \$20 millones (Banxico, 2003).

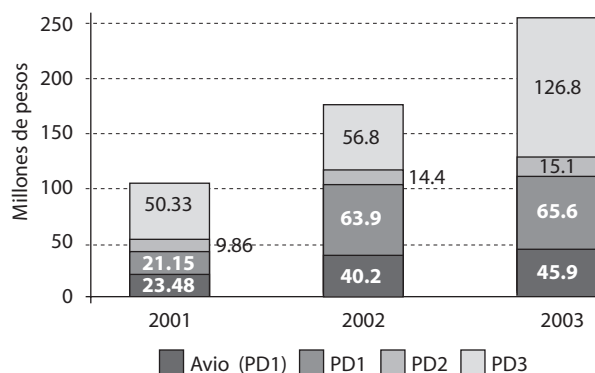
En las *figuras 1 y 2* se muestra la evolución del total de créditos con subsidios de tasa de interés otorgados por el Fopesca de 2001 a 2003.

Como se puede observar, el rubro más beneficiado es el refaccionario para los productores PD3, ya que en los tres años el monto de los créditos otorgados ha mostrado una tendencia creciente, seguido por los productores PD1 en el mismo rubro. El sector menos apoyado ha sido el de avío, el que se da únicamente a los productores PD1. Se puede destacar asimismo que a los productores PD1 en el sector avío se les otorgan los mayores subsidios, al igual que en lo refaccionario. El sector más afectado es el refaccionario de los productores PD2.

Resulta por demás lógico que las políticas en materia de financiamiento sean congruentes con los planes de desarrollo que establece cada secretaría en su respec-

³ Fuente: Informe de la Confederación. Octubre 2004.

⁴ Fuente: Banco de México, 2004.



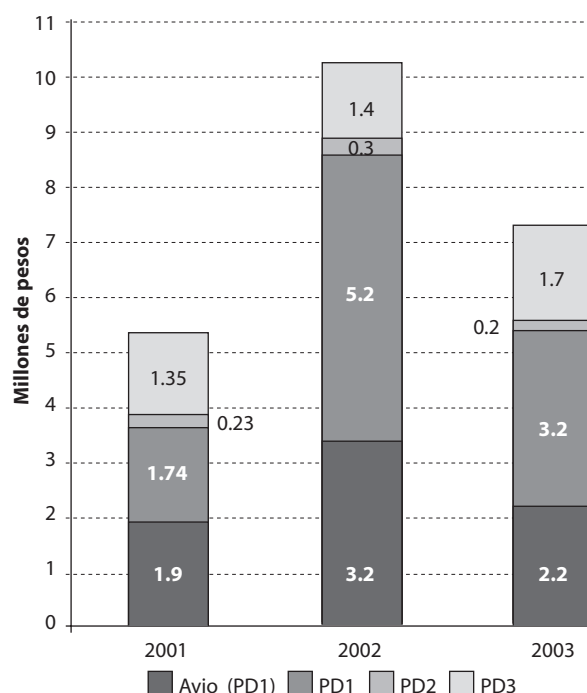
Fuente: Banxico, 2003

Figura 1. Crédito con Subsidios de Tasa de Interés otorgados por Fopesca, 2001-2003 (cifras en millones de pesos).

tivo ámbito de competencia. Hacer uso de esos mecanismos de apoyo destinados a conservar productivo a un sector que está siendo “retirado voluntariamente” de la actividad, con algún propósito que aún no es visible, dio origen a los programas de fortalecimiento e inclusive a la creación de Fifopesca, con lo que se convirtió en parte de nuestra ingrata tarea y aunque está por demás, ante nuestra participación en ese “retiro” que es una franca estrategia de desaparición de la pesca de alta mar, necesitamos hacer constar que las condiciones de competitividad en los mercados internacionales, los altos costos de los insumos y la idea equívoca de que la actividad pesquera debe ser “negocio” al margen de nuestro concepto de rentabilidad **social**, no dejaron otra opción a esta estructura de representación nacional que es la Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, motivo por el cual nos vemos obligados a considerar el futuro desde otra perspectiva.

Conclusión

Del concienzudo análisis de los cambios que ha tenido históricamente el papel de la actividad pesquera en el entorno de la administración pública federal, es posible valorar el desempeño de los agentes participantes en ella. La ubicación que se ha dado a nuestra actividad dentro de la Sagarpa ha contribuido al acceso a programas y recursos presupuestales que, de no ser esta una actividad considerada con alto impacto en la economía nacional, no dispondría de recursos ni programas creados para un sector productivo de atención permanente, como es el agropecuario.



Fuente: Banxico, 2003

Figura 2. Subsidios a los Créditos de Tasas de Interés otorgados por Fopesca, 2001-2003 (cifras en millones de pesos).

Sin embargo, la dispersión del personal destinado a atender a un sector distribuido a lo largo y ancho de la República Mexicana, dadas las actividades acuícolas y pesqueras en los litorales, nos permite, no sin temores, engendrar la idea de hacer posible la reorganización de la Secretaría de Pesca, con todo lo que ello implica; la consolidación de un marco regulatorio adecuado y exclusivo para esta actividad; la disposición de recursos económicos destinados a la actividad pesquera y acuícola y la utilización óptima de una estructura gubernamental amplia, con las instancias que inciden y cuya decisión repercute en el desarrollo de la actividad.

En el futuro, la producción generada por las actividades acuícolas será superior a la de la pesca tradicional, cuyos altos costos en insumos y energéticos impactarán en su rentabilidad. El programa instrumentado por la Conapesca de “Retiro Voluntario” de la actividad pesquera camaronera, tuvo una respuesta inesperada por la baja rentabilidad de la actividad y la escasez del producto; sin embargo, ello impactará la economía de municipios

con eminente presencia pesquera, incrementando las tasas de desempleo y la carencia de flujo de efectivo.

La emisión de normas sin sustento jurídico ha sido una característica de esta administración en la entidad rectora de la actividad (Conapesca) y por ese motivo se implementaron los sistemas de vigilancia satelital, sin que la legislación pesquera la considere como un instrumento para realizar las inspecciones. Otro ejemplo a citar es el manejo de la norma de tiburón, que pese a ventilarse en contradicción a instrumentos de carácter científico, debidamente fundados, se mandó a publicación, siendo congelada por la mora regulatoria, que en este caso hizo justicia al sector pesquero. En el futuro habremos de consolidar mayor presencia de los involucrados en la actividad a la mesa de decisiones, para evitar que se presten oídos sordos a nuestras sugerencias.

La estructura científica del Instituto Nacional de la Pesca ha sido mutilada, atomizada y vilipendiada mediante recortes de personal, estructura orgánica y modificaciones al marco regulatorio, facultativo y presupuestal, limitándolo para expresar con veracidad los resultados que arroja la ciencia sobre las actividades de extracción de los recursos aptos de ser capturados, resguardando la información científica contenida en los dictámenes como “asunto de seguridad nacional” en menoscabo

del objetivo de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información, siendo éste un instrumento para hacer evidente la responsabilidad del servidor público, la acción profesional y ética que debe prevalecer en la toma de decisiones.

Por lo antes expuesto, nos encontramos en la búsqueda de alternativas para incursionar en la acuicultura y la maricultura de especies prioritarias, en virtud de ser de consumo accesible para la alimentación de los mexicanos, de valor comercial y rentabilidad económica. Por otra parte, se busca abatir los costos que significan las operaciones de pesca tradicional y capacitar a los participantes de la actividad organizados en cooperativas.

La Confederación Nacional Cooperativa Pesquera es una organización nacional que ha demostrado ser una excelente opción como representante del sector social de la pesca, además de fungir como órgano de consulta para las estructuras de gobierno en sus tres niveles. Mantiene una relación de respeto con las diferentes dependencias, las comisiones que integran la Cámara de Diputados y de Senadores que tienen injerencia en la actividad pesquera y con las representaciones nacionales de otras organizaciones cooperativas organizadas en **confederaciones**.

La industria pesquera¹

Rafael Ruíz-Moreno

Cámara Nacional de las Industrias Pesquera y Acuícola
canainpe@prodigy.net.mx

Carlos Mérito-Orellana

Cámara Nacional de las Industrias Pesquera y Acuícola
cmerigo@canainpesca.org.mx

Consideraciones generales

Gracias a su privilegiada ubicación geográfica, México destaca en el mundo por sus recursos pesqueros. Localizado en una zona templada a la altura del Trópico de Cáncer, entre el Océano Pacífico, el Golfo de México y el Mar Caribe, cuenta con 11 mil 500 kilómetros de litorales, 3 millones de kilómetros cuadrados de Zona Económica Exclusiva y 2 millones 800 mil hectáreas susceptibles de aprovechamiento acuícola, que propician la existencia natural de una gran biodiversidad de fauna marina, entre la que resaltan especies de alto valor comercial como camarón, atún, sardina, calamar, abulón, ostión, langosta y diversos peces de escama.

La pesca y la acuicultura parten de una actividad extractiva y continúan agregando valor al producto hasta su destino final, ya como industrias integradas, como ocurre en el área cementera, siderúrgica o petroquímica. Al igual que estas últimas, la pesca y la acuicultura deberían recibir también los apoyos y estímulos considerados en instrumentos jurídicos como la Ley de Fomento Industrial.

Como actividad primaria la pesca está sujeta a importantes riesgos como exceso o falta de lluvias, calentamiento o enfriamiento de las aguas marinas con fenómenos como “La Niña” y “El Niño”, ciclones y otras manifestaciones climáticas que impiden laborar en condiciones normales a lo largo del año. Esto no ocurre en otras actividades productivas primarias, como la agrícola, la ganadera y la forestal, que son objeto de un trato preferencial mediante apoyos y subsidios que la pesca y la acuicultura no reciben.

El régimen de aprovechamiento de los recursos pesqueros está previsto en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (Convemar), de la cual el Estado mexi-

cano es signatario, y por tanto, está obligado a promover la participación de cooperativas y empresarios en el sector pesquero mediante estímulos fiscales y otros apoyos que sí se otorgan en otros países, pero no en México, y como consecuencia, las flotas y empresas armadoras de esos países compiten ventajosamente contra los mexicanos.

Como resultado de la falta de atención a las actividades pesqueras y acuícolas, en 1987 éstas presentaban un endeudamiento de 55.2% de la producción total. Luego, con el apoyo del Régimen Fiscal Simplificado (RFS) y la Nueva Ley de Pesca, que permitió la inversión en pesquerías antes reservadas a las sociedades cooperativas, dicho pasivo se redujo a 10% en 1999.

El sector genera por exportación casi 800 millones de dólares anuales; 350 mil empleos directos y alrededor de 2,300,000 indirectos; pero muy poco se ha avanzado, y de las pesquerías comerciales que actualmente se aprovechan muy pocas están por abajo del límite de máximo esfuerzo sostenible, y algunas todavía tienen potencial de crecimiento.

En 1981 se alcanzó el primer pico de producción con 1.565 millones de toneladas, cifra que sólo pudo ser superada en 1997 con 1.570 millones de toneladas, de los cuales 1.400 millones de toneladas corresponden a captura y sólo 170 mil toneladas (12.14%) a especies cultivadas. En los últimos 25 años las capturas se han mantenido en alrededor de 1.200 millones de toneladas de peso desembarcado. México ocupa el lugar número 17 en la producción mundial, muy lejos del lugar que por sus recursos debiera ocupar.

México no ha invertido en pesca exploratoria que permita incrementar la producción por pesca, a pesar de

¹ Canainpesca, 1999. Desarrollo de los sectores pesquero y acuícola de México. Prospectivas y Estrategias. Documento interno.

ser uno de los pocos países que aún tienen potencial pesquero, tanto de especies pelágicas como de fondo y media agua. Las pesquerías que actualmente aprovechamos, a excepción del atún y los pelágicos menores, prácticamente son de litoral, costeras.

Para evaluar el impacto de estas cifras en la alimentación hay que considerar que en 1981 México tenía 72 millones de habitantes y un consumo *per cápita* de 21 kilogramos. En el 2000 alcanzó los 100 millones y un consumo cercano a 15 kg/habitante/año, lo cual indica que la actividad no se fomentó adecuadamente, por lo que se requiere de una especial atención por parte de los gobiernos federal, estatal y municipal.

La acuicultura en sus distintas modalidades es un campo que deberá fomentarse con especial énfasis, pues permitirá diversificar la producción de las pesquerías artesanales en aguas marinas y lagunas costeras, así como las de agua dulce en el medio rural; evitar la sobreexplotación de tierras, bosques y otros recursos naturales; contribuir a una mejor alimentación de los habitantes del campo, incrementar sustancialmente sus ingresos y abatir sus índices de marginación, pero particularmente aliviará las presiones políticas y evitará que continúe el crecimiento desordenado de la pesca ribereña y que los pescadores realicen una actividad improductiva que apenas les permite sobrevivir, con la amenaza de sobreexplotar algunas especies.

En relación con diversos temas de la agenda que inciden en la problemática de la industria pesquera, señalamos, por su importancia, los siguientes:

Políticas de Estado para la pesca nacional

No obstante existir las condiciones para que México fuera una potencia pesquera, dista mucho de haber alcanzado el desarrollo que debería tener, debido a la falta histórica de políticas que prioricen a la pesca y acuicultura como actividades económicas productoras de alimentos de alta calidad, como señala el Plan Nacional de Desarrollo, lo cual es una gran contradicción, ya que estas actividades generan riqueza, proveen las mejores y más accesibles proteínas de origen animal y sus productos permiten un alto valor agregado en procesos industriales y comerciales, lo que coadyuva al desarrollo de actividades industriales conexas y complementarias, como la construcción, reparación y mantenimiento de embarcaciones,

fabricación de artes de pesca y acuícolas, elaboración de productos farmacéuticos, alimentos balanceados, frigoríficos, plantas congeladoras y empacadoras, almacenes, laboratorios de control sanitario y medición, entre otras. En el ámbito internacional, la producción pesquera permite a México realizar exportaciones importantes, con una balanza comercial muy favorable.

Secretaría de Pesca

El único cambio que la administración del presidente Fox realizó en la estructura orgánica del Gobierno Federal fue reducir la instancia encargada de los asuntos de la pesca de una Subsecretaría de Pesca a una Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, ahora dentro de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), desatendiendo el reclamo del sector de elevar nuevamente dicha instancia a Secretaría de Estado. Además, se decidió ubicar a la Comisión en Mazatlán, Sinaloa, como parte de un proyecto nacional de desconcentración del Gobierno Federal que supuestamente permitiría articular las gestiones en materia de pesca y acuicultura en el puerto más importante de la principal zona de pesca del país. Pero ya que el peso de las decisiones del Gobierno Federal siguen siendo centralizadas, este cambio, al contrario, ha tenido repercusiones negativas para los productores, pues se complicaron las gestiones, y tampoco ha significado un avance en la atención al litoral del Pacífico y deja muy desprotegidos a los productores del Golfo de México.

Por tal razón, sigue siendo una demanda reiterada del sector la necesidad de contar nuevamente con una Secretaría de Pesca que dependa directamente del Ejecutivo Federal y se dedique a fomentar el desarrollo integral de las actividades pesqueras y acuícolas a través de una unidad administrativa normativa, de fomento, coordinadora y promotora, responsable de la formulación, implementación y ejecución de una política integral de desarrollo pesquero y acuícola.

Diesel marino especial

El diesel es el principal insumo para la operación de la flota pesquera, pero para hacerlo competitivo es necesario que mantenga un precio similar al de las flotas de otros países con los que México compite en los mismos mercados, y debería ofrecer apoyos similares a los que otorgan los países desarrollados.

Por disposición del Presidente Fox, la flota pesquera recibiría el diesel a un precio especial de \$3.50 por litro. Ante la negativa de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Sagarpa apoyó al sector con recursos de su presupuesto, pero debido a la escalada histórica en el alza de los precios del petróleo, y el consecuente incremento en el diferencial que aporta esta secretaría, se agotaron los recursos destinados a este propósito, por lo que el sector pesquero enfrenta incertidumbre en cuanto al precio del diesel marino en lo que resta del año 2005 y no hay claridad en cuanto a la suficiencia presupuestal para el 2006 y años siguientes.

Marco legal

El marco jurídico relativo a la actividad pesquera no se circunscribe únicamente a la Ley de Pesca y su Reglamento; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de áreas naturales protegidas, de impacto ambiental y de ordenamiento ecológico tienen tanta o mayor aplicación en materia pesquera y acuícola que la propia Ley de Pesca y son más restrictivos. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas decreta en el ámbito marino un área natural protegida (ANP) de un millón de hectáreas como la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California, y de acuerdo con la ley y su reglamento, los productores pesqueros están obligados a hacer una manifestación de impacto ambiental (MIA) a la que le corresponde un resolutive de impacto ambiental, que puede ser negativo o restrictivo. Es decir, de un millón de hectáreas el resolutive autoriza la pesca solamente en 200 mil, porque les quitan a los pescadores 800 hectáreas de pescaderos, aun cuando el permiso de pesca otorgado por la Ley de Pesca lo permita. La contradicción o incongruencia es que la autoridad competente en materia de pesca queda nulificada o supeditada a lo que dicte una segunda. Esto se llama incertidumbre jurídica, pues al mismo tiempo se tiene un permiso de pesca y no se puede ejercer.

Con la Ley General de Vida Silvestre ocurre lo mismo en relación con sus áreas de refugio; adicionalmente, en las áreas naturales protegidas y de refugio, son solamente los habitantes de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) los que pueden, en su caso, aprovechar los recursos que ahí se encuentran, por lo que la pesca comercial queda automáticamente excluida. Los dueños de los barcos

pesqueros, que no habitan en estas reservas, deben seguir los movimientos migratorios del recurso, por lo que la zona de pesca varía y esto motiva las situaciones de conflicto que se viven actualmente con la Semarnat por las ANP, debido a los traslapes de facultades y contradicciones entre las leyes, por lo que se recomienda legislar en diferentes materias para armonizar las diferentes actividades económicas y el cuidado del ambiente en el que se realizan. De igual forma, se requieren estudios de ordenamiento en el que participen todas las instancias gubernamentales involucradas y los diferentes actores sociales y privados en una zona.

Por su parte, la Ley Federal del Trabajo no tiene un apartado en el que se tipifiquen las relaciones laborales en el sector pesquero. Por ejemplo, no se puede hacer un contrato con la tripulación por tiempo y obra determinados porque no se sabe cuánto va a durar el viaje de pesca, cuánto se va a pescar, cómo cuantificar las horas extras o si en un pesquero no debe haberlas, ya que los trabajadores (las tripulaciones) permanecen en la fuente de trabajo (el barco) activos o inactivos, dependiendo de las circunstancias propias de la actividad a bordo de embarcaciones pesqueras, y no pueden abandonar el barco por estar en el mar. Por tal razón, los conflictos laborales se dirimen con los mismos criterios que los utilizados por las empresas en tierra y, en el mejor de los casos, con lo que la Ley señala para trabajos especiales que se refieren a la marina mercante, que tiene rutas, origen, destino y tiempos determinados con actividades específicas. En un barco pesquero las circunstancias son diferentes.

Para la Ley de Puertos no existen las áreas para pesqueros, en la Ley de Navegación los patrones tienen un trato discriminatorio con respecto a los capitanes. Tanto en derechos como en facultades y obligaciones, ambos puestos deberían tener un capítulo especial para la actividad pesquera.

La Ley de Metrología y Normalización no es funcional en materia de pesca y acuicultura. Una norma oficial, además de ser unilateral y discrecional, no es funcional porque es estática y las poblaciones de peces son dinámicas y requieren manejo, el cual debiera ser dinámico para que resulte oportuno. No puede quedar escrito y sujeto a un procedimiento de formulación y modificación, que siempre será inoportuno para el manejo correcto de una pesquería. Es unilateral y discrecional, porque en los comités de normalización se escucha a

los participantes, pero éstos no tienen derecho a voto ni a veto; es el presidente del comité el que en última instancia decide, y ya conocemos los resultados de las normas oficiales en materia pesquera.

Otras leyes, como la del mar y la de aguas, entre otras, necesitan ser congruentes entre sí, eliminando las contradicciones, omisiones, unilateralidad y discrecionalidad de las que adolecen. Se requiere realizar un trabajo en materia jurídica, con la participación decisiva de los actores de la pesca social y privada, para que finalmente en el corto o mediano plazo se le dé viabilidad y certidumbre a la actividad pesquera y acuícola en México. En resumen, la Ley de Pesca no es el marco jurídico del sector; de hecho y de derecho, su desarrollo está coartado por el conjunto de leyes relacionadas con la actividad.

Financiamiento

Los pocos financiamientos que se obtienen son extremadamente caros, en los ámbitos federal y estatal. Como actividad de alto riesgo no existen créditos en la banca de primer piso y los pocos que hay se otorgan en condiciones muy inequitativas. Por su parte, la banca de desarrollo tiene mucha dificultad para que la de primer piso opere como intermediaria, por lo que el acceso a los créditos es prácticamente imposible.

Se requiere crear nuevos modelos, adecuados para otorgar créditos y financiar a empresas pesqueras, con la participación de los gobiernos federal y estatal, la Asociación de Banqueros de México, el sector pesquero, Canainpesca, Conacope y empresas comercializadoras, para apoyar proyectos de micro y mediano desarrollo y así generar empleos en áreas con vocación pesquera y acuícola.

El único apoyo que recibe la pesca y la acuicultura mexicanas es el Régimen Fiscal Simplificado (RFS) que se da a las actividades primarias, otorgado no por motivos políticos sino por su elevada aleatoriedad, que hace que los riesgos inherentes a la inversión ejercida en ellas sean mayores, pues se trata de inversiones intensivas de capital, con períodos prolongados de recuperación. Ello obliga no sólo a revisar las condiciones fiscales sino a avanzar verdaderamente hacia un régimen fiscal competitivo, equiparable a los existentes en todo el mundo, con el propósito de fomentar la pesca y la acuicultura, que en otros países reciben toda clase de incentivos económicos, e inclusive subsidios declarados, como los que cada año son otorga-

dos por 1,400, 250 y 750 millones de dólares en la Unión Europea, E.U.A. y Japón, respectivamente.

Cierre de zonas a la pesca en el Golfo de México y en el Pacífico

En los últimos años, en ambos litorales se han cerrado importantes zonas a la actividad pesquera; en el Golfo de México, por ejemplo, la Sonda de Campeche está prácticamente acotada para la extracción de petróleo que se realiza en alta mar y por las actividades de prospección de Pemex en importantes zonas del litoral, reduciéndose cada vez más las zonas de pesca, con grandes pérdidas para la flota, que se encuentra actualmente en proceso de quiebra.

En el Golfo de California, con diferentes métodos pero con los mismos resultados, la creación de áreas naturales protegidas y de refugio marino, el sector está inmerso en un proceso de reducción de zonas de pesca, bajo la influencia cada día más poderosa de las organizaciones no gubernamentales (ONG) conservacionistas extranjeras.

Asimismo, la prohibición de artes y el cierre de zonas de pesca, con el soporte de los grupos ecologistas, en el Golfo de California y alrededor de las islas Clipperton en las últimas semanas, bajo la presión de Francia para prohibir la pesca, ha afectando de manera grave a la industria atunera que obtiene en esta zona aproximadamente 30% de su captura total.

Falta de incentivos a la pesca, que sí se ofrecen a otras actividades primarias

La pesca y la acuicultura mexicanas demandan un cambio cualitativo para incrementar y ordenar la producción pesquera, lograr un crecimiento acelerado de la producción acuícola, agregar valor a esta producción, modernizar la producción mediante la creación de lonjas mercantiles pesqueras, incrementar la exportación de productos diversificados en mercados altamente competitivos, contribuir de manera importante a aumentar el consumo interno y mejorar la alimentación del mexicano.

Para que la actividad pesquera y acuícola contribuya a la economía nacional, de conformidad con su potencial, se debe promover su desarrollo integral como se establece en la Ley General de Pesca, según la cual se deben

apoyar tanto los actos previos a la pesca (construcción, reparación y mantenimiento de embarcaciones o de sus aparejos, como lanchones, helicópteros de localización, cabos, redes, anzuelos y otros implementos) así como los posteriores y que se efectúen en forma directa sobre las especies extraídas o capturadas, incluyendo su transformación: congelación, seco-salado, ahumados, cocidos, enlatados y conservas en general.

En la actualidad la actividad enfrenta diversos problemas, algunos de los cuales se señalan a continuación:

Escaso desarrollo de la industria pesquera

- Bajo crecimiento de la materia prima procesada industrialmente, junto con un decremento de la capacidad instalada en plantas industriales.
- Escaso número de plantas industriales homologadas para la exportación, cuya distribución se circunscribe a unas cuantas entidades federativas.
- El volumen de exportaciones de materia prima sin industrializar es muy alto y los países que la importan le agregan valor. Por tal razón, se debe incrementar sustancialmente la producción industrializada con mayor valor agregado, transformando industrialmente las especies que actualmente se comercializan como materia prima, mediante: 1) el incremento, la diversificación y la innovación de las presentaciones de los productos pesqueros industrializados; y 2) el incremento en el número y la capacidad de plantas procesadoras y de instalaciones.

Ausencia de medidas de fomento y estímulos

México compite con los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, que en los mercados internacionales tienen medidas de fomento, estímulo y facilidades administrativas para la pesca y la acuicultura, lo que nos deja en condiciones de desventaja con respecto a ellos. Realizar actividades de fomento y proporcionar facilidades administrativas para la actividad pesquera, similares a las que otorgan otros países, nos permitiría ser competitivos en los mercados internacionales.

Ordenamiento pesquero

La administración eficaz de las pesquerías requiere del estricto cumplimiento de las leyes que las norman y la escrupulosa vigilancia de su operación en zonas y tiempos autorizados. La falta de un ordenamiento pesquero

ha permitido el descontrol que ocasiona la pesca ilegal, que afectan de manera importante a las pesquerías legalmente establecidas, por lo que en las últimas décadas ha disminuido la productividad y la producción pesquera. Por otro lado, ha impedido que las actividades productivas (pesca comercial y deportiva) se realicen en armonía, de acuerdo con las circunstancias particulares en una zona determinada.

Pesca ilícita y falta de vigilancia

La pesca ilegal y furtiva constituye el principal factor en el deterioro de las pesquerías, sin que la Conapesca, que es la autoridad responsable de velar por el cumplimiento de la ley, realice la función de vigilancia que le corresponde, especialmente para evitar el uso de artes de pesca depredadoras y las numerosas embarcaciones sin permiso que intervienen en la actividad.

Se han realizado varias denuncias de miembros de esta dependencia sobre la participación en la captura y comercialización ilícita de productos pesqueros decomisados. Ahora se considera indispensable crear una guardia pesquera que se dedique única y exclusivamente a realizar vigilancia en la zona de playa y áreas de pesca.

Se requiere aplicar la Ley de Navegación para impedir que las embarcaciones que no cuenten con sistemas de seguridad, principalmente las menores, realicen actividades de pesca en las aguas marinas.

Aumento descontrolado de la pesca ribereña

Los pescadores ribereños apenas sobreviven y son frecuentemente manipulados por políticos, quienes irresponsablemente los canalizan a la actividad. Se requiere establecer un firme control de estas embarcaciones que, como se aprecia en la *figura 1*, en los últimos 30 años ha tenido un incremento descontrolado, presentándose en el mismo periodo una disminución de las embarcaciones mayores. En 1998, la Semarnap y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes realizaron un convenio para el reemplazamiento y rematriculación de las embarcaciones que operan en los dos litorales. Desde la década de 1970 estas embarcaciones se han octuplicado, comprometiendo el ordenamiento pesquero.

Se suponía que en 2005 todas las embarcaciones ma-

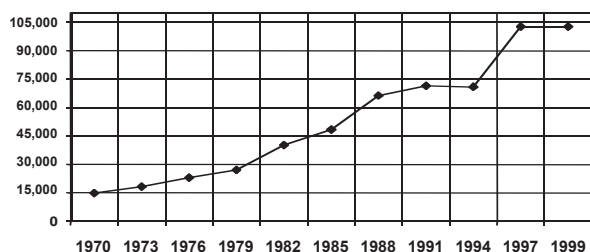


Figura 1. Crecimiento del número de embarcaciones dedicadas a la pesca ribereña de 1970 a 1999.

yores contarían con su nueva matrícula, pero casi la mitad de las embarcaciones menores no cuentan aún con su placa, por lo que se sigue careciendo de un control preciso del número de estas embarcaciones. Se deben ofrecer opciones económicas para los sectores sociales más desprotegidos, como la acuicultura o su participación ordenada en la actividad pesquera.

Oportuna aplicación de los resultados de investigación científica y tecnológica en la industria

Las instituciones que realizan investigación en materia pesquera y acuícola no cuentan con un presupuesto suficiente para realizar sus actividades de manera adecuada y sus resultados son insuficientes para coadyuvar al fomento y desarrollo del sector. Por otro lado, se requiere una mayor vinculación regional y estatal de las instituciones de investigación con el sector. Por esto, se propone que el Instituto Nacional de la Pesca ejerza de manera más efectiva sus funciones de coordinador de la investigación en materia pesquera y acuícola con el resto de las instituciones de investigación, para promover una efectiva descentralización de las actividades pesqueras y acuícolas. Asimismo, se propone la creación de los comités estatales respectivos, todos ellos independientes, que incluyan a los gobiernos estatales, las secretarías de estado involucradas, incluyendo a la Secretaría de Pesca, el Instituto Nacional de la Pesca, la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y Acuícola, la Confederación de Cooperativas Pesqueras y los organismos que tengan a su cargo la inspección y vigilancia, con facultades para dirigir coordinadamente los esfuerzos en el ramo, así como el destino de fondos aportados por las partes y con capacidad para sancionar o vetar un proyecto, parte de éste o a alguno de los participantes, según sea el caso.

Servicios portuarios deficientes

Los servicios que se proporcionan son excesivamente costosos y no otorgan el trato requerido para las actividades de pesca, como ocurre en otros países. Es importante hacer énfasis en que la mayoría de los puertos se construyeron para dar facilidades a la actividad y que la nueva forma jurídica de las Administraciones Pesqueras Integrales (API) bloquea el desarrollo pesquero, por el problema que representa el pago por el uso de los muelles y de entrada y salida a puerto, por lo que se requiere promover condiciones de operación similares a los servicios que se proporcionan en los puertos de otros países, ya que es un factor clave para que la flota opere de manera competitiva.

Deficiente y poco confiable información sobre pesca

Se carece de documentación y de datos estadísticos oportunos y confiables sobre las pesquerías, por lo que no se pueden tomar decisiones que estén fundamentadas en modelos que permitan establecer predicciones. Por esto se recomienda que la autoridad proporcione información técnica y científica confiable, oportuna y pública sobre las pesquerías y establezca mecanismos para el acceso seguro e inmediato a la información.

Carencia de información para el consumo y formación sobre la pesca

La pesca no tiene en la cultura nacional un peso significativo acorde con el potencial del país, reflejo de la poca importancia que tiene esta actividad productiva para la generalidad de la población. Para suplir esta deficiencia, se debe fomentar desde los primeros años de la educación básica y a lo largo del proceso escolar, la formación de una amplia cultura pesquera y acuícola y fomentar de manera permanente en la población en general una actitud acorde con la realidad del país como potencia pesquera, para incentivarlos a participar en las múltiples actividades económicas que ofrece el sector, al igual que desarrollar programas permanentes para incidir también en el hábito de consumo de los recursos marinos y dulceacuícolas como una fuente básica de proteína de origen animal en su alimentación.

La transformación de la legislación pesquera en México: un acercamiento en el contexto político-económico (1925-1992)

Mary Belle Cruz-Ayala

Cuerpo Académico de Estudios Sustentables, UABCS
marybelca@mexico.com

Luis Esteban Igartúa-Calderón

Comisión de Pesca, Cámara de Diputados
leigartua@yahoo.com

Resumen

En los primeros veinte años del siglo XX no se expidieron leyes que tuvieran como finalidad regular la pesca en todos sus aspectos. Al amparo de la definición constitucional de 1917, en 1925 se promulgó la primera Ley de Pesca, se estableció que la propiedad de los recursos naturales corresponde a la Nación y la concesión sería el instrumento del Estado para permitir su uso o disfrute. Los presidentes de la Revolución y posteriores, consideraban que los pescadores deberían ser los principales beneficiarios de esta actividad y en casi todas las leyes promulgadas se aprobaron elementos que los favorecerían. A mediados de la década de 1940 se emitieron las regulaciones que permitían un mayor control sobre las embarcaciones extranjeras. La transformación del marco jurídico ha respondido, como en otras actividades productivas, a cambios de las condiciones políticas y económicas del país. En una consideración general, podrían caracterizarse cuatro etapas: a) control y regulación de la actividad, b) fomento y desarrollo, c) participación social y control político, y d) apertura y desregulación.

Introducción

Para lograr una convivencia social armónica y regular en el uso de los recursos naturales se han instaurado normas jurídicas que sujeten los actos de los particulares y del poder público a la legalidad.

Desde largo tiempo atrás los recursos acuáticos han sido capturados por los grupos humanos asentados en los litorales, ya como fuente de alimentos para su familia, o como producto intercambiable para obtener otros bienes. Ante el interés creciente por ciertas especies de

mayor valor, fue necesaria la reglamentación oficial de la producción.

En la época colonial las perlas en la península de Baja California fueron el principal recurso de interés para quienes arribaron a sus costas; no había minas de oro como en otros lugares de la Nueva España. El conocimiento de que los bancos perleros habían menguado hizo que el buceo de perlas fuera la primera actividad para la cual se propuso una normatividad: "Ley de la pesquería y envío de perlas y piedras de estimación"¹ (1681). Al menos es el primer registro histórico encontrado.

Se reconoce a Manuel de Ocio² como uno de los primeros colonizadores interesados en la explotación intensiva de los placeres perleros en Baja California; el flujo comercial que se realizaba cotidianamente del macizo continental a la península para el abastecimiento de alimentos y materias primas fue determinante para que se consolidara esta actividad. Las perlas pronto se agotaron y desde 1910 se practicaron alternativas de cultivo para las ostras perlíferas en la isla San José, frente a las costas del actual estado de Baja California Sur (Ivanova *et al.*, 2002).

El agotamiento de los bancos perlíferos obligó a la búsqueda de nuevos productos marinos que pudieran ser explotados para comercializarlos en el macizo continental, y para fortuna de quienes se dedicaban a esta actividad, los recursos marinos disponibles en el Golfo de California eran diversos y abundantes. Desde esa época la región noroeste se perfiló como de importancia para el desarrollo de la pesca.

En los primeros veinte años del siglo XX no se expidieron leyes que tuvieran como finalidad regular la pesca

¹ Publicado en la Recopilación de Indias, libro IV, título XXV. 1681.

² Cariño-Olvera, M., 2000. Historia de las relaciones hombre-naturaleza en Baja California Sur, 1500-1940. Universidad Autónoma de Baja California Sur, 2ª ed., México.

en todos sus aspectos; en ese periodo se dieron las disposiciones legales que servirían de base para publicar la primera Ley de Pesca³, o cuando menos la primera Ley que lleva expresamente este título.

En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) de 1917 se estableció que la propiedad de los recursos naturales corresponde a la Nación y la concesión sería el instrumento bajo el cual el Estado permitiría su uso o disfrute (artículo 27 de la CPEUM). Al amparo de esta definición constitucional, la legislación en materia de pesca ha sido un reflejo de las políticas nacionales que el titular del Poder Ejecutivo ha deseado impulsar.

La mayoría de las iniciativas enviadas al Congreso de la Unión fueron aprobadas prácticamente sin cuestionamientos de fondo. Una sola política institucional donde el Ejecutivo y Legislativo acordaban los instrumentos necesarios para llevarla a la práctica; cuando se consideró necesario fomentarla se diseñaron los instrumentos *ad hoc* y se aprobaron recursos expresamente para cumplir ese objetivo. También se promovió la organización del sector social de la pesca, en una visión paternalista y no para la autogestión e independencia de las nuevas organizaciones. En los años 90 se les abandonó.

El contexto político-económico

1924-1929

Hacia finales de 1924, Álvaro Obregón deja la presidencia a Plutarco Elías Calles, militar que dominará la escena política durante los siguientes once años. Este periodo comprende la presidencia de Calles (1924-1928) y lo que se ha denominado como el *maximato*, durante el cual Calles, sin ser Presidente, era considerado como el que realmente ejercía el poder.

Plutarco Elías Calles inicia un proceso de reconstrucción institucional, creó el Banco de México; la Comisión Nacional Bancaria; el Banco de Crédito Agrícola; la Comisión Nacional de Irrigación; la Comisión Nacional de Caminos, reformó la hacienda pública y el ejército, consolidó las organizaciones populares bajo la tutela del Estado y fundó el Partido Nacional Revolucionario.

Como consecuencia de la lucha e inestabilidad política originadas por la Revolución, toda la actividad económica se vio disminuida, con excepción de algunas activi-

dades como la producción de henequén y del petróleo. Esta última, al ser fomentada y protegida por potencias extranjeras creció de tal modo que para 1921 México era el segundo exportador en el ámbito mundial (Lazcano, 1987). Si bien en 1925 la producción agrícola nacional reportaba producciones mayores a la de los años anteriores, todavía era necesario importar cantidades considerables de productos alimenticios (López, 1981).

En cuanto a la composición del producto interno bruto (PIB), en 1921 el sector primario aportaba 22.4%, la industria 23.8% y los servicios 53.8%. Para 1930 el sector primario representó 18.8%, el secundario 25.4% y el terciario el 55.8%.

A principios de los años veinte ya se tenía una incipiente industria pesquera; desde 1917 se tenían empresas dedicadas a transformar y empacar productos pesqueros en la península de Baja California. También para ese año, y ante el interés de empresarios norteamericanos por obtener permisos de pesca en México, se autorizó al cónsul mexicano en San Diego, California para cobrar los derechos de explotación y la expedición de los permisos.

1930-1939

En lo económico y político, la década de 1930 se puede dividir en dos periodos: el primer lustro estuvo determinado por la Gran Depresión. El segundo es el cardenista, en el cual termina la influencia de Plutarco Elías Calles en la administración pública.

La Gran Depresión de 1929, originada en Estados Unidos, repercute a escala mundial y a raíz de ello cae la demanda de materias primas agrícolas y minerales y bajan drásticamente los precios de la plata y el petróleo. En el periodo de 1929 a 1932 el PIB desciende en 5.6% (Guillén, 1983).

Lázaro Cárdenas del Río fue Presidente de la República de 1934 a 1940; durante su campaña elaboró el primer Plan Sexenal, el cual ha sido considerado como radical por estudiosos en la materia (Guillén, 1983; Blanquel, 1994). Dentro de los temas a los que el documento les confiere mayor importancia se encuentran los relativos a la explotación de los recursos por parte de los extranjeros.

Inicia una política de sustitución de importaciones, impulsando la industria nacional, creando un mercado interno

³ Para algunos autores como Soberanes, el decreto expedido por la Secretaría de Relaciones del 16 de marzo de 1872, que lleva por título "Instrucción sobre la manera de proceder respecto de pesquerías", merece ser considerado como la primera ley de pesquerías en la historia de México.

y rompiendo con el esquema predominante en administraciones anteriores, el cual se basaba en la exportación de materias primas. Para hacer viable esta política económica, el régimen cardenista consideraba necesario que las clases sociales menos favorecidas tuvieran poder adquisitivo. Al mismo tiempo, el Estado controlaría sectores claves de la economía.

Durante el sexenio cardenista se repartió a los campesinos aproximadamente 18 millones de hectáreas de tierras, poco más de 10 millones que las entregadas de 1917 a 1934. Se fomentó la creación de cooperativas y se apoyaron por medio de créditos, transferencias tecnológicas, construcción de infraestructura y la exención de impuestos (Gallo, 2003).

Se fundó el Banco Nacional de Crédito Ejidal y el Banco Nacional de Comercio Exterior, se reformó Nacional Financiera para dedicarla al crédito refaccionario para la industria, se incrementó la inversión en carreteras y vías férreas, se nacionalizan los ferrocarriles, se creó la Comisión Federal de Electricidad y se expropiaron las compañías petroleras.

Durante el periodo de 1934 a 1940, aún bajo los efectos de la Gran Depresión, el producto nacional, a precios constantes, creció en 6.2%. (Guillén, 1983).

1940-1946

Manuel Ávila Camacho fue dando marcha atrás a las políticas sociales del cardenismo, impulsando con mayor fuerza el proceso económico conocido como de sustitución de importaciones. Frenó la reforma agraria, se destinó mayor inversión pública hacia el sector industrial, se fomentó la inversión privada por medio de descuentos y exención de impuestos, subsidios, eliminación de restricciones al crédito privado, promoción y otorgamiento de préstamos oficiales, aumento de aranceles y control de los trabajadores, manteniéndolos con salarios bajos.

Por otra parte, la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) impulsó el desarrollo de tecnología, la cual, terminadas las hostilidades, se aplicó a fines no bélicos. La pesca en el mundo comenzó una etapa de desarrollo con el empleo de los motores diesel, que dan mayor autonomía y elevan el poder de pesca de las embarcaciones, así como las mejoras en los medios para preservar los productos precederos.

1946-1952

Con el Presidente Miguel Alemán (1946-1952) se acentuó la política de protección y privilegio hacia la industria y los empresarios.

La Segunda Guerra Mundial representó para México un impulso inédito a la industria. Debido a la guerra una parte importante de la planta industrial de los Estados Unidos dejó de producir para el consumo normal, manufacturando productos destinados a abastecer al ejército. Esto dejó un vacío que fue aprovechado por la industria mexicana, que en parte sustituyó los productos que la población de Estados Unidos demandaba. Este avance en la producción industrial fue acompañado por incrementos importantes en la producción agrícola, en el lapso que va de 1946 a 1950 la tasa promedio anual de crecimiento agrícola pasó de 8.9% a 9.6% de 1950 a 1955; la de manufacturas de 5.9% a 5.5% en el mismo periodo (Lazcano, 1987).

1952-1958

Adolfo Ruiz Cortínes llegó a la presidencia de la República en 1952. Durante los primeros años de su mandato, que fue de 1952 a 1953, el PIB se incrementó en sólo 2.6%. Para 1954 se devaluó el peso, quedando la paridad en 12.50 pesos por dólar, que se conservó por los siguientes 22 años (Guillén, 1983).

El proyecto económico gubernamental se transformó en el modelo de "desarrollo estabilizador", el cual se mantuvo en las sucesivas administraciones hasta principios de la década de 1970 (Lazcano, 1987; Gallo, 2003).

En 1966 se expidió la Ley sobre la Zona Exclusiva de Pesca de la Nación, con lo cual México fijó su jurisdicción para fines del mismo objetivo entre las nueve y las doce millas marítimas. El 27 de diciembre de 1969 entró en vigor una reforma a la Ley General de Bienes Nacionales, por medio de la cual México amplió la franja de mar territorial de nueve a 12 millas.

1970-1976

Luis Echeverría Álvarez (1970-1976) impulsó un nuevo modelo, denominado de "desarrollo compartido", el cual, al menos en el discurso oficial, procuraba una mejor distribución de los ingresos, reforzar las finanzas públicas y el

sector paraestatal, reorganizar el comercio con el exterior, modernizar el sector agrícola y aumentar el empleo con apoyos gubernamentales a la producción en pequeña y mediana escala y racionalizar la industria (Gallo, 2003).

En la política pesquera se planteó:

- Aumentar la producción con valor agregado y promover el consumo de productos marinos.
- Programar la capacitación pesquera e intensificar la investigación tecnológica.
- Renovar y ampliar la flota pesquera con participación del sector social, público y privado.
- Fomentar la piscicultura rural como alternativa productiva para los campesinos.
- Optimizar la normatividad vigente para garantizar la calidad de los productos nacionales.
- Estimular el uso de los productos marinos para el consumo humano directo.
- Establecer la debida coordinación con las instancias de la administración pública.
- Proponer estímulos fiscales para el desarrollo pesquero.
- Mantener la exclusividad de las cooperativas pesqueras sobre siete especies, así como la adición de la tortuga marina, solicitada por ellas.

En febrero de 1972 se estableció el Plan Nacional de Educación Pesquera Integral y se instauró la Dirección General de Educación Tecnológica Pesquera, dependiendo de la entonces Subsecretaría de Educación Media, Técnica y Superior de la SEP (Guzmán y Zarza, 1996).

1976-1982

Dos elementos caracterizaron la administración del Presidente José López Portillo: la reforma política que abrió a la participación electoral a partidos distintos del Revolucionario Institucional y la *petrolización* de la economía.

En 1976 el PIB per capita disminuyó en 2.5%, la inflación se ubicó en 27.2% y para 1977 la deuda externa se había cuadruplicado con respecto al último año de gobierno del Presidente Echeverría.

José López Portillo apalancó la economía en los ingresos por venta de petróleo para destinarlos a inversión pública; así logró que entre 1977 y 1981 la economía creciera en una tasa 8.4% en promedio anual. Esa estrategia llevó a un incremento del déficit público: 2.3% en

1971 a 16.9% en 1982 (Meyer, 2000).

En 1980 se creó el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) con dos objetivos principales:

- a. Aumentar la producción de alimentos básicos para lograr la autosuficiencia
- b. Apoyar de manera múltiple el consumo de las mayorías empobrecidas del país.

Además, se reconoció el papel del Estado como guía del desarrollo económico y señaló que tocaba al gobierno “ampliar la base productiva y el mercado interno. Asimismo, sentar las bases sólidas de soberanía y una economía eficiente y poderosa”.⁴

Se presentó el primer plan sectorial: Plan Nacional de Desarrollo Pesquero, que proponía destinar mayores recursos financieros, incrementar la flota pesquera, programas y acciones específicas para la educación pesquera.

1982-1988

El sexenio se inició con una crisis económica que devaluó el peso en más de 200%, con una tasa de inflación que llegaba 100%. Ante un escenario así, el Presidente Miguel de la Madrid (1982-1988) presentó en el Plan Nacional de Desarrollo (PND)⁵ 1983-1988, como sus principales objetivos:

1. Conservar y fortalecer las instituciones democráticas.
2. Vencer la crisis.
3. Recuperar la capacidad de crecimiento.
4. Iniciar los cambios cualitativos que requiera el país en sus estructuras económicas, políticas y sociales.

Ante la crisis había que implementar medidas urgentes de atención para la recuperación económica, las acciones deberían orientarse al combate inflacionario; se propuso el Programa Inmediato de Reordenación Económica.⁶

Se reconocía que las condiciones de la flota pesquera eran inadecuadas; la mano de obra vinculada al sector carecía de capacitación; además la flota había tenido un crecimiento acelerado que no se había correspondido con el desarrollo de la infraestructura necesaria en los puertos. Por otro lado, se señalaba que la pesquería de camarón, la más privilegiada en años anteriores, estaba cerca de los límites máximos de captura.

⁴ Sistema Alimentario Mexicano, México, 1980.

⁵ En diciembre de 1982 se reformaron los artículos 25 y 26 constitucionales que incorpora al sector social como integrante de la economía mixta y se plasma expresamente que el Estado organizará un sistema de planeación democrática.

⁶ Secretaría de Programación y Presupuesto. 1983. Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, 430 pp.

El impacto de la devaluación en la industria pesquera se resentía especialmente en la adquisición de maquinaria, equipos e insumos provenientes del exterior. Por vez primera se reconocía que el acceso al crédito para el sector estaría limitado (en la práctica cancelado) por el alto porcentaje de irrecuperabilidad de los que fueron otorgados a las cooperativas.⁷

Se especificaban como objetivos centrales de la política pesquera:

- Contribuir a mejorar la alimentación de la población.
- Generar empleos, especialmente en zonas y grupos más rezagados.
- Captar divisas mediante las exportaciones de productos pesqueros.
- Promover el desarrollo regional y comunitario y mejorar los niveles de vida de los trabajadores que se dedican a la pesca.

1988-1994

El Presidente Carlos Salinas de Gortari inició su gobierno comprometiéndose a tres acuerdos: *Ampliación de nuestra vida democrática, recuperación económica con estabilidad de precios y mejoramiento productivo del nivel de vida.*

Recibía el gobierno con una enorme deuda externa y, de inmediato, se dedicó a renegociar con resultados positivos en el corto plazo. Los compromisos adquiridos se vinculaban, básicamente, a la apertura de la economía a la competencia internacional. Expresamente se señalaba:

“Una economía cerrada, protegida e ineficiente es incapaz de satisfacer las necesidades de la población; además nutre desigualdades y subsidia ganancias indebidas en demérito del interés general”.⁸

Los objetivos fundamentales en el sexenio serían:

- Defender la soberanía y preservar los intereses de México en el mundo.
- Ampliar nuestra vida democrática.
- Recuperar el crecimiento con estabilidad de precios.
- Elevar productivamente el nivel de vida de los mexicanos.

En el sector pesquero se inició la venta de productos pesqueros nacionales (plantas procesadoras, embarcaciones, bodegas, etcétera); se publicó la primera licita-

ción de *Ocean Garden* sin lograrse su venta. La modernización del campo (la pesca incluida), con criterios de eficiencia, estimuló a la iniciativa de los particulares y a la “realización de las energías sociales”.

En el Plan Nacional de Desarrollo se expresaba la necesidad de hacer ajustes al marco normativo para proporcionar bases firmes para el desarrollo de la acuicultura y con ello dar seguridad jurídica a los inversionistas de los sectores social y privado.

Mención aparte mereció el sector social:

“... se impulsará el desarrollo, *depuración* y consolidación del sector social pesquero, con particular atención a las cooperativas...”

Análisis en el contexto político-económico

Desde la época colonial, cuando la principal especie de interés para su explotación fue la concha perla en la Baja California, por ser muchos quienes tenían interés en los placeres de las costas peninsulares fue necesario emitir un reglamento para su explotación (Sierra y Sierra, 1977). Acorde con su tiempo, se reservaba en función de los señoríos esta actividad tan codiciada, época de privilegios.

Al final de la época colonial se decretó el libre buceo de la perla y con la Guerra de Independencia se cancelaron los privilegios de señoríos para la pesca y el aprovechamiento de aguas, entre otros.

Imbuidos en las transformaciones sociales que la revolución trajo consigo, los presidentes de la Revolución y posrevolucionarios consideraban que los pescadores deberían ser los principales beneficiarios de esta actividad, ya que se detectaba que se habían convertido en trabajadores dependientes de quienes ostentaban los títulos de los permisos.

Venustiano Carranza en 1919 publicó en el Boletín Oficial un decreto donde señalaba que los permisos para la pesca (en los estados de Sinaloa, Nayarit, Michoacán y Guerrero) se otorgarían preferentemente a las *clases proletarias* que pueblan las costas de esos estados (Sierra y Sierra, 1977).

En 1924 el Presidente Álvaro Obregón publicó el “Reglamento de pesca marítima y fluvial de la República

⁷ Dos fueron los ingredientes esenciales que agudizaron la crisis de las cooperativas ante la banca de desarrollo: muchas de las cooperativas no entregaron los recursos recibidos de parte de los socios y, por otra, las devaluaciones constantes convirtieron los créditos en una carga onerosa e impagable para los pescadores.

⁸ Secretaría de Programación y Presupuesto. 1989. Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, 143 pp.

Mexicana" de la Ley de Aguas, que apareció en el Diario Oficial de la Federación en las ediciones del 5 (con una nota al final que decía continuará) y 7 de enero. Este Reglamento fue la base para la Ley de Pesca de 1925.

Hasta ese momento las regulaciones emitidas, respecto de la pesca, habían sido decretos o acuerdos. Sin embargo, una nación que transitaba hacia su consolidación como tal requería de los instrumentos legales que regularan una actividad que cobraba mayor importancia como productora de alimentos y con la incipiente industria que se perfilaba en el norte de México.

El Presidente Calles y sus antecesores habían impulsado la pesca, la industria había crecido pero también los conflictos porque los permisos estaban en manos de algunos inversionistas y no de los pescadores.

La Ley de Pesca de 1925 recogía algunos elementos que favorecían a los pescadores tradicionales (o de oficio, como se les ha denominado en otros casos), pese a ser redactada en un momento en que el Gobierno Federal sólo podía agenciarse recursos por vía del cobro de impuestos y derechos⁹, la ley exenta de cualquier pago por estos conceptos a la pesca de explotación de corta escala y a la pesca de consumo doméstico, la cual, por cierto, también era la única que se podía ejercer sin contar con un permiso.

Había que conciliar el desarrollo de la industria con medidas de protección y garantía para quienes tenían como medio de subsistencia a la pesca. Por vez primera el desarrollo de la actividad y su "regulación" fueron tomadas por el Estado, quien ejerció control sobre los permisos de pesca para los nacionales y extranjeros.

El convulso panorama político en que estaba el país, entre otros factores, hacía imprescindible recurrir a la legislación para incorporar en un marco jurídico las políticas públicas de relevancia para el Ejecutivo nacional.

Como resultado de los conflictos entre los caudillos de la Revolución, el Presidente Pascual Ortiz Rubio renunció en 1932 por sus continuas disputas con Calles, quien a través del Partido Nacional Revolucionario (PNR) y otras organizaciones ejercía el control de la administración pública.

Eje fundamental de las políticas emprendidas por Calles y continuada durante el maximato por sus sucesores, fue la consolidación de las organizaciones populares, obreras y campesinas bajo la tutela del Estado. Esta política se reflejó en la Ley de 1932, que en el artículo 9º estipula que "Los pescadores que directamente realicen actos de pesca pueden organizarse en agrupaciones cuyo objeto sea mejorar su condición social y económica, las cuales, cualquiera que sea la forma que adopten, gozarán de la protección del Estado en los términos de las disposiciones relativas."¹⁰

Es importante mencionar que esta Ley fue promulgada sin ser discutida por el Congreso de la Unión, por medio de las facultades extraordinarias que en ese tiempo tenía el Presidente de la República.

En lo político, las posiciones sociales se radicalizaron a comienzos del gobierno cardenista, pero, a diferencia de sus predecesores, Cárdenas se inclinó a favor de los movimientos populares (Blanquel, 1994), convencido de que la presidencia debía de contar con el apoyo de las clases populares, organizadas bajo el mando estatal. Como parte de la estrategia para consolidar su mandato reforma el partido oficial PNR, adoptando el nombre de Partido de la Revolución Mexicana (PRM), se fundó la Confederación de Trabajadores de México (CTM) y la Confederación Nacional Campesina (CNC).

Además, una de sus principales inquietudes fue regular la participación de los empresarios extranjeros en actividades sustantivas de la economía nacional. Ello se refleja en la Ley de Pesca promulgada durante su mandato, ya que tenía como finalidad subsanar las deficiencias que la Ley de 1933 tenía con respecto a las actividades pesqueras de embarcaciones con matrícula extranjera en las aguas territoriales mexicanas del Océano Pacífico y Golfo de California.

El Estado mexicano debería tener mayor control sobre sectores clave de la economía; para el trámite de los permisos y demás documentación exigida, la misma Ley estableció que los barcos provenientes del norte de la línea divisoria con los E.U.A. deberían efectuarse en la Oficina del Departamento Forestal y de Caza y de Pesca (DFCP) en Ensenada, Baja California y sus subalternas en San Diego y San Pedro, California. Las embarcacio-

⁹ Pese a lo que se pueda creer, las recaudaciones por pesca en el momento que se redactó el Reglamento de 1924, en el cual se basó la Ley de Pesca de 1925, no eran despreciables; para el primer semestre de 1924 la cifra por este concepto ascendió a un millón 161 mil 386 pesos.

¹⁰ Al respecto, el Presidente provisional, Abelardo L. Rodríguez (1932-1934) ante el Congreso de la Unión, el 1º de septiembre de 1933 menciona que el capital mexicano organizado había cooperado al desarrollo de la industria pesquera, particularmente en lo relativo a empaque de productos; los pescadores, a fuerza de tiempo y hambre, habían adquirido nociones de integración y solidaridad y ya estaban incorporados en 36 sociedades cooperativas que operaban en diversos estados del país.

nes provenientes de allende la frontera con Guatemala tenían que efectuar sus trámites en la oficina de Salina Cruz, Oaxaca (Sierra y Sierra, 1977).

Para el General Cárdenas resultaba primordial la provisión de alimentos para quienes habitaban en las zonas alejadas de la costa, por ello promovió el desarrollo de opciones de producción en aguas interiores. En analogía a la educación pública, se reconocía la necesidad de contar con recursos humanos capacitados para llevar a cabo esa actividad y se promovió la creación de la estación Limnológica de Pátzcuaro, Michoacán.

Aunque no estuvo ausente de sus acciones gubernamentales, la pesca fue en todo caso una actividad complementaria para el General Cárdenas. Como protagonista del movimiento revolucionario, estaba convencido de que el mayor problema era la dotación de tierras, la reforma agraria plasmada en más de uno de los planes enarbolados por los líderes.

En el lapso entre las leyes de pesca de 1933, 1938 y la de 1948, que derogó a las dos anteriores, se presentó una serie de acontecimientos y cambios tanto en México como en el resto del mundo. En México, Lázaro Cárdenas dejó la presidencia en 1940 y fue sucedido por Manuel Ávila Camacho (1940-1946), quien fue dando marcha atrás a las políticas cardenistas.

La promoción a la industrialización del país durante el gobierno del General Ávila Camacho estuvo auspiciada por la Segunda Guerra Mundial, ya que la demanda de productos por parte de Estados Unidos se incrementó de tal manera que las importaciones pasaron de 177 millones en 1940 a 349 millones en 1946.

En el segundo Plan Sexenal, Ávila Camacho optó por favorecer la propiedad privada para incrementar la producción agropecuaria, con el fin de satisfacer el mercado externo. En los primeros años del periodo se concentró la atención en el fomento a la agricultura de exportación, para cubrir la creciente demanda estadounidense durante la guerra. Pero más adelante, el gobierno optó por fomentar el cultivo de productos básicos para el consumo interno.

Durante el mandato del Presidente Ávila Camacho no se promulgó ninguna nueva ley de pesca; sin embargo, en su administración se suscitó un hecho de trascendental importancia para la protección de los recursos

marinos. El 29 de octubre de 1945 el General Ávila Camacho declaró¹¹ que México reivindicaba la plataforma continental adyacente a las costas mexicanas, así como las riquezas naturales que se encontraban en la zona. También estableció que se aprovecharía, vigilaría y se ejercería control sobre las zonas de protección pesquera (Inclán, 1983).

Miguel Alemán Valdez arribó a la presidencia de la República en 1946; primer mandatario no militar de la posrevolución, quien continuó con las políticas promovidas por su antecesor de promoción y privilegio hacia la industria y los empresarios. Durante su sexenio la inversión pública federal destinada a estimular el crecimiento económico representó 50% del presupuesto nacional (Meyer, 2000).

El Estado mexicano se transformó en el principal motor del desarrollo y quien define la política económica a implementar; ante la demanda de insumos del exterior para la industria, optó por la producción agrícola a gran escala que permitiera la exportación. La balanza comercial, pese al impulso derivado de la Segunda Guerra Mundial, al crecimiento de la industria y a las inversiones extranjeras que comenzaron a llegar terminada la guerra para 1945 era deficitaria, para 1947 las importaciones se habían incrementado en un 93% con respecto a 1945.

El Presidente Alemán Valdez consideraba al agricultor privado más productivo que el ejidatario y destinó la mayoría de los recursos a grandes obras de irrigación para los primeros. En 1955 el presupuesto federal para la infraestructura agrícola fue mayor a 8% (Meyer, 2000). En cuanto a la pesca, contrariamente a lo sucedido en el sector agrícola, se otorgan mayores garantías al sector social organizado; la Ley de Pesca promulgada en 1948 reservaba para las cooperativas las pesquerías de abulón, camarón, calamar, langosta, lisa, ostión, róbalo y totoaba. Pero, en sintonía con el resto de su política de desarrollo, incorporó en la legislación que la actividad pesquera incluía el procesamiento e industrialización de los productos.

Sin embargo, la vigencia de esta Ley fue breve (dos años); en 1950 se publicó la Ley de Pesca de los Estados Unidos Mexicanos que incluyó modificaciones importantes que afectaron a las organizaciones del sector social. Ante el fortalecimiento de las asociaciones de industriales de la

¹¹ Este hecho fue motivado por las proclamas 2667 y 2668 del Presidente Harry S. Truman, donde señalaba que el gobierno de Estados Unidos consideraba a los recursos naturales del subsuelo y lecho marinos en la plataforma continental, contiguos a sus costas como pertenecientes a ese país y sujetos a su control y jurisdicción. Además de establecer zonas de conservación en actividades pesqueras que han sido desarrolladas o puedan serlo en el futuro.

pesca, se permitió que empresas y particulares pudiesen obtener concesión para la explotación de ostión, abulón y langosta de mar “cuando en la zona donde se encuentren estos recursos no se haya constituido una cooperativa que cumpla con los requisitos para solicitar la concesión de esas especies”.

Por medio de la Comisión Nacional Consultiva de Pesca (CNCP) se dio cabida en las decisiones públicas a los actores de la pesca comercial (pescadores, armadores, industriales).

Se creó el Registro Nacional de Pesca, que se encargaría de ordenar las cifras necesarias para las políticas públicas. Impidió el desabasto del mercado nacional a las plantas procesadoras de productos pesqueros. Tomó en cuenta el tiempo requerido para recuperar la inversión, para determinar cuándo se debe de dar una concesión (el monto de la inversión requería un mínimo de dos años para el desarrollo de la empresa), y señala la vigencia de las mismas a una duración máxima de 30 años.

Después de dos años, el alemanismo reconsideró parte de las políticas avaladas a través del marco jurídico al inicio de su administración. Con los cambios introducidos en la legislación se promovía una alianza del poder político con el económico, que a la postre sería altamente dependiente.

En el mandato del Presidente Adolfo Ruiz Cortines no se modificó la Ley de Pesca; sin embargo, es reconocido en el ámbito pesquero por los dos programas que impulsó: la Marcha al Mar y el Progreso Marítimo. El primero tenía como objetivo aprovechar los recursos marinos y promover la migración de la población hacia las costas mexicanas, especialmente en el noroeste (Soberanes, 1994; Alcalá, 2000). Por su parte, el Progreso Marítimo fue un programa que pretendía dotar de infraestructura a los principales puertos y para la adquisición de flota pesquera, así como el fomento de la marina mercante.

La década de 1970 estuvo marcada por un estancamiento económico, comparado con las décadas anteriores, con una población creciente que demandaba alimentos, educación, salud, etcétera. Además, la distribución de la población se transformó: en 1940 el 20% de la población vivía en poblaciones de más de 15 mil habitantes, para 1970 la proporción era de 45%, los centros urbanos crecieron de manera vertiginosa.

Luis Echeverría Álvarez arribó a la presidencia de la República en 1970, el modelo de sustitución de importaciones se había agotado y a pesar de la creciente industrialización la economía seguía dependiendo del extranjero. Los insumos que las empresas demandaban tenían que importarse, ya que la industria mexicana tenía capacidad de fabricar enseres domésticos pero no maquinaria para procesos más complejos.

A pesar de que las condiciones económicas no eran favorables para continuar con el mismo ritmo de inversión pública, el Presidente Echeverría llevó la participación del Estado no solamente a la promoción económica, sino como protagonista principal, ya que se fortalecieron las empresas paraestatales.

Para el Presidente Echeverría los beneficiarios de la pesca tendrían que ser los pescadores ribereños, hacia ellos se destinaron la mayoría de las políticas desde el Ejecutivo y las concertadas con el Poder Legislativo.

El grueso de los créditos otorgados por el Banco Nacional Pesquero y Portuario (Banpesca) se destinaron a las cooperativas pesqueras, donde el Gobierno Federal sería el deudor solidario. La Ley Federal para el Fomento de Pesca, promulgada en 1972, incluyó un capítulo para describir la operación de fondos de un fideicomiso que proporcionaría créditos refaccionarios y de habilitación o avío a las sociedades cooperativas, de acuerdo con la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, previo estudio de la solvencia de la cooperativa.

Para el Presidente Echeverría los aliados estarían en el sector social de la pesca; las cooperativas constituirían un bastión de control para el partido oficial. Congruente con esta visión, ratificó en la Ley de 1972 la exclusividad de siete especies para este grupo “como una conquista revolucionaria que favorece a los grupos económicamente más débiles”.¹²

Los empresarios camaroneros se opusieron a esta medida y optaron por vender sus embarcaciones; en su mayoría la flota (en mal estado y deteriorada) fue “transferida” a las cooperativas que habían accedido a créditos del Banpesca. La transacción finalizó entre 1977 y 1979 (Alcalá, 2003).

Para fortalecer a las empresas comercializadoras de participación estatal, obligó a las sociedades cooperativas de producción pesquera ejidal a vender sus productos

¹² Subsecretario de Pesca de la Secretaría de Industria y Comercio, Senado de la República, diciembre 20 de 1971.

pesqueros a través de estas empresas, a menos que estos organismos o empresas no tuvieran representación en la región.

Otro sector que fue de interés para el régimen de Echeverría fue el turístico y en la Ley reserva para la pesca deportiva cinco especies: marlin, pez vela, sábalo, pez gallo, dorado y cualquiera otra que se determine, previa opinión del Instituto Nacional de la Pesca.

Sin duda, durante el sexenio del Presidente Echeverría se canalizaron mayores recursos hacia el sector cooperativo, aunque también los pescadores adquirieron compromisos económicos y políticos que les generarían intereses enormes, muchas veces impagables.

En 1972 el Presidente Echeverría presentó una resolución que declaraba una Zona Económica Exclusiva de 200 millas y derogaba la libertad de pesca a embarcaciones extranjeras en la franja de 188 millas más allá del mar territorial, que hasta ese momento se practicaba. Finalmente, el 6 de febrero de 1976, México estableció y delimitó su Zona Económica Exclusiva en un decreto que se adicionaba al artículo 27 Constitucional (Inclán, 1983).

Devaluación y crisis fueron las características de los sexenios venideros, la paridad peso/dólar pasó de 12.5 en 1972 a 23 pesos en 1978. Sus consecuencias en la economía fueron sumamente graves y en la pesca su mayor impacto fue sobre las cooperativas que habían adquirido con créditos del Banpesca la flota camaronera.

La reciente devaluación del peso representaba una pesada carga para el gobierno de José López Portillo, quien adoptó como una de las medidas para enfrentar la crisis destinar mayores recursos para la inversión pública y con ello detonar el crecimiento de la economía. El sector primario fue uno de los sectores favorecidos por esta política, a través de subsidios a los insumos y el desarrollo de una política agraria que podría calificarse como la segunda revolución verde.

El programa que articuló las políticas agropecuarias y pesqueras fue el denominado Sistema Alimentario Mexicano (SAM), que se reconocía como "un ambicioso esquema de producción de alimentos básicos, encaminado a la autosuficiencia, tanto para el sector agropecuario como el pesquero y se aportan elementos para su correcta distribución y consumo" (Suárez, 1981).

Uno de los resultados de la aplicación del SAM fue alcanzar la autosuficiencia en maíz, arroz y frijol (Toledo *et al.*, 2000). Para la pesca, el mayor logro fue incorporar en la denominada *canasta básica* los productos pesqueros.

La política pesquera implementada por el Presidente José López Portillo, entre 1976 y 1982 continuó favoreciendo al sector social y fue el primer presidente en presentar un programa sectorial para la pesca, que pretendía apuntalar las medidas promovidas por su antecesor.

Entre 1977 y 1981 la producción pesquera prácticamente se duplicó y alcanzó casi un 1 millón 650 mil toneladas (Semarnap, 1999). Por vez primera México apareció en el espectro internacional como un productor pesquero de importancia.

El fortalecimiento de la flota nacional, el establecimiento de la Zona Económica Exclusiva y los programas de subsidios, lograron la consolidación del sector. Elementos suficientes para que, a pesar de la crisis económica y el déficit público creciente, en diciembre de 1981 el Presidente López Portillo publicara el decreto que creaba la Secretaría de Pesca.¹³

Este hecho no es menor, ya que para la mayoría de quienes forman parte del sector pesquero contar con una Secretaría de Estado especializada en el ramo, reconocía la importancia que la actividad tiene en el ámbito nacional.

El fin del sexenio de López Portillo significó, también, la culminación de una etapa de bonanza para el sector pesquero. Infortunadamente en el sexenio venidero los múltiples problemas que acarrearba la pesca desde tiempo atrás, como los adeudos por la adquisición de los barcos camaroneros, se agudizaron; algunas organizaciones de productores mostraban signos de descomposición, aunado a la caída de las capturas entre 1982 y 1984.

Al arribo del Presidente Miguel de la Madrid (1982) la paridad se ubicaba en 58 pesos, la inflación era del 100%, el país vivía una crisis desbordante, los intereses causados por la deuda externa impedían tener acceso a financiamientos y destinar recursos para la inversión pública.

¹³ Diario Oficial de la Federación, 4 de enero de 1982.

Como señaló al inicio de su gobierno, su objetivo principal sería “vencer la crisis”, reducir el déficit público (en 1982 fue de 16% del PIB) y reordenar la economía. Las devaluaciones de 1982 y subsecuentes lograron la disminución de las importaciones, lo que se reflejó en un superávit en la cuenta corriente en 1983.

Una de las medidas para atender el déficit público fue la disminución del gasto destinado a las empresas paraestatales, había que transformarlas en compañías rentables o bien cancelar la participación gubernamental. La alternativa fue la desincorporación paulatina: entre 1984 y 1985 se habían vendido, al menos, 50% de las empresas paraestatales (Meyer, 2000). Además, desde 1983 se había comenzado la valuación de los bancos nacionalizados en el régimen anterior para revenderlos a la iniciativa privada.

Para la pesca, el sexenio de Miguel de la Madrid fue de claroscuros, en 1984 presentó el Programa Nacional de Pesca y Recursos del Mar que proponía medidas para seguir impulsando a la pesca, ante el incremento de las capturas en el último lustro. Por otra parte, el gobierno comenzó a vender empresas paraestatales que incluían algunas que apoyaban al sector pesquero.

Sin embargo, a pesar del crecimiento de la actividad, los problemas de los pescadores se habían acentuado con la crisis económica, ya que el Estado había comenzado a desincorporar algunas de las empresas paraestatales que apoyaban la actividad. Asimismo, la mayoría de las cooperativas estaba en quiebra, pues el costo de la deuda adquirida con los barcos camaroneros se había incrementado vertiginosamente con las devaluaciones de los sexenios previos. El Presidente De la Madrid reconocería en el Plan Nacional De Desarrollo que “la mayoría de los créditos otorgados habían sido irrecuperables”.

Los cambios en el marco jurídico internacional, que se concretaron en la firma de la Convención sobre Derecho del Mar el 30 de abril de 1982,¹⁴ fueron las motivaciones para proponer cambios en el marco jurídico para la pesca.

La Ley Federal de Pesca promulgada en 1986, incorpora los nuevos conceptos aprobados en el ámbito internacional. Además, congruente con el inicio de la apertura económica propuso que una vía para el fortalecimiento

del sector social sería la oportunidad de que las organizaciones accedieran a esquemas de coinversión con flotas extranjeras.

Se elimina de la nueva Ley lo concerniente a la participación del Estado en la adquisición de créditos para el sector, como deudor solidario, que había sido fundamental en la de 1972. El mismo título de la Ley parecía sintomático; se había eliminado la palabra fomento: las condiciones del Estado mexicano no permitían comprometerse a fomentar la actividad.

Para no generar confrontaciones con el sector social de la pesca, se mantienen reservadas las especies para las cooperativas, inclusive para el desarrollo de la acuicultura. Esta restricción generó un debate en la Cámara de Diputados, ya que se cuestionaba el limitar a la participación del sector social en dicha actividad¹⁵; finalmente, el partido mayoritario logró su aprobación sin incluir estos cambios.

Después de unas elecciones seriamente cuestionadas por la ciudadanía, en 1988 llegó a la presidencia de la República Carlos Salinas de Gortari. Secretario de Programación y Presupuesto en el sexenio de Miguel de la Madrid, artífice de las reformas económicas de apertura de mercado y adelgazamiento del Estado desde el sexenio anterior. Recibió una economía endeudada, la deuda externa representaba 50% del PIB y se propuso como tarea prioritaria iniciar un programa de renegociación de la deuda. Logró una reducción del 35% del saldo de la deuda, equivalente al precio al que se cotizaban los papeles mexicanos en el mercado internacional.

Como resultado de la negociación, México pudo liberar recursos que le permitieron crecer, el gasto público disminuyó 25 % en términos reales y la venta de las empresas paraestatales también le inyectó recursos.

Se propuso continuar con la apertura económica como única alternativa para arribar al primer mundo, eliminar las medidas proteccionistas y la sobre regulación, que significaba la participación directa del Estado en la economía; permitir que el mercado definiera su curso.

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) que presentó el Presidente Salinas, señalaba: “hemos llevado adelante una cuidadosa apertura de nuestra economía a la

¹⁴ México lo ratificó el 29 de diciembre de 1982 y se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 18 de febrero de 1983.

¹⁵ Diario de los Debates, año I, T. I, no. 53, diciembre 17 de 1985.

competencia comercial, a la eficiencia de sus empresas, a la lucha por los mercados exteriores". Además presagiaba que se promoverían "acuerdos bilaterales y multilaterales con los nuevos polos de crecimiento mundial, la Comunidad Económica Europea y la Cuenca del Pacífico".¹⁶

Se abocó a negociar con Chile el primer tratado comercial y, a pesar de que no lo menciona en el PND, su prioridad fue lograr un acuerdo comercial con Estados Unidos y Canadá.

A pesar de la oposición de grupos de ciudadanos, intelectuales, organizaciones campesinas y algunos empresarios, logró la aprobación del Tratado de Libre Comercio con Norteamérica (TLCAN) en 1992. Un acuerdo comercial que a 11 años de su entrada en vigor ha sido seriamente cuestionado por muchos grupos campesinos, porque ha representado un duro golpe para la economía rural, ya que sin tomar las previsiones necesarias los colocó en una competencia desigual frente a una de las economías más fuertes del mundo (Estados Unidos). Los resultados en materia alimentaria han sido catastróficos, hoy nuestro país importa alimentos de Estados Unidos como nunca antes se había registrado.

Para la pesca, el impacto del TLCAN no ha sido evaluado con precisión; sin embargo, se ha empleado como *herramienta* para la importación de productos de acuicultura de países asiáticos y, a través, de prácticas *dumping* ingresar por Estados Unidos. Esto ha colocado a los productores acuícolas en desventaja e incluso la pesca de camarón silvestre podría ser impactada por estas medidas.

Coherente con su política de cancelación de medidas proteccionistas, el Presidente Salinas presentó una iniciativa de Ley de Pesca donde expresaba que: "las comunidades (pesqueras) y las cooperativas requieren de inversiones y abrir la posibilidad de asociación con otros agentes económicos". Además, se buscaba "un ordenamiento que permita al sector social y a los empresarios privados planear a mediano y largo plazo su actividad, promover un mayor flujo de recursos de inversión y lograr una mayor y mejor participación del sector pesca en la economía del país".¹⁷

La piedra de toque de su política de apertura, en una versión análoga a lo sucedido con el artículo 27 consti-

tucional respecto al sector agrario, fue la eliminación de las especies reservadas al sector social de la pesca.

Se reconocía que una de las vías para el fortalecimiento del sector cooperativo se había logrado a través de la exclusividad de especies de alto valor comercial. Sin embargo, "... el mantenimiento del régimen de especies reservadas más que constituir una manera de fortalecer a las sociedades cooperativas, se está transformando en una seria limitación para su progreso..."¹⁸

Como el Estado mexicano, la Ley de Pesca promulgada en 1992 se adelgazó: pasó de 102 artículos a 30. Podría argumentarse que la economía jurídica abonaría en atención expedita para los pescadores, sin embargo no ha sido así. Tácitamente, el gobierno abandonó al sector social que había mantenido *controlado* con mecanismos *cuasi* corporativos.

En una historia cíclica la flota camaronera volvió a ser *transferida*, ahora de las cooperativas a los armadores. Hoy algunos de los pescadores son los empleados de los empresarios de la pesca.

El andamiaje jurídico para la actividad pesquera y las políticas pesqueras que el Estado mexicano ha implementado han transitado por etapas que podrían caracterizarse como sigue: a) control y regulación de la actividad, b) fomento y desarrollo, c) participación social y control político, y d) apertura y desregulación.

Actualmente, el panorama de la pesca no es halagüeño y no es tarea de este trabajo su descripción; sin embargo sí es importante señalar que reinan la anarquía y el abandono por parte del Estado mexicano. Los cambios en la legislación no terminarán de facto con una problemática que es multidimensional. Sin embargo, como se ha descrito en este trabajo, las leyes son un instrumento complementario de las políticas que desde el Poder Ejecutivo se implementan y por tanto, deberían marchar en el mismo sentido.

La transformación del marco jurídico ha respondido también a cambios de las condiciones políticas y económicas prevaletentes en el país, como en otras actividades productivas. Infortunadamente, el estado de estos recursos naturales sujetos a explotación poco o nada ha sido considerado para la emisión de nuevas leyes, hoy ese es el derrotero a seguir. La corresponsabilidad en el manteni-

¹⁶ Poder Ejecutivo Federal, Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, México 1989.

¹⁷ Exposición de motivos de la iniciativa de Ley de Pesca enviada a la Cámara de Diputados por el Presidente Carlos Salinas de Gortari.

¹⁸ Idem.

miento de los recursos naturales y la participación de los productores en la toma de decisiones con procesos de planeación a largo plazo son algunos de los elementos que deberían integrarse en una nueva legislación.

Agradecimientos

Al Licenciado Sergio René Becerril Herrera, del Archivo General de la Cámara de Diputados, por facilitarnos documentos utilizados para realizar este trabajo.

Bibliografía

Alcalá-Moya, G., 2003. Políticas pesqueras en México 1946 a 2000. Contradicciones y aciertos en la planificación de la pesca nacional. México. El Colegio de México, CICESE, El Colegio de Michoacán, 106 pp.

Blanquel, E., 1994. La Revolución Mexicana. 1921-1952. In: Cosío Villegas, Daniel. Historia mínima de México. El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, 2ª ed., México. 181 pp.

Gallo-T., M. A. y V. Sandoval-González, 2003. México, su estructura socioeconómica y política (1900-2002). Quinto Sol, 1ª ed., México. 337 pp.

Guillén-Romo, A., 1983. Planificación a la Mexicana. Nuestro Tiempo, S.A., 6ª ed., México. 185 pp.

Guzmán-Arroyo, M. y E. Zarza-Meza, 1996. La educación pesquera y acuícola en México, Comités para la Evaluación de la Educación Superior, Comité de Ciencias Agropecuarias, 1ª edición, México. 54 pp.

Inclán, S. A., 1983. Delimitación del ámbito espacial del mar interno mexicano y el aprovechamiento de sus recursos pesqueros, In: Memoria. Reunión nacional sobre legislación pesquera, abril. Secretaría de Pesca, Instituto de Investigaciones jurídicas-UNAM.

Ivanova-Boncheva, A.; M. Cariño-Olvera y O. Ramírez-Gómez, 2002. Comercio y desarrollo sustentable en Sudcalifornia (siglos XIX y XX). Universidad Autónoma de Baja California Sur, Secretaría de Educación Pública y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 556 pp.

Lazcano-Espinoza, E., 1987. Política Económica en México. Instituto Mexicano de Ejecutivos en Finanzas A.C., 1ª ed., México. 144 pp.

López-Rosado, D. G., 1973. Curso de Historia Económica de México. Universidad Nacional Autónoma de México, 3ª edición, México. 529 pp.

Meyer, L., 2000. De la estabilidad al cambio. In: Historia general de México. El Colegio de México, 1ª ed., México, 1103 pp.

Semarnap, 2000. Anuario Estadístico de Pesca 1999. Subsecretaría de Pesca, México.

Sierra, C. J., 1988. Antecedentes y Análisis de la Legislación Pesquera en México. Departamento de Pesca, 1ª Ed., México, 1978. 149 pp.

Sierra, C. J., y J. Sierra-Zepeda, 1977. Reseña histórica de la pesca en México. Departamento de Pesca, 1ª ed., México. 95 pp.

Soberanes-Fernández, J. L., 1994. Historia Contemporánea de la legislación Pesquera en México. In: González Oropeza, Manuel y Garita Alonso, Miguel Ángel (coord). El Régimen de la Pesca en México. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Serie G: Estudios doctrinales, No. 150, Secretaría de Pesca-UNAM, México. 603 pp.

Toledo, V. M.; J. Carabias; C. Mapes y C. Toledo, 2000. Ecología y autosuficiencia alimentaria. Siglo XXI editores, 5ª ed., México. 118 pp.

Tabla 1. Legislación pesquera promulgada en el periodo 1925-1992.

NOMBRE DE LA LEGISLACIÓN	
Ley de Pesca 1925 Diario Oficial de la Federación del 4 de febrero de 1925	30 artículos y dos transitorios • La Ley buscar regular la pesca con fines comerciales, industriales, de consumo doméstico, deportiva y la acuicultura. • Regulaba aspectos de la industrialización de las capturas y el transporte de las mismas, de tal forma que se exigía contar con permiso. • Exenta de cualquier pago por estos conceptos a la pesca de explotación de corta escala y a la pesca de consumo domestico. • La inspección y vigilancia se efectuaría por personal federal de la SAF. A falta de éstos por autoridades municipales o portuarias; se permitía el derecho de denuncia a cualquier habitante del país, premiándolo con 25% de la multa resultante. • Busca regular la extracción de los recursos pesqueros, la cría y reproducción de animales acuáticos, así como aspectos referentes al transporte y comercio de los productos pesqueros, la industrialización de las capturas, y la pesca efectuada por personas o empresas residentes en el extranjero. • Da preferencia a la pesca de consumo domestico al determinar que los permisos y concesiones en ningún caso pueden privar a los habitantes del derecho de pesca de autoconsumo. La vigencia de las concesiones se establece como máximo 15 años, los permisos serán intransferibles y con vigencia de un año.
Ley de Pesca 1933 Publicada el 3 de septiembre de 1932, pero en su primer transitorio señala que comen- zará a surtir sus efectos a partir del primero de enero de 1933	29 artículos y dos transitorios • Es la primera Ley de pesca que fomenta la organización social con fines de producción; en su artículo 9º se estipula que: • "Los pescadores que directamente realicen actos de pesca pueden organizarse en agrupaciones cuyo objeto sea mejorar su condición social y económica, las cuales, cualquiera que sea la forma que adopten, gozarán de la protección del Estado en los términos de las disposiciones relativas." • Da preferencia a la pesca de consumo doméstico al determinar que los permisos y concesiones en ningún caso pueden privar a los habitantes del derecho de pesca de autoconsumo.
Ley de Pesca en Aguas Territoriales Mexicanas del Océano Pacífico y Golfo de California (1938) DOF del 30 de diciembre de 1938 No deroga a la Ley del 33, sino que ambas estarán vigentes hasta 1948	20 artículos y cinco transitorios • La finalidad de la Ley fue regular en las aguas comprendidas dentro del título de la propia Ley, la pesca comercial de embarcaciones con matrícula extranjera que destinen sus productos al mercado exterior y la pesca deportiva. • Obliga a la obtención de permiso general de pesca, de despacho "vía la pesca" para cada viaje. • Para los métodos que requieren de capturar previamente organismos para ser usados como carnada, limita las capturas de ésta a la cantidad requerida para el viaje. Prohíbe la pesca para embarcaciones de más de tres toneladas de arqueo neto y el uso de redes, en las inmediaciones de las islas Coronado. Para la pesca deportiva se prohibía el uso de cualquier tipo de red y se obliga a inscribir la embarcación en el registro de las delegaciones del Departamento Forestal de Caza y Pesca.

Tabla 1. Legislación pesquera promulgada en el periodo 1925-1992.

NOMBRE DE LA LEGISLACIÓN	
Ley de Pesca 1948 En el DOF del 13 de enero de 1948. La ley deroga y sustituye a las Leyes de 1933 y 1938	70 artículos y cinco transitorios • Retoma la necesidad de regular no tan sólo la extracción de los recursos pesqueros, sino también, la industrialización de las capturas, el comercio y el transporte de las mismas o de los productos derivados de ellas. Regula también las actividades pesqueras de las embarcaciones extranjeras en el mar territorial. • Es la primera que reserva la explotación por medio de concesiones con vigencia máxima de cinco años, susceptibles de renovación, a las sociedades cooperativas de pescadores las especies de: abulón, camarón, calamar, langosta, lisa, ostión, róbalo, totoaba. • Es la primera en considerar a la pesca con fines científicos, definiéndola como la que se realiza para obtener ejemplares para su estudio, investigaciones o exhibiciones en acuarios y museos o con la finalidad experimental o de repoblación.
Ley de Pesca de los Estados Unidos Mexicanos 1950 En el DOF del 16 de enero de 1950	69 artículos y cinco transitorios • Crea la Comisión Nacional Consultiva de Pesca (CNCP), integrada por comisionados de la Secretaría de Marina, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Economía y representantes del sector privado (pescadores, armadores, industriales) con intereses en la pesca y el Registro Nacional de Pesca. • Se crea el Registro Nacional de Pesca, como la instancia encargada de ordenar las cifras necesarias para las políticas públicas. • Señala la vigencia de las concesiones a una duración máxima de 30 años, prorrogables en caso de que la concesión sea por un tiempo menor al máximo permitido y se permite la transferencia de las concesiones. • Contempla derechos de exclusividad cuando: la actividad sea explotación de especies sedentarias y pesca deportiva en aguas interiores. Para la pesca de explotación y el transporte de los productos en estado natural se obliga al empleo de embarcaciones de bandera mexicana. • Abre la posibilidad de que empresas y particulares consigan concesión para la explotación de ostión, abulón y langosta de mar. • Se prohíbe la pesca de sardina y anchoveta y filetear o semiprocesar las capturas, destinadas al mercado exterior en estado fresco. • Especifica que las cooperativas pesqueras que tuvieran cuando menos un 60% de socios pescadores de oficio regionales podían acceder a los beneficios de: la concesión de una zona de explotación común exclusiva; o concesiones para la pesca de especies reservadas (abulón, langosta de mar, ostión, camarón, totoaba, cabrilla y almeja pismo). Se deja abierta la posibilidad de que empresas y particulares consigan concesión para la explotación de ostión, abulón y langosta de mar, especies reservadas a las cooperativas.
Ley Federal para el Fomento de Pesca (1972) Fue enviada al Senado el 8 de diciembre de 1971 por el Presidente Luis Echeverría Álvarez. Fue publicada en el DOF el 25 de mayo de 1972	101 artículos y seis transitorios • Se dedica un capítulo (IX) al Fondo Nacional de Fomento Cooperativo Pesquero. Se amplían los fondos del fideicomiso el cual proporcionaría créditos refaccionarios y de habilitación o avío a las sociedades cooperativas de acuerdo con la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, previo estudio de la solvencia de la cooperativa y la SHCP fija los intereses. • Se amplía la duración de las concesiones de dos a diez años con opción de prórroga.

Tabla 1. Continuación.

NOMBRE DE LA LEGISLACIÓN	
	• Se limita la participación de embarcaciones extranjeras para el otorgamiento de permisos de pesca comercial. • Se fomentan las actividades realizadas por las sociedades cooperativas de producción pesquera. • A la Secretaría de Industria y Comercio se le confiere la facultad para intervenir en el fomento para adquirir en propiedad bienes para las sociedades cooperativas; así como para apoyarlas en la búsqueda de créditos por parte del sector público y del privado. • Asimismo la Secretaría de Industria y Comercio se le otorgan las facultades de promoción, fomento, reproducción, repoblación, cultivo, desarrollo y control de las especies para la pesca y para acelerar el desarrollo de los centros de investigación pesquera. Mantiene reservadas para la pesca deportiva cinco especies: marlin, pez vela, sábalo, pez gallo, dorado y cualquier otra que se determine, previa opinión del Instituto Nacional de Pesca.
Ley Federal de Pesca (1986) Se publicó en el DOF el 26 de diciembre de 1986	108 artículos y seis transitorios • Ante los cambios en el marco jurídico internacional, la normatividad pesquera debería incluir las definiciones de: Mar Patrimonial. Zona Económica Exclusiva. Plataforma Continental. • Fortalecimiento del sector social de la pesca a través de figuras jurídicas como ejidos, cooperativas pesqueras y comunales y uniones de pescadores con un régimen de especies reservadas solo para estos grupos de mexicanos. • En el cultivo de especies reservadas solo participarían nacionales. • La duración de las concesiones se incrementó a 20 años. • Las embarcaciones podrían considerarse como unidades de producción (barcos fábrica). Se incluye el esquema de cadena pesquera (desde el fomento, la investigación y de educación hasta la comercialización y consumo).
Ley de Pesca (1992) Se publicó en el DOF el 25 de junio de 1992	30 artículos • La figura jurídica prevaleciente para la explotación y aprovechamiento sería la concesión. • Transferencia de concesiones o permisos mediante la sustitución de sus titulares. • Otorgamiento de concesiones a través de concurso. • Desaparición del régimen de especies reservadas en captura y cultivo. Por tanto cualquier persona podrá recolectar reproductores larvas, poslarvas, crías, huevos, semillas o alevines del medio natural. • Se establecen infracciones para quienes atenten deliberadamente contra mamíferos marinos, especialmente los delfines y la tortuga.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Y TECNOLÓGICA

Una política de Estado para la educación, las humanidades, la ciencia y la tecnología

René Drucker-Colín

Coordinación de la Investigación Científica, UNAM
drucker@servidor.unam.mx

Angélica Pino-Farías

Coordinación de la Investigación Científica, UNAM
mjpf@servidor.unam.mx

Introducción

En este capítulo se señala que en México nunca ha existido una verdadera política para el desarrollo pleno de la ciencia y la tecnología. Para sustentar lo anterior se describirá a continuación lo que ha ocurrido con la ciencia desde la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en 1970, el cual, sin duda, detonó algunas de las acciones más concretas para desarrollar las actividades científicas y tecnológicas del país, pero siempre con grandes deficiencias y falta de planeación de largo plazo.

En la década de 1980 el Sistema Nacional de Investigadores fue el segundo gran esfuerzo concreto para avanzar hacia una política para el sector; sin embargo, es evidente que a partir de esta iniciativa se construyó un modelo de producción de conocimiento y un tipo específico de carrera académica que, si bien fue de gran utilidad en su momento, actualmente enfrenta consecuencias negativas no previstas. La reflexión se extiende hasta el sexenio actual, y se señalan los aciertos, los errores y desacuerdos. Además, se presenta un resumen de las características actuales del sistema científico nacional y se concluye con los lineamientos globales que debiera contener una política de Estado para la ciencia y la tecnología y se explica por qué su principal objetivo es contribuir al desarrollo del país y enfrentar los problemas de orden regional, nacional y mundial.

La ciencia y la tecnología desde la década de 1970

Creación del Conacyt

Durante el gobierno del Presidente Luis Echeverría (1970-1976) se creó una institución encargada de apoyar

la ciencia y la tecnología, lo que hoy todos conocemos como el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (Conacyt), lo cual significó el reconocimiento a estas actividades como labores sustantivas para el desarrollo del país. Con su creación aumentaron los recursos para la investigación y dio inicio un programa para la formación de investigadores a través de becas para los estudios de postgrado, a la vez que se generó una política de puertas abiertas para la formación en el nivel de la licenciatura, con lo que se produjo un ingreso sin precedente de estudiantes a las universidades públicas. Incluso, en 1974, para dar mayor cobertura a la matrícula y a la investigación, se creó la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) con contrataciones para sus docentes como profesores-investigadores y en las universidades ya existentes, como la UNAM, aun cuando su organización histórica separaba a la enseñanza de la investigación en dependencias distintas, la primera en las escuelas y facultades y la segunda en los centros e institutos, también en las primeras comenzó a hacerse investigación.¹ Detrás de esta forma de educación también estaba una concepción de las ciencias en constante evolución; no se buscaban más las verdades únicas, eternas o absolutas, sólo aquellas que explicasen mejor los fenómenos o procesos.

“En ocho siglos de vida universitaria en el mundo occidental, desde la Boloña y París del siglo XII hasta las de Stanford y Tokyo del siglo XX, ningún otro cambio se puede comparar con el surgimiento y desarrollo de la moderna universidad de investigación. En el centro mismo de esta nueva forma, la idea efectuada de la educación por medio de la ciencia —en términos más generales la educación basada en la búsqueda— reemplazó la

¹ Este proceso se produce con la idea de que el aprendizaje de las ciencias, las humanidades y la tecnología, debía darse a través del propio ejercicio de la investigación, es decir, por medio de la observación, la experimentación, el planteamiento de hipótesis y su comprobación o contrastación. Se enseñaba a investigar haciendo investigación y utilizando los métodos y herramientas conceptuales de las disciplinas en las que los alumnos se formaban.

defensa del dogma con una búsqueda de final abierto en pos de una verdad en evolución" (Clark, 1997, p. 10).

La creación de Conacyt dio inicio a la constitución de un sistema científico nacional.

La expansión de la matrícula en la década de 1970

El aumento de la matrícula en las universidades provocó la contratación acelerada de docentes y la incorporación de profesores de muy distintos niveles de formación y capacidad profesional, tanto en la docencia como en la investigación, aunque el ingreso ocurrió sobre todo en las licenciaturas. Así, una misma licenciatura otorgaba títulos iguales a formaciones disímiles.

Los salarios de los académicos alcanzaron un nivel aceptable, pero pese a ello las categorías de contratación no atendían a los perfiles de los profesores o investigadores; la diversidad de rasgos era importante. El problema es que bajo este esquema de contratación daba igual ser altamente responsable y eficiente que no hacer nada. En ese entonces no había quién distinguiera o reconociera a los académicos de trayectoria destacada. En la medida en que se contrataba a los propios egresados para cubrir la demanda de la licenciatura, la endogamia fue otra de las características preponderantes en las comunidades académicas de la época.

Conjuntamente, en esta etapa de expansión de las universidades públicas en el país el financiamiento se otorgaba sin grandes requisitos y los criterios o normas de evaluación eran rebasados por necesidades imperantes de contratación. Las instituciones se reinventaban y crecían aceleradamente sin estrategias que definieran cambios en los planes de estudios, que revisaran la relación entre espacios disponibles y demandas estudiantiles, y menos aún se hacían análisis sobre los mercados laborales para los egresados. En estas circunstancias el crecimiento de la matrícula se dio con la tendencia previa, que concedía a las carreras tradicionales el mayor prestigio, como derecho, administración y medicina, puesto que ofrecían posibilidades de movilidad social.²

Entre tanto, si bien las carreras científicas se vieron beneficiadas con un aumento considerable de su población estudiantil, jamás fue como el crecimiento de las

mencionadas carreras tradicionales que desde mediados de la década de 1980 comenzaban a no tener oferta laboral. Faltó directriz con visión e interés.

¿Por qué no hubo una estrategia que evitara la saturación de algunas disciplinas y fomentara las áreas que podían ser de mayor utilidad al desarrollo de la nación? El proceso encuentra respuesta en la ausencia de una política de Estado en la materia y la implementación de políticas de corto plazo que no iban más allá de los intereses políticos del momento y, claro está, de la absoluta falta de planeación gubernamental.

A pesar de los apoyos recibidos, para la primera mitad de la década de 1980 la investigación y la enseñanza enfrentaban nuevos y serios problemas. Entre ellos, la crisis económica que vivió la nación en 1982 provocó el deterioro de los salarios de los académicos en 60%. A lo anterior se sumó la diversidad de los académicos y el caos institucional producido por la falta de tiempo y capacidad organizativa para adecuar a las instituciones a la magnitud de las exigencias que propició la expansión de la matrícula.

Como política de respuesta a esta situación siguió un conjunto de estrategias, algunas de gran éxito, como la creación en 1984, del Sistema Nacional de Investigadores (SNI); pero también se instauraron otras medidas contrarias a lo que venía sucediendo. Sin mediar tiempo ni consenso alguno, se pasó de un proceso de apertura, crecimiento, contrataciones y egresos de estudiantes sin grandes requisitos, a la rigidez, la burocracia, el no-crecimiento, el cierre de las contrataciones, conjuntamente con procesos de autoritarismo y, con ello, la emergencia de movimientos estudiantiles de protesta. Veamos qué pasó con el SNI.

Una nueva cultura académica, el Sistema Nacional de Investigadores

El SNI resultó un programa de apoyo a la investigación de gran eficiencia porque permitió: identificar y reconocer a aquellos que se dedicaban profesionalmente a esta actividad; evaluar mediante pares el rendimiento y la repercusión de los resultados y, en consecuencia, otorgar un complemento al ingreso del personal académico. También cubrió a la investigación con un reconocimiento de gran prestigio; al mismo tiempo, impulsó una cultura de la eficiencia y la productividad que

² Es importante resaltar que en la actualidad las universidades perdieron esta función de movilidad social.

privilegió la publicación de artículos en revistas internacionales con arbitraje. Lo anterior derivó en una mayor internacionalización de nuestra producción científica, haciéndola competitiva con los estándares de los cuerpos académicos líderes en el mundo (en el plano cualitativo y no en el cuantitativo).

Por su parte, un sector de la comunidad científica mexicana respondió al reto y se dedicó a la investigación, se sometió a las evaluaciones periódicas con éxito, publicó como nunca antes, conquistó los niveles de formación demandados y rebasó con creces las exigencias. Las demandas de aumento salarial se redujeron considerablemente evitando conflictos institucionales y sindicales; lo más importante es que los criterios del SNI se convirtieron en universales, las instituciones académicas públicas, y con el tiempo también las privadas, los adoptaron a través del diseño de sus propios mecanismos de becas y estímulos, junto con toda una cultura y modelo de producción de conocimiento a su alrededor, en cada institución.

Pese a los beneficios, al paso del tiempo el programa y el modelo de investigación suscitaron consecuencias inesperadas. El hecho de guiar la carrera académica y los criterios de evaluación básicamente desde la perspectiva de las actividades propias del trabajo de investigación, en particular de las "ciencias duras", provocaron el demérito de las ciencias sociales, las humanidades, la función docente y, por tanto, el abandono de los salones de clase, sobre todo en el nivel de la licenciatura. A su vez, fueron menospreciados los trabajos de difusión de las ciencias, disminuyendo de forma significativa esta actividad. Asimismo, el desarrollo e innovación de instrumentos fue otra de las tareas olvidadas, con el abandono consecuente de la estrategia de impulsar una industria constructora de equipos que permitiera disminuir la imitación y la dependencia tecnológica. El escaso desarrollo instrumental tuvo como consecuencia la impericia para obtener patentes y el menor alcance de las mismas. Se optó por la tendencia a trabajar en temas de interés en los países con economías poderosas, desatendiendo las encrucijadas propias, de interés nacional.

Otro de los efectos negativos del modelo de carrera académica que se construyó fue que, al propiciarse una ciencia más de tipo academicista, se dio un mayor distanciamiento entre las instituciones públicas de educación e investigación y el sector productivo tanto público como

privado. En cuanto al sector privado, hay que señalar que el vínculo a lo largo de los años ha sido incipiente.

El conocimiento generado no encontró apoyos ni instancias capaces de lograr su transferencia a un servicio o a una tecnología. Han sido innumerables los resultados científicos aplicables que se quedan sólo en la publicación por no encontrar financiamiento para realizar prototipos, generar herramientas y mucho menos concluir en un servicio de amplio uso social.

Otro fenómeno que se produce es que ante la falta de recursos de las instituciones, debido a que el financiamiento de proyectos se otorga de forma directa a los investigadores que concursan por ellos en instancias externas a las universidades (o a los centros de investigación, asunto que retomaremos más adelante), las patentes logradas trascienden en beneficios personales o en las instancias extranjeras o privadas que sí se arriesgan y las compran e invierten en los procesos.

No hay normatividad que defienda a las instituciones públicas del riesgo de verse despojadas del valor económico de los resultados de las investigaciones que sus académicos realizan con su respaldo y salario. Se privilegia al investigador como individuo y no como trabajador público, tema que debemos discutir y definir para dirigirnos hacia una política de Estado que niega a las universidades otras opciones para allegarse recursos.

En la incapacidad de México para la innovación tecnológica también tiene responsabilidad el sector privado, cuya inversión en ciencia y tecnología apenas llega a 23% del total, además de que no genera demandas de conocimientos al sector público, debido al desprecio que tiene por estas actividades y porque, con los innumerables problemas presentados, parece que le es más sencillo comprar tecnología que financiarla o crearla; lo cierto es que le sale mucho más caro y, por tanto, se vuelve menos competitivo en el ámbito mundial.

De vuelta al asunto del modelo de cultura académica, como publicar se convirtió en la tarea prioritaria, resultó que la preferencia por los temas se encauzó a asuntos muy concretos, con el objetivo de alcanzar en el menor tiempo la mayor cantidad de publicaciones internacionales. Las investigaciones que comprendieran largos periodos de estudio o cuyos resultados tuviesen alto riesgo de no lograrse, aun cuando los beneficios posi-

bles fueran extraordinarios, no eran tomadas en cuenta. Al mismo tiempo, el trabajo en equipo fue poco a poco dejado de lado, porque acordar con los otros implicaba tiempo y esfuerzos extraordinarios. Ocurría que dos vecinos de laboratorio podían no saber a qué se dedicaba su par, incluso comprarían el mismo equipo para subutilizarlo en vez de compartirlo. La comunicación con un investigador de otro país resultaba más probable que con un colega del mismo instituto o facultad.

Estas prácticas afectaron la vida institucional en muchos sentidos, pero sobre todo fracturaron a las comunidades, asunto de gran trascendencia en el quehacer científico y tecnológico que requiere de la exposición, la difusión, el diálogo, la discusión, la comparación y la crítica, entre otras actividades colectivas básicas, para crear, descubrir y avanzar. Las disciplinas como conglomerados que dan sentido a las investigaciones bajo normas, conceptos, teorías y preguntas específicas, desdibujaron su base local y sólo atendían los mandatos de las disciplinas en el ámbito internacional.

Los criterios de evaluación, aun sin quererlo, limitaron los procesos creativos y obstaculizaron los vínculos entre las funciones de docencia, investigación y difusión. No es posible garantizar, pero todo apunta a que la cultura académica que fomentó el SNI aumentó la productividad, aunque hay quienes señalan que los que publicaban continuaron haciéndolo, sólo que de manera más visible.

Lo que sí puede interpretarse, es que este modelo de producción se agotó. Resulta que, aun cuando la planta académica ha crecido escasamente en las últimas tres décadas, no ha aumentado el número de publicaciones sino, más bien, ha bajado. Según los artículos registrados en el Thompson Institute for Scientific Information (1999-2003), el número de obras con participación de investigadores mexicanos pasó de 6,184 en el 2002, a 5,956 en el 2003, lo que puede interpretarse como signos de agotamiento del modelo.³

Además, a lo largo de estos veinte años, dicho modelo de producción de conocimientos no logró transformarse de cara a las varias críticas a su funcionamiento. Críticas como no tomar en cuenta otros resultados del quehacer científico y tecnológico, y al hacerlo propiciaron la exclusión de académicos con perfiles distintos de los requeridos por esta cultura.

Por su parte, el SNI se ha reformado en al menos seis ocasiones: amplió sus áreas, integró el nivel de candidato, incluyó a las actividades docentes y de innovación tecnológica, el sector privado fue incorporado a la evaluación y se instalaron comisiones que revisan las impugnaciones.

Recientemente, los miembros del SNI podrán elegir mediante el voto a los integrantes de las comisiones dictaminadoras, no obstante, aún no logra enfrentar varios de los problemas que se han planteado y sigue siendo una expresión limitada de la actividad científica y tecnológica del país, y es que representa alrededor de 33.3% del número total de investigadores activos en México.⁴

Es importante preguntarse qué pasa con ese 66.7% excluido, ¿quiénes son?, ¿a qué se dedican?, ¿por qué no están en el SNI?

Además, el crecimiento del SNI ha sido de manera gradual y no guarda relación con los discursos gubernamentales de apoyo a la formación de nuevos investigadores; por el contrario, sus criterios de ingreso han privilegiado a los investigadores con experiencia y ya establecidos y en muy poco apoyan a los jóvenes que inician. Lo anterior se ilustra con su mínima movilidad de ascenso. El SNI continúa fomentando los logros individuales y con alta especialización que no se suman a los temas de trascendencia nacional o a investigaciones que involucran a más de una disciplina y a más de una institución, como parece requerir el avance de las ciencias en la actualidad.

Tampoco en sus propios criterios de evaluación establece cómo debieran ser las relaciones entre las diferentes actividades que llevan a cabo los académicos (docencia, difusión, investigación), pensando además que hay alguna actividad que desarrollan de manera preferente. Siguen midiendo de igual modo la productividad de los que inician que la de quienes llevan décadas en la investigación.

Otra de las consecuencias de esta cultura de la evaluación y modo de producir conocimiento es que propició investigadores obedientes, impasibles, dedicados al trabajo a destajo, es decir, por publicaciones, incapaces de acciones solidarias y de colaboración y desligados de sus instituciones como ámbitos de identidad. Por otra parte, el SNI, y la cultura académica e institucional que a su alrededor generó, el problema de la centralización de la

³ Datos que aporta la Secretaría Académica de la Coordinación de la Investigación Científica.

⁴ El porcentaje se obtiene según datos del Conacyt en los que señala que existen en el año 2002, 27,626 investigadores dedicados a Investigación y Desarrollo Experimental, en tanto en el mismo año en el SNI estaban registrados 9,200 académicos (Conacyt, 2004, pp. 41-43).

actividad científica y tecnológica continúa vigente, aun cuando en el ámbito federal y por parte de las instituciones como la UNAM se han hecho grandes esfuerzos (por ejemplo, se fundaron los campus de Michoacán, Querétaro y Morelos, además de los diferentes laboratorios o centros de estudio que tienen en varios estados de la República). Hay 16 estados, que suelen ser los más pobres, cuyo número de investigadores va de 11 a 100.

Para concluir esta parte hay que decir que esta cultura de carrera académica e institucional perdió su fin último que era impulsar el sistema científico nacional y con ello la generación de conocimiento e, incluso, la información que los miembros del SNI o los programas institucionales de estímulos generan no es utilizada con fines de autoanálisis o para reestructurar las organizaciones, ni siquiera para saber qué se está haciendo en el país, actualmente son sólo sistemas de control político en las instituciones. A continuación revisaremos el comportamiento de la inversión para la formación y la investigación en ciencia y tecnología.

El nuevo modelo de financiamiento para la investigación

Es necesario reconocer que no todos los males de la cultura académica y del modelo de producción del conocimiento fueron propiciados desde el SNI; también tuvo responsabilidad el modelo de financiamiento implantado, pues a partir de la crisis económica de 1982, en el país hubo cambios significativos en las formas de otorgar recursos para la investigación. Dichos cambios estuvieron sustentados en una nueva concepción del Estado y en una nueva función otorgada a las universidades y a la investigación.

El Estado se redujo: durante el sexenio de De la Madrid se iniciaron cambios que llevaron al abatimiento de las instituciones de bienestar social del Estado, a las mega inflaciones de hasta 200% anual y a la devaluación de 1,000% del peso frente al dólar. Asimismo, las deudas públicas internas y externas crecieron 50%; a la vez, se liquidó un 80% de las empresas productivas del Estado; también se reprivatizó 34% de la banca que era propiedad estatal y, con la apertura al comercio exterior por medio de la incorporación al GATT (Acuerdo General de Comercio y Aranceles) y la firma de los Acuerdos de

Montevideo de desregulación arancelaria, se rompió con una visión social de la economía (Sáinz, 2004).⁵

En el caso de la educación, en el proyecto de presupuesto que envió el Presidente De la Madrid, a través de la Secretaría de Hacienda, a la Cámara de Diputados, se dio un cambio conceptual de brutal repercusión: el rubro de educación pasó de ser una inversión a ser un gasto, es decir, el Estado pasó de aceptar la importancia de la cobertura del costo total como una inversión estratégica, al reconocimiento de las actividades educativas como ámbitos no fundamentales en el desarrollo del país y, por tanto, a la idea de subsidio de las mismas por el Gobierno Federal (Sáinz, 2004).

El pequeño sistema científico nacional, ubicado sobre todo en las universidades públicas, desde entonces enfrentó cambios en el modelo de financiamiento. El nuevo modelo suponía recursos estrictamente indispensables como los salarios, los insumos y el mantenimiento para los laboratorios; no obstante, cualquier búsqueda o proyecto debía conseguir fondos extraordinarios. Este nuevo modelo llevó a los investigadores a volverse gestores y administradores de los escasos recursos que lograban conseguir a través de otras instancias gubernamentales, como el propio Conacyt, la Secretaría de Educación Pública (SEP), los gobiernos de los estados y en escasas excepciones, de empresas privadas o del extranjero. Lo que sí creció de manera significativa fue la burocracia que revisaba los proyectos y repartía las finanzas conforme a criterios cambiantes y poco transparentes para la comunidad científica.

Así, para finales de la década de 1980 se pasó de la asignación directa por parte de las instituciones a sus investigadores a que cada uno de ellos concursara ante comisiones evaluadoras por los recursos que sus búsquedas requerían.

Si bien este modelo permitió diversificar el origen de los recursos y evitó las inequidades en el otorgamiento de los apoyos de manera interna en las instituciones, el Estado hoy en día sigue siendo el que aporta alrededor de 77% del presupuesto para la investigación científica. Si el objetivo era que paulatinamente la ciencia y la tecnología fueran financiadas por otros sectores y no por el gobierno, fue una política mal planeada y poco exitosa.

⁵ Como respuesta a estas estrategias surgió la revuelta ciudadana del panismo en Chihuahua; la espontánea, solidaria y eficiente organización de personas, fundamentalmente jóvenes, que emergieron tras el terremoto de 1985 (precisamente ante la incapacidad del gobierno para responder ante la tragedia); las organizaciones estudiantiles que, como el CEU, defendieron el acceso a la universidad pública sin el pago de cuotas, que no resolvían en nada las finanzas institucionales y sí imponían un esfuerzo a las familias, privando a muchos de su derecho a la educación superior; la ruptura en el PRI, con el surgimiento de la corriente crítica y su expulsión posterior; que al reorganizarse con otras fuerzas políticas fundó el Frente Democrático Nacional (origen del PRD), las movilizaciones por la defensa del voto ciudadano, entre otros.

Asimismo, este nuevo modelo de financiamiento resultó con tres problemas inesperados:

1. Los tipos de convocatoria para concursar por los recursos obligaron a promover proyectos de investigación de corto plazo que, aunados al modelo de producción de conocimiento a través del trabajo individual, acentuaron la separación del quehacer científico de los grandes temas de la agenda nacional. ¿Por qué? Porque éstos no podían enfrentarse de manera aislada por una sola disciplina o por un solo investigador; ni siquiera por un grupo de ellos y tampoco en periodos de tiempo de tres años (Drucker y Pino, 2005).
2. Las instituciones abocadas a la investigación disminuyeron sus fuerzas al perder presupuesto y esto, a su vez, propició que las comunidades fuesen incapaces de generar de forma conjunta proyectos nacionales de investigación. Cada cual debía ver por sí mismo, las instituciones vivían procesos de fragmentación y dispersión.
3. Lo más grave fue que se generó un sistema de evaluación rígido, en el inicio fundamental, pero sin capacidad para transformarse y contender con los retos cambiantes a los cuales se enfrenta una ciencia que evoluciona.

Al retirar de forma parcial el resguardo gubernamental sobre la ciencia y la tecnología, las visiones a largo plazo para el desarrollo de estas actividades dejaron de pensarse y lo mismo ocurrió en el interior de las instituciones académicas. Se renunció a la evidencia de que la inversión en ciencia y tecnología podía hacer crecer al país más rápidamente, con mayores ganancias y bienestar.

Otro aspecto que trascendió fue la idea de que la educación superior y la generación del conocimiento debían regularse por las mismas normas que las empresas, es decir, por el mercado: la compra, la venta, la oferta y la demanda. Los conceptos de creación o generación de conocimiento se sustituyeron por los de producción, utilidad, uso práctico, rendimiento, etcétera. La educación y la investigación pública debían cobrar por sus servicios y, de ser posible, vivir de ellos, pero al mismo tiempo estaban impedidas normativamente para vender sus servicios. Una vez más la falta de planeación gubernamental imponía lógicas contradictorias y, en consecuencia, inoperantes.

El distanciamiento del Estado de su responsabilidad con la educación, la ciencia y la tecnología acentuó las dificultades arrastradas por varias décadas; por ejemplo, la renovación del sistema científico y tecnológico nacional⁶ y el vínculo de estas actividades con el desarrollo del país.

El sexenio del Presidente Vicente Fox

Los retos eran grandes y, debido a las expectativas que generó el gobierno del cambio, la comunidad científica participó con ahínco en el planteamiento de los problemas y sus posibles soluciones. Incluso, antes de las elecciones del 2000, la Academia Mexicana de Ciencias (AMC)⁷ convocó, por medio de su entonces Consejo Directivo, a todos los partidos políticos contendientes y a sus candidatos para conocer las plataformas electorales en materia de ciencia y tecnología y para plantearles lo que una parte organizada de la comunidad científica pensaba. No todos aceptaron la invitación, entre ellos el Partido Acción Nacional, ahora en el poder; no obstante, una vez ganada la elección, "el gobierno del cambio", a través de los funcionarios del Conacyt citó a varias reuniones para exponer las políticas que seguirían para el sector. En dichas reuniones la AMC participó y desde entonces las críticas fueron fuertes, pues los objetivos planteados eran imposibles en las condiciones e indicadores que las actividades científica y tecnológica presentaban. Las políticas, acciones y criterios mediante los cuales el Conacyt determinó los apoyos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico están plasmados en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT).

El gobierno del Presidente Fox reconoció la falta de una política de Estado para la ciencia y la tecnología y, en el inicio de su gestión, en un documento titulado *Visión, misión y objetivos estratégicos (a dónde queremos llegar)*,⁸ planteaba como objetivos generales durante el sexenio 2001-2006, los siguientes:

1. Elevar el nivel de vida y bienestar de la población; e
2. Incrementar la competitividad del país.

En tanto, los objetivos estratégicos del PECyT eran:

⁶ En relación con el postgrado, que es la vía directa para renovar los cuadros de investigadores, resulta que en México en 2003 fueron alrededor de 1,443 los egresados del doctorado y la estimación a 2004 es de 1,928 doctores. En otros países, como Estados Unidos de América, se forman entre 45 mil y 60 mil doctores al año; en Brasil 4,700; en Corea 5,000 y en España 6,000. En la última década del siglo pasado, el único estrato de la población que creció en 56%, dentro del indicador de la población desempleada abierta, fue el nivel con formación universitaria o equivalente. Además, la mitad de las personas desempleadas actualmente en nuestro país tienen formación media superior o estudios universitarios, según el INEGI. La paradoja de que a mayor nivel de escolaridad menor es la posibilidad de empleo da cuenta no sólo del abandono de una política de Estado para la educación superior, sino también de la intención de olvidarse de lo que ya se invirtió en este rubro.

⁷ Una de las instancias más representativas de la élite de los académicos en el país.

1. Contar con una política de Estado en ciencia y tecnología;
2. Incrementar la capacidad científica y tecnológica en el país; y
3. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas.

En ese mismo documento, el Conacyt señalaba que pasarían entre seis y diez años para ver resultados y colocar en posición competitiva a la ciencia y a la tecnología en relación con otros países, pero tenía claro cuáles eran sus metas durante el sexenio:

1. Incrementar el gasto en IDE y servicios científicos y técnicos a 1% del PIB para el año 2006.
2. Incrementar la participación del sector privado en la inversión para ciencia y tecnología, para lo cual se promoverán incentivos fiscales.
3. Transformar la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999, y adecuar la Ley Orgánica del Conacyt.
4. Incrementar el número de personas empleadas en investigación y desarrollo de 25,000 a 50,000.

Acerca de los recursos para el sector

En relación con la meta de alcanzar 1% del Producto Interno Bruto (PIB), resulta que se mantuvo en 0.42% en 2003, pero en los dos años previos fue menor (0.41 y 0.40) y no han logrado alcanzar el 0.46% del año 1999. De continuar esa tendencia, para el 2006 el atraso en la consecución de los objetivos es claro.

Vale la pena destacar que la participación del gasto federal en ciencia y tecnología, en relación con el gasto programable del sector público federal, ha disminuido de 2.65% del año 2000 a 2.26% en el 2003.

La competitividad del IDE en México en relación con otros países para el 2004 en el rubro de infraestructura tecnológica y científica se encuentra rezagado al lugar 59 de 60 economías. En el 2000 ocupábamos el lugar 33.

Es importante advertir que en lo que va del presente sexenio los recursos en general se han mantenido o han sido menores, según los rubros de que se trate; a su vez, tuvieron un nuevo giro, que consistió en apostar por desarrollar fundamentalmente el avance de la cien-

cia y la tecnología en el sector privado y apoyar el área tecnológica.

Por dar sólo algunos datos: durante el periodo de 2000 a 2004 el Conacyt tuvo recursos como nunca antes en su historia; sin embargo, suspendió el programa de repatriación; tuvo retrasos en el pago de becas, incluidas las del SNI (su coeficiente de aprobación para el ingreso de investigadores se desplomó en el año 2002 y no se ha recuperado a los niveles que tenía en el 2000),⁹ lo que puso en alerta a la comunidad científica acerca de la permanencia del Sistema. Hubo demoras para emitir las convocatorias para proyectos y retardo en la entrega de los recursos para las investigaciones ya aprobadas; disminución de las becas al extranjero; también se redujo el número de patentes solicitadas por nacionales de 534 en 2001 a 526 en 2002 y a 468 en 2003; no se crearon nuevas instituciones de educación superior o centros de investigación públicos, entre otros. Entonces cabe preguntarse ¿qué ha hecho el Conacyt con los recursos? Todo indica que dio mayor apoyo al desarrollo tecnológico, ya que de 1,592 proyectos aprobados en las convocatorias del propio Conacyt en el 2002, 829 fueron proyectos tecnológicos; para el 2003, de los 1,794, 1,130 también lo fueron.

El Conacyt creó otros dos tipos de convocatoria para proyectos de investigación: una para postular por fondos denominados sectoriales, que buscaban atender prioridades nacionales con recursos de las secretarías de Estado (agricultura, medio ambiente, etcétera), y otra para fondos mixtos que atendían investigaciones de los estados a través de los gobiernos locales.

Si bien esta estrategia pudo ser correcta en relación con esta nueva manera de hacer ciencia a través de grandes temas de investigación, al parecer los términos de las convocatorias no correspondieron con la agenda de investigación que desarrollaba la comunidad científica, de manera tal que los recursos no se lograron aplicar como se hubiera esperado y las quejas del sector de las ciencias sociales y humanidades son significativas. Adicionalmente, hay que decir que los apoyos a los proyectos científicos y tecnológicos no corresponden al incremento del presupuesto del Conacyt y apenas alcanzan los montos de 1999.

⁸ Señalaban: "Es evidente que México requiere adoptar, a la brevedad, la política de Estado respecto de la ciencia y la tecnología que le permita elevar su inversión en investigación y desarrollo de su valor actual del 0.4% del PIB al menos al 1% en el menor plazo posible. Mientras no adopte esta política y no se construyan las tres infraestructuras antes mencionadas (se refiere a la infraestructura física, humana e institucional), pasarán otros diez, veinte o treinta años y México no podrá dejar la posición de baja competitividad y bajo nivel de vida de su población. El establecimiento de la política de Estado para ciencia y tecnología es urgente y del más alto valor estratégico para el país, y corresponde al Ejecutivo actual promoverla para que adopte el carácter de Ley, respaldada por el Congreso de la Unión, para que tenga permanencia y vigencia transexenal." (Conacyt, 2000, p. 68)

⁹ Informe Conacyt, 2004, 63 pp.

Ahora revisemos, brevemente, qué ha pasado con las metas del PECyT en relación con el apoyo al sector privado.

Incentivos y participación del sector privado

El PECyT planteó el objetivo de hacer crecer el gasto y la inversión en investigación y desarrollo experimental por parte del sector productivo privado. La meta era incrementar su participación de 23% del total nacional en 2001 a 40% en el año 2006. El avance que hasta el momento se reporta es que en 2003 la inversión del sector privado en el rubro llegó a 30%, según el Conacyt.

Detengámonos a revisar algunos datos sobre cómo se han dado los apoyos al sector privado:

A finales del 2001, se decidió otorgar un incentivo fiscal por 30% de la inversión anual realizada por las empresas en proyectos tecnológicos. Las empresas concursaban hasta por 500 millones de pesos, logrando en 2003 invertir el techo máximo.

Paralelamente, el Conacyt, junto con la Secretaría de Economía, creó un fondo de apoyo financiero al desarrollo tecnológico de las empresas. La meta para 2006 es utilizar 4,000 millones de pesos; en 2001 se invertía en este rubro 30 millones de pesos y en 2002, 180 millones de pesos en 121 proyectos; en tanto, en el 2003 se apoyaron proyectos por un monto de 229 millones de pesos. Como parte de ese gasto, el monto de inversión en IDE asociado a estos proyectos en el 2003 llegó a los 2,700 millones de pesos, según el Conacyt.

Estos apoyos estaban condicionados a los logros de los objetivos macroeconómicos nacionales, que no se alcanzaron, lo que confirma el apoyo al sector; pero, además, se trata de un apoyo que no enfrenta el problema de la centralización en la inversión en ciencia y tecnología, ya que las entidades federativas que han recibido mayor apoyo a través de dicho fondo son Nuevo León con \$368,622,608.22 y el Distrito Federal con \$355,378,849.00. Los estados con menor apoyo son Chiapas (\$51,439.05), Yucatán, Michoacán y Zacatecas. En la *tabla 1* se pueden observar los tipos de empresas con mayores apoyos.

En la lógica de la escasez de recursos para el sector, planteada por el propio Presidente Fox, ¿cómo es que se asigna la mayor cantidad de recursos a empresas de

Tabla 1. Principales empresas que han contado con este apoyo en el periodo 2001-2003:

Empresa	Apoyos
Controladora General Motors, S.A. de C.V.	\$93,550,101.35
Delphi Automotive Systems, S.A. de C.V.	\$79,744,636.10
Hewlett Packard de México, S.A. de C.V.	\$72,741,459.86
Du Pont México, S.A. de C.V.	\$54,923,443.43
NEMAK, S.A.	\$55,845,641.13
Tubos de Acero de México, S.A.	\$44,293,772.19
HYLSA, S.A. de C.V.	\$34,463,637.60
ALESTRA, S. de R.L. de C.V.	\$33,525,920.85
PHI México, S.A. de C.V.	\$23,677,534.21
Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas, S. de R.L. de C.V.	\$22,314,540.73
Vitro Corporativo, S.A. de C.V.	\$20,671,992.66

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2004.

carácter internacional y no a empresas estratégicas y nacionales?

En este momento no se cuenta con una evaluación de la trascendencia que ha tenido el programa en la investigación y el desarrollo del país; por ejemplo, en la creación de instrumentos, de nuevas tecnologías, en la obtención de patentes, en una mayor eficiencia en los procesos productivos, etcétera, pues según el propio Conacyt los resultados se verán a los seis o diez años. Lo incongruente del caso es que no se apoyara a la investigación científica, cuando de ésta depende en gran medida el desarrollo tecnológico del país.

Los elementos con los que se cuenta indican que el apoyo al sector privado se hizo de manera separada de la investigación pública, pues no hay indicadores acerca de que los intercambios entre ambos sectores hubieran aumentado. El Conacyt, desde nuestra perspectiva, se quiso saltar etapas del complejo proceso que supone que la producción del conocimiento llegue a tener una utilidad práctica y decidió apoyar los

esfuerzos iniciales que pudiese emprender el sector empresarial, en vez de buscar vincular lo que las empresas necesitaban con lo que hacen las universidades y centros públicos.

Si bien hay que reconocer que un muy pequeño sector empresarial está haciendo esfuerzos significativos para incorporar nuevas tecnologías y hacer la investigación que las produce, queda la duda si este sector lo hubiera hecho con o sin los incentivos fiscales o con apoyos del Conacyt. Está claro que hay consenso en que debe incentivarse la participación del sector privado en investigación y desarrollo experimental; no obstante, la transparencia, las prioridades y el vínculo con la investigación del sector público deben ser parte de este proceso, debido al costo económico federal que implican dichos esfuerzos iniciales del sector empresarial. Es interesante advertir que el propio Conacyt dice en su informe de 2004 que instauró un cambio en la manera de ofertar los recursos para los proyectos de investigación, pasando de la oferta del conocimiento a la demanda del mismo y a la creación de valor (Conacyt, 2004, p. 164). Como se comprenderá, desde esta perspectiva algunas disciplinas como la filosofía, la antropología o la historia no habrán encontrado apoyos para sus búsquedas, ni en los 1,800 proyectos de los fondos sectoriales y mixtos, o muy pocos en los 26,511 proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico que en el 2003 el Conacyt reporta que financió.¹⁰

Mientras se cumplen los plazos, el resultado es que la balanza de pagos tecnológica ha duplicado su déficit respecto del año 2000. Dicha balanza se utiliza para cuantificar todas las transacciones intangibles (patentes, licencias, franquicias, etcétera) y de los servicios con algún contenido tecnológico, como asistencia técnica. De acuerdo con la OCDE (Main Science and Technology Indicators, 2003), en el 2001 los ingresos de México por tecnología fueron 40 millones de dólares y los egresos de 418.5 millones de dólares. Por su parte, nuestro principal socio comercial tuvo ingresos por 38,668 millones de dólares y egresos por 16,359 millones de dólares. En otras palabras, los ingresos de Estados Unidos de Norteamérica por este concepto son mil veces superiores a los nuestros (González-Romero, 2003, Internet).

Tampoco se aprecia un aumento en el número de las patentes solicitadas y concedidas, que podría ser otro indicador de que los objetivos se estarían alcanzando

y, como lo muestra la información del propio Conacyt, la tendencia es a la baja. En síntesis, la meta económica que plantea el PECyT de llegar a 40% de la participación del sector privado quizás está cerca; empero, para la comunidad científica y tecnológica y para el país es, cuando menos, incierta en lo que a los resultados del desarrollo científico y tecnológico se refiere.

Los avances legislativos

En cuanto a transformar la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica de 1999 y adecuar la Ley Orgánica del Conacyt, hay que subrayar logros importantes tales como el compromiso público por la investigación científica y tecnológica y el reconocimiento a las instituciones que están a su cargo, a la vez que elevaron a rango de ley el Sistema Nacional de Investigadores. También lograron establecer un ramo presupuestal, el Ramo 38, que al menos garantiza recursos para el sector, independientemente de los criterios de distribución del gasto federal en ciencia y tecnología. Por añadidura, el Conacyt logró un mayor *status* en la jerarquía de la administración pública federal, como organismo descentralizado y dependiendo directamente del Ejecutivo federal.

Puede decirse que en el campo legal están las condiciones básicas para facilitar la creación de una política de Estado en la materia y la integración de un verdadero Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Con todo, hay algunos asuntos urgentes pendientes: el primero es el para qué de las ciencias; el segundo, la falta de recursos que permitan dar curso a las modificaciones legales alcanzadas hasta ahora y referidas en párrafos previos; el tercero es que es fundamental establecer dentro de la nueva legislación una mayor participación de la comunidad científica y tecnológica en los ámbitos de decisión de sus campos de acción, y también de los ciudadanos a los cuales afectan las decisiones; el cuarto asunto de trascendencia es que se carece de normas que regulen que la producción de conocimiento y la innovación tecnológica, producidas por el sector público, se conviertan en beneficios para el Estado y, por tanto, para la sociedad en su conjunto, evitando la apropiación y usufructo privados (propiedad intelectual, obtención de patentes). Asimismo, es necesario reformular la normatividad que impide a las instituciones públicas realizar contratos con entidades externas.

¹⁰ ¿Cuáles son los conocimientos que generan valor? Este tema es serio, porque todos los conocimientos son necesarios para lograr el desarrollo de un país, no sólo los cuantificables o medibles. Cuando un gobierno piensa que sólo una parte del quehacer científico es útil para el desarrollo de una nación se olvida, por ejemplo, que si sólo se avanza en materia de salud elevando la esperanza de vida a los 75 u 80 años, resulta que sin los conocimientos que nos permitan imaginar y caminar hacia una sociedad más equitativa, más democrática, más justa, menos enfrentada, más solidaria, 52% de los pobres en México continuará como hoy, con una expectativa de vida de 45 años, debido a enfermedades curables, al hambre, al frío y la violencia.

En relación con el para qué de las ciencias en las instituciones públicas, la legislación debe estar sustentada en principios y estos deben ir en contra del modelo de producción de conocimiento aliado al mercado, pues ha tenido efectos devastadores.

El debate en torno a la reciente aprobación de la ley en materia de bioseguridad¹¹ es un gran ejemplo. Resulta que un grupo de científicos promovió una iniciativa de ley que finalmente fue aprobada por un Congreso mal informado, que da cuenta que los científicos no son sólo estudiosos, sino que tienen razones e intereses.¹²

La discusión tiene un fondo de mayor trascendencia y es que denuncia esta concepción causalista de las ciencias que quiere controlar la naturaleza y para hacerlo utiliza los principios de disyunción o reducción que Edgar Morin explica así:

“Los principios de explicación clásicos [...] postulaban que la aparente complejidad de los fenómenos podía explicarse a partir de algunos principios simples. [...] La simplificación se aplicaba a estos fenómenos por disyunción o reducción. La disyunción aísla a los objetos, no sólo los unos de los otros, sino también de su entorno y de su observador. El pensamiento disyuntivo aísla a las disciplinas unas de otras e insulariza a la ciencia en la sociedad por el mismo proceso. La reducción, a su vez, unifica lo diverso o múltiple, bien sea con lo elemental o bien con lo cuantificable. Así el pensamiento reductor no concede la “verdadera” realidad a las totalidades, sino a los elementos; no a las cualidades, sino a las medidas; no a los seres y a los existentes, sino a los enunciados formalizables y matematizables.” (Morin, 1984, pp. 44).

Con el ejemplo de la Ley de Bioseguridad se ratifica el apoyo del gobierno al sector privado transnacional, lo cual en las condiciones planteadas es de dudoso beneficio para el país y con ello también queda claro que las transformaciones legales deben considerar principios que regulen los intereses particulares de los científicos vinculados a los mercados, es decir, debe darse la discusión del para qué de las ciencias.

El crecimiento del sector

Con respecto a la meta de incrementar el número de personas empleadas en investigación y desarrollo de 25,000 a 50,000, hay que revisar lo ocurrido en varios rubros, como el comportamiento del postgrado y las becas, el programa de repatriación, la apertura de plazas y la creación de nuevas instituciones académicas.

En relación con estos programas, a diferencia del crecimiento moderado que se dio del sistema científico nacional en las últimas tres décadas del siglo pasado, el panorama reciente es distinto. Las universidades y los centros públicos de investigación, principal mercado laboral para los científicos, por falta de recursos no abrieron nuevas plazas; empero, tampoco fueron creadas nuevas instituciones de educación, menos aún instituciones públicas.

Estos emplazamientos manifiestan, entre otras cosas, que no se siguieron las propias estrategias planeadas para hacer crecer el sistema científico nacional. Lo único que creció considerablemente fueron los miembros del SNI; sin embargo, estos son apenas alrededor de 30% del total de los investigadores reportados por el Conacyt.

Becas

En el PECyT se planteaba incrementar el número de becas de postgrado nacionales y al extranjero que otorga el Conacyt a 22,400 becas nuevas en 2006. El comportamiento en este rubro, según datos del Conacyt, ha sido el siguiente: en 2001 hubo 6,133 nuevas becas, en 2002 fueron 7,045 y en 2003 había 8,261; y la estimación para 2004 (que proviene del documento denominado “Programa de Trabajo Institucional 2004”) es de 8,500 nuevas becas.

El número de becarios del Conacyt por año (becas vigentes) debía ser de 32,500 en 2006. En 2001 había 12,600; en 2003, 13,484; y en agosto de 2004 Conacyt informó que había un total de 16,726 becas vigentes. Sin embargo, aunque no alcanzaron las metas hay que

¹¹ Un grupo señala que la Ley establece con claridad las responsabilidades y tiene un adecuado equilibrio entre precaución y uso respetuoso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), además de que es mejor tener una Ley que no tener nada y que el trabajo en los reglamentos que la aterricen permitirá perfeccionarla, mientras otros señalan que la Ley se inclina frente a las compañías y laboratorios fabricantes de OGM y abandona su misión principal, la bioseguridad, convirtiendo al territorio nacional en campo abierto para la liberación y comercialización de transgénicos, estrategia que podría comprometer la base de recursos genéticos de nuestro país. Si se tratase de una discusión política quizás no podríamos saber quién tiene más razón, pero si acudimos a un análisis científico de los argumentos que están detrás podemos darnos cuenta de que la Ley se aprueba partiendo de dos principios falsos: el primero es que la producción de organismos genéticamente modificados (OGM) es una tecnología cuyos objetivos estaban en incrementar la producción de alimentos para frenar el hambre en el mundo. Como si el hambre fuera un problema que se resuelve con la resistencia de los alimentos a los herbicidas, los insectos o con enfrentar los virus que los atacan, objetivos reales para los cuales fueron creados y cuyo fin último es la obtención de ganancias millonarias por parte de empresas como Monsanto, Dupont, Bayer, Dow y Syngenta, empresas que además controlan 70% del mercado de agroquímicos en el mundo; el segundo principio falso es aquel que señala que el gen que se transfiere o modifica para estos alimentos es concebido como algo aislado, simple, negando los factores evolutivos, ecológicos, culturales, jurídicos, geopolíticos y económicos que están detrás. El hambre es un problema complejo que no se puede solucionar con los OGM.

¹² La información en torno a la discusión sobre la Ley de Bioseguridad se rescata de dos artículos, uno de Alejandro Nadal y otro de Víctor M. Toledo, citados al final en las referencias bibliográficas.

reconocer que el programa creció 46% y que el padrón de posgrados de calidad creció 80%.

Con respecto al doctorado, que es la mayor vía para renovar los cuadros de investigadores y a la vez un requisito para serlo, la capacidad para formarlos es muy baja. Según los objetivos del PECyT debían alcanzar 5,000 doctores por año; en 2002 era de 1,255 doctores, en 2003 fueron alrededor de 1,683; la estimación a 2004 es de 1,928 doctores; esto indica que no se cumplió la meta, pero si ese fuera el caso ¿dónde los van a emplear? No hay un esfuerzo similar en la creación de plazas dentro de las instituciones existentes o en la creación de nuevas instituciones.

En relación con el postgrado en el extranjero, durante el año 2004 egresaron entre 2,000 y 3,000 personas de maestría y doctorado que becó Conacyt. Estos jóvenes tienen como opción regresar a México para engrosar las filas del desempleo o iniciar un nuevo proceso que conocemos como fuga de cerebros, pues el programa de repatriación fue suspendido y volvemos a lo mismo: las universidades no tienen posibilidades de nuevas contrataciones (ni espacios, ni recursos).

En relación con el tema del postgrado "Observatorio Ciudadano" señala:

"A escala de las instituciones de postgrado e investigación se observan los efectos destructivos de la continua disminución de presupuesto: reducción de las becas al extranjero, el fin de la gratuidad a ese nivel y el cobro prepotente de los adeudos a los jóvenes becarios; problemas de repatriación, no sólo para crear plazas nuevas, sino el perderse las que se desocupan. Se observa que el presupuesto asignado a cada plaza es insuficiente para cubrir el 'sistema de incremento a los ingresos' que se gestó desde 1984: los estímulos, las becas de desempeño, entre otros. Pero, paradójicamente, el presupuesto destinado es proporcionalmente el más alto."

Por su parte, Loyola y Zubieta indican:

"El volumen de becas administradas por año reporta un incremento importante en números totales; sin embargo, la proporción entre becarios en postgrado nacionales y aquellos que realizan sus estudios en el extranjero se ha modificado notablemente. En la actualidad, menos de 30% del total de becas nuevas está destinado a estudios

de posgrado en el extranjero. Naturalmente, el fortalecimiento del postgrado nacional ha tenido un fuerte impacto en las solicitudes de becas, razón por la que habría que revisar muy cuidadosamente los términos bajo los cuales se asignan los recursos a programas de postgrado de IES nacionales, a fin de que se fortalezcan con becas al extranjero áreas que no estén suficientemente representadas, tanto a escala nacional como regional, en el entendido que se perfila un agudo descenso en estas becas. Además, el Conacyt anuncia requisitos adicionales que favorecerían los estudios "útiles" para las empresas, por lo que, seguramente, se frenará la formación de científicos." (Loyola y Zubieta, 2004 pp. 38).

Así, puede decirse que el apoyo a las empresas se hizo a costa de las estrategias para renovar la planta de investigadores. Probablemente los estímulos a las empresas del sector privado generen fuentes de trabajo, aumenten su competitividad y avancen en su participación en las actividades científicas y tecnológicas; no obstante, hay que recordar que sin estrategias claras crecimiento económico no es igual a desarrollo; volvemos una vez más al para qué de las ciencias. En México ha sido evidente que cuando los indicadores macroeconómicos aumentan no se enfrenta la pobreza de modo automático y, por el contrario, la distribución de la riqueza es aún más desigual.

En síntesis, las metas del PECyT no se han logrado y según las tendencias no se lograrán. Puede tratarse de errores de cálculo entre las capacidades del sistema científico y tecnológico y los buenos deseos de la administración actual; sin embargo, la apuesta de este gobierno por apoyar el desarrollo de las empresas, restó recursos a la investigación fundamental, a la formación de nuevos investigadores, a la apertura de plazas en instituciones públicas, a la creación de nuevas instituciones, al apoyo para crear laboratorios o para renovar el equipamiento de los ya existentes.

Una vez más nos topamos con estas políticas a corto plazo que rompen la continuidad en los esfuerzos previos por sostener el sistema científico nacional.

Características actuales del sistema científico nacional

Con los elementos señalados queda claro que seguimos sin una política de Estado para la ciencia y la tecnología y que el sistema científico nacional se compone fundamen-

talmente por instituciones públicas. Estas últimas se hacen cargo de 70% de la matrícula del postgrado, realizan más de 75% de la investigación científica que se hace en el país y superan 60% de la matrícula de licenciatura, calculada en 2 millones 322 mil estudiantes durante el año 2004.

Todavía hoy y según cifras optimistas, de cada 100 jóvenes en edad de ingresar a la educación superior sólo 22 lo logran, y de estos 22 sólo cuatro concluyen la licenciatura.

La renovación de la planta de investigadores, cuyo promedio de edad es superior a los cincuenta años, sigue siendo un problema serio, a lo que se suma que apenas se gradúan alrededor de 1,600 doctores al año, según el Conacyt, y que no hay ni recursos ni plazas para darles cabida, mucho menos para crearles un laboratorio.

“En el 2003 (...) 40% de los egresados universitarios de México no encontró trabajo, y 29% de los que sí están empleados realiza actividades que no corresponden con los estudios que hicieron... En el 2005 se requerirán cerca de un millón doscientos mil nuevos empleos para los egresados de la educación superior. No hay indicios... de que esto vaya a suceder... Debe agregarse que sólo 10% de los egresados de educación superior con empleo ganaba más de 7 mil pesos al mes...” (Rodríguez-Araujo, 2005, pp. 27).

La cobertura de la matrícula en educación superior continúa siendo desigual en el territorio nacional; sólo 6% del total llega al postgrado; además, la matrícula sigue concentrada 71% en apenas veinte carreras, a la vez que el control del ingreso a la educación superior pública se ha sometido; dando impulso al sector privado, este pasó de 18% a 35% de la cobertura nacional en tres décadas, pero sin que el Estado garantice normas de calidad en estas 2,274 instituciones de educación superior.

Por su parte es lamentable que, en lo general, este sistema científico siga caracterizándose por estar desvinculado del sector productivo del país y por ser altamente dependiente de las instancias gubernamentales en cuanto a financiamiento y criterios de distribución, a la vez que es injustificable la falta de inversión gubernamental a estas actividades.

La carencia de recursos para las instituciones ha provocado el deterioro de la infraestructura, la imposibilidad de actualizarla y la presencia de México en el conjunto global de las publicaciones no pasa de 0.72% del total;

por otro lado, las tendencias marcan un límite en la capacidad de producir artículos.

La diversificación de las fuentes de financiamiento fue una estrategia válida; no obstante, sin éxito en relación con el aumento del financiamiento y con respecto a la procedencia de los fondos que, como se dijo, continúan siendo básicamente gubernamentales.

Como se observa, el problema es de recursos pero también de criterios financieros, lo que se explica en gran parte por la falta de continuidad en aquellas estrategias exitosas y por la incapacidad de adaptación de las políticas y de las instituciones, para ir acordes los cambios científicos, los retos que representan los problemas de México y la flexibilidad y diversidad con que se expresan los procedimientos y resultados de las disciplinas científicas tradicionales y emergentes. Es decir, por la falta de una instancia que marque las pautas; o, dicho de otra manera, por la carencia de una política de Estado.

¿Qué principios deben estar tras una política de Estado para la ciencia y la tecnología?

Una política de Estado para la investigación científica es fundamental, desde nuestra perspectiva, porque hay dos grandes temas que enfrentar y que tienen que ver con los principios que guían las acciones. El primero se refiere a la necesidad de transformar el modelo de producción del conocimiento científico y tecnológico, ese modelo fragmentario que, como diría Edgar Morin, está integrado por “racionalidades parciales y cerradas” y que, en el caso particular del quehacer científico y tecnológico en México, dio prioridad a la ciencia por la ciencia misma, con escasos vínculos con asuntos de la vida nacional, entre muchas otras consecuencias ya planteadas. La segunda preocupación se refiere al imperativo de que el conocimiento científico debe tener como fin último el bien común, es decir, se trata de una reforma del pensamiento vinculado a las necesidades del Estado, principal entidad responsable de regular justa y equitativamente la relación entre los individuos que integran la nación.

Con base en estas reflexiones, entendemos que una política de Estado advierte un cambio en el modelo de producción para la ciencia y la tecnología y de un nuevo vínculo, primero con las regiones del país, después con el ámbito nacional y en tercer lugar con el entorno

mundial. Porque pensamos que sin el conocimiento de lo propio, difícilmente se comprende lo "otro", lo distinto, la naturaleza, el planeta, el universo. Parafraseando nuevamente a Morin, se trata de que el conocimiento del mundo se hace como ejercicio intelectual al mismo tiempo que como ejercicio vital.

¿Cuál es el objetivo de una política de Estado para la ciencia y la tecnología?

La respuesta es enfrentar los problemas de México. Nuestro país tiene alrededor de 100 millones de habitantes y según cifras oficiales tiene 51 millones de pobres, de los cuales tres millones viven en pobreza extrema. Estudios de la OCDE demuestran que la inversión en ciencia y tecnología eleva 25% el crecimiento económico en países en vías de desarrollo y, cuando menos, 50% en los países desarrollados, por lo que resulta urgente establecer una política de Estado para el sector, dadas las actuales condiciones de pobreza y dado que así se diversifica el modo de producir riqueza y bienestar en el país.

Los nuevos conceptos que dan cuenta de la importancia que se le da a la ciencia y a la tecnología en el ámbito mundial son el que se refiere a sociedad del conocimiento e innovación. A grandes rasgos, por sociedad del conocimiento se entiende a una nación con capacidad para generar, distribuir y utilizar el conocimiento para su desarrollo, así como su aprovechamiento para la planeación de su futuro, logrando traducir la creación de conocimiento y su transferencia en herramienta para el beneficio social.

Si recordamos lo que Kant señaló en relación con el progreso, recordaremos que la propia naturaleza de la ciencia y la tecnología las hace actividades idóneas en la búsqueda del desarrollo, pues éstas garantizan alejarse de las verdades absolutas y estar en constante búsqueda de mejores explicaciones, interpretaciones, soluciones, mecanismos, procesos y, en general, de nuevos modos de pensar y de hacer:

"Una generación no puede obligarse y juramentarse a colocar a la siguiente en una situación tal que le sea imposible ampliar sus conocimientos (presuntamente circunstanciales), depurarlos del error y, en general, avanzar en el estado de la ilustración. Constituiría esto un crimen contra la naturaleza humana, cuyo destino primordial radica precisamente en este progreso" (Kant, 1994, p. 32).¹³

¿En qué consiste una política de Estado?

Una política de Estado supondría establecer objetivos por realizar y metas por alcanzar en el cumplimiento de dichos objetivos. Por otra parte, advierte estrategias a corto, mediano y largo plazo, como son las relacionadas con el financiamiento y crecimiento de una actividad, que requiere continuidad a lo largo de varios años, independientemente de qué partido esté en el gobierno. A su vez, una política de Estado consideraría procesos de evaluación de los avances en la materia y las estrategias necesarias para transformar el rumbo en caso necesario. Al mismo tiempo, requiere de los distintos actores y sectores responsables e involucrados, y del pacto social entre ellos, para trabajar por los objetivos que se construyen y definen entre todos. También, una política de Estado mantiene canales de comunicación permanentes entre los sectores y establece mecanismos de incorporación de nuevas ideas con actores que contribuyan a lograr las metas; finalmente, se requiere de la directriz de los gobiernos mediante las instancias correspondientes.

No es nuestra pretensión formular aquí una política de Estado, esa es una tarea que le corresponde a muchas más instancias, pero sí nos atrevemos a plantear algunos objetivos generales y sus correspondientes estrategias.

a) Es necesario convencer a los partidos políticos y a la sociedad en general que el apoyo a las actividades científicas y tecnológicas no va en detrimento de los apoyos a otros asuntos urgentes para el país, como es la pobreza, o elevar la competitividad de las empresas; por el contrario, estas actividades garantizan encontrar las mejores soluciones a esos temas y para una sociedad más justa, más equitativa, con mejores servicios y capacidad de transformación. Se trata de sustituir a la sociedad sustentada en el mercado, como su eje de regulación, por una sociedad del conocimiento y de la innovación. México ha desaprovechado dos oportunidades únicas para avanzar en su desarrollo: la revolución agrícola y la revolución industrial ¿dejará pasar el tren de la revolución del conocimiento?

b) Habrá que convocar a los partidos políticos, al poder ejecutivo, al poder legislativo, a las instituciones académicas, a los centros de investigación públicos y privados y al sector empresarial para establecer un pac-

¹³ En este texto el concepto de progreso será sustituido por el de desarrollo o el de evolución, porque interpretan mejor que tanto la investigación como las sociedades, no avanzan de más en más, sino que tienen obstáculos y a veces retrocesos, lo que es parte del devenir; así, lo importante es que éste no es lineal ni ascendente, como se concibe en la noción de progreso y, precisamente por ello, Kant tiene razón.

to nacional entre todos con el fin de apostar por una sociedad del conocimiento. En el pacto nacional se requiere considerar las necesidades del sector productivo y promover, con incentivos fiscales y otros programas, que el sector privado invierta en el desarrollo de su propio conocimiento e innovación tecnológica. A la vez, habrá que establecer instancias de aproximación entre las comunidades públicas que crean conocimiento e innovación tecnológica y los sectores productivos del país. Definir nichos de oportunidad que se incorporen a la agenda nacional de investigación e innovación.

c) Es importante realizar un diagnóstico serio para saber con precisión en qué estado está la ciencia y la tecnología en el país.

d) Será necesario construir una agenda nacional de investigación que reconozca la importancia de todos los campos: las ciencias sociales aportarán el conocimiento de la sociedad actual, la historia dirá cómo llegamos ahí y las humanidades establecerán los ideales de sociedad y la guía de las acciones y decisiones para alcanzarla. Por su parte, la ciencia y la tecnología aportarán sus capacidades en los temas de salud, producción de alimentos, protección del medio ambiente, entre otros. Algunos de esos grandes temas nacionales corresponden a la producción de alimentos, a la potabilización y distribución del agua, a dar mayor impulso al sector pesquero, a la implementación de energías alternativas no contaminantes, a la protección de la biodiversidad, a la prevención de la salud, a estudios de genómica, nanotecnología, biotecnología y otros temas como los de la vivienda y el transporte público, las vías de comunicación y la participación ciudadana en la solución de los problemas.

e) Para que México se convierta en una nación del conocimiento y la innovación debe mejorar, ineludiblemente, la calidad de la educación. Para mejorar la calidad de la educación es necesario dar un mayor impulso a la carrera docente, con mejores salarios y mayores estímulos de prestigio. Aumentar el gasto educativo por alumno. Reorientar la matrícula hacia las carreras que sean parte de la agenda nacional de investigación e innovación y evitar la saturación de las carreras tradicionales. Apoyar significativamente a la educación superior, sobre todo al postgrado, que es la única manera de apostar por la creación y la innovación. Hay que revertir el modelo de que a mayor nivel de educación hay una mayor posibilidad de desempleo. Dar mayor apoyo, en relación con el

financiamiento de proyectos, a los jóvenes investigadores que a los investigadores consagrados. Crear nuevas instituciones de educación superior como fuentes de empleo abocadas a los temas de la agenda nacional de investigación e innovación. Algunos directamente vinculados con los sectores productivos en temas aplicados; otros, que continúen con el papel tradicional de generar conocimiento sin búsquedas específicas de utilización. La autonomía debe continuar siendo un principio básico para el establecimiento y gobierno de las nuevas entidades. La libertad de cátedra y la libertad de investigación son contrapesos a la macro-economía como referente primordial. Sin embargo, dicha autonomía tiene que estar ligada a una cultura de transparencia de los procesos, de rendición de cuentas y de sometimiento a evaluaciones externas.

f) Habrá que avanzar en los asuntos de cobertura y descentralización de la educación en todos sus niveles; es urgente crear la figura de **profesor-investigador nacional** para fomentar la movilidad interinstitucional de los académicos y así abatir el rezago de la investigación en varias entidades del país.

g) También habrá que mejorar las instancias de gestión de las instituciones educativas y de investigación y transformar la normatividad o la falta de ésta que impiden a las instituciones diversificar sus fuentes de financiamiento y allegarse así mayores recursos. Esta estrategia hay que realizarla de manera conjunta con el Estado, que tiene la obligación de invertir de manera creciente en estas actividades.

h) Crear un sistema que permita medir la influencia del quehacer científico y tecnológico en el país, por campos de conocimiento, pero con una visión menos lineal y causal de dicho concepto.

i) El desarrollo de la ciencia y la tecnología son condiciones necesarias, pero no bastan para alcanzar la sociedad del conocimiento. Estas actividades tienen que estar articuladas con la realidad del país. El modelo en el que la ciencia era una oferta de conocimientos unas veces escuchada y otras no, debe darse a la par de otros modelos en los que los sectores productivos alienten nuevas investigaciones y las opciones puedan ser múltiples, hasta que se llegue a un trabajo integral en el que ciencia y tecnología y sociedad tengan intercambios regulares.

j) Será necesario crear mecanismos que permitan difundir ampliamente la investigación y la innovación que se desarrolla en el país.

k) No se puede olvidar lo trascendente que será transformar las instancias y los criterios de evaluación y reconocimiento del trabajo académico e institucional hacia formas integrales de investigación, de cooperación, y hacia los temas sensibles para la nación.

Bibliografía

Clark, Burton, R., 1997. Las universidades modernas: espacios de investigación y docencia, México, Nueva Imagen/UAM, 415 pp.

CIC/UNAM, 2003. Informe de la Coordinación de la Investigación Científica 2000-2003. México, 170 pp.

Conacyt, 2004. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, México, Edición de Bolsillo, 87 pp.

Conacyt, 2004. Informe 2001-2003 y perspectivas para el 2004, México, marzo, 51 pp.

Conacyt, 2003. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología 2003, México, 449 pp.

Conacyt, 2003. Programa Especial de Ciencia y Tecnología, 2001-2006, México, 195 pp.

Conacyt, 2000. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT), México.

Conacyt, 2000. Seis años de labores, México, 282 pp.

Parada-Ávila, J., Declaraciones del Ing. Parada Ávila, en El Universal, 19 de enero de 2004, pp. 22, Sección A.

Del Ángel, K., Entrevista a Fernández Sayaz, en Investigación y Desarrollo. México, enero de 2005, No. 183, año XIII, pp. 3.

Díaz-Barriga, A., Epistemología y objeto pedagógico. En: ¿Es la pedagogía una ciencia?, ed. Carlos Ángel Hoyos M., México, CESU/UNAM, 148 pp.

Drucker, R. y A. Pino, Reflexiones sobre el futuro de la ciencia en México. En Rev. Este País, No. 166, enero 2005, pp. 55-59.

Entrevista a Cristina Fernández de Kirchner. Revista 1, El País Semanal, No. 477, domingo 16 de enero de 2005, pp. 12-17.
France, Label, Entrevista a Edgar Morin. En Ciencias Humanas, No. 28, 07/1997, disponible en Internet: <http://www.france.diplomatie.fr/label_france/>

Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Inversión para impulsar la Investigación y el Desarrollo Tecnológico en México. Documento de trabajo, México, octubre de 2004, 42 pp.

Gasto federal en ciencia y tecnología y proporción respecto al PIB, al gasto programable del sector público federal y a la formación bruta de capital fijo público, 1990-2002. Información obtenida en el sitio de INEGI en Internet.

Gil, M., 2004. Amor de ciudad grande: una visión general del espacio para el trabajo académico en México. pp. 61. En El ocaso del Gurú. La profesión académica en el tercer mundo. Coord. Philips G. Altbach. México, UAM, Cultura Universitaria. Serie Ensayo, No. 77. 566 pp.

González-Romero, V. M., 2003. Balanza de Pagos de Tecnología. En Guanabios. Dirección en Internet: <<http://www.guanabios.org/modules.php?name=News&file=article&sid=462>>.

Herrera, R. y E. De Alba, 2004. Cátedras y repatriaciones Documento de trabajo, México, noviembre, 30 pp.

Kant E., 1994. Filosofía de la Historia. Prol. y trad. Ímaz E, México, F.C.E. 147 pp.

Nadal, A., Bioseguridad: ¿quién es responsable?, en La Jornada, p. 25, miércoles 26 de enero de 2005.

Loyola, R. y J. Zubieta, 2004. La política de ciencia y tecnología en el gobierno del cambio. Nuevo paradigma o disfuncionalidad del discurso, documento de trabajo, México, octubre. 45 pp.

Meyer, J., 2004. Investigar y Formar. En Nexos, año 26, Vol. XXVI, No. 324, diciembre, pp. 78-81.

Morin, E., 1984. Ciencia con consciencia. Trad. Ana Sánchez, Barcelona, Anthropos Editorial del Hombre, Colección Pensamiento Crítico/Pensamiento Utópico, No. 8. 369 pp.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico en México, 2004. Inversión para Impulsar la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico en México. Documento de trabajo, octubre.

Muñoz, H., 2004. Una nota sobre el Sistema Nacional de Investigadores. Documento de trabajo, México, 16 de noviembre.

Observatorio Ciudadano de la Educación, sitio de Internet: <http://www.observatorio.org>

Página del Conacyt en Internet:
<http://www.conacyt.mx-dap-pecyt-52-71.pdf>

Página del Conacyt en Internet. Reglamento del SNI

Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT), Conacyt, 2000.

Puchet, M. y P. Ruiz, Reflexiones sobre la nueva legislación en ciencia y tecnología. Documento de trabajo, México, s.f. 19 pp.

Rodríguez-Araujo, Nuestros egresados de educación superior. En La Jornada, jueves 27 de enero del 2005, pp. 27.

Rosales-Gutiérrez, F., 2004. Ciencia, educación y sociedad. Una relación compleja. En Observatorio Ciudadano de la Educación, Colaboraciones Libres, vol. IV, No. 132, noviembre. México.

Ruiz-Cruz, U., M. A. Arias-Martínez, 1991. Impacto de la investigación y el desarrollo tecnológico en México. Universidad Tecnológica de la Mixteca, Huajuapán de León, Oax. Documento de Internet.

Sáinz-Chávez, L. I., 2004. Sexenio de Miguel De la Madrid Hurtado. Documento de trabajo.

Toledo, V. M., Los biotecnólogos y el mito del científico objetivo. En La Jornada, miércoles 6 de abril y jueves 7 de abril, 2005, pp. 3.

Visión, misión y objetivos estratégicos (a dónde queremos llegar). En el sitio Internet de Conacyt: <<http://www.Conacyt.mx/dap/pecyt/52-71.pdf>>

Zúñiga, J. A. y V. Cardoso, 2005. Aumentaron 24% en 2004 las remesas de mexicanos en el extranjero: Banco de México. En La Jornada, martes, 1 de febrero, pp. 23.

Políticas y obligaciones del Estado relativas a la investigación científica y tecnológica, pública y privada

Daniel Lluch-Belda

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN
dlluch@ipn.mx

Introducción

Examinar el papel de las instituciones relacionadas con la investigación científica y tecnológica en nuestro país es tarea compleja, con muchos ángulos, enfoques y espinas. Aunque debería ser evidente, debo enfatizar que las ideas a continuación son opiniones muy personales y de ninguna manera pretendo hablar por nadie más. Antes que nada, es necesario definir las políticas y obligaciones del Estado en un país que no se caracteriza precisamente por la relevancia que otorga a la ciencia y la tecnología. Por si fuera poco, la pesca no parece tampoco tener una posición privilegiada en la agenda nacional.

Adicionalmente, administrar los recursos pesqueros implica retos particulares, derivados del principio general de que éstos son recursos de propiedad común; es decir, no son apropiables a escala individual. A diferencia de los productos de la agricultura (incluyendo aquí la acuicultura), nadie en particular es propietario de un pez hasta que ha sido pescado. La consecuencia de este hecho es que ninguno de los participantes en la actividad tiene un interés particular en cuidar el recurso, puesto que lo que no pesque él lo podrá obtener otro.

Para complicar el esquema aún más, la pesca es una actividad que requiere que las poblaciones naturales que se explotan se mantengan a niveles de abundancia menores que los que tenían en estado virgen, pues de otra manera su rendimiento anual es menor. Además, es inevitable que la explotación de una población natural sea más notable en los organismos de mayor edad y por lo mismo, de mayor talla. De esta combinación resulta que la percepción del no especialista sea que una pesquería es dañina para un recurso porque éste

es menos abundante y los organismos son de menor talla que antes de ser explotados, aun cuando ésta sea la condición sana de la misma. En un mundo temeroso del impacto de las actividades humanas sobre el ambiente no es una situación particularmente cómoda.

Hoy las ciencias pesqueras están dominadas por dos fuertes tendencias: a) el manejo de los recursos pesqueros basado en el ecosistema y b) la participación amplia de la sociedad en los esquemas de administración de recursos naturales. Ambas ocurren en un ambiente predominantemente conservacionista en que la mayor parte de los países desarrollados se ha ido retirando de la actividad primaria de la pesca fuera de sus propias áreas para concentrarse en la comercialización de los productos.

Las obligaciones del Estado mexicano con respecto a la investigación pesquera

Un punto de partida razonable es asumir que el Estado mexicano ha definido los objetivos del manejo de sus recursos pesqueros y sus obligaciones respecto de los mismos en los acuerdos internacionales que ha signado y en las leyes y reglamentos nacionales que norman la actividad.

De acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (la Convemar), el Estado tiene el deber de procurar la máxima extracción sostenida de sus recursos pesqueros en beneficio de sus nacionales. Si por alguna razón no hay el interés o la capacidad para obtenerla, debe dar acceso a terceros países en beneficio de la humanidad. Al mismo tiempo, tiene la obligación de determinar la captura permisible de los recursos, de tal manera que pueda obtenerse el rendimiento

máximo sostenido, teniendo en cuenta los datos científicos más fidedignos de que disponga para evitar la sobreexplotación de los mismos.

Por lo que respecta a las leyes nacionales, éstas prevén que, en lo general, el Estado fijará los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca, regulará la creación de áreas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran y establecerá las épocas y zonas de veda (Ley de Pesca vigente).

Específicamente, además, le compete al Estado determinar, de acuerdo con las condiciones técnicas y naturales, las zonas de captura y cultivo, las de reserva en aguas interiores y frentes de playa para la recolección de postlarvas, crías, semillas y otros estadios biológicos, así como las épocas y volúmenes a que deberá sujetarse la colecta; regular la introducción de especies de la flora y fauna acuáticas en cuerpos de agua de jurisdicción federal; definir las normas técnicas sanitarias para garantizar el sano desarrollo de las especies acuáticas y comprobar las medidas de prevención y control en materia de sanidad acuícola, en forma directa o por medio de laboratorios debidamente acreditados, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal.

Particularmente, con respecto a la pesca, deberá establecer los volúmenes de captura permisibles, regular el conjunto de instrumentos, artes, equipos, personal y técnicas pesqueras, el número de embarcaciones y sus características aplicables a la captura de determinada especie o grupos de especies, fijar la época, talla o peso mínimos de los especímenes susceptibles de captura y proponer las normas para su manejo, conservación y traslado.

Adicionalmente, la propia ley define que la investigación científica y tecnológica, así como la capacitación que realice la cabeza del sector, deberá vincularse a la producción —en particular a la de alimentos para el consumo humano— y tendrán como propósito esencial incrementar la capacidad para identificar, cuantificar, aprovechar, administrar, transformar, conservar e incrementar la flora y fauna acuáticas. Asimismo, en coordinación con las dependencias correspondientes de la administración pública federal, con las instituciones de investigación o con los particulares, establecerá servicios de investigación, genética, nutrición, sanidad y extensionismo.

Estas definiciones son prácticamente literales y difícilmente podría alguien imaginar un conjunto más incluyente de obligaciones con respecto a un recurso particular. La capacidad que se necesita para cumplir con ellas es muy considerable y cabe preguntarse si existe en el país.

La evolución de la capacidad del Estado para cumplir con sus propósitos y obligaciones en materia de investigación pesquera

Para el desarrollo de las actividades de investigación científica y técnica, el sector cuenta con el apoyo del Instituto Nacional de la Pesca que realizará, según la ley, investigaciones científicas y tecnológicas de la flora y fauna acuáticas. Asimismo dará asesoramiento para preservar, repoblar, fomentar, cultivar y desarrollar especies pesqueras, así como emitir opinión de carácter técnico y científico que proporcione elementos de juicio a la autoridad pesquera, cuando ésta se lo solicite, para la administración y conservación de los recursos.

El Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (INIBP), antecedente del actual Instituto Nacional de la Pesca, se creó a principios de la década de 1960 con la clara intención de promover la pesca nacional a través del conocimiento científico, en un ambiente mundial de optimismo generalizado acerca de la potencialidad de los recursos pesqueros para aliviar las necesidades de alimentos. Durante esa década la pesca mundial se había incrementado a una velocidad de 6% anual desde el final de la Segunda Guerra Mundial y las proyecciones esperaban básicamente el mismo ritmo de incremento durante el resto del siglo XX. En México, las capturas totales eran del orden de cien mil toneladas anuales y ninguna pesquería mayor se consideraba cerca de algún límite peligroso. Las pesquerías más valiosas, como camarón y abulón, estaban en sus máximos históricos. Para reforzar la capacidad nacional de investigación pesquera, el gobierno negoció con la FAO el establecimiento de un Programa de Desarrollo Pesquero, que se llevó a cabo entre finales de la década de 1960 y principios de la década de 1970.

La década de 1970 vio transformaciones importantes en la pesca mexicana. La producción pesquera nacional se duplicó en ese lapso. La pesquería de sardina del Golfo de California, que se inició en los últimos años de la década anterior, creció casi un orden de magnitud. Por

primera vez se evaluó formalmente una pesquería con exceso de capacidad de pesca, la de camarón del Pacífico. Las flotas nacionales crecieron y se transformaron con la incorporación de nuevos barcos y de lanchas de fibra de vidrio. El propio INIBP se convirtió en el actual Instituto Nacional de la Pesca. Fue una década compleja, de avances y primeras señales de problemas en la pesca, tanto nacional como mundial. La pesquería de anchoveta peruana, la de mayor volumen en el mundo, se colapsó espectacularmente.

En la Ley del Mar se concretó un nuevo orden mundial en los océanos, que resultó en la declaratoria de la Zona Económica Exclusiva de México. Con la Conferencia de Estocolmo de 1972 —la cual dio origen al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente— se iniciaba una nueva conciencia mundial respecto a la conservación de la naturaleza.

Durante este tiempo el Instituto avanzó considerablemente en el análisis del estado de los recursos pesqueros y en algunos casos, señaló puntos de alerta que no fueron siempre del agrado de las autoridades superiores. El INP evolucionaba de una institución dedicada al fomento, de manera casi exclusiva, a una en la que la regulación empezaba a tener un lugar importante, debido al incremento en la capacidad de extracción de la industria. Ante esta nueva actitud, el sistema se resistía a dejar de percibir a la pesca como uno de los elementos importantes para solucionar problemas de empleo y alimentación.

Al mismo tiempo otras instituciones nacían, especialmente en los estados. Las universidades públicas de los estados empezaban a formar biólogos, oceanólogos y otras profesiones similares. Las universidades nacionales, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el IPN, empezaron a crear unidades foráneas. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) emprendió un programa de creación de centros de investigación en los estados, al tiempo que la propia Secretaría de Educación Pública iniciaba otros. Resultado de estos esfuerzos fue una serie de instituciones que tenían interés creciente por investigar temas de la pesca.

Los primeros años de la década de 1980 se distinguieron por un optimismo desbordado acerca de la capacidad del país para financiar su desarrollo, sobre la base de los extensos recursos petroleros recién descubiertos; esto culminó en una decepcionante realidad y una restric-

ción presupuestal severa que se prolongó hasta finales de la siguiente década. Las instituciones, incluyendo el INP, se capitalizaron durante la primera etapa pero, en gran medida, no pudieron mantener la nueva infraestructura a lo largo de la segunda.

En la década de 1990, se dio un cambio importante, cuando el INP pasó a formar parte de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), la dependencia ambiental del Estado. En un ámbito de preponderante preocupación por el ambiente, el INP avanzó adoptando nuevos enfoques para evaluar las pesquerías y establecer esquemas de manejo y protección. Dejando atrás los tradicionales modelos de equilibrio, incorporó las medidas de incertidumbre y evaluación del riesgo.

La capacidad actual del Estado para atender los problemas de investigación pesquera

Es innegable que las dependencias del sector pesca tienen atribuciones y obligaciones considerables. Hoy en día no se trata sólo de regular la explotación de los propios recursos pesqueros, sino del efecto que su extracción pueda tener sobre otras especies y más generalmente, sobre todos los componentes del ambiente. Estos preceptos no sólo se derivan de las tendencias internacionales, sino que están claramente expresados en las leyes de la Nación, incluyendo la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.

La Ley de Ciencia y Tecnología establece que la actividad de investigación y desarrollo tecnológico que realicen directamente las dependencias y entidades del sector público se orientará preferentemente a procurar la identificación y solución de problemas y retos de interés general, contribuir significativamente a avanzar la frontera del conocimiento, permitir mejorar la calidad de vida de la población y del medio ambiente, y apoyar la formación de personal especializado en ciencia y tecnología.

Ya que la tarea es extraordinariamente compleja y tenemos rezagos muy significativos, es indispensable que el Estado utilice cabalmente la infraestructura científica y tecnológica disponible para afrontar el enorme reto. De hecho, es alentador que se hayan dado pasos en ese sentido, mediante lo previsto en la mencionada Ley de Ciencia y Tecnología, que dispone que las Secretarías de

Estado y las entidades de la Administración Pública Federal podrán celebrar convenios con el Conacyt, cuyo propósito sea determinar el establecimiento de fondos sectoriales que se destinen a la realización de investigaciones científicas o tecnológicas, entre otros propósitos. Ya han sido publicadas tres convocatorias Sagarpa-Conacyt desde 2002, financiando 49 proyectos relacionados con el sector pesca y con 20 prepropuestas aprobadas por pertinencia en la más reciente.

Si bien estos avances son alentadores, son claramente insuficientes para atender de manera adecuada las necesidades de investigación del sector. En mi opinión, una de las causas principales de este significativo reza go ha sido (y en cierta forma sigue siendo) nuestra incapacidad para apreciar el universo completo de tareas por hacer y organizarnos en función de ellas. Cuando el Instituto nació (como INIBP) era prácticamente la única institución con una vocación netamente pesquera; en ese contexto, intentó desarrollar una capacidad integral para promover la actividad en el país. No sólo se crearon grupos de biólogos, sino que también se dedicaron esfuerzos a desarrollar la tecnología de alimentos y la oceanografía, por lo menos.

A medida que el Instituto fue creciendo, fue tomando responsabilidades importantes que antes eran llevadas a cabo por las autoridades administrativas y de vigilancia; por ejemplo, el registro de las operaciones de pesca y los listados de embarcaciones. A lo largo de la ejecución del Programa FAO se implementaron proyectos de muestreo modernos y estadísticamente adecuados, se incursionó con éxito en la exploración pesquera y en la evaluación de recursos potenciales (el desarrollo de la pesquería de sardina en el Golfo de California, posible por la disponibilidad del primer barco serio de investigación oceanográfica, es un ejemplo excelente) y se iniciaron trabajos relacionados con la tecnología de captura.

El crecimiento del Instituto fue explosivo durante la década de 1970: barcos nuevos, grandes, con gran capacidad de exploración; expansión de centros, personal e instalaciones y, sobre todo, el empuje de un Estado mexicano que le daba gran importancia a la pesca como detonador del desarrollo. Surgieron nuevas escuelas de todos los niveles; un universo de posibilidades y retos ante una Zona Económica Exclusiva mayor aún que el territorio emergido. Se dio la internacionalización de investigadores con relaciones formales y crecientes con

instituciones extranjeras. Inmersos en una dinámica de crecimiento y consolidación acelerados, no prestamos suficiente atención a lo que estaba ocurriendo en el resto del mundo: el nacimiento de una conciencia social a favor del ambiente y nuevos requerimientos para el desarrollo de la industria pesquera.

Involucrados en el desarrollo de sus propias instituciones, los grupos de investigadores, tanto nuevos como existentes, evitaron la interacción con los demás, considerándolos competidores. Esta actitud, infortunadamente, se ha prolongado hasta nuestros días, demostrando que podemos ver la rama del árbol, pero perdemos de vista el bosque. En ese tiempo fallamos al no desarrollar un sistema nacional de investigación pesquera que diera cabida a todos (al fin, después de ese tiempo, prácticamente todos estamos aún aquí) y diera al Estado la capacidad global que se requería.

Hoy en día, las necesidades de investigación muestran rezagos importantes; las tendencias de conservación, avanzando por sus propios caminos, se mueven activamente para lograr restricciones sobre especies, tiempos, áreas y métodos de pesca, basadas más en los planteamientos y experiencias de otros países que en información propia, mayormente inexistente. Un país como el nuestro, que aún tiene recursos potenciales importantes que le permitirían elevar significativamente su volumen pesquero, está sujeto a criterios de conservación que se aplican en otras latitudes y condiciones económicas y sociales, favorecido en gran medida por las difíciles condiciones de algunas de las pesquerías tradicionales.

Es indispensable que los que participamos en la investigación pesquera hagamos conciencia de que se requiere del concurso de todos para remediar el retraso. Necesitamos estar dispuestos a renunciar un tanto a nuestra individualidad y a trabajar en colaboración con los demás. Aunque aún tímidamente, el Estado ha empezado a crear las condiciones para que esto ocurra. Los fondos sectoriales y la creación en años anteriores de la Red Mexicana de Oceanografía y Pesca (que desafortunadamente no ha avanzado) son señales positivas.

Un punto importante en este esquema es el papel que debe desempeñar el Instituto Nacional de la Pesca, organismo central en esta problemática. He escuchado versiones a lo largo de las últimas décadas con respecto al INP, las cuales analizaré a continuación.

Hace varios años me comentaron que tendería a transformarse en una institución académica, incluyendo formación de recursos humanos a nivel de posgrado. Más recientemente, alguien me dijo que pretende transformarse en Centro Público de Investigación. Seguramente ambas posibilidades ofrecen aspectos positivos para una institución muy noble, de innegable valor estratégico para el Estado, que ha subsistido a pesar de las condiciones a menudo adversas.

Me resulta difícil ponderar adecuadamente las ventajas y los inconvenientes, pero me atrevo a opinar, basado en una experiencia personal de quince años en el INP (donde me formé profesionalmente), quince en una institución académica en la que actualmente estoy (Cicimar) y trece más en un antecedente de Centro Público de Investigación (el Cibnor).

Yo visualizo el papel del INP como el núcleo de un sistema nacional de investigación pesquera que espera ser formado. Como tal, considero que debería ser el foro de enlace entre las diversas ramas del Ejecutivo Federal responsables de la administración de los recursos pesqueros, la industria pesquera en su más amplio contexto, el resto de las instituciones de investigación útil para sus propósitos y representantes de grupos interesados de la sociedad (es decir, lo que consideran en la jerga internacional los *stakeholders* o "accionistas"). Creo que esta función debería llevarse a cabo en la forma de un Consejo Consultivo Nacional o algo por el estilo, con símiles adecuados distribuidos en los estados. De hecho, parte de esta estructura ya existe, pero me temo que esencialmente en papel; lo que falta es que sea operativa y que sus discusiones y conclusiones se hagan públicas, para que todos los que participamos estemos enterados. El INP debería fungir como Secretariado Ejecutivo de tal órgano, sometiendo a su consideración programas, planes e informes.

Con una visión amplia, debería mantener actualizado un catálogo de descripciones de las pesquerías, incluyendo sus indicadores básicos (una carta pesquera ampliada y actualizada continuamente, por ejemplo). Por lo mismo, debería estar a cargo de los sistemas de registro y seguimiento de los datos derivados de la operación comercial y de los resultados de investigaciones específicas. Basado en esa visión de conjunto, debería someter a consideración del Consejo los términos de referencia para los concursos de financiamiento a proyectos de las

convocatorias sectoriales, así como participar en la evaluación de la pertinencia de las propuestas.

Si bien no me logro imaginar al INP impartiendo cátedra y otorgando grados académicos, sería fundamental que tuviese la capacidad de incorporar alumnos en etapa de elaboración de tesis provenientes de las instituciones de educación superior, orientando tanto a estudiantes como a tutores académicos respecto de los temas relevantes y suministrando los datos apropiados.

Este INP que imagino tendría poco tiempo para hacer investigaciones científicas originales de gran detalle, en virtud de la demanda de tiempo de sus técnicos para el análisis cotidiano del estado de la pesca y sus efectos, así como de las condiciones nacionales e internacionales relevantes. A cambio de esta limitación, mantendría la indispensable visión de bosque que alguien debería tener, por el bien de todos.

Un papel que sería absolutamente necesario consistiría en mantener la relación operativa con ramas relacionadas de las ciencias (oceanografía, hidrología, climatología...), buscando la consolidación de las capacidades nacionales para el adecuado registro de los procesos naturales relevantes para la investigación pesquera, incluyendo la cooperación con otras instituciones del país e internacionales.

No estoy seguro de que tales funciones serían más ventajosamente ejercidas en un esquema de Centro Público de Investigación. Si no estoy equivocado (y posiblemente lo estoy), estos Centros firman convenios cuyo fondo es asegurar que obtienen recursos propios cada vez en mayor proporción para, de alguna manera, asegurar su pertinencia social. El esquema que imagino tendría que basarse en el reconocimiento del Estado de que estas labores son necesarias, parte consustancial de sus obligaciones y que deben ser apoyadas con presupuestos adecuados en monto, tiempo y forma.

El manejo de los recursos pesqueros en el marco del ecosistema es uno de los reclamos internacionales más insistentes. Sin duda ha habido avances considerables en este sentido, particularmente con los modelos ecosistémicos, incluyendo de manera destacada ECOPATH y todos sus módulos complementarios. No obstante, aún no hay ninguna pesquería, que yo sepa, que se maneje con base en ellos. Hasta ahora, lo más

cercano que se ha llegado de manera pragmática a este gran propósito ha sido por dos vías: los proyectos de Grandes Ecosistemas Marinos y la certificación de pesquerías. El primer tipo involucra grandes áreas, con un componente muy importante de aguas internacionales con conflictos potenciales; son proyectos muy grandes, de largo plazo, con financiamiento internacional complementario y hasta ahora se han iniciado formalmente cuatro, mientras que otros siete están en distintas fases de organización. El segundo enfoque es radicalmente diferente y se basa en definir la condición de una pesquería, sus impactos sobre el medio y los mecanismos de administración de que dispone. Hasta ahora, unas 11 pesquerías han sido certificadas y cerca de otras 20 están en distintas etapas del proceso.

Los proyectos de Grandes Ecosistemas Marinos requieren de las capacidades de investigación no sólo de uno, sino de varios países. En lo que respecta a México, dos proyectos (el Golfo de México y el Caribe) están comenzando, en tanto que el Pacífico central y sur (el Pacífico Costero de América Central) está en un lento proceso de planeación previa. Las otras dos áreas marítimas del país, la costa occidental de Baja California, parte del GEM de la Corriente de California y el Golfo de California en sí mismo, no parecen ser candidatos viables de financiamiento internacional por ahora.

En cuanto a certificación de pesquerías, por ejemplo, la de langosta roja en la parte central de la costa occidental de la península de Baja California está certificada y debe reconocerse que pasó el proceso de manera excelente. Hay que hacer, sin embargo, algunas precisio-

nes: primero, la pesquería es la primera comunitaria que pasa el proceso, y las exigencias son evidentemente menores que para una puramente industrial; segundo, afortunadamente es una pesquería que utiliza artes de pesca sumamente selectivas y con pocos impactos sobre el ambiente. Si bien ambas características facilitaron el proceso, la parte de manejo de la pesquería resultó excelente, gracias al trabajo previo entre las autoridades el INP y, de manera especial, las cooperativas pesqueras. Vale la pena destacar la soberbia interacción que se puede documentar en reuniones frecuentes, en las que abiertamente se discuten los temas que atañen a la pesquería.

Es innegable que certificar otras pesquerías (lo cual parece ser, por ahora, un requisito que tarde o temprano habrá que cubrir) demandará trabajo mucho mayor; en mi opinión, poder responder a estos retos dependerá mayormente de la labor del INP. Su habilidad para organizar cuerpos colegiados de amplia y abierta participación a varios niveles definirá en gran medida el cumplimiento de uno de los aspectos clave. Por otra parte, su capacidad de convocatoria para incorporar de manera útil a los grupos de investigación académicos y de los Centros Públicos de Investigación será crucial, tanto para afinar la evaluación y los esquemas de manejo de las pesquerías como, especialmente, para definir su impacto sobre el ambiente, incluyendo otras especies. Su papel de depositario y divulgador de información será particularmente crítico en este proceso; los datos guardados no sirven a nadie. Al final, todo el sector pesquero será beneficiado o perjudicado según se logren superar, o no, los significativos retrasos.

Investigación científica y tecnológica: Conacyt

Inocencio Higuera-Ciapa

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
higuera@cascabel.ciad.mx

Alberto Mayorga-Ríos

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
amayorga@conacyt.mx

Órganos descentralizados y centros públicos de investigación¹

Descentralización y órganos descentralizados

La descentralización consiste en confiar la realización de algunas actividades administrativas a órganos que guardan con la administración central una relación no jerárquica, de modo que su único carácter fundamental es que los funcionarios y empleados que lo integran gozan de una autonomía orgánica y no están sujetos a los poderes jerárquicos.

Para el derecho administrativo la descentralización es una forma jurídica de organizar la administración pública, mediante la creación de entes públicos con personalidad jurídica y patrimonio propio, responsables de una actividad específica de interés público. A través de esta forma de organización y acciones administrativas (descentralización administrativa), se atienden fundamentalmente servicios públicos específicos.

La autonomía de los órganos descentralizados presupone que éstos no estén sujetos a las decisiones jerárquicas de la administración central. Dotar de personalidad jurídica y patrimonio propios a los entes descentralizados es una forma de asegurar en parte esa autonomía; pero también es necesaria su autonomía económica, consistente en la libre disposición de los bienes que forman su patrimonio propio, así como en la aprobación y ejecución de su presupuesto sin injerencia de ninguna autoridad central.

Centros Públicos de Investigación (CPI)

La Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICT), aprobada por el Congreso el 30 de abril de

1999, establece que serán consideradas centros públicos de investigación las entidades cuyo objeto predominante sea realizar actividades de investigación científica y tecnológica reconocidas como tales por resolución conjunta de los titulares del Conacyt y de la dependencia coordinadora de sector, con la opinión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para efectos presupuestales.

Una entidad reconocida como Centro Público de Investigación obtiene las siguientes ventajas:

1. Mediante un Convenio de Desempeño suscrito el 15 de diciembre de 1999, se obtiene una autonomía técnica, operativa y administrativa; rige sus relaciones con la Administración Pública Federal y con el Conacyt.²
2. Se establece un fondo denominado Fideicomiso para el Apoyo de la Investigación y Desarrollo Tecnológico del centro en cuestión.
3. El centro de investigación considerado público podrá destinar los recursos autogenerados al fondo citado anteriormente.
4. El centro contará con apoyo y financiamiento multianual para el desarrollo de los proyectos de investigación.

Los proyectos a los que serán canalizados los recursos de este fondo son:

1. Actividades directamente vinculadas al desarrollo de la investigación científica y tecnológica.
2. Becas y formación de recursos humanos especializados.
3. Realización de proyectos específicos de investigación científica y modernización, innovación y desarrollos tecnológicos, divulgación de la ciencia y la tecnología.
4. Creación, desarrollo o consolidación de investigadores o centros de investigación, así como otorgamiento

¹ <<http://gaceta.cicese.mx/ver.php?topico=seccion&ejemplar=87&id=293&sid=&n=Pol%C3%ADtica%20Cient%C3%ADfica>>

<<http://www.cgeson.gob.mx/servicios/leyes/federal/leyes/Ley%20Para%20el%20Fom.%20de%20la%20Inv.%20Cientifica%20y%20Tec.pdf>>

² Ley de Ciencia y Tecnología y Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Marzo de 2003.

de estímulos y reconocimientos a investigadores y tecnólogos, en ambos casos asociados a la evaluación de sus actividades y resultados.

Organizaciones e instituciones pioneras de la investigación pesquera y acuícola en México³

En México la carencia de una tradición pesquera trajo como consecuencia un retraso significativo en el desarrollo de esta industria, así como de la acuícola. Debido a lo anterior, en 1948 el país se vio en la necesidad de formar grupos de trabajo capacitados que ayudaran al desarrollo de esta industria fundando dos escuelas prácticas de pesca, una en Guaymas (Sonora) y otra en Alvarado (Veracruz). Posteriormente, se establecieron otras tres: La Paz (Baja California Sur), Lerma (Campeche) y Manzanillo (Colima), las cuales dependieron inicialmente de la Secretaría de Marina y pasaron posteriormente a la Secretaría de Industria y Comercio, a través de la Subsecretaría de Pesca.

En 1959 se fundó la Escuela de Técnicos Pesqueros en Veracruz, con carácter terminal y dependiente de la Secretaría de Educación Pública. La Unidad de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar, en sus diferentes etapas, atendió el nivel medio básico con las secundarias técnicas pesqueras y actualmente el nivel medio superior con los 28 Centros de Estudios Tecnológicos del Mar (Cetmar) y los dos Centros de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC), así como el nivel superior con los cuatro Institutos Tecnológicos del Mar (Itmar).

Instituciones que actualmente realizan investigación sobre pesca y acuicultura

Instituto Nacional de la Pesca (INP)⁴

La investigación pesquera se realiza en el Instituto Nacional de la Pesca, así como en las diferentes universidades e instituciones de educación superior del país, y trata de vincular las actividades científicas con el proceso productivo y la explotación racional de los recursos pesqueros.

El INP cuenta en los litorales con varios centros de investigación, plantas piloto para la investigación tecnológica, laboratorios para el control de la contaminación y el establecimiento de normas de calidad, así como con siete barcos de investigación pesquera de diferentes características.

Las principales ramas o líneas de investigación que ha desarrollado el INP son estudios biológico-pesqueros, oceanografía pesquera, contaminación acuática, tecnologías para acuicultura, tecnología de capturas y de procesos, ecología y conservación de los recursos amenazados, como tortugas y mamíferos marinos.

La investigación que realiza el INP se lleva a cabo a través de proyectos específicos, cuyos resultados sirven para sustentar diversos documentos que regulan la actividad pesquera, entre los que destacan la carta nacional pesquera, los planes de manejo pesquero, el estado de salud de los recursos pesqueros, las normas oficiales mexicanas y los dictámenes técnicos, entre otros.

Así, la investigación científica desarrollada dentro de cada proyecto está íntimamente relacionada con el diseño de las políticas para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros. En términos generales, los proyectos de investigación se dirigen al estudio de la distribución y abundancia de las especies susceptibles de aprovechamiento comercial; a la realización de diagnósticos sobre el estado de salud de los recursos; a la investigación y desarrollo de la tecnología de captura; a la investigación científica y tecnológica orientada a incrementar la producción acuícola.

Los proyectos desarrollados le permiten al instituto tener información en tiempo real para el monitoreo y evaluación de los recursos. Con esta información sobre resultados cuantitativos, se aportan elementos para la toma de decisiones en la determinación de vedas temporales, cuotas de captura de diversos recursos, a la vez que se amplía el conocimiento de los recursos en apoyo a un manejo sustentable por parte de la autoridad pesquera.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor)⁵

El Cibnor cuenta con dos programas académicos relacionados con este tema: acuicultura y ecología pesquera. En el primero de ellos se siguen tres diferentes líneas de investigación:

1) Desarrollo de técnicas para el cultivo de crustáceos. Debido a los problemas que ha enfrentado la industria camaronícola para su desarrollo, ha sido necesario investigar los aspectos que permitan optimizar su pro-

³ Guzmán-Arroyo, M. y Zarza-Meza, E. A., 1996. La educación pesquera y acuícola en México. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Primera Edición. Pág. 54. <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/081/htm/sec_6.htm>.

⁴ Informe de Labores 2003. Instituto Nacional de la Pesca. <<http://inp.semarnat.gob.mx/Docs/Informes/InLaboresOctavaSesionOrdinariaCT.pdf>>

⁵ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Informe Anual 2004.

ducción, además de hacer frente a nuevos retos y problemas. En esta línea se abordan temas sobre la optimización de la reproducción y la calidad de las postlarvas; la búsqueda de fuentes alternas de insumos de alto valor nutricional para elaborar raciones comerciales; el diagnóstico y desarrollo de estrategias de prevención de enfermedades; la optimización de la producción mediante la intensificación del cultivo; y la evaluación del crecimiento de otras especies de camarón en ciclos de invierno.

2) Desarrollo de técnicas para el cultivo de moluscos.

El grupo de especies de moluscos tiene un amplio potencial de desarrollo en el noroeste del país. Los trabajos de investigación que se han llevado a cabo en el Programa de Acuicultura se han orientado al desarrollo de técnicas de cultivo de especies como la almeja mano de león, la ostra perlera, el abulón y el ostión, entre otras. Asimismo, se lleva a cabo investigación científica y tecnológica de estas especies para optimizar los procesos de reproducción y obtención de semilla, así como la conformación de pies de cría; y para evaluar técnicas de manejo genético, analizar procesos fisiológicos ligados a la alimentación, hacer estudios de patología y análisis bioeconómicos. Algunos otros estudios se orientan a aspectos del manejo de producción de semilla e inducción de producción de perlas —en el caso de la madreperla— y de genética y nutrición en el caso del abulón.

3) Desarrollo de técnicas para el cultivo de peces. Para el Cibnor, el reto es desarrollar el ciclo completo de producción de especies potenciales con el fin de obtener una tecnología de cultivo. En la actualidad, se trabaja en procedimientos de producción de juveniles de especies como pargos y cabrilla, así como en estudios básicos de nutrición y fisiología de reproductores y juveniles. Además, se tienen vínculos con empresas dedicadas a los ranchos atuneros para el desarrollo de proyectos de investigación basados en las necesidades del mismo.

En cuanto a ecología pesquera el centro cuenta con ocho líneas de investigación:

1. Efectos ecológicos de la pesca en el ecosistema marino del Golfo de California. Identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales. Fase I, pesquería de camarón. En la actualidad no se han hecho investigaciones serias para evaluar el efecto de las actividades extractivas sobre el ecosistema marino del Golfo

de California y, por tanto, tampoco se pueden plantear medidas para mitigar los efectos de tales actividades. Durante 2003, el Cibnor inició el proyecto “Efecto de la pesca de arrastre en la biodiversidad de los fondos blandos de las costas sonorenses”, área donde se concentra 40% de la pesca del camarón del Pacífico mexicano, mismo que se asocia al Proyecto Sagarpa-Conacyt 089, “Evaluación del impacto que ocasionan las redes de arrastre para camarón y escama demersal en los fondos marinos del Golfo de California”.

2. Contribución al desarrollo sustentable de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano. Estudio de factibilidad bio-ecológica y bio-económica. El sector pesquero en México aporta alrededor de 0.7% del PIB nacional y emplea cerca de 1.3% de la población ocupada (INP, 2000). Sin embargo, es evidente que la perspectiva correcta para dimensionarla es la regional. De hecho, fuera del noroeste mexicano existen pocas pesquerías de gran escala. Sin embargo, la mayor parte de la captura se basa en unos pocos recursos masivos: los pelágicos menores (sardinas y anchoveta), los mayores (atún), el calamar y el camarón. En general se reconoce, sin embargo, que en México muchos de los recursos pesqueros ya están en el límite o superando los niveles de sustentabilidad.

3. Desarrollo de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano.

4. Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del noroeste mexicano: Fase I, Golfo de California. Las condiciones físicas, químicas y biológicas del ambiente marino influyen fuertemente en el rendimiento (crecimiento, reproducción, supervivencia, distribución) de los recursos pesqueros y la operación de las flotas asociadas, y están a su vez determinadas por la combinación de forzamientos naturales (diferentes escalas de variabilidad) y antropogénicos (extracción y otras actividades productivas).

Actualmente, existen evidencias claras de cambios fuertes en la estructura del ecosistema pelágico del Golfo de California a diferentes escalas temporales. Adicionalmente, se desconoce si estos cambios y respuestas de algunos recursos y sistemas ocurren también en otras regiones dentro del golfo, en otros niveles tróficos y poblaciones (producción primaria, grandes consumidores, consumidores que acumulan grandes biomásas con

zooplancton, mesopelágicos, especies de interés ecológico...) y cómo se relacionan con la variabilidad natural (cambios de régimen y efecto climático) y el efecto del hombre (poder de pesca, interacción de flotas, otras actividades productivas, etcétera).

5. Maximización del valor económico de los productos de origen marino del noroeste de México. Esto se logrará mejorando los métodos y procesos aplicados a productos de la pesca, proponiendo opciones de uso de los subproductos de la actividad pesquera y presentando nuevos productos o procesos que agreguen valor a los productos de la pesca.

6. Recuperación y ordenamiento pesquero en la región noroeste de México. Esto se realizará llevando a cabo investigaciones sobre cadenas productivas, genética poblacional, ecología y modelación de sistemas.

7. Análisis de las cadenas productivas. Mediante éste se identificarán las actividades que intervienen en el proceso de producción y que funcionan como una unidad coordinada que busca mejorar los niveles de competitividad en el mercado. Mediante la genética poblacional se evaluará la variabilidad genética de los recursos pesqueros de interés y se esclarecerá el patrón de estructura genética de sus poblaciones, para identificar sus *stocks*.

Finalmente, mediante la modelación de sistemas, se integrará la información obtenida en todas las áreas para tratar de predecir —utilizando modelos de simulación— el comportamiento futuro de las pesquerías.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)⁶

A más de veinte años de la creación de la División de Oceanología, la investigación que se desarrolla en el CICESE abarca la mayoría de los mares de México, la región costera del noroeste de Baja California, el Golfo de California y sus islas, el Pacífico tropical mexicano, el Golfo de Tehuantepec, la región del Caribe mexicano y el Golfo de México. La participación del personal adscrito a la división y sus estudiantes genera actividades de colaboración con un gran número de instituciones nacionales y extranjeras.

El CICESE cuenta con tres departamentos que realizan

investigación sobre pesca y acuicultura: uno de acuicultura, uno de ecología y otro de oceanografía biológica.

En el Departamento de Acuicultura se trabajan siete líneas de investigación:

1. Alimentación y nutrición. En esta área se efectúan estudios básicos y aplicados sobre los requerimientos nutricionales de crustáceos y peces, así como la evaluación de ingredientes no convencionales para formular alimentos balanceados. Asimismo, alimentación y nutrición de peces y crustáceos; formulación y evaluación de dietas para crecimiento en diferentes etapas (larval, juvenil y adulto) de organismos marinos y dulceacuícolas; estudios sobre incorporación de lípidos dietarios; manejo de organismos en condiciones de cultivo intensivo y semi-intensivo, entre otros.

2. Biología y cultivo de microalgas. En ésta área se incluye el aislamiento de especies con potencial para la acuicultura, su caracterización biológica, bioquímica y nutricional, así como el diseño de sistemas eficientes para su producción masiva, incluyendo la exploración de técnicas que permitan mejorar su valor nutricional o la acumulación de productos deseables. Las aportaciones en esta área son de interés tanto para las granjas productoras de larvas y juveniles de moluscos, crustáceos y peces, como para el tratamiento terciario de aguas residuales, enriquecimiento de suelos agrícolas y la obtención de productos con aplicaciones biotecnológicas.

3. Reproducción y desarrollo. En esta área se estudian los factores endógenos y exógenos que controlan la gametogénesis y permiten manipular los ciclos reproductivos. En esta área también se incluyen los estudios ontogénicos y los orientados a obtener semilla del medio natural y en condiciones controladas.

4. Ecofisiología. Esta disciplina se relaciona con el estudio de las respuestas fisiológicas de los organismos ante su ambiente, los mecanismos subyacentes e interpretación de éstos en términos de adaptabilidad al medio, información fundamental para delimitar y optimizar los factores ambientales donde los organismos acuáticos pueden crecer y reproducirse.

5. Genética. La genética en acuicultura incluye aspectos desde el nivel poblacional hasta el nivel molecular, con el fin de lograr la selección, caracterización y manipulación de líneas de alta productividad, selección de

⁶ Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California. Informe Anual 2004.

organismos resistentes a enfermedades, producción de triploides, tetraploides y transgénicos, entre otros. Esta área iniciará el estudio genético de algunos moluscos y crustáceos de importancia regional en diversas actividades, como la caracterización génica de poblaciones o líneas seleccionadas; la identificación de progenitores más productivos en cultivo; y las relaciones entre el genotipo y diversas variables fisiológicas.

6. Sanidad y patología. La acuicultura cobra un papel fundamental en cuanto a la protección de especies acuáticas en peligro de extinción. Sin embargo, entre los múltiples retos que debe vencer cualquier desarrollo acuícola está la prevención y control de enfermedades. En México, y especialmente en el noroeste del país, el potencial acuícola es impresionante y requiere tomar en cuenta los aspectos sanitarios de los desarrollos acuícolas en expansión. Además, es necesario abundar en diversos aspectos de la biología temprana de los organismos acuáticos para optimizar su cultivo; de ahí que en 1994 se creara el Laboratorio de Biología y Patología de Organismos Acuáticos, dentro del Departamento de Acuicultura.

7. Desarrollo de sistemas de cultivo. En el Departamento de Ecología se realiza investigación principalmente enfocada a la generación de conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de las comunidades marinas y los cambios que las afectan. Las líneas de investigación que se siguen en este departamento son siete: Ecología de bentos, Ecología pesquera, Interacciones tróficas en ecosistemas marinos, Ecología y fisiología del plancton, Producción primaria en regiones costeras y oceánicas, Paleoceanografía y modelación de pesquerías, Análisis teórico.

El Departamento de Ecología tiene como misión fundamental realizar estudios teóricos y aplicados de procesos ecológicos en sistemas costeros y oceánicos, con énfasis en las interacciones tierra-océano.

Por último, en el Departamento de Oceanografía Biológica se desarrolla investigación científica, básica y aplicada, enfocadas a mejorar el conocimiento de la biología del océano y de sus cambios y procesos de diversas escalas temporales y espaciales, con la intención de generar conocimiento para apoyar el manejo y el aprovechamiento sustentable de los recursos y ambientes marinos en los siguientes ámbitos: Pesquerías de pelágicos

y acoplamiento físico-biológico, Acuicultura, Ecología, Oceanografía biológica, Oceanografía física.

En este departamento se realizan investigaciones relacionadas con la ecología, ecofisiología, monitoreo ambiental, biogeografía y cambio climático en el océano. El carácter de las investigaciones es típicamente interdisciplinario e incluye la química de metales pesados, biología molecular, fisiología de organismos autotróficos y heterotróficos, dinámica poblacional, oceanografía regional y análisis de datos de sensores remotos. Los organismos investigados incluyen desde microbios hasta peces y mamíferos marinos.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar)⁷

El Cicimar, dependiente del Instituto Politécnico Nacional, se localiza en la ciudad de La Paz, al sur de la península de Baja California. Es una institución del gobierno federal creada con el fin de desarrollar actividades académicas y de investigación en el campo de las ciencias marinas. La organización interna de este centro consiste de cuatro departamentos académicos: Oceanología; Desarrollo de Tecnologías; Plancton y Ecología Marina; Pesquerías y Biología Marina. Estos departamentos abordan estudios en los campos de plancton, biología marina, pesquerías, ictiología, mamíferos marinos, oceanografía, geología, contaminación marina, bioquímica marina, acuicultura, microbiología y macroalgas, entre otros.

Los objetivos del Departamento de Oceanología son evaluar en forma multidisciplinaria las condiciones oceanográficas de los ecosistemas costeros de Baja California Sur —en diferentes escalas de tiempo y espacio— e iniciar un diagnóstico integral del estado de estos ecosistemas y su impacto por uso y explotación de recursos. Este departamento sigue diecisiete líneas de investigación en tres diferentes laboratorios (de oceanografía física, de geología marina y de química marina): hidrodinámica de lagunas costeras, oceanografía por sensores remotos, transporte de masas de agua, modelación numérica, transporte litoral; evaluación multidisciplinaria de las condiciones oceanográficas de los ecosistemas costeros de Baja California Sur, en diferentes escalas de tiempo y espacio; inicio de un diagnóstico integral del estado de estos ecosistemas y su impacto por uso y explotación de recursos; estudios de oleaje, sedimentación laminada en cuencas marginales del Golfo de California; identificación

⁷ <<http://www.cicimar.ipn.mx/es1024768/Antecedentes.htm>>

de fuentes de aporte de sedimento a la zona costera; identificación de ambientes sedimentarios recientes; geoquímica de elementos traza; morfodinámica de costas; estudios de bio-óptica marina orientados a la estimación de la producción primaria; caracterización de materia orgánica por medio de isótopos de carbono, y contaminación marina (metales pesados).

El Departamento de Desarrollo de Tecnologías cuenta con dos grandes áreas de trabajo que permiten realizar actividades de docencia e investigación en aspectos de acuicultura y aprovechamiento de macroalgas, desarrollando técnicas para la utilización de macroalgas y cultivo de peces, así como estudios de biología básica con miras a este objetivo.

El Departamento de Plancton y Ecología Marina se conforma por tres laboratorios que permiten desarrollar actividades de docencia e investigación sobre líneas de trabajo orientadas a estudios de oceanografía biológica y pesquerías de peces pelágicos.

Las actividades de investigación que se realizan en el Cicimar se orientan a generar conocimientos y desarrollar estrategias para el diagnóstico, conservación, mejoramiento, pronóstico y explotación sustentable de los recursos marinos del país. Algunas son las siguientes:

Manejo de ecosistemas costeros. Se debe diagnosticar el estado de los ecosistemas costeros, evaluar y pronosticar el impacto de las perturbaciones sobre el ambiente y sus consecuencias sociales.

Pesquerías, oceanografía y meteorología. Es preciso conocer los mecanismos que regulan las fluctuaciones de los recursos pesqueros, en el contexto del desarrollo y ordenamiento de las pesquerías y de la variación global del ecosistema.

Ecología y biología sistemática. Se requiere caracterizar la estructura y funcionamiento de las comunidades marinas, proveer las bases para comprender las causas y las consecuencias de sus cambios.

Desarrollo de Biotecnologías. Se desarrollan estudios de investigación y desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de los recursos marinos, con énfasis en la búsqueda, identificación y diversificación de los productos derivados de ellos.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Instituto de Investigaciones Oceanológicas⁸

Acuicultura. A escala mundial la acuicultura es la actividad dentro de la producción de especies pecuarias que ha crecido a un ritmo más acelerado. México cuenta con un gran potencial de desarrollo para esta actividad, por su extensión en litorales y el gran número de especies potencialmente explotables. Sin embargo, esta actividad no ha mostrado la misma tendencia que a escala mundial (FAO), razón por la cual deseamos que esta universidad juegue un papel significativo en el impulso de dicha actividad. En la UABC se trabaja para llegar a ser uno de los grupos líderes de investigación y formadores de recursos humanos altamente especializados en México.

Genética y biología molecular. El Grupo de Investigación y Docencia en Genética y Biología Molecular tiene como misión llevar a cabo labores de investigación, docencia y extensión utilizando como cuerpos de conocimiento centrales la genética y la biología molecular para atender problemas del medio marino. La diversidad de problemas incluye evolución, ecología molecular, expresión genética durante el desarrollo y biotecnología. El Grupo de Investigación y Docencia en Genética y Biología Molecular lleva a cabo labores de investigación del medio marino utilizando como herramientas centrales la genética y la biología molecular. La diversidad de problemas incluye evolución, ecología molecular, expresión genética durante el desarrollo e ingeniería genética.

CIAD-Mazatlán⁹

El Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo, AC Unidad-Mazatlán fue fundado en agosto de 1993 y se ha dedicado a la investigación básica y aplicada, al desarrollo tecnológico y a proyectos vinculados con el sector productivo en los temas siguientes:

Patología acuícola. El grupo de patología de camarón ha establecido una línea muy sólida de investigación, enfocada a las enfermedades más comunes en el cultivo del camarón, sobre todo de origen viral y bacteriano. El grupo ha publicado libros y manuales de uso práctico y ha realizado proyectos de investigación básica sobre el tema, resultados que han sido publicados en revistas de gran importancia a escala internacional. También se ha trabajado en la identificación de los agentes causantes de enfermedades en peces.

⁸ <<http://iio.ens.uabc.mx/>>, <<http://oceanologia.ens.uabc.mx/>>

⁹ Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo, A.C. Informe Anual 2004.

Nutrición de especies acuícolas. La Unidad cuenta con una planta piloto para fabricar alimento balanceado, en la que se han realizado pruebas para empresas privadas y asociaciones acuícolas con alimentos formulados por un experimentado grupo de investigadores, tomando en consideración los requerimientos esenciales de los organismos cultivados. También se trabaja en la experimentación de nuevas fuentes de proteína que puedan sustituir a la harina de pescado como ingrediente. Diversos proyectos han abordado también la importancia de la contribución de los ácidos grasos omega-3.

Cultivo de peces marinos. En este tema se han logrado avances importantes con algunas especies nativas, como es el caso del “botete”, cuyo ciclo se ha logrado cerrar; sin embargo, falta profundizar en el diseño de dietas apropiadas para su madurez y desarrollo. Esta especie ha demostrado crecer a un ritmo muy aceptable para su explotación comercial.

Desarrollo sustentable. La acuicultura debe ser una actividad sustentable y, por ende, los estudios relacionados con el impacto ambiental causado por las granjas tienen un carácter fundamental. En este sentido se han realizado estudios de impacto ambiental, sobre todo en la zona costera, y se han caracterizado los patrones de expansión de la actividad acuícola en México.

Biología molecular de especies; Apoyo integral a la camaronicultura. Tiene como objetivo realizar investigaciones para optimizar el cultivo de las especies de camarón en México. También se realiza investigación tanto básica como aplicada para resolver problemas de la actividad, como enfermedades, problemas nutricionales, fisiológicos y económicos. Además, se realizan estudios para la innovación tecnológica; por ejemplo, nuevas estrategias para minimizar pérdidas en la producción, apoyo a la implementación de medidas que hagan sustentable la actividad; finalmente, también se da un espacio a la formación de recursos humanos altamente especializados (licenciatura y postgrado).

Líneas de investigación. En el área de Acuicultura: Bioeconomía; Bromatología; Cromatografía; Genética y reproducción; y Nutrición. En el área de Patología: Bacteriología; Biología molecular; Histopatología; Microscopía; Parasitología; y Virología. En el área de Manejo ambiental: Ecotoxicología; Ictiología y biodiversidad; Percepción

remota y sistemas de información geográfica; Química y productividad acuática; y Química ambiental.

CINVESTAV-Unidad Mérida¹⁰

La labor del Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Unidad Mérida, se distribuye en ocho grandes temas que a su vez se subdividen en 22 líneas de investigación concentradas en 17 laboratorios.

Acuicultura. Se orienta al diseño y experimentación de sistemas de producción controlada de organismos acuáticos con fines de autoconsumo o comercialización. Es considerada una opción ocupacional y alimenticia para comunidades ribereñas y rurales, que contribuye al desarrollo socioeconómico.

Arrecifes coralinos. Estudia la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas marinos, modelando las interacciones para su conservación y aprovechamiento sustentable.

Biología marina. Se enfoca al estudio de las especies de importancia comercial que habitan en el litoral de la península de Yucatán, que son objeto de explotación intensa, por lo que se hace necesario estudiar su biología y generar métodos alternativos para su explotación sustentable.

Contaminación. Realiza investigación relacionada con ecotoxicología y determinación de contaminantes de la industria petrolera y agrícola en ecosistemas acuáticos.

Ecología marina. Estudia la estructura, interacciones y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, así como el efecto de las actividades antropogénicas sobre sus recursos.

Manejo costero. La zona costera ha sufrido un desarrollo muy acelerado, que ejerce presión sobre sus recursos naturales. Esta disciplina permite generar conocimientos que coadyuven a la interacción armónica que se da en la interfase tierra-agua. También puede establecer las líneas estratégicas para la administración de dichos recursos.

Pesquerías. Es el estudio del estado de salud de las poblaciones pesqueras y la identificación de especies adecuadas para diversificar la actividad de pesca y reducir la presión sobre las ya explotadas.

¹⁰ <<http://www.mda.cinvestav.mx/rm01.htm>>

Sanidad acuícola. Contribuye al conocimiento de los agentes causales de enfermedades en organismos acuáticos, desde la perspectiva parasitaria, microbiológica y nutricional. Además, busca determinar los daños producidos por los parásitos, los mecanismos profilácticos y de control, buscando con ello eliminar la presencia de organismos patógenos en organismos cultivados, mecanismos de detección de patógenos y especies de importancia zoonótica en productos pesqueros regionales y establecer la relación de las infecciones parasitarias en organismos acuáticos silvestres con el grado de impacto ambiental.

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA)¹¹

El posgrado de ciencias biológicas (maestría y doctorado) de la Universidad de Guadalajara fue dictaminado por el H. Consejo General Universitario de esta institución en marzo de 1995. Su objetivo principal es la formación de recursos humanos de alto nivel académico en las especialidades de Sistemática Vegetal y Ecología, con capacidad de llevar a cabo investigación original y dirección de grupos de trabajo en las áreas de florística, taxonomía, morfología, y ecosistemática de plantas y hongos, ecología marina, acuicultura, pesquerías y manejo de zona costera, ecofisiología vegetal, química ecológica, y ecología reproductiva, además de monitoreo ecológico y bioindicadores.

Este posgrado representa una acción oportuna para impulsar la formación de recursos humanos en el occidente de México y, además, permite vincular las acciones y experiencias acumuladas por un grupo de investigadores en las áreas de sistemática, ecosistemática y ecología de los ecosistemas terrestres y acuáticos del estado de Jalisco y estados circunvecinos.

Universidad Autónoma de Sonora¹²

En esta institución se llevan a cabo investigaciones en acuicultura, ecología y geología marina, así como de impacto ambiental a través del importante Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (CICTUS), el cual nació para impulsar el desarrollo industrial de Sonora en cuanto a la formación de profesionales dedicados a transformar los recursos naturales en bienes de consumo y para el desarrollo y adaptación de tecnologías.

Entre 1973 y 1974 se fundó la Unidad Experimental Peñasco (UEP) con el inicio del proyecto de cultivo de camarón azul *Penaeus stylirostris* en ambiente controlado. Esto como resultado del establecimiento de convenios de colaboración con el *Environmental Research Laboratory* de la Universidad de Arizona. Éste fue el origen del liderazgo nacional del CICTUS en la acuicultura del camarón desde entonces. A partir de 1980 concluyó el convenio con la Universidad de Arizona, por lo que la UEP pasó a ser operada totalmente por la Universidad de Sonora.

También en la década de 1970 se fundó la Unidad Experimental Kino con el apoyo de la Organización de Estados Americanos (OEA), mediante el apoyo del programa de Recursos Bióticos Marinos. Paralelamente, el CICTUS enfocó sus investigaciones hacia aspectos químico-biológicos, biológicos y ecológicos, a través de proyectos sobre la jojoba *Simmondsia chinensis*, la cañagria *Rumex hymenosepalus* y la calabacilla loca *Cucurbita foetidissima*, entre otros recursos vegetales del estado de Sonora. A partir de estos proyectos, el CICTUS estableció vínculos de colaboración con diversos organismos internacionales, como la *National Science Foundation*, *Office of Arid Lands* de la Universidad de Arizona, con la Universidad del Estado de Arizona, Organización de Estados Americanos; y nacionales como la Comisión Nacional de las Zonas Áridas, programa PIDER, Secretaría de Educación Pública, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

En la década de 1980, el ingreso de investigadores con formación en las áreas de oceanología, oceanografía y biología marina dio lugar al desarrollo de estudios sobre los principales cuerpos de agua costeros de Sonora, con lo cual se fortaleció la que hoy es la Academia de Ciencias del Mar. A finales de la década de 1980 se iniciaron los estudios enfocados a la contaminación e impacto ambiental.

De 1989 a 1991, el CICTUS ofreció la especialidad en camaronicultura, de la cual egresaron ya dos generaciones de estudiantes. Ésta fue la causa para que el CICTUS fuera considerado para participar en el Programa Regional de Posgrado en Acuicultura para el noroeste de México, el cual tuvo su origen en el Plan de Desarrollo Multidisciplinario para la Región Mar de Cortés, a su vez surgido de un taller regional sobre tecnología de cultivos (de acuicultura), en el que participaron diversas ins-

¹¹ <<http://www.cucba.udg.mx/new/ofertaacademica/posgrados/pecuarias.html>>.

¹² www.dictus.uson.mx/Historia/historia.htm.

tituciones de educación e investigación de los estados de Sonora, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa. Todos estos estados cuentan con regiones de ambientes favorables para el cultivo de especies de agua dulce y marina.

Universidad Autónoma de Sinaloa (Mazatlán)
Facultad de Ciencias del Mar¹³

Biología pesquera. Se dedica al estudio biológico de los organismos acuáticos, sus interrelaciones, las características del medio donde viven y la dinámica poblacional de los recursos pesqueros; con el fin de propiciar su explotación racional.

Biología acuícola. Se desarrollan procesos de producción acuícola a través de las siguientes líneas de investigación para especies susceptibles de cultivo:

1. Estudios de las condiciones biológicas, para optimizar el proceso de producción acuícola.
2. Estudios de control biológico de plagas y enfermedades que afectan los cultivos acuícolas.
3. Instrumentación de programas para atender el problema de la contaminación ambiental y el deterioro de las condiciones de lagunas y embalses.
4. Lineamientos técnicos y metodológicos en el ámbito de la investigación biológica, que apoyen a los investigadores en formación.
5. Análisis y selección de dietas según la condición biológica y los requerimientos nutritivos (grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas, etcétera).
6. Estudio y selección de los desechos animales y vegetales que resultan de las actividades agropecuarias, y los subproductos derivados de granjas e industrias.
7. Detección, previsión y control de enfermedades infectocontagiosas.
8. Estudio de la fisiología de procesos de reproducción y nutrición de los diferentes grupos zoológicos susceptibles de cultivo.
9. Estudio de los factores ecológicos más importantes que influyen en los sistemas acuícolas, para no romper el equilibrio y aprovechar todo el potencial de la especie.
10. Planificación, colecta y análisis de la información de factores bióticos y abióticos mediante muestreos de las diferentes variables hidrológicas, que permiten conocer la dinámica de los sistemas lagunarios ligados con los cultivos acuícolas.

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas¹⁴

Tiene como objetivo formar profesionales de alto nivel, capaces de crear, transmitir, difundir y aplicar el conocimiento científico y tecnológico de las ciencias biológicas, mediante la investigación, la enseñanza y el extensionismo aplicados al aprovechamiento y manejo racional de los recursos bióticos, así como la protección y la regulación ambiental, al diseñar propuestas de solución a problemas regionales y nacionales dentro de un marco socioeconómico y cultural centrado en un desarrollo sustentable.

Instituto Tecnológico del Mar. Boca del Río, Veracruz¹⁵

Tiene como finalidad formar personal altamente capacitado para participar en el desarrollo e innovación en el área de acuicultura con una alta capacidad de análisis, adaptación e incorporación de los avances científicos y tecnológicos para fortalecer el desarrollo nacional acuícola, especialmente en la región del Golfo de México.

El programa de Maestría en Acuicultura está orientado al desarrollo integral de las pesquerías regionales más importantes del Golfo de México, con potencial de cultivo, para el desarrollo de tecnología que cubra los aspectos biológicos, pesqueros, físico-químicos y principalmente el cultivo, control sanitario, procesamiento, tratamientos de aguas y alternativas de reutilización de subproductos de granjas acuícolas.

Actualmente se desarrollan los siguientes programas regionales de investigación, financiados por el programa Conacyt-Sigolfo y SEP-Cosnet:

- Cultivo de ostión
- Cultivo de camarón
- Cultivo de tilapia
- Cultivo de especies marinas
- Cultivo de especies no convencionales de agua dulce
- Aprovechamiento integral de productos pesqueros

Universidad de Colima
Facultad de Ciencias Marinas¹⁶

La institución tiene la misión de formar profesionales en los niveles de licenciatura y postgrado en el área de las ciencias del mar, con alto sentido de responsabilidad y gran calidad humana, que coadyuven al desarrollo

¹³ <<http://www.uasnet.mx/>>.

¹⁴ <<http://prosa1.dsi.uanl.mx/cgi-bin/htsearch>>.

¹⁵ <http://www.itmar1.edu.mx/mas_acua.html>.

¹⁶ <<http://www.uco.mx/docencia/facultades/facimar/ica33.htm>>.

de su entorno social, rescatando ante todo la ética, los valores y el respeto por el medio ambiente. La facultad cuenta con los siguientes cuerpos académicos:

Oceanología regional. En su línea de investigación en oceanología química, se analizan de manera multidisciplinaria los procesos que ocurren en el océano, proporcionando solución a los problemas que se presentan en éste, para un mejor y mayor aprovechamiento de los recursos marinos. Asimismo, se pretende utilizar el desarrollo tecnológico y científico para formar recursos humanos tanto en oceanología como en biotecnología marina, siendo esta última una alternativa de apoyo al sector productivo acuícola y pesquero. Entre sus actividades destacan las siguientes:

1. Proyectos de investigación científica en el ambiente marino.
2. Evaluación de procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos en diferentes escalas espaciales y temporales, así como los cambios que sufren por efectos naturales o antropogénicos.
3. Localización de zonas de riesgo en la línea de costa.
4. Caracterización y descripción de la biota marina.
5. Manejo de datos generados por sensores remotos.
6. Manejo de nuevas herramientas tecnológicas, equipo oceanográfico especializado y de laboratorio.
7. Asesoría a los sectores productivos en actividades relacionadas con su área de formación.

Manejo Integral costero. Tiene como objetivo evaluar el impacto de las actividades antropogénicas y naturales en la zona costera a partir del conocimiento a profundidad de sus elementos constitutivos, con tal de establecer un manejo y ordenamiento adecuado para el aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales.

Instituto Tecnológico del Mar. Mazatlán, Sinaloa¹⁷

Es una institución educativa con trayectoria reconocida en la formación de recursos humanos en varias disciplinas relacionadas con las ciencias del mar.

Ingeniería bioquímica. Esta carrera inició sus actividades en 1982 como ingeniería en alimentos marinos para que posteriormente se inicie la carrera de ingeniería bioquímica en septiembre de 1993, formando profesionales de alto nivel para atender las necesidades

regionales, sectoriales o nacionales en las áreas de conservación, producción, transformación de alimentos y medio ambiente.

Ingeniería naval. Inició en septiembre de 1982 formando profesionales de alto nivel para atender las necesidades regionales, o nacionales en las áreas de diseño de construcción y reparación de artefactos flotantes.

Ingeniería en pesquerías. La carrera de ingeniería en pesquerías inició en septiembre de 1988 formando profesionales de alto nivel para atender las necesidades regionales o nacionales en las áreas de diseño evaluación de las actividades navales.

En el país existen algunas otras instituciones de reconocida trayectoria en la investigación de temas relacionados con las ciencias del mar; como el Instituto Tecnológico del Mar en Guaymas y la Universidad Autónoma de Guerrero con su escuela Superior de Ecología Marina.

Impacto del sector pesquero y acuícola en el desarrollo productivo de México

El sector pesca y acuicultura tiene un crecimiento superior a cualquier otro sector primario del país. La acuicultura en México tiene tasas de crecimiento cercanas a 8%, el doble del crecimiento de la agricultura y la ganadería. Sin embargo, es probable que no estemos apoyando suficientemente el crecimiento del sector, su aportación a la seguridad alimentaria del país y su desarrollo ordenado por la insuficiencia de esfuerzos en investigación científica y desarrollo tecnológico.

Para asegurar el desarrollo del sector se requieren estrategias para el desarrollo y adaptación de técnicas de cultivo, así como la modernización de flotas pesqueras y técnicas de manejo y procesamiento postcaptura.

El crecimiento pesquero y acuícola del país debe sustentarse en una sólida infraestructura científica y tecnológica que permita dar certidumbre a la inversión y estabilidad a los recursos. En este sentido, las políticas de investigación básica y aplicada deben articularse a través de un sistema nacional de investigación pesquera y acuícola.

Se estima que del total de la inversión en materia de ciencia y tecnología a escala nacional, sólo 5% es destinado a temas relacionados con pesca y acuicultura. Lo

¹⁷ <http://www.itmarmaz.edu.mx/itmar2/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=47>.

anterior, comparado con el rápido crecimiento del sector, particularmente en el caso de la acuicultura, lo hace el de más alta rentabilidad para la inversión aplicada.

Estos recursos se distribuyen principalmente en los fondos destinados al Instituto Nacional de la Pesca, los fondos sectoriales (Sagarpa-Conacyt), fondos mixtos (Conacyt-Gobiernos de los Estados) y montos internos destinados por las instituciones de investigación.

La Conapesca dedicará en 2005 cerca de \$60 millones para financiar diversos estudios e investigaciones en materia de ordenamiento pesquero y acuícola. Sin embargo, aún hace falta mucho por hacer en cuanto a inversión en el sector, debido a que las cantidades destinadas no son suficientes para generar y desarrollar la ciencia y tecnología necesarias para alcanzar el desarrollo que el país demanda.

Es importante advertir que los productos de la investigación en materia de pesca y acuicultura son de mediano y largo plazo, es decir, la mayoría de los ciclos en materia de pesquería responden a variaciones mayores a un ciclo anual; en el caso de un proceso biotecnológico, como es el referente a la acuicultura, requiere de varios años para ser concluido a nivel de transferencia. En este sentido, se destaca la necesidad de generar políticas claras que prioricen los requerimientos de investigación considerando todos los factores involucrados en el sector.

Estado actual de la investigación pesquera y acuícola en México

En comparación con el resto del mundo, México se encuentra muy rezagado en el área de investigación pesquera y acuícola. El Instituto Nacional de la Pesca no cuenta con la infraestructura necesaria para atender todas las demandas de investigación científica y tecnológica. Por otra parte, no se ha consolidado la articulación necesaria para priorizar los esfuerzos del sector académico en función de sus demandas o las del sector productivo; lo cual ha dado como resultado que la acuicultura del país cuente con un número muy pequeño de procesos biotecnológicos susceptibles de prosperar en la comercialización. De igual forma, la pesca enfrenta niveles bajos de eficiencia, altos costos ambientales y una serie de problemas derivados de un nivel muy bajo de desarrollo tecnológico.

Tanto la pesca como la acuicultura enfrentan problemas asociados con la falta de capacidad de procesamiento o la baja calidad del producto final, problemas estrechamente relacionados con el valor agregado de los productos.

Perspectivas de investigación del sector pesquero y acuícola en México

A escala nacional, el único de los sectores primarios basados en la producción y explotación de recursos naturales renovables con capacidad significativa de crecimiento es el sector pesquero y acuícola, con una tasa de crecimiento superior a 8%. Es por esta razón que los apoyos a la investigación científica y tecnológica, en tanto sean correctamente aplicados, tendrán un alto impacto en el impulso del crecimiento de esta estratégica actividad.

Un incremento substancial de los fondos asignados a la investigación en el sector, conjugado con una buena definición de prioridades y un claro seguimiento de la aplicación de los recursos, logrará un mayor impacto en el desarrollo científico y tecnológico del sector pesquero y de acuicultura.

Las necesidades del país rebasan por mucho la capacidad de Instituto Nacional de la Pesca, por lo que se considera que la pesca y la acuicultura deberán ser abordadas de manera multidisciplinaria con la participación de las instituciones regionales de investigación, incluyendo los centros de investigación del Conacyt y universidades. En este sentido, sería muy conveniente que centros de investigación ubicados en zonas costeras, en puertos pesqueros importantes y con alta potencialidad en maricultura, impulsaran decididamente la investigación estratégica del sector.

Es necesario garantizar la instauración de una política nacional de investigación pesquera y acuícola que:

- Maximice los recursos institucionales
- Satisfaga las demandas del sector productivo
- Identifique oportunidades estratégicas de desarrollo
- Incremente la producción mediante la explotación de los recursos potenciales
- Haga eficiente la producción de los recursos explotados.
- Permita recuperar la producción en aquellas pesquerías en deterioro

- Desarrolle procesos biotecnológicos estratégicos en acuicultura
- Desarrolle tecnología de manejo y procedimientos postcaptura

Adicionalmente, en el contexto general, se considera que para ser competitivos en estos temas se deberá:

- Modernizar la infraestructura portuaria
- Modernizar la flota pesquera
- Aprovechamiento integral de los cuerpos de agua interiores
- Reorganizar la producción
- Desarrollar cadenas productivas
- Rehabilitar sistemas lagunares costeros

CONTRIBUCIONES DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

EN EL ÁMBITO PESQUERO Y ACUÍCOLA

El Instituto Nacional de la Pesca en el Gobierno Federal

Luis Kasuga-Osaka

Museo Acuario de las Californias

luiskasugaosaka@hotmail.com

Lo más importante del Instituto Nacional de la Pesca de México es cumplir completamente con sus objetivos y metas, que son vincular todos sus sectores para el bien común. Por ningún motivo o política se debe permitir desviar los objetivos y metas con que fue creado desde hace 43 años.

México, como otros países atrasados, sufre de una innecesaria ruptura de comunicación entre los dos grupos claves del ámbito pesquero: el sector productivo empresarial y el sector oficial. Esta separación recuerda la relación entre el agua y el aceite.

Del primer sector forman parte los pescadores y los acuicultores, que son la base real, las verdaderas raíces, quienes capturan, producen y crearon hace siglos la pesca en México. Por múltiples limitaciones, muchas veces los pescadores no saben leer ni escribir. Se ven en la necesidad de arriesgar su vida al salir de pesca o realizar trabajos pesados y sucios. La mayoría de las veces hacen estas actividades con su propio dinero.

También forman parte de este sector los empresarios (inversionistas en general, industriales y comerciantes), quienes son los verdaderos beneficiarios de la actividad productiva. Sin la conjunción, lamentablemente no siempre justa, de los pescadores, acuicultores y empresarios, dicha actividad no existiría.

El segundo grupo lo integran las entidades de la administración pública: por un lado quienes se encargan de tomar las decisiones de gobierno para aplicar la ley y atender las relaciones nacionales e internacionales en la materia; por otro el Instituto Nacional de la Pesca (INP), la única institución del Estado encargada de realizar las

investigaciones científicas y tecnológicas en apoyo al desarrollo pesquero y acuícola, integrado por personas que han tenido el privilegio y la fortuna de estudiar, practicar, viajar, asistir a congresos y tener acceso a información global actualizada, casi siempre con dinero del gobierno u otras instituciones. Adicionalmente, podría considerarse a instituciones, públicas o privadas, que también hacen investigación, pero no tienen como función el apoyo directo al sector productivo ni tienen la cobertura nacional del INP.

En la relación entre los sectores productivo y oficial no han faltado problemas. En ocasiones, un biólogo o técnico daba por horas información a los pescadores, acuicultores o empresarios sin que éstos entendieran por qué usaban términos especializados y nombres científicos para referirse a las diferentes especies que se pescaban o se cultivaban, así como a los procesos industriales a que eran sometidas.

Al convivir muchos años directamente con y entre los pescadores me di cuenta de que, por sus limitaciones educativas y culturales, se inhiben y no hacen preguntas para no quedar mal y en ridículo, a pesar de que ellos saben muchas cosas más que nosotros por experiencia propia, aprendidas en forma empírica e incluso arriesgando su vida.

Durante mi época como director del Instituto Nacional de la Pesca me vi obligado a prohibir el uso de los nombres científicos de las especies para evitar confundir a los pescadores cuando se les daba información sobre la pesca. Recibí infinidad de críticas por tomar esta medida, especialmente por venir de un centro de investigación oficial del Gobierno Federal.

Sin embargo, sostuve esta determinación por los resultados positivos en la producción y el desarrollo de la pesca, así como la satisfacción de ver a los pescadores y acuicultores regresar a sus pueblos contentos de haber entendido, ahora sí, todo lo que se les había informado, porque se les había hablado con sencillez, humildad y en su idioma, sólo en español.

En esa época surgió del INP el programa de protección de la ballena gris en la laguna Ojo de Liebre, en Baja California Sur y, desde mucho antes, también fue del Instituto donde se dio el inicio, desarrollo y logros de relieve nacional e internacional en materia de protección de las tortugas marinas.

En su relación con el INP, los pescadores siempre se vieron beneficiados, ampliando sus áreas de actividad, aumentando su productividad o mejorando sus artes y métodos de pesca. En muchos casos el INP ha intervenido para resolver controversias, a veces violentas, entre grupos antagónicos. En sus 42 años y aun antes, en las entidades precursoras, los pescadores siempre han contado con el apoyo profesional de su personal.

Por otro lado, el Instituto Nacional de la Pesca, siempre ha proporcionado asesoría a empresarios, mejorando sus técnicas de preservación y procesamiento e, incluso, creando nuevas pesquerías (como la del pulpo en Yucatán) y aumentando así su nivel de beneficio.

En cuanto al sector oficial, las autoridades administrativas suelen cambiar cada seis años o menos, con nuevos personajes generalmente inexpertos en la materia y dependientes de los conocimientos y la experiencia

del INP para iniciarse, familiarizarse y adquirir capacidad para realizar su labor; aparte de que toda la reglamentación pesquera contó siempre con el INP, tanto para su fundamento científico y tecnológico como para asesorar en negociaciones, lo mismo para el cierre y reapertura de vedas que ante grupos nacionales o extranjeros. Ha sido pionero y soporte fundamental del Estado en las relaciones internacionales en materia de pesca y en otras actividades, como en cruceros de investigación, congresos y otras reuniones del quehacer científico o tecnológico.

Hoy en día hay mexicanos que han estudiado demasiado y se consideran sabios o superiores (el aceite sobre el agua); no se ensucian las manos, trabajan en cómodas oficinas o laboratorios con aire acondicionado; pasan el tiempo frente a sus computadoras y preparan su viaje al próximo congreso. Es bueno que generen información de nivel mundial, aunque muchas veces queda guardada en bibliotecas o en sus laboratorios o publicada en revistas científicas. Pero todo esto de nada sirve mientras no se enlace o se permita aterrizar al sector productivo de la pesca.

Desde un punto de vista político, conviene continuar la unión sólida entre los sectores productivo y oficial, que es el espíritu con que fue creado el Instituto Nacional de la Pesca.

Todo cambio que modifique esto es un imperdonable error. Hagamos las cosas con sencillez y con máximo sentido humanitario. Nuestras aguas son la fuente de mayor importancia para asegurar nuestros alimentos. "El hambre no espera".

Análisis de pesquerías

Patricia Guzmán-Amaya

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa

patriciaguzmanamaya@hotmail.com

El propósito de esta aportación es hacer un recuento, inevitablemente incompleto, de las contribuciones que la Dirección de Análisis de Pesquerías o la posterior Dirección General de Investigación en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros (DGIEMRP) del Instituto Nacional de la Pesca (INP), ha hecho al sector, a través de sus importantes labores de investigación científica y técnica, así como técnico-administrativas, que diferencian a ésta de cualquier otra institución de investigación en México; razón por la cual se pretende evitar que quede fuera de la presente obra la relevancia de las diferentes actividades y aportaciones que el INP ha hecho a través de esta Dirección General.

El área de análisis de pesquerías ha desempeñado un papel importante en la institución, con actividades y proyectos a corto, mediano y largo plazos. En el corto plazo se cuentan los trabajos que realizan cotidianamente los centros de investigación pesquera con que cuenta el INP, dando respuestas inmediatas a problemas o necesidades concretas del sector a través de opiniones o dictámenes técnicos. Las investigaciones planeadas anualmente en el Programa Operativo Anual (POA), con resultados a mediano y largo plazos, corresponden a proyectos de investigación de los recursos pesqueros y acuícolas más importantes a escala nacional y regional.

La creación del INP en 1962, marcó el paso entre el empirismo y la aplicación del método científico para el conocimiento de nuestras especies pesqueras y acuícolas, así como su aprovechamiento. En un principio, la orientación de los trabajos del INP era de carácter netamente biológico pesquero, de hecho su nombre inicialmente fue Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (INIBP), y aún cuando en un corto tiempo se

reorientó a la investigación pesquera multidisciplinaria, su tendencia biológico pesquera en sus investigaciones propició que el área de investigación más importante fuera la de análisis de pesquerías.

El INP fue la primera institución que desde su creación se concentró en obtener y ampliar los conocimientos necesarios sobre nuestros recursos pesqueros, taxonomía, distribución, localización geográfica y abundancia; más tarde se incorporaron aspectos relativos a captura, transformación y diversificación de usos y aprovechamiento de los recursos pesqueros. Se hicieron las primeras aportaciones sobre biología pesquera y la elaboración de catálogos de las especies explotables, que de manera cualitativa da a conocer la riqueza nacional. Después, progresivamente se fueron creando bases de información cuantitativa y sistemática.¹

En 1963 la institución organizó el primer Congreso Nacional de Oceanografía, que a partir de entonces sería bianual. Es importante señalar que estas reuniones no eran sólo de oceanografía, sino que se constituyeron en un foro nacional e internacional para el intercambio de avances sobre las investigaciones de los recursos pesqueros y su ambiente, de sus pesquerías desde un enfoque biológico, de dinámica poblacional y tecnológico, así como, obviamente, de oceanografía pesquera.

El INP fue un asesor permanente de las autoridades en conferencias nacionales e internacionales sobre derechos pesqueros mexicanos, como las que se sostuvieron en el Departamento de Estado en Washington en 1967, en las que se logró ampliar de 9 a 12 millas la jurisdicción de México sobre sus mares; discusión que se dio en Tokio en 1968, en la que los japoneses aceptaron también

¹ Secretaría de Pesca, 1990. Instituto Nacional de la Pesca. La investigación científica y tecnológica para el aprovechamiento racional, la conservación y la protección de los recursos pesqueros de México. 35 p.

dicha jurisdicción. Lo que da pie para que los gobiernos subsiguientes tuvieran los elementos políticos para establecer el régimen jurídico de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) adoptado por México en 1976, que representa un acto de grandes consecuencias para la pesca mundial y la nacional.

En 1967, el todavía INIBP organizó, junto con expertos de las Naciones Unidas, la Reunión Mundial sobre la Biología de Camarones y Gambas (langostinos), auspiciada por la FAO y el gobierno mexicano.

En el periodo de 1968 a 1970, se crearon los primeros manuales técnicos y operativos, que se clasificaron en tres series de publicaciones:

- Divulgación, con boletines de información, bibliografías e instructivos
- Investigación Pesquera, que integraba anales de investigación, estudios y listas de datos especializados, informes de desarrollo de los trabajos y documentos de programación
- Proyectos, que se publicaban para difundir las líneas generales y específicas de investigación por recurso pesquero, además de los informes correspondientes

Con el fin de reforzar la infraestructura de investigación y fortalecer la capacidad científica del INIBP, se inició el Programa de Asistencia Técnica mediante el convenio México/PNUD/FAO, más conocido como Programa México-FAO, cuya gestión se había realizado con anterioridad, el cual permitió al gobierno mexicano captar fondos y contar con expertos de la FAO en diversas disciplinas para el Programa de Desarrollo de las Investigaciones y Fomento Pesquero de México. La ONU aportó aproximadamente 21 millones de pesos y el gobierno mexicano alrededor de 26 millones. El Programa aceleró las actividades de investigación biológico-pesquera y oceanográfica en el país y coadyuvó a la articulación de otras instituciones de investigación que participaban en el mismo. Internamente, permitió al INIBP el acercamiento entre investigadores y favoreció la colaboración entre instituciones de investigación pesquera y oceanográfica, nacionales e internacionales. Sus objetivos eran evaluar la disponibilidad y abundancia de los recursos pelágicos y demersales; realizar investigaciones sobre la pesquería de camarón y la fauna de acompañamiento; realizar un Programa Nacional de Oceanografía, que incluía aspectos ambientales en apoyo a las investigaciones

biológico-pesqueras; proporcionar asistencia técnica al sector público, social y privado; así como fomentar la actividad pesquera con base en los resultados de investigación. La ejecución del Programa consolidó al INIBP como órgano rector y ejecutor de la investigación pesquera en México. Esta experiencia sentó las bases para realizar el Convenio Franco-Mexicano de Desarrollo de la Pesca Industrial en México, cuyos resultados permitieron el incremento de la actividad y la producción pesquera nacional.

Durante el año de 1970, se reforzó la infraestructura de apoyo a la investigación biológico pesquera y oceanográfica con la incorporación de los barcos de investigación "Antonio Alzate" y "Alejandro de Humboldt".

Los investigadores del INIBP participaron como asesores científico-técnicos en las reuniones nacionales e internacionales de la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), así como para la revisión anual de los convenios pesqueros con Japón, Estados Unidos y Cuba.

Ya con el nombre de Instituto Nacional de la Pesca, y como actor directo del Programa México/PNUD/FAO, en 1973 la institución participó en su revisión y actualización, que robustecieron las investigaciones oceanográficas, con el apoyo de los buques Alzate y Humboldt, e intensificaron los estudios de pesquerías costeras. Se avanzó en los estudios para la explotación de la langostilla y su posible industrialización y se obtuvieron logros importantes en las investigaciones, entre otros recursos, de anchoveta, sardina, tortuga marina, langosta y abulón, además de los estudios orientados al cultivo de éste último. Por otro lado, se creó el programa experimental y artesanal de aguas continentales.

También se realizaron trabajos de exploración pesquera en el Pacífico para cuantificar las poblaciones de merluza y rocote, con la participación de dos barcos arrastreros alemanes. En 1975 se creó el Programa de Prevención de la Contaminación para recabar información sobre procesos contaminantes y recomendar medidas de control y prevención, actividades que estaban estrechamente vinculadas con el de Pesquerías de Aguas Continentales.

Se instituyeron programas de investigación de las pesquerías de camarón tanto en el Pacífico como en el Golfo y Caribe, las más importantes a escala nacional, así como el de ostión en el Golfo de México, el de Tortugas Marinas

que contempló el establecimiento de campamentos de protección y recuperación en ambos litorales; el de Pesquerías de Aguas Continentales, que se llamó inicialmente "Propagación y Cultivos" y el de Servicios Técnicos para brindar o coordinar asesoría directa. En cuanto a la superación académica del personal, se logró la preparación de 80 becarios en Japón, Estados Unidos, Inglaterra, Argentina, Alemania Occidental, Chile y Perú, con el apoyo del Programa México/PNUD/FAO, en aspectos de biología pesquera, dinámica de poblaciones, oceanografía y planctonología, entre otros.

En 1976 se organizaron simposios sobre camarón, abulón y langosta, pesquerías de aguas continentales y recursos pesqueros costeros. Se publicaron 163 trabajos, entre los que destaca el de Peces Marinos Mexicanos, y quedan sin publicar cerca de doscientos por falta de presupuesto.

En el periodo comprendido entre 1977 y 1984 se creó un centro especializado en el estudio y procreación de tortugas marinas en Puerto Ángel, Oaxaca y gracias a los estudios del INP sobre este recurso se determinó una veda total cuyo decreto entró en vigor en mayo de 1990 para todas las especies y subespecies de tortuga marina en aguas de jurisdicción nacional. Es importante resaltar que los trabajos de protección han ayudado a la recuperación de las poblaciones de tortuga golfina en el Pacífico.

En 1979², el gobierno japonés donó al gobierno mexicano el buque Onjuku, diseñado conjuntamente para realizar investigación en tecnología de captura principalmente. Por otro lado, se construyeron doce buques que se entregaron entre 1978 y 1982, y se sumaron a los existentes para dar un total de 16 embarcaciones de diferentes categorías: unidades mayores para trabajos de altura (Humboldt y Onjuku), barcos de tamaño medio (22.5 a 23 m de eslora) para trabajos de mediana altura y embarcaciones pequeñas (12.5 m de eslora) para trabajos costeros. En 1982, el buque Antonio Alzate, propiedad de FAO, pasó a ser propiedad de la Secretaría de Pesca.

En este periodo inició (1977) la importante colaboración entre México y los Estados Unidos en el marco del "Programa Conjunto de Investigaciones Pesqueras México-Estados Unidos, en el Golfo de México" mejor conocido como Programa MexUS-Golfo, cuyo objetivo

ha sido realizar estudios conjuntos sobre diversos recursos pesqueros de interés común en el Golfo. Estos trabajos se hicieron realidad como resultado de las gestiones realizadas por el Instituto Nacional de la Pesca con el Southeast Fisheries Center del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS). Entonces se acordó realizar una reunión anual de trabajo para revisar los avances y programar las actividades del siguiente año. Por los buenos resultados obtenidos, el Programa se amplía al Pacífico constituyéndose el Programa MexUS-Pacífico en 1987³, orientado a las pesquerías de sardina y anchoveta, al que se conoció en un principio como Calcofi por su ubicación en las Californias.

En 1979 se creó el "Programa Coordinado de Estudios Ecológicos en la Sonda de Campeche" como resultado de un accidente ocurrido por trabajos de perforación realizados por Pemex (derrame del pozo Ixtoc), cuya coordinación encabeza el INP y contó con la participación de diversas instituciones, como el IMP, UNAM, IPN, UAM, SARH y la Universidad de Sonora. Esto permitió estructurar un grupo de investigación interinstitucional para resolver un problema del cual México no tenía entonces ni personal calificado ni la experiencia.

El establecimiento de la ZEE llevaba implícita la responsabilidad por parte del gobierno mexicano de aprovechar cabal y racionalmente los recursos o, por el contrario ponerlos a disposición de otras naciones; por esta razón, el INP estructuró el "Programa de Prospección y Evaluación de los Recursos Pesqueros de la Zona Económica Exclusiva y el Mar Territorial", del cual quedó como responsable. Este programa inició en junio de 1983 con el propósito de estimar la magnitud de los recursos pesqueros; definir áreas de concentración de los recursos y rendimiento máximo sostenible de sus pesquerías, localizar e identificar los recursos potenciales y determinar las regiones óptimas de pesca. En este Programa se involucraron la Secretaría de Marina, el Conacyt, la Confederación Nacional Cooperativa de la República Mexicana, la Cámara Nacional de la Industria Pesquera, la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos, la UNAM, el IPN y universidades de provincia, entre otras instituciones. Como resultado de los trabajos conjuntos se elaboró la Carta de Pesca de la Zona de Contoy, que constituía una difícil zona de pesca para los camaroneros.

En 1983 se inició también el Programa Nacional de Investigación de la Sardina del Noroeste para evaluar el

² http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/24/htm/sec_18.html.

³ <http://www.nap.edu/nap-cgi/skimit.cgi?isbn=0309058813&chap=147-155>.

efecto de “El Niño” sobre esta pesquería, que podría colapsarse si no se contaba con estudios oportunos relativos a la estructura, condición del recurso y variabilidad ante los cambios ambientales, sobretudo el posible impacto de este fenómeno sobre el recurso. Los resultados de los estudios se publicaban en un boletín informativo dirigido a la industria, con información sobre el estado en que se encontraba la población, las zonas de mayor concentración de la sardina, su composición por tallas y recomendaciones para evitar su sobreexplotación, entre otros datos. Esto permitió involucrar activamente en las investigaciones a todos los interesados en la pesquería, que discutían y acataban las recomendaciones que resultaban de los estudios, con el fin de proteger el recurso para su recuperación, proceso incluyente que hoy es parte obligada del manejo integral de un recurso.

En el periodo que va de 1984 a 1986, se señalan hechos importantes, no de la Dirección de Análisis de Pesquerías en particular sino de la gestión por parte del Director del INP para consolidar la labor de investigación de la institución a su cargo. Partiendo de la preocupación por la desvinculación del INP y otras instituciones de investigación y la operación misma del sector, se orientaron las actividades de la institución con el fin de consolidar sus labores de investigación. Por tal motivo se organizó la “Reunión Nacional de Investigación y Tecnologías Pesqueras” en noviembre de 1984, en la que participaron 180 representantes de los sectores público, privado y social, e instituciones vinculadas con la investigación científica y tecnológica pesquera, lo que permitió conocer la opinión de una parte significativa de la comunidad científica en la materia.

El consenso de la reunión dio como resultado diversas recomendaciones para consolidar el proceso de investigación en el país. Para tal fin se definieron programas específicos por pesquería y para abordar su problemática en forma integral se crearon subprogramas que estudiaran aspectos específicos, como recurso y ambiente, captura, acuicultura, industrialización y comercialización. El programa por pesquería y los subprogramas por área de investigación permitió ubicar la problemática del sector y las zonas geográficas de estudio, cuya atención se asignaba a una institución que nombraba un responsable que contaba con financiamiento para reportar resultados en tiempos previstos. Se establecieron programas de apoyo, como por ejemplo formación y superación del personal, informática y publicaciones.

Se constituyeron once programas de investigación: sardina-anchoveta; camarón y fauna de acompañamiento; atún y picudos; abulón; algas y langosta; moluscos bivalvos; demersales y pulpos; pelágicos y totoaba; tiburón y cazón; tortugas y mamíferos marinos y recursos en aguas continentales, además de los proyectos de investigación generados en los Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP) del INP. Para coadyuvar en tales tareas se constituyeron Consejos Regionales Consultivos y Comités Técnicos de Programa, entre los que se pueden citar los nueve creados en 1986: Camarón del Pacífico; Camarón del Golfo de México y Caribe; Atún y Picudos; Moluscos del Pacífico; Abulón; Sardina; Totoaba; Tiburón-Cazón y Acuicultura Continental.

Este esfuerzo se complementa con acciones encaminadas a consolidar la infraestructura de investigación del INP, realizando tareas de mantenimiento, conservación, rehabilitación y complementación de equipos (como la compra de equipo de cómputo), instalaciones, vehículos, y buques de investigación.

En esta época, se puso énfasis en la importancia de contar con cuadros calificados, por lo que por primera vez, en 1985 se constituyó el Programa Nacional de Actualización y Superación Académica y se homologaron los sueldos de investigadores y técnicos a los de la UNAM e IPN a través de la Comisión Nacional Mixta Dictaminadora, para evitar que el personal científico abandonara la institución por falta de incentivos.

Hacia 1990 los procesos de investigación biológica del recurso y el ambiente se vieron enriquecidos con el apoyo de otras disciplinas, como oceanografía, calidad del agua, contaminación, etc., y estaban dirigidos a proporcionar información sobre los recursos pesqueros en cuanto a su distribución, abundancia, comportamiento, relación con las variaciones del ambiente y los efectos de la captura sobre sus poblaciones. De estos estudios derivaron recomendaciones sobre volúmenes de captura óptima, medidas de regulación y administración de los recursos explotados, áreas y temporadas de captura y los niveles de esfuerzo pesquero aplicables para garantizar un aprovechamiento racional, así como las recomendaciones necesarias para establecer nuevas pesquerías y de medidas de protección y conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción.⁴

En el sexenio de 1995-2000, la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca especificó

⁴ Secretaría de Pesca, 1987. XXV Aniversario. Reseña histórica del Instituto Nacional de la Pesca. 47 pp.

como tareas prioritarias en materia pesquera la definición del esfuerzo pesquero, el ordenamiento pesquero y la acuicultura rural; la primer tarea era responsabilidad del INP a través de la DGIEMRP, que además participó en las acciones de ordenamiento para garantizar el desarrollo y sustentabilidad de la actividad pesquera.

Para tal fin, el INP se adaptó a las tendencias mundiales en el manejo y administración de los recursos y se dio a la tarea de analizar la situación de las pesquerías más importantes para determinar el nivel de aprovechamiento permisible de las 31 principales pesquerías del país para determinar su nivel de aprovechamiento permisible y orientar al sector hacia estrategias para un mejor manejo o administración de los recursos pesqueros y acuícolas. En 2000 se definió la situación real de 18 de ellas, cuyo análisis se integró en el libro de "Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo", que constituye el fundamento que permitirá un acuerdo nacional para la conservación y manejo de los recursos pesqueros, junto con la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y la Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, con base en los lineamientos del Código de Pesca Responsable de la FAO al que está suscrito nuestro país.

Otro de los instrumentos que se consolidaron y han servido de base para coadyuvar al mejor manejo y administración de los recursos es la Carta Nacional Pesquera, que sienta las bases de mecanismos más transparentes en el otorgamiento de permisos y concesiones.

Por último, es de suma importancia señalar el trabajo de investigación realizado en la DGIEMRP para participar en la Agenda Pesquera Internacional, específicamente en relación con el embargo atunero; asistiendo a reuniones de negociación, convenios y acuerdos, para lograr la solución al problema del embargo con bases científicas y técnicas.⁵

Éstos son algunos de los trabajos más relevantes del área de análisis de pesquerías que aquí se analizan y que hacen patentes los esfuerzos del Instituto Nacional de la Pesca por adaptarse a las tendencias mundiales para el manejo y administración de los recursos, que en un futuro próximo deben consolidarse en el manejo integral, lo que implica abordar y solucionar la problemática de los recursos a lo largo de toda la cadena productiva, con la obligada participación del sector público, social y privado.

⁵ Semarnap, 1999. Instituto Nacional de la Pesca. Informe Trienal 1995-1997. Documento interno. 370 pp.

Desarrollo y resultados de la investigación de la pesca ribereña

Mirna Cruz-Romero

Ex funcionaria
del Instituto Nacional de la Pesca
rmarquez@bay.net.mx

Elaine Espino-Barr

Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo
Instituto Nacional de la Pesca
elEspino@bay.net.mx

Resumen

La investigación sobre la pesca ribereña en México es relativamente reciente. Es considerada como una actividad de carácter multiespecífico que incluye aspectos socioeconómicos, y tomando en cuenta que desde hace varias décadas se ha atendido la problemática de diversas especies de importancia comercial en la pesca ribereña. Los Centros de Investigación Pesquera (CRIP) del Instituto Nacional de la Pesca (INP) han desempeñado un papel importante al respecto, su personal ha generado en las dos últimas décadas información valiosa que ha permitido orientar y normar en buena medida esta actividad extractiva.

Entre la gran diversidad de especies de la captura comercial, los pargos y huachinangos son objeto del mayor esfuerzo e interés de los pescadores. No obstante la variación de la captura en el transcurso de los años, el rendimiento máximo sostenible sugiere que la captura no pone en riesgo a las poblaciones, si se mantiene el esfuerzo actual.

Se retoman las propuestas de diferentes autores y las nuestras, sobre los requerimientos para apoyar e impulsar el desarrollo de la pesca ribereña, mismas que han sido planteadas cada vez con mayor frecuencia y que se espera sean atendidas y puestas en marcha.

Introducción

A lo largo de la costa del Pacífico, dependiendo del tipo de recursos explotables en cada región, se han hecho diversos estudios sobre pesquerías ribereñas. La gran ma-

yoría trata sobre peces, alguna especie en particular, principalmente lisa, mojarra, algunas curvinas, huachinango y pargos; robalo y sierra, atendiendo a los aspectos poblacionales o referidos a medidas para su reglamentación.

En la década de 1980, los trabajos más numerosos se referían a peces de una zona determinada, tales como el análisis de la captura de "escama", estudios sobre peces de importancia comercial, aspectos de tecnología de captura, etcétera. Por tanto, el enfoque de las investigaciones toma en cuenta el carácter multiespecífico de la pesquería ribereña.

Como lo señala Solórzano (1996), las primeras etapas de la investigación en el INP fueron de reconocimiento y caracterización de los recursos y sus pesquerías. Los labores de exploración, colecta, identificación y catalogación sentaron las bases para la administración y conservación de los recursos pesqueros. Con el desarrollo del país y sus grandes retos, la evolución de la investigación ha tenido que adecuarse a las necesidades del sector; por ello, y con los avances de la tecnología, se ha logrado marcar las directrices para su manejo sustentable y consolidar el uso de las especies de interés pesquero.

Entre los trabajos de los investigadores del INP, uno de Ramírez-Granados (1977) describe las posibilidades de producción pesquera en el Pacífico Centro; Rodríguez (1988) en su libro "Recursos Pesqueros de México" dedica un espacio a la pesca artesanal de especies de escama; Orbe (1989) analiza los recursos pesqueros de Michoacán; Rosales y Gutiérrez (1990 y 1992), Rosales *et al.* (1990) y Rosales (1992) hicieron varios estudios referidos a la escama de Baja California, Sonora, Guerrero y Oaxaca.

Ruiz-Durá (1990) hizo una descripción monográfica de diversos recursos de las costas mexicanas, bajo el enfoque de la unidad de pesquería.

En el campo de la tecnología de captura existen trabajos presentados a manera de catálogo, como el de García-Boa *et al.* (1996) y Rivera *et al.* (1988), para Colima y Sinaloa respectivamente, que tratan sobre los artes de pesca; el catálogo de sistemas de captura de las principales pesquerías comerciales, realizado por investigadores del INP en el año 2000 (Seefoó-Ramos *et al.*, 2000).

En Colima, el nacimiento del Programa de Pesquerías Ribereñas, originalmente llamado "Investigación Biológico-Pesquera del Recurso Escama del Pacífico", fue sugerido por el entonces director del INP, Dr. Jorge Carranza Fraser, por ser un aspecto que carecía de atención. Se inició en 1982 con los peces de escama que los pescadores descargan en diversos puntos del estado. De 1992 a 1995 se propuso un subproyecto para estudiar especies características del fondo del mar (del bentos), que surgió por la demanda de explotación de recursos no tradicionales en la región, de lo cual no había información que permitiera emitir opiniones técnicas sobre su extracción y manejo. Se trataba de recursos como pepino de mar y erizo, pulpo y langosta, entre otros.

Después de poco más de 20 años, el proyecto ha ido sentando las bases para el estudio ordenado e integral de la pesca ribereña considerando su carácter multispecífico, su importancia socioeconómica, la tecnología de captura tan particular y su entorno ecológico.

Esta labor ha empezado a generar cuadros técnicos en los CRIP del INP al sur del país, tomando como patrón el programa del CRIP de Manzanillo, cuya estrategia de investigación consta de tres líneas: 1ª la que parte de los datos oficiales de captura y esfuerzo; 2ª la que se origina de los muestreos biológicos de la captura comercial; 3ª el enfoque de los aspectos tecnológicos (Cruz-Romero *et al.*, 1996a).

Los investigadores de los CRIP desde Jalisco hasta Chiapas han realizado siete reuniones regionales del Programa Pesquerías Ribereñas en las que se lleva un seguimiento periódico de los objetivos planteados para su desarrollo y de los avances de la investigación. Se atiende en particular a la homogeneidad de la metodología, aspecto de gran importancia que redundará en el mejor cono-

cimiento de la actividad, facilitará el intercambio de información y que permitirá formular un plan de manejo para las pesquerías de la región.

Los diversos obstáculos para el análisis de las pesquerías ribereñas están referidos a la clasificación taxonómica de una gran diversidad de especies, razón por la que se han tenido que elaborar catálogos que apoyen esta labor; deficiencias en la información estadística de captura y esfuerzo, deben sortearse además aspectos migratorios de las especies y el ámbito ecológico. También debe mencionarse la atención que se deriva a las especies suntuarias por su demanda como recursos de exportación, dejando de lado aquellas de "menor o casi nulo" valor comercial y son aquellas que constituyen el alimento cotidiano de la población mexicana.

La realización de dos talleres sobre evaluación de las pesquerías ribereñas (1993 y 1997), permitió al INP establecer los primeros intentos para estandarizar métodos y uniformar objetivos, de acuerdo al carácter multispecífico del recurso y su vinculación con el sector productivo.

En 2002 y 2003, el INP y sus investigadores lanzaron una convocatoria para realizar el primero y segundo Foro Científico de Pesca Ribereña, eventos abiertos a todo público y sectores productivos que han dejado claro el interés y los avances de los estudios en esta compleja actividad pesquera. El reto que significa su adecuada planificación, requiere como estrategia "un verdadero ordenamiento mediante el ejercicio responsable y coordinado de la pesca en cada uno de sus componentes: extracción, transformación, comercialización, investigación y administración" (Cisneros, 2002).

En el Primer Foro se presentaron 36 trabajos y en el segundo 64 a escala nacional, que muestran la dirección en que se ha orientado la investigación, abordando temas relacionados con la biología y la dinámica poblacional de especies de peces, crustáceos, moluscos y reptiles; el análisis de pesquerías; la tecnología de captura y consideraciones sobre aspectos sociales y políticas de administración.

La investigación en el Pacífico, de Jalisco a Chiapas se desarrolla con un mismo planteamiento en cuanto a objetivo general y objetivos específicos: toma en cuenta las pesquerías ribereñas más importantes, sin desatender las especies asociadas cuando es posible. El objetivo

general es el diagnóstico y evaluación biológica y pesquera de los recursos, su seguimiento y actualización; y la elaboración de propuestas para un plan de manejo de la pesca ribereña en la región.

Los objetivos específicos incluyen el conocimiento integral de la biología de las especies y su interrelación con el medio ambiente. En una primera etapa se están estudiando las especies que conforman el mayor porcentaje de las capturas. Un aspecto importante es la atención a la tecnología de captura, área donde los ingenieros y técnicos pesqueros pueden y deben interactuar con los pescadores, a fin de sugerir adaptaciones o modificaciones que hagan más eficientes los artes de pesca. Los pescadores conocen su oficio, pero en muchos casos el armado de sus avíos o el material utilizado no permiten mejores rendimientos (García-Boa *et al.*, 1996).

Los casos de Colima y Jalisco

Para el estado de Jalisco, Espino-Barr *et al.* (2003) elaboraron un diagnóstico de la pesca ribereña utilizando información obtenida de los muestreos biológicos de nueve meses del año 2000, de los avisos de arribo y de los archivos de las cooperativas. Detectaron 23 zonas de acopio (lugares donde se descarga el producto) con diferente importancia según el número de embarcaciones: 13 en Tehuamixtle y Puerto Vallarta o Barra de Navidad con más de 200. Cada comunidad tiene diferente número de socios cooperativados y de pescadores libres. De estas 23 zonas se eligieron once para realizar muestreos mensuales; por su accesibilidad logística y para cumplir con los objetivos del Programa de Pesca Ribereña.

Los resultados preliminares de esta investigación permitieron determinar la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), indicador del estado de salud del recurso, cuyo promedio de abril a noviembre 2002 fue de 31.5 Kg por viaje, por 6 a 12 horas de trabajo diarias.

La variable a lo largo del tiempo permite deducir que la actividad no es estable; tiene una dinámica que no sólo depende del esfuerzo, del método de captura o de la presión de pesca, sino de factores como la densidad de población, la competencia intra e interespecífica y las variaciones climáticas. La *figura 1* muestra los valores mensuales promedio de la CPUE, y que el intervalo de confianza es casi uniforme, con una pesca regular; sin embargo, hay meses con márgenes amplios, lo que de-

nota fluctuaciones en la captura, cambios de especie objetivo, métodos de pesca, cambios en el clima, etcétera.

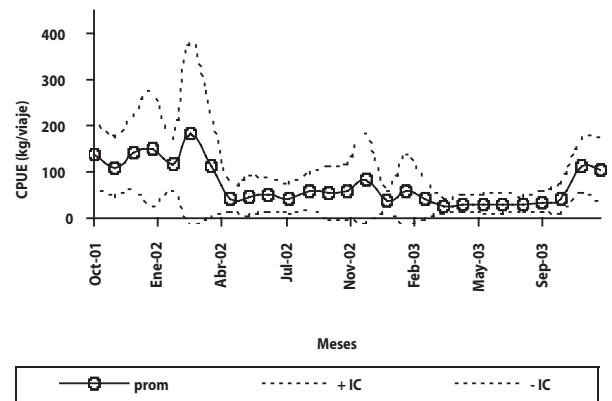


Figura 1. Captura por unidad de esfuerzo promedio mensual y sus intervalos de confianza de octubre de 2001 a diciembre 2003, en la costa de Colima.

Debido a la importancia de la langosta y los problemas de su regulación pesquera, desde el año 2005 se lleva a cabo un proyecto de pesca de fomento en la costa sur de Jalisco, donde están involucrados los pescadores (buzos) a quienes les interesa conocer los resultados de la evaluación del recurso, pues de esto dependerá la estrategia para administrarlo. Los resultados preliminares al respecto de este recurso se basan en los muestreos de la captura ribereña que se realiza ilegalmente. En la actualidad hay un permiso de pesca comercial y siete de pesca de fomento desde diciembre 2004. Puente-Gómez *et al.* (2003) indican que 99% de la captura de este crustáceo es de langosta azul (*Panulirus inflatus*) y 1 % de la verde (*P. gracilis*). Se extraen tradicionalmente por buceo, a mano y con gancho. En virtud de que sólo había un permiso para tres embarcaciones, era muy frecuente la pesca furtiva y por consiguiente no existen registros de captura, lo que llevaba a inferir que el recurso está agotado. Con los permisos existentes, empezarán a aparecer registros de captura nuevamente, lo que permitirá evaluar el tamaño de la población.

La investigación de campo ha permitido observar que existen unas 30 embarcaciones que practican el buceo y obtienen langosta y además pulpo, caracol, callo de hacha y peces (pargos, bota, lora y puerco). El trabajo del buzo se asemeja al de un recolector, que dirige su esfuerzo a lo que va encontrando en su recorrido. De aquí que la definición de pesquería en este rubro puede

ser confusa, pues se asume que la langosta es la especie objetivo, pero su presencia en la captura varía entre 2 y 100% en la jornada.

La población que se captura, y que en promedio mide más de 9 cm de longitud del cefalotórax ("cabeza") está formada por organismos que se han reproducido al menos en una ocasión (Ríos-Jara *et al.*, 2001).

En la pesca de especies de escama en el litoral de Jalisco el número de pescadores es bajo, de aproximadamente 1000, para la longitud de la costa del estado; en contraste en la costa de Colima hay al menos 800, con un litoral mucho menor. La zona rocosa de Jalisco forma de 40 a 50% de la costa; tiene mayor variedad de hábitats y zonas de resguardo, lo que incrementa la diversidad de especies y la amplia gama de artes de pesca que han desarrollado los pescadores.

Las redes agalleras que se utilizan (la mayoría respeta el mínimo reglamentario de 3.5 pulgadas de tamaño de malla) capturan pargos que han dejado de ser juveniles, lo que indica que existe una actividad sustentable. Se han identificado 140 especies marinas comerciales: 127 peces, 5 crustáceos, 7 moluscos y 1 equinodermo (Espino-Barr *et al.*, 2003).

La presión de la pesca no es tan intensa, como en otros lugares, por lo que el recurso de especies marinas es más saludable, es decir, de toda la gama de tamaños de la estructura de población de cada especie.

El análisis histórico de los permisos de pesca en el estado muestra que algunos grupos de pescadores los perdieron por falta de continuidad; ahora que desean obtener permiso nuevamente, se les limita no obstante que siempre han realizado esta actividad.

Se sugiere como solución que se autorice la incorporación de las 500 embarcaciones de pesca ribereña "libres" que trabajan ilegalmente; en esta forma el esfuerzo no se incrementaría, se permitiría legalizar su actividad y se obtendría el beneficio de conocer la captura y el esfuerzo de pesca.

La investigación de especies de escama en la costa de Colima mantuvo sus objetivos generales desde 1983 hasta 1996, cuando se planteaba primordialmente evaluar el potencial pesquero del recurso, sugerir medidas de regu-

lación y apoyar e impulsar técnicamente su aprovechamiento integral. De 1997 a 1999 se propuso un Plan de Manejo para las pesquerías artesanales de la región. En 1999, además de Colima se incluyó Jalisco. Este plan persigue básicamente determinar los parámetros biológicos (edad, crecimiento, fecundidad, reproducción, mortalidad, etcétera.) de las principales especies de la captura comercial, que son alrededor de 30; definir la unidad de esfuerzo (el viaje de pesca, en el caso de Colima) y estimar el rendimiento máximo sostenible (Cruz-Romero *et al.*, 1996 b, 2000). A fin de obtener la descripción del estado de salud del recurso, se han planteado otros objetivos, como realizar pruebas de rendimiento con diferentes artes de pesca; analizar su selectividad; describir el hidroclima; calcular los índices de densidad por especie o grupos de especies; y monitorear la captura comercial con muestreos masivos periódicos.

Respecto de las especies de fondo, de 1992 a 1995 se investigaron las posibilidades para aprovechar la pesca de pulpo, erizo y pepino de mar en el litoral rocoso de Colima. Para ello los objetivos específicos fueron reconocer la posición taxonómica de los organismos extraídos durante los muestreos; determinar índices de densidad en las especies de interés comercial (pepino y erizo de mar); conocer sus fases de madurez y analizar los factores físico-químicos que influyen en su comportamiento (Espino-Barr *et al.*, 1997).

Resultados de la investigación

Recurso escama

Composición por especies. Las capturas de la pesca ribereña se compone de numerosas especies que presentan variaciones en su abundancia; es decir, hay especies que aparecen en la captura comercial de manera discontinua, lo cual puede deberse a la presión de pesca, competencia inter e intraespecífica o cambios climáticos cíclicos.

Clases de tallas y pesos. La gran variedad de tamaños en la captura comercial (Tabla 1), dependen del tipo de arte con que se capturan y la zona de donde se extraen, ya que en algunos casos proceden de áreas que son típicos reservorios, como las bahías de Manzanillo y Santiago, que albergan muchas de las especies en estadios juveniles.

Los datos de la *tabla 1* permiten concluir que la mayoría de las especies demersales que se reclutan oscilan entre

Tabla 1. Datos comparativos de peso y longitud estándar de 30 especies de la captura comercial en Colima.

Nombre común	Familia	Nombre científico	Longitud estándar (cm)			Peso eviscerado (g)			
			prom	máx	mín	prom	máx	mín	
Cuatete	Ariidae	<i>Ariopsis seemanii</i>	31.20	48.50	7.00	782	2722	11	
Robalo	Centropomidae	<i>Centropomus nigrescens</i>	50.00	90.00	12.50	1154	12708	13	
Cabrilla	Serranidae	<i>Epinephelus labriformis</i>	22.90	39.00	11.00	321	1441	40	
Baqueta	"	<i>Epinephelus acanthistius</i>	43.36	95.00	23.00	3571	26734	389	
Pintillo	"	<i>Epinephelus analogus</i>	35.83	70.00	18.00	1231	8875	161	
Viejita	"	<i>Paranthias colonus</i>	20.80	28.00	10.00	261	505	51	
Jurel	Carangidae	<i>Caranx caninus</i>	33.70	68.00	11.50	1077	8219	47	X
Ojo de perra	"	<i>Caranx sexfasciatus</i>	36.20	67.00	18.20	1050	5043	181	X
Cocinero	"	<i>Caranx caballus</i>	22.80	44.00	14.30	299	1688	87	X
Medregal	"	<i>Seriola rivoliana</i>	36.71	101.00	18.20	1146	13674	205	
Palometa	"	<i>Trachinotus paitensis</i>	19.84	55.00	12.00	323	4095	93	
Palmilla	"	<i>Trachinotus rhodophus</i>	20.49	34.00	12.00	293	1115	71	
Gallo	Nematistiidae	<i>Nematistius pectoralis</i>	59.27	102.00	19.00	3814	15729	196	
Dorado	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	61.00	100.00	18.00	4340	15766	179	
Huachinango	Lutjanidae	<i>Lutjanus peru</i>	20.13	71.50	10.00	229	7544	33	
Lunarejo	"	<i>Lutjanus guttatus</i>	23.18	50.00	9.00	319	2502	25	
Colmillón	"	<i>Lutjanus jordani</i>	59.4*	102.00	19.00	4778	24339	157	
Alazán	"	<i>Lutjanus argentiventris</i>	29.50	55.60	11.00	703	4169	43	
Listoncillo	"	<i>Lutjanus colorado</i>	52.30	80.00	19.00	3296	10092	229	
Sandía	"	<i>Lutjanus inermis</i>	20.33	29.00	14.20	224	619	80	
Tecomate	"	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	39.10	65.00	16.00	2386	10925	166	
Bacoco	Haemulidae	<i>Anisotremus interruptus</i>	27.76	49.00	13.00	820	4099	96	
Ronco chano	"	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	23.80	64.00	11.00	387	4584	56	
Rasposa	"	<i>Haemulon maculicauda</i>	16.20	36.00	10.00	134	906	42	
Ronco rayado	"	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	22.30	29.80	9.50	307	602	43	
Curvina	"	<i>Menticirrhus undulatus</i>	26.69	59.00	14.00	382	2466	84	
Zulema	"	<i>Sectator ocyurus</i>	34.14	86.20	14.70	1002	6325	187	
Lora	Scaridae	<i>Scarus perico</i>	31.40	47.00	12.50	1212	4873	50	
Sierra	Scombridae	<i>Scomberomorus sierra</i>	43.28	87.00	21.50	804	6044	106	X
Barrilete	"	<i>Euthynnus lineatus</i>	40.96	63.00	23.50	1405	4851	284	X
Chula	"	<i>Sarda orientalis</i>	42.86	60.00	23.00	1505	4039	243	X
Puerco negro	Balistidae	<i>Sufflamen verres</i>	20.00	33.00	7.80	309	1088	29	

X = peso entero

10 y 15 cm de longitud estándar (Ls); y las tallas de las especies pelágicas, entre 20 y 28 cm. Aunque esto no significa que representen la mayor frecuencia en la captura, importa conocer las tallas de primera madurez y determinar si con las longitudes mencionadas, los organismos ya se han reproducido.

La figura 2 muestra la talla promedio anual, por especie y su ajuste lineal. La pendiente del huachinango, del lunarejo y la cabrilla es negativa, la disminución de las tallas mayores se traduce en una captura especializada hacia los individuos de tamaño "platillero" que tiene el más alto precio en el mercado. La pendiente de la serie del robalo

y el jurel es positiva, o sea que las tallas a las que se capturan han aumentado, aun cuando su captura ha disminuido (Fig. 3), lo que indica una subexplotación, ausencia de demanda en el mercado o que la captura está dirigida únicamente a tallas mayores de 50 cm.

En la serie de 24 años de la captura de sierra, la talla promedio anual se ha mantenido, ya que regionalmente se captura por temporada, por ser una especie migratoria.

Edad y crecimiento. Entre los datos prácticos están los parámetros de crecimiento, los promedios de edad y talla de la población capturada; la edad de las tallas más

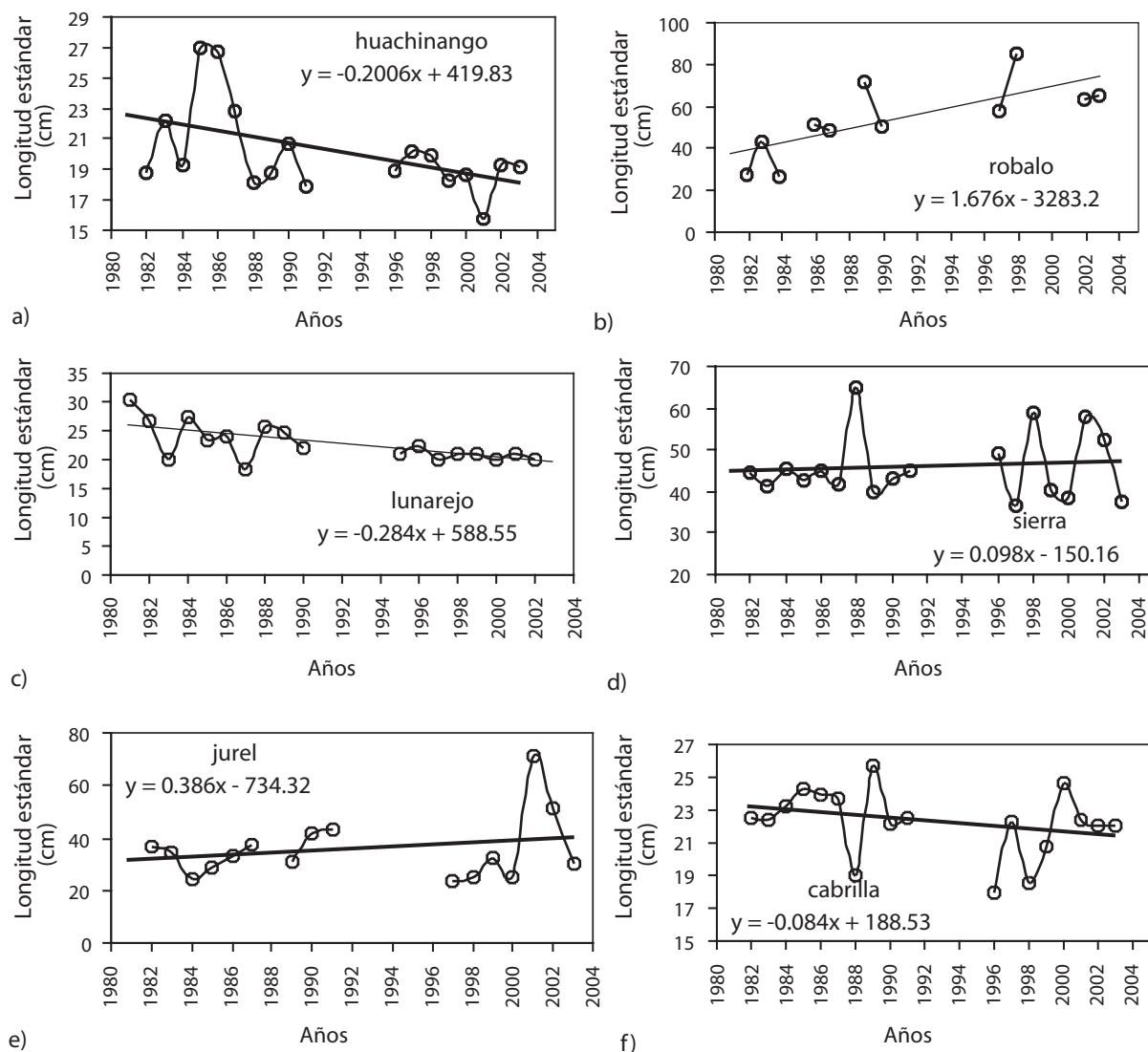


Figura 2. Tendencia de la longitud estándar promedio anual de seis especies de la pesca ribereña en Colima.

pequeñas que se reclutan al área o al arte de pesca; y si a esa edad han terminado al menos un ciclo reproductivo que asegure la estabilidad y continuidad de la población. Estos elementos son la base del ordenamiento de la pesquería. En la pesca ribereña del estado de Colima se han determinado los parámetros de crecimiento en 16 especies de importancia comercial, entre ellos pargos, jureles, sierra, cabrilla, barrilete y roncós; se ha concluido que la edad de la talla promedio (20 a 28 cm) en la mayoría de las especies oscila entre 1 y 2 años, excepto en los roncós y burros, que aparentemente crecen lentamente, de tal forma que a su talla promedio (19

a 25 cm) corresponde a la edad teórica de 4 a 5 años. Estos resultados son preliminares y requieren un análisis más profundo para lograr una mayor precisión (Tabla 2). Paulatinamente deberá cubrirse la información de estos parámetros para las otras especies.

Reproducción. El análisis de este parámetro ha permitido conocer el comportamiento de estas especies, que a diferencia de las zonas frías y templadas, no presentan un ciclo bien definido, ya que durante todo el año pueden reproducirse, con marcados picos, lo cual en gran parte se debe a las condiciones climáticas del trópico y

Tabla 2. Parámetros de crecimiento, mortalidad y longevidad de algunas especies importantes en la pesca ribereña en Colima.

Especie	Método	L_{∞} (cm)	k	to	Z	M	S	Longevidad (años)
<i>Lutjanus peru</i> ¹	E	80.0	0.230	0.105	1.55	0.312	0.212	13.1
<i>L. guttatus</i> ²	E	80.0	0.260	0.018	2.27	0.392	0.103	11.5
<i>L. argentiventris</i> ³	F	90.0	0.110	-0.015	1.41	0.212	0.244	27.2
<i>Epinephelus labriformis</i> ⁴	E	36.3	0.250	-1.485	1.03	1.215	0.357	10.5
<i>Paranthias colonus</i> ⁵	F	44.0	0.280	-0.004	1.28	0.479	0.278	10.7
<i>Anisotremus interruptus</i> ⁶	E	60.0	0.290	0.021	1.86	0.450	0.156	10.4
<i>Haemulon sexfasciatum</i> ⁷	F	49.0	0.133	-0.027	0.39	0.281	0.677	22.5
<i>H. flaviguttatum</i> ⁷	F	42.4	0.115	-0.074	0.81	0.285	0.445	26.0
<i>H. maculicauda</i> ⁷	F	30.9	0.120	-0.056		0.302		24.9
<i>Microlepidotus brevipinnis</i> ⁷	F	36.8	0.134	-0.080		0.326		22.3
<i>Caranx caninus</i> ⁸	F	76.0	0.260	-0.070	1.94	0.441	0.144	11.5
<i>C. caballus</i> ⁹	F	55.4	0.340	0.008	0.79	0.524	0.454	8.8
<i>C. sexfasciatus</i> ⁸	F	75.6	0.339	-0.063	0.92	0.530	0.399	8.8
<i>Scomberomorus sierra</i> ¹⁰	F	80.7	0.360	-0.023	1.58	0.527	0.206	8.3
<i>Euthynnus lineatus</i> ¹¹	F	77.6	0.310	-0.002		0.463		9.7
<i>Sarda orientalis</i> ¹¹	F	73.2	0.420	-0.049		0.617		7.1

¹ Espino-Barr et al. (1998); ² Espino-Barr et al. (1994); ³ Cruz-Romero et al. (1996a); ⁴ Cruz-Romero et al. (1987); ⁵ Espino-Barr (2000); ⁶ Gallardo-Cabello et al. (2003); ⁷ Cruz-Romero et al. (1993 a); ⁸ Cruz-Romero et al. (1993 b); ⁹ Gallardo-Cabello et al. (2004); ¹⁰ Espino-Barr et al. (2004); ¹¹ Espino-Barr et al. (1990)

E = escamas; F = frecuencia de tallas

L_{∞} = longitud estándar infinita o asintótica; k = parámetro de la curvatura, tasa a la que se alcanza L_{∞} ; to = parámetro de condición inicial.

Z = mortalidad total; M = mortalidad natural; S = sobrevivencia

Tabla 3. Épocas de madurez reproductiva en diferentes especies de la pesca ribereña.

Nombre común	Especie	Colima		Jalisco	
		hembra	macho	hembra	macho
Alazán	<i>Lutjanus argentiventris</i>	ene-mar y ago-sep	ene-mar y sep-oct	jun y nov-dic	dic-feb y ago-sep
Bacoco	<i>Anisotremus interruptus</i>			dic-feb y abr-may	dic-feb y may
Cabrilla	<i>Epinephelus labriformis</i>	nov-dic		may y nov	
Cocinero	<i>Caranx caballus</i>			sep	
Colmillón	<i>L. jordani</i>	nov-ene	nov-ene		jul y dic
Cuevero	<i>Cephalopholis panamensis</i>	jun y oct			
Curvina	<i>Umbrina xanti</i>	abr		oct	oct
Garlopa	<i>Lobotes pacificus</i>			abr	abr
Guachinango	<i>L. peru</i>	mar-jun y nov-dic	abr-jun y nov-dic	feb-may y ago-sep	mar-may y ago-sep
Jurel	<i>C. caninus</i>			jul	jul
Listoncillo	<i>L. colorado</i>	ago-sep y dic-ene	ene y sep		
Lunarejo	<i>L. guttatus</i>	may-jun y nov-ene	may-jun y nov-ene	jun-jul y sep-oct	jun-jul y sep-oct
Ojo de perra	<i>C. sexfasciatus</i>	jun y sep			
Pintillo	<i>E. analogus</i>	ago y nov			
Ronco chano	<i>Haemulon flaviguttatum</i>			mar-jun y sep-nov	mar-jun y sep-nov
Ronco rayado	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>			may y dic	may y dic-feb
Sandía	<i>L. inermis</i>	mar		jun y dic	jun y dic
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>				
Viejita	<i>Paranthias colonus</i>	jun y oct	jun y oct	nov	

a la abundante alimentación de la zona (Tabla 3), tradicionalmente se veda la especie periódicamente durante los meses en que se reproduce, por lo cual, aplicar ésta como una medida regulatoria no es procedente.

Captura y esfuerzo. Las estadísticas de la captura ribereña provienen de los avisos de arribo, un formulario que el pescador debe llenar con las cantidades por especie, producto de su trabajo. Los datos anuales de 1980 a 2002 muestran variaciones amplias que van de 500 a 3,600 toneladas, pero a lo largo del tiempo mantienen una relativa estabilidad (Fig. 3a). Al separar cinco de las más importantes especies de la captura se observa una tendencia negativa, probablemente debida a una pre-

sión de pesca enfocada a dichas especies (Fig. 3b, c, d y f). Los pescadores ribereños están introduciendo en el mercado especies menos conocidas y ello permite mantener la actividad.

En la búsqueda por afinar y adecuar la unidad de esfuerzo en este tipo de pesquería hay numerosas variables por considerar: diferentes artes de pesca, zona de captura, tipo y capacidad de las embarcaciones, captura multiespecífica con diferencias en el valor económico de cada una de ellas, etc. (González-Becerril *et al.*, 2000). Después de una serie de consideraciones y análisis se optó por “el viaje de pesca” como unidad representativa de la unidad de esfuerzo; la variable de respuesta para cálculos sub-

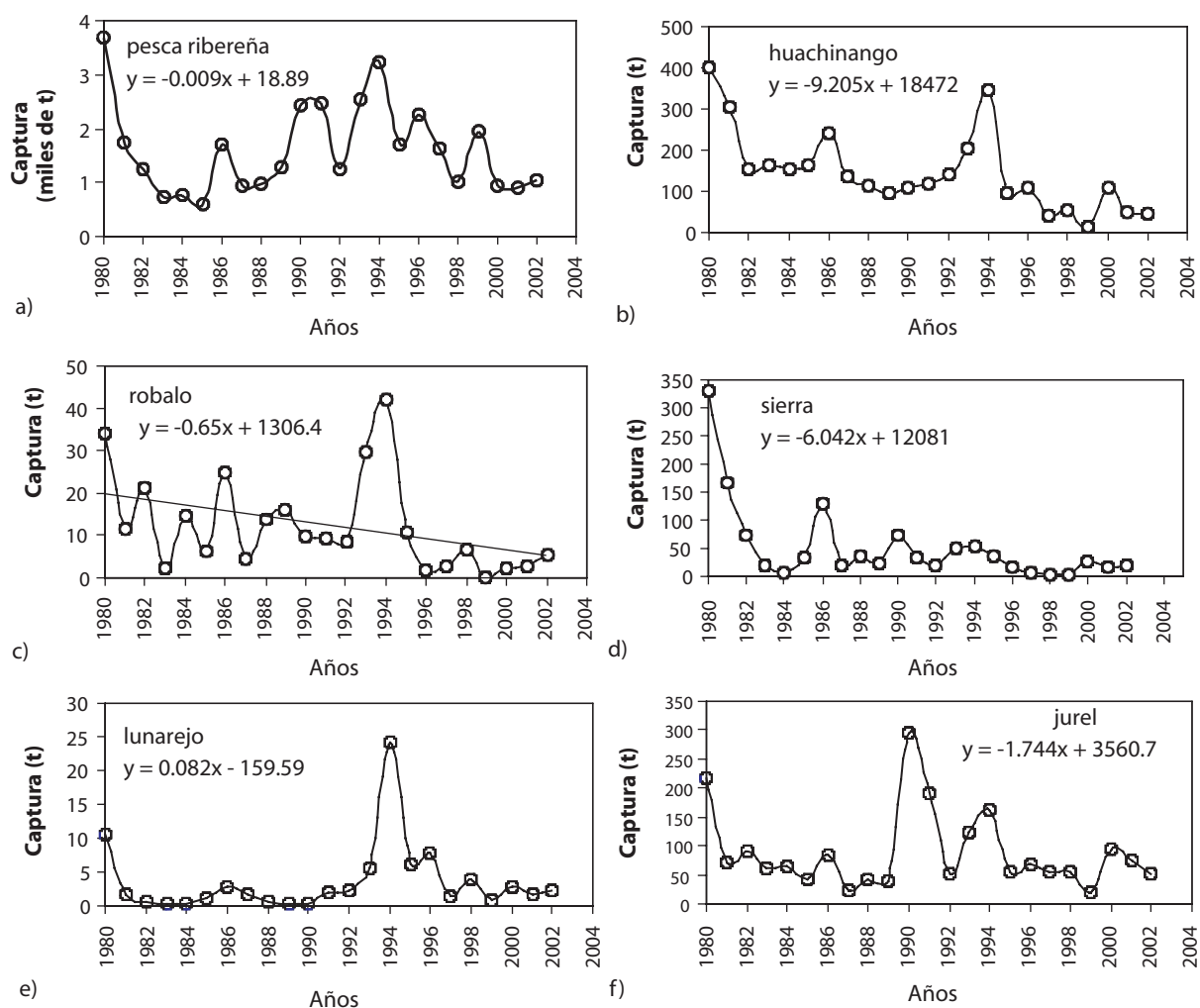


Figura 3. Tendencias de la captura ribereña anual de 1980 a 2002, en Colima. Fuente: Avisos de arribo.

secuentes fue la CPUE; el promedio mensual como indicador de abundancia. La *figura 4a* compara la tendencia de este parámetro tomando la pesca ribereña en general con los resultados de cinco especies importantes en la pesca. El huachinango (b) y el lunarejo (e) tienen tendencia positiva, lo que significa que ambas son especies objetivo, la pesca va destinada a su captura y en ella se han especializado los pescadores ribereños. El robalo (c) y la sierra (d) tienen tendencia negativa porque su pesca es temporal y aparecen poco en la pesca. El jurel también presenta una tendencia positiva, ya que es una especie incidental y abundante que empieza a tener importante presencia en el mercado.

Uno de los modelos más simples para determinar el nivel óptimo de la captura (Schaefer, 1957), sugiere que en

las primeras cinco especies, el RMS se encuentra entre los límites de la captura máxima y mínima; se exceptúa el ronco chano, cuya captura aún puede aumentar (Tabla 4). Los cálculos explican que las capturas actuales no ponen en riesgo al recurso. En la misma tabla se simula el efecto de la pesca a futuro variando el esfuerzo de pesca. Los resultados suponen que los niveles de captura están muy próximos al máximo sostenible y que si la magnitud de las capturas se mantiene al nivel del valor promedio, las poblaciones naturales se estabilizarán.

Recursos del bentos

Pulpo

Entre los resultados obtenidos en el Subprograma de

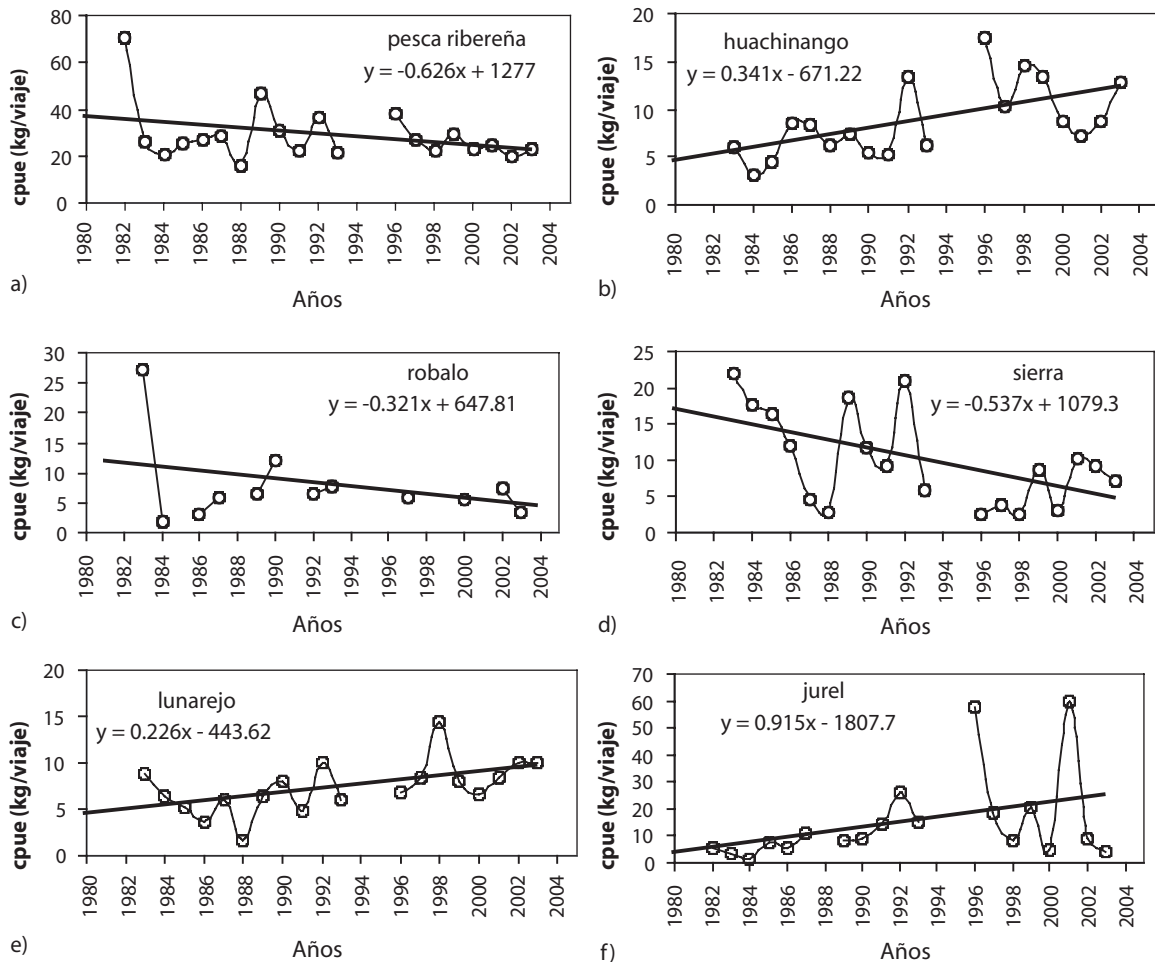


Figura 4. Tendencia de la captura por unidad de esfuerzo de la pesca ribereña en la costa de Colima.

Tabla 4. Descripción de la captura (t), esfuerzo (número de viajes), cpue (captura por unidad de esfuerzo en kg por viaje), rendimiento máximo sostenible (RMS en toneladas) y esfuerzo óptimo (f op en número de viajes) de las especies más importantes.

Simulaciones del rendimiento según el modelo de Deriso/Schnute.

		Huachinango	Lunarejo	Sierra	Jurel	Cocinero	Ronco chano
Captura (1980-2002)	promedio	146.009	3.517	107.250	88.162	93.556	14.697
	máximo	400.823	24.065	403.000	293.368	252.189	35.194
	mínimo	15.093	0.339	6.000	20.147	9.871	0.003
	RMS	177.972	6.625	163.955	193.162	105.314	47.677
Esfuerzo	promedio	17.454	0.322	14.245	10.962	12.985	9.279
	máximo	50.396	1.150	50.333	40.984	28.902	53.263
	mínimo	1.134	0.044	0.343	0.995	3.643	0.016
	f op	28.999	1.661	21.866	16.118	27.466	28.403
CPUE	promedio	8.580	7.214	10.111	15.817	5.855	3.241
	máximo	17.530	14.384	21.915	59.500	11.714	9.180
	mínimo	3.063	1.573	2.500	1.587	0.898	0.628
Simulaciones (Deriso/Schnute)	2006						
	captura	150.000		110.000	88.000	94.000	15.000
	cpue	7.313		8.549	9.803	6.747	1.102
	biomasa	20 512.17		12 867.43	8976.649	13 932.64	13616.24
	2008						
	captura	150.000		110.000	88.000	94.000	15.000
	cpue	7.324		8.550	9.814	6.752	1.102
	biomasa	20 481.59		12 865.96	8966.407	13 920.90	13616.22
	2010						
	captura	150.000		110.000	88.000	94.000	15.000
	cpue	7.334		8.550	9.820	6.756	1.102
	biomasa	20 452.34		12 865.37	8961.157	13 912.78	13616.22

Recursos Bentónicos están los que se refieren al pulpo *Octopus hubbsorum*, que en Colima representa 2.6% de la captura. Los estudios en Colima fueron muy puntuales, ya que los resultados se utilizaron para emitir opiniones técnicas. Las capturas registradas en los avisos de arribo fluctúan entre 4 y 67 toneladas anuales y se presentan principalmente de agosto a diciembre.

Erizo de mar

Se definió la estructura y la densidad poblacional del erizo tinta (*Diadema mexicanum*) en el litoral rocoso de Colima, que mide escasos 18 kilómetros. Espino-Barr *et al.* (1996) encontraron una densidad poblacional promedio de 15 mil individuos por hectárea en zonas con características extremas, como escolleras y mar abierto. Entre mayo y septiembre de 1995 se detectó un máximo de 17 mil individuos por hectárea. La época de reproducción es entre mayo y septiembre, determinada con base en el índice

gonadosomático (IGS); tuvo un pico menor en diciembre. Los autores concluyen que para considerarlo como recurso explotable, la extracción debe realizarse de mayo a agosto, la época de mayor madurez gonádica, y definir una talla mínima para proteger la salud del recurso.

Pepino de mar

En el caso de *Parastichopus fuscus*, la talla promedio fue de 21 a 22 cm, con peso de 370 a 417 g. La densidad de población en esa época (1992) osciló entre 400 y 530 organismos por hectárea en el área que va de la Bahía de Manzanillo a Majahua y Playa de Oro a Colimilla. Girón *et al.* (1996) mencionan que la talla mínima de captura debe ser de 24 cm para Colima y Jalisco.

Estrategias de manejo

La diversidad, dispersión y debilidad organizativa de

los pescadores, y las concepciones dominantes que consideren atrasada y poco rentable la pesca ribereña, explican el poco interés por estudiarla y por plantear políticas adecuadas para su desarrollo. En opinión de Lobato (1996), las posibilidades de mejorar la situación de la pesca ribereña y de los pescadores se basan en el fortalecimiento y desarrollo de las organizaciones de productores; la implementación de un sistema de comercialización más eficiente y menos gravoso para pescadores y consumidores; la participación de los productores en la administración de los recursos pesqueros y, por último, la estructuración de un sistema de apoyo a la pesca que fortalezca a las organizaciones de pescadores.

Existe un reconocimiento mundial sobre el enfoque de análisis de las pesquerías en general y ribereñas en particular, que debe considerar todos los aspectos de la cadena productiva de la actividad pesquera y la participación de un gran número de disciplinas para el análisis integral y sistemático de la problemática pesquera. Se requiere que los planes de manejo atiendan todos los aspectos involucrados: políticos, económicos, sociales y biológicos.

El modelo de manejo más recomendado en la literatura es el comunitario (comanejo), debido a que genera arraigo social e integra diferentes componentes de la sociedad en la aplicación y vigilancia de las medidas que se adopten, y a que permite instrumentar medidas de protección del recurso; la participación de los pescadores en su evaluación, amplía su conciencia sobre la importancia de su cuidado e introduce criterios de sustentabilidad.

Basado en las experiencias de otros países, González-Becerril (1997) hace algunas propuestas que podrían apoyar el desarrollo de la pesca ribereña en el estado de Colima y otras entidades del país, entre los que se pueden citar las siguientes:

- Incrementar el nivel de organización de los pescadores, diversificar el tipo de organizaciones, aumentar su representación en la sociedad para constituir un sector económico influyente.
- Crear un sistema de crédito para financiamiento de pescadores artesanales que tome en cuenta su idiosincrasia, capacidad productiva y tipo de organización, en el contexto de asociaciones de pescadores en diferentes fases de la cadena productiva; por ejemplo, del tipo de las uniones de crédito.

- Mejorar las instalaciones de infraestructura y construir nuevas instalaciones a todos los niveles de la cadena productiva con la participación de los usuarios del recurso.
- Evaluar los recursos de acuerdo con las condiciones biológicas y tecnológicas de las especies, dentro del concepto de Pesca Responsable y con un marco ecológico.
- Desarrollar un sistema de captación y procesamiento de la información con cobertura nacional que permita describir y evaluar todo el sistema de pesca.
- Desarrollar un programa en el que las embarcaciones cuenten con dispositivos de ubicación, comunicación, navegación y salvamento.
- Promover que los programas de caracterización de los sistemas pesqueros realizados por el gobierno, por instituciones de investigación o por organismos no gubernamentales sean continuos e involucren aspectos biológico pesqueros, socioeconómicos y de legislación pesquera (Cruz-Romero *et al.*, 2000).

La inversión pública debe estar ligada al desarrollo de las organizaciones no sujetas a los cambios en la administración pública; para que el desarrollo de la pesca ribereña sea cada vez menos dependiente del apoyo gubernamental. Como en el manejo de los recursos pesqueros, también en este caso debe involucrarse a las organizaciones de productores en la definición, planeación y operación de mecanismos de apoyo a la pesca, buscando que las responsabilidades y los gastos sean compartidos y adecuados a las condiciones económicas y administrativas de los distintos grupos de productores (comanejo) (Lobato, 1996).

Alcalá-Moya (1999) hace las siguientes propuestas, con objeto de impulsar la pesca ribereña:

“Defender y apoyar la pesca artesanal significa, hoy como ayer, no interferirla: dejar, por un lado, de desalentar sistemáticamente las iniciativas de organización practicadas o que se proponen practicar los propios pescadores; por otro, evitar dejar impunes los crímenes cometidos contra sus personas, contra sus escasos pero carísimos bienes, contra los territorios de sus zonas de pesca. Devolver a estos hombres y mujeres la confianza en sus capacidades y en sus iniciativas.

Apoyar la pesca en México significa apoyar a los pescadores artesanales, es decir, respetar su voz y voto, poner oídos a sus propios proyectos de desarrollo reconociéndolos ciudadanos adultos, responsables de sus decisiones. Significa también alentar el consumo de peces y

mariscos desconocidos en las ciudades del país, pero apreciados y consumidos cotidianamente en las localidades costañas.

En otro nivel, el apoyar a la pesca artesanal mexicana significa reajustar las prioridades de inversión en los macro o megaproyectos turísticos para invertir de manera más sensata en proyectos más simples y más económicos en donde la planeación de la obra y de los servicios que ofrecerá esté basada en una relación sana entre las autoridades y los pescadores, en una relación que favorezca la protección del medio ambiente y la supervivencia de las especies acuáticas y terrestres que aún existen y son bien conocidas por los pescadores.”

Todos estos planteamientos se han hecho en diferentes foros y épocas. No obstante siguen vigentes, y de su realización dependerá su desarrollo y permanencia en el ámbito pesquero, la importancia de sensibilizar a las autoridades que tienen capacidad de decisión conllevará a su éxito y a mejorar las condiciones de vida de los pescadores ribereños.

Discusión y conclusiones

En los sistemas costeros tropicales las redes tróficas, los ciclos reproductivos y las interacciones entre las especies son complejos, debido a lo cual el impacto de la captura de una especie no se ha evaluado en forma adecuada. Existe mayor presión hacia los recursos pesqueros más importantes y se carece de un marco metodológico adecuado a sus condiciones que permita evaluar su potencial pesquero.

En Colima la diversidad de especies de las capturas ribereñas mantiene niveles similares a través del tiempo, aunque su estructura específica varía; hay especies dominantes, temporales y raras.

Desde el punto de vista económico, la pesca ribereña es una actividad con capacidad productiva individual de los pescadores, muy variable y con mecanismos de comercialización simples; se vende directamente a intermediarios o acaparadores. Se caracteriza por bajos ingresos y organización gremial deficiente; carece de mecanismos de previsión y seguridad social, de empleo y salud.

Tecnológicamente, las embarcaciones de los pescadores artesanales son relativamente pequeñas (33 pies) y

de poca autonomía; carecen de dispositivos de comunicación, navegación, seguridad y de conservación del producto. Los artes de pesca son muy diversas, poco tecnificadas y de bajo costo, ya que los pescadores utilizan materiales de acuerdo con su poder adquisitivo, modificando su eficiencia (García-Boa *et al.*, 1996).

Otro problema en la pesca ribereña es que gran parte de las especies de escama aún no son objeto de regulación y en otros casos las medidas dictadas no cumplen con su función en tiempo y espacio. Existen honrosas excepciones con respecto a la regulación pesquera; sin embargo, en la mayoría de los casos éstas fallan debido a la falta de vigilancia.

Es necesario que el pescador asuma una actitud de autorregulación, lo que le daría la posibilidad de mantener la productividad de su materia de trabajo (Cruz-Romero *et al.*, 1995).

En las pesquerías artesanales ribereñas el esfuerzo de pesca también es un problema complejo, debido a que existen múltiples especies objetivo e incidentales. Se utilizan diferentes tipos de artes de pesca, diferentes medidas y longitudes de anzuelo y diferentes tipos de embarcaciones (González-Becerril *et al.*, 2000).

Importa mencionar que el huachinango es la especie objetivo en la captura comercial que mantiene niveles de abundancia muy similares durante todo el año, con ligeros picos en los meses de mayo a julio y de septiembre a diciembre. Como hipótesis de trabajo y como alternativa de manejo se plantea normar su captura regulando los artes de pesca, que son a base de anzuelos y redes agalleras, con el criterio de talla mínima de captura. Esto causará un efecto multiplicador e incrementará la captura en el resto de las especies asociadas. Se han registrado en Colima tallas de primera madurez de 22 y 23 cm en machos y hembras respectivamente. En Michoacán, de 28.8 y 27.8 cm, respectivamente. Esto indica que con estas tallas los ejemplares pueden ser objeto de captura, pues se han reproducido al menos una vez y su extracción no pone en riesgo a la población.

Actualmente en la costa del Pacífico no existe ninguna medida regulatoria, excepto para la lisa y cabezuda; todas las demás especies están sujetas a los permisos de pesca de especies de escama en general y la indicación

de la Carta Nacional Pesquera 2004 de que no se rebase el punto de referencia establecido con respecto al tonelaje límite de captura por estado.

En el aspecto social, mejorar la situación de la pesca ribereña y de los pescadores requiere fortalecer sus organizaciones, modernizar los sistemas de comercialización y disponer de financiamientos y sistemas de crédito.

Agradecimientos

Gracias al apoyo desinteresado de los pescadores se pudo coleccionar la información vertida en este trabajo. Va nuestro reconocimiento y gratitud a nuestros compañeros del CRIP-Manzanillo y en especial a Arturo García-Boa, Esther Guadalupe Cabral-Solís y Marcos Puente-Gómez quienes siguen participando en el Programa de Pesquerías Ribereñas.

Revisaron y corrigieron este documento los doctores Jorge Espino Vela, Manuel Gallardo-Cabello y René Márquez-Millán, aportando valiosas observaciones. Igualmente agradecemos a los editores, por sus aportaciones que mejoraron sustancialmente el presente.

Bibliografía

Alcalá-Moya, G., 1999. Con el agua hasta los aparejos. Pescadores y pesquerías en El Soconusco, Chiapas. Antropologías CIESAS, 287 pp.

Cisneros-M., M.A., 2002. Presentación de las Memorias de los Resúmenes del I Foro Científico de Pesca Ribereña, Guaymas, Son.

Cruz-Romero, M., E. Espino-Barr y A. García-Boa, 1987. Edad y crecimiento en la cabrilla *Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1843) en el Estado de Colima. Acta Científica Potosina. Vol. IX (2); pp. 165-176.

_____. 1993 a. Aspectos poblacionales de cinco especies de la familia Haemulidae (Pisces) en la costa de Colima, Mex. Ciencia Pesquera (10) pp. 43-54. INP, México, D.F.

_____. 1993 b. Carángidos: Aspectos biológico-pesqueros en el litoral colimense. Cuadernos Mexicanos de Zoología. Vol.1(2): pp. 81-88.

_____. 1995. La pesca ribereña artesanal en el Pacífico de

México. 1er encuentro sobre pesquerías artesanales. CANAINPES, 22 pp.

_____. 1996 a. Pesquerías ribereñas del Pacífico Mexicano. In: Sánchez-Palafox A., D. F. Fuentes-Castellanos y S. García-Real (ed.) Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario del INP. Tomo II, pp. 649-672.

_____. 1996 b. Estudio de aproximación del rendimiento máximo sostenible de la pesca ribereña en el Estado de Colima. INP/Semarnap. Ciencia Pesquera (12): pp. 30-35.

Cruz-Romero, M.; E. Espino-Barr; P. Del Monte-Luna; A. García-Boa; A. Ayala-Cortés; J.J. González-Ruiz y S. Sánchez-González, 2000. Huachinango del Pacífico. pp. 297-326. In: Cisneros-Mata, M.A., L. Beléndez-M. (eds.). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo 1999-2000. INP-Semarnap.

Espino-Barr, E.; M. Cruz-Romero y A. García-Boa, 1990. Biología pesquera de tres especies de la familia Scombridae en el litoral de Colima, México. pp. 65-74. In: Dailley, M. y H. Bertsch (eds.). Memorias del VIII Simposium de Biología Marina. Ensenada, México.

_____. 1994. Métodos comparativos para determinar edad y crecimiento de pargos de la familia Lutjanidae. Memorias de resúmenes del IV Congreso Nacional de Ictiología en Morelia, Mich., Nov.

_____. 1997. Descripción de un ecosistema marino: Bahías de Manzanillo y Santiago, Costa de Colima. Semarnap/INP, CRIP-Manzanillo, Trabajo de Investigación, 25 pp.

_____. 1998. Edad y crecimiento del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922), en la costa del estado de Colima, México. Avances de Investigación Agropecuaria 7(1): pp. 040-051.

Espino-Barr, E., R. Cibrián-R. y A. García-Boa, 1996. Estructura y densidad de la población de erizo *Diadema mexicanum* en el litoral rocoso del estado de Colima. INP/Semarnap. Ciencia Pesquera (12): pp. 60-67.

Espino-Barr, E., 2000. Criterios biológicos para la administración de la pesca multiespecífica artesanal en la costa de Colima, México. Tesis para obtener grado de doctor en ciencias, Fac. de Veterinaria, Universidad de Colima, 120 pp.

- Espino-Barr, E.,** E.G. Cabral-Solis, A. García-Boa y M. Puente-Gómez, 2003. Diagnóstico de la pesca ribereña en la costa de Jalisco. INP, CRIP-Manzanillo, Informe de Investigación, 52. pp.
- Espino-Barr, E.,** R.A. Nava-Ortega, M. Puente-Gómez, E.G. Cabral-Solis y A. García-Boa, 2004. Aspectos pesqueros de la sierra *Scomberomorus sierra*, en la costa de Colima, México. INP, CRIP-Manzanillo, Informe de Investigación, 39. pp.
- Gallardo-Cabello M.,** E. Espino-Barr, F. González-Orozco y A. García-Boa, 2003. Age determination of *Anisotremus interruptus* (Gill, 1863) (Perciformes: Haemulidae) by reading scales, in the coast of Colima, México. Rev. Biol. Trop., 51(2): pp. 519-528.
- Gallardo-Cabello M.,** E. Espino-Barr, A. García-Boa, E.G. Cabral-Solis y M. Puente-Gómez, 2004. Determinación de algunos parámetros del cocinero *Caranx caballus* (Günther 1868), en la costa de Colima, México. IX Congreso Nacional de Ictiología, Villahermosa, Tabasco, 13 al 16 de septiembre.
- García-Boa, A.,** M. Cruz-Romero y E. Espino-Barr, 1996. Catálogo de artes de pesca ribereñas del estado de Colima. Oceanología 4, vol.4 (12): pp. 163-179.
- Girón-B. R.,** J. Singh-Cabanillas y J.A. Vélez-Barajas, 1996. Holoturoideos: pepinos de mar. In: Sánchez-Palfox, A., D. F. Fuentes-Castellanos y S. García-Real (eds.) Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario del INP. Tomo I, pp. 337-364.
- González-Becerril, A.** 1997. Caracterización del sistema de pesca de la pesquería artesanal ribereña en Manzanillo, Col., México. Bases para su manejo. Tesis de Maestría en Ciencias. UNAM, México, 204 pp.
- González-Becerril, A.,** E. Espino-Barr, M. Cruz-Romero y A. Ruiz-Luna, 2000. Determinación de la unidad de esfuerzo de pesca en una pesquería artesanal ribereña en Manzanillo, Colima, México. Ciencias Marinas 26 (1): pp. 113-124.
- Lobato-G., P.M.,** 1996. Reflexiones en torno a la pesca ribereña. Capítulo IV, pp. 301-335. In: Nadal-Egea, A. Esfuerzo y Captura. Tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos. Colegio de México. México, D.F., 476 pp.
- Orbe, M.A.,** 1989. Los recursos pesqueros de la costa de Michoacán, Méx. Sepesca/INP, CRIP-Pátzcuaro, pp. 99-105.
- Puente-Gómez, M.,** E. Espino-Barr, E.G. Cabral-Solis y A. García-Boa, 2003. Aspectos preliminares de la pesquería de langosta en la costa de Jalisco. II Foro Científico de Pesca Ribereña. Colima, Col., 20 a 22 de octubre.
- Ramírez-Granados, R.,** 1977. Estudio de factibilidad de una terminal pesquera en Manzanillo, Colima. Depes. Tomo 2, México, D. F., pp. 269-368.
- Ríos-Jara, E.,** M. Pérez-Peña, E. Espino-Barr y J. L. Gómez-Marquez, 2001. Evaluación de los principales recursos de Jalisco y Colima, México (especies de huachinango, pulpo, langosta, pepino de mar y caracol). Informe técnico final de Conacyt clave: 1998-03-06-01, 288 pp.
- Rivera-R., J.L.,** S. Peraza-O., T. Campos-A., A. Moyeda-G., C. Jasso-D. y M.A. Valdez-O., 1988. Catálogo de artes de pesca y métodos de pesca en el estado de Sinaloa. Sepesca, 142 pp.
- Rodríguez-De la Cruz, M.C.,** 1988. Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías. Sepesca, México. 237 pp.
- Rosales-J., F.J. y C. Gutiérrez-H.,** 1990. Perspectivas de la escama en el Pacífico mexicano, Oaxaca. Memorias del VIII Simposium de Biología Marina. Ensenada, B.C., pp. 51-64.
- Rosales-J., F.J.,** E. Ramírez-G. y C. Gutiérrez-H., 1990. Perspectivas del recurso escama en el litoral del Pacífico. 3. Guerrero. Resúmenes del VIII Congreso de Oceanografía. Mazatlán, Sinaloa.
- Rosales-J., F.J.,** 1992. Perspectivas de la escama en el Pacífico mexicano. 1 Sonora. VII Congreso Nacional de Oceanografía, Ensenada, B.C. Tomo II: pp. 637-664.
- Rosales-J., F.J. y C. Gutiérrez-H.,** 1992. Perspectivas del recurso escama en el litoral del Pacífico mexicano. 5. Baja California. Resúmenes del IX Simposium Internacional de Biología Marina, La Paz, B.C.S.
- Ruiz-Durá, M.F.,** 1990. Recursos pesqueros de las Costas de México. Ed. Limusa, 2a. edición. México. 208 pp.

Seefoó-Ramos, A.A., D. Aguilar-Ramírez, A. Balmori-Ramírez, S. Sarmiento-Náfate y H. Santana-Hernández (eds.), 2000. Catálogo de los sistemas de captura de las principales pesquerías comerciales. Semarnap/INP, 139 pp.

Solórzano, A., 1996. Prólogo. Reflexiones sobre el Instituto Nacional de la Pesca a 30 años de su creación. In: Sánchez-Palafox, A., D.F. Fuentes-Castellanos y S. García-Real (eds.) *Pesquerías Relevantes de México*. XXX Aniversario del INP. Tomo I, pp. 5.

Participación del Instituto Nacional de la Pesca en la pesca continental de México

Patricia Rojas-Carrillo

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
patyroja2002@yahoo.com.mx

El Instituto Nacional de la Pesca (INP) tiene una clara vocación por la investigación aplicada. Los aspectos que toca su labor en aguas continentales son al igual que para los recursos marinos, diversos y complejos. No sólo se aplica al desarrollo de investigaciones sobre aspectos biológico pesqueros de los recursos dulceacuícolas, sino que su acción se cruza con la administrativa, porque es su función emitir opinión sustentada científicamente para regular su explotación. También con lo social, ya que sus acciones van encaminadas a fundamentar las medidas, normas y procedimientos para que esa explotación proporcione beneficios al sector pesquero, fundamentalmente al social por ser el mayoritario y el que más lo requiere, respetando la renovabilidad de los recursos. El INP desarrolla, dentro de este marco de acción, las atribuciones que como organismo del Estado le han sido asignadas para cumplir, con todo sustento legal, con la misión de asesorar a la autoridad pesquera en las decisiones sobre la administración de los recursos. Ninguna otra institución de investigación cumple con esta tarea.

Desde que el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras se constituyó en 1962, ha participado en el desarrollo de la pesca continental. Después de sus primeros años, en los que se formaron investigadores en diversas disciplinas básicas a partir de 1968, los programas de investigación ampliaron su cobertura regional y nacional. Las estaciones piscícolas existentes entonces eran las de El Zarco, Méx.; Temascal, Oax.; Tezontepec, Hgo.; Pátzcuaro, Mich.; Chapingo, Méx.; Canatlán, Dgo.; Chilpancingo, Gro.; El Peaje, S.L.P.; Jaral de Berrio; Gto.; Tepic, Nay.; Tancol, Tamps.; Tlacolula, Oax. y Zacatepec, Mor. Durante ese periodo se incrementaron los trabajos de investigación de especies susceptibles de cultivo de agua

dulce y salobres; se reforzó el programa de repoblación de especies en los grandes embalses y la distribución de crías a pequeños productores. Es decir, se enfatizó la labor de piscicultura extensiva iniciada con anterioridad por otras instituciones. (Zarur, 1987 en Sepesca).

A lo largo de la vida institucional del Instituto Nacional de la Pesca se han creado y desaparecido programas diversos dedicados a la investigación en las aguas continentales. Así, en la década de 1970 se creó el Programa Experimental y Artesanal de Aguas Continentales, en el que se formaron brigadas que se desplazaron por todo el país, se introdujeron nuevos artes y métodos de pesca en más de 40 presas y 200 cuerpos de agua menores. Se incorporó la red agallera "invisible" para la captura de tilapia en la presa Temascal, Oax. (Kasuga, 1987 en Sepesca).

En 1975 se creó el Programa de Prevención de la Contaminación para realizar estudios sobre calidad del agua en cuerpos de agua receptores como presas, lagos, lagunas, ríos, etcétera, con base en análisis fisicoquímicos y bacteriológicos. Este programa estuvo muy ligado al de Pesquerías de Aguas Continentales, que inicialmente se denominó de Propagación y Cultivos, y tenía el propósito de incrementar las actividades de la pesca interior.

En materia de acuicultura, de 1979 a 1981 destacaron los trabajos de investigación y transferencia tecnológica de carpas chinas, tilapias, híbridos de tilapia, trucha arco iris y langostino asiático, así como investigación sobre sanidad y nutrición acuícola. A partir de 1982, y a pesar de los limitados recursos para la investigación, el programa se abocó a las líneas de sanidad acuícola, nutrición, genética, biotecnología,

ingeniería y economía acuícolas conjugadas con la investigación del cultivo de langostino nativo, pescado blanco y acúmara. (Sepesca, 1987). A partir de 1984 se instrumentó en el Instituto Nacional de la Pesca la División de Investigaciones Acuaculturales, dentro de la cual se integraron dos grupos de trabajo: uno para la atención de problemas y el estudio de las especies productivas en aguas continentales y otro para el desarrollo de la maricultura.

Las principales líneas de investigación en acuicultura que se han atendido en el INP a partir de entonces, para diferentes épocas, han sido:

- La adaptación y establecimiento de biotecnologías de cultivo
- Estudios de sanidad acuícola, de parásitos y efecto de contaminantes
- Asesoría sobre prevención de enfermedades en peces bajo cultivo
- Producción de alimentos balanceados
- Determinación de dietas
- Análisis del rendimiento alimento-producción de proteínas
- Atención a consultas y asesoría técnica sobre problemas y procesos productivos
- Conservación y desarrollo de especies nativas como el charal, la acúmara y el pescado blanco, e investigación para la recuperación de algunas especies sobreexplotadas
- Investigación sobre crecimiento y fertilización de diversas especies de carpa
- Adicionalmente, se efectuaron experimentos de policultivos en embalses permanentes y temporales.
- Elaboración de dictámenes técnicos para concesiones de cultivo de especies dulceacuícolas
- Realización de investigaciones sobre nutrición acuícola en diversas especies de agua dulce
- Opiniones técnicas sobre la factibilidad de cultivo y tipos de cultivo de diferentes especies en diversos cuerpos de agua
- Elaboración de manuales de buenas prácticas de manejo en cultivo de trucha

En 1985 se estableció el Comité Técnico Consultivo del programa de Investigación para la Acuicultura Continental (Cotecopac), integrado por 11 instituciones de enseñanza e investigación, con representantes del Conacyt y de la Asociación Mexicana de Acuicultura (AMAC).

Estudios biológico pesqueros

De acuerdo con el Consejo Consultivo de Pesca (1988), la gran diversidad y cantidad de embalses del territorio nacional y la enorme variedad de especies que en ellos se encuentran, determinaron que las investigaciones biológico pesqueras se concentraran en:

- Evaluación de los recursos pesqueros
- Emisión de dictámenes de épocas de veda
- Obtención de volúmenes de captura
- Características de artes de pesca
- Emisión de dictámenes sobre la constitución de sociedades cooperativas u otras formas de organización de los productores
- Estudios limnológicos
- Diagnósticos sanitarios de peces
- Estudios biológico pesqueros de diversos recursos en presas y lagos del país, principalmente tilapia, carpa, lobina, langostino
- Emisión de opiniones técnicas sobre factibilidad de uso de diversos artes de pesca
- Emisión de opiniones técnicas sobre la captura de diversas especies
- Opiniones técnicas sobre la factibilidad de cultivo y tipo de cultivo en diferentes cuerpos de agua
- Dictaminar sobre las vedas temporales o permanentes de especies comerciales en cuerpos de agua dulce
- Opiniones para la creación de sociedades cooperativas
- Opiniones técnicas sobre análisis específicos de impacto ambiental para los cuerpos de agua dulceacuícolas
- Asesoría sobre actividades de acuicultura extensiva, análisis fisicoquímicos y biológicos
- Asesoría para la recuperación ecológica de cuerpos de agua
- Determinación de tallas mínimas de captura
- Determinación de medidas de protección para especies amenazadas y áreas de refugio
- Estudios de biología reproductiva para determinar épocas reproducción de las especies dulceacuícolas
- Paralelamente se han elaborado las recomendaciones para aplicar medidas regulatorias
- Participación en los comités de normalización para la administración de los recursos pesqueros de cuerpos de agua continentales
- Elaboración de cartas pesqueras estatales y la Carta Nacional Pesquera

Por otro lado, ha sido una labor constante del Instituto

la realización de evaluaciones de la calidad de agua. A través del Laboratorio Central de Química y Microbiología se atendían aspectos de la fisicoquímica de los cuerpos de agua y de alteraciones que ponen en peligro la flora y fauna de aguas interiores y marinas. Por ejemplo, el análisis de concentraciones de plaguicidas, metales pesados y otros agentes contaminantes, así como análisis de calidad del agua para evaluar la factibilidad de introducción de especies para cultivo en cuerpos de agua de 28 estados así como en los centros piscícolas. También se realizaban análisis bacteriológico en algunos cuerpos de agua dulce.

Siendo el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Pátzcuaro el único dedicado casi exclusivamente a las aguas dulces, su labor ha sido especialmente importante en la evaluación y seguimiento de los recursos de cuerpos de aguas naturales y artificiales del país, aunque la demanda de estudios es enorme.

Como muestra del trabajo realizado en el CRIP de Pátzcuaro se toma de su Memoria de labores (CRIP-Pátzcuaro, 1986-1988) una lista de sus estudios:

- Cultivo de pescado blanco (*Chirostoma estor*)
- Consumo de atherínidos por la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en el lago de Pátzcuaro, Mich. México. (1986)
- Estado actual del conocimiento de la biología, cultivo y pesquería de la acúmara (*Algansea lacustris*) del lago de Pátzcuaro, Mich.
- Algunas experiencias en el cultivo de microalgas e invertebrados como apoyo a la acuacultura
- Taxonomía de especies del género *Chirostoma* del lago de Pátzcuaro. Tallas grandes (pescado blanco)
- Taxonomía de proteínas e inmunotaxonomía
- Hematología del género *Chirostoma*
- Hidroquímica y productividad del lago de Pátzcuaro
- Balance hidrológico de la cuenca del lago de Pátzcuaro
- Vegetación acuática del lago de Pátzcuaro
- Análisis de la captura pesquera del lago de Pátzcuaro
- Análisis de la selectividad del chinchorro en el lago de Pátzcuaro
- Análisis de la explotación pesquera en la presa Lic. Adolfo López Mateos "Infiernillo" durante el periodo 1981-1986
- Perspectiva para el cultivo del bagre *Ictalurus punctatus* en la presa del Infiernillo
- La pesquería del Infiernillo: antecedentes, evolución, estado actual y perspectiva del proceso productivo

- Análisis de los factores relacionados con la producción de tilapia *Oreochromis* sp en la presa del Infiernillo.
- Sobre las mortalidades masivas de tilapia en el Infiernillo
- Limnología del lago de Zirahuén en relación con los impactos culturales
- Evaluación del potencial acuícola del estado de Michoacán
- Parásitos encontrados en peces de importancia comercial en el estado de Michoacán
- Análisis preliminar de las pesquerías del lago de Chapala (región Michoacán)

Los principales recursos de importancia económica sobre los que se han hecho estudios han sido las especies nativas: pescado blanco, acúmara, langostino, bagre de Chapala, diferentes especies de almejas, tortugas y, como introducidas, las especies de tilapia, carpa, lobina negra, trucha.

A partir de 1995 se creó en el Instituto Nacional de la Pesca la Dirección General de Investigación en Acuicultura, la cual tuvo a su cargo la investigación en los cuerpos de agua dulce por su natural relación con las actividades acuícolas.

Publicaciones

El Instituto Nacional de la Pesca ha realizado a lo largo de sus 43 años una diversidad de Publicaciones, desde la ya clásica obra de José Álvarez del Villar, Peces Mexicanos (Claves), publicada en 1970 por el Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas Pesqueras, hasta el ya famoso Libro Rojo publicado por la Semarnap, en el año 2000 al finalizar el sexenio anterior, "Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo", en el que se incluyen aspectos relevantes de las pesquerías del lago de Pátzcuaro, Michoacán, y las presas de Aguamilpa, Nayarit e Infiernillo, Michoacán.

Las publicaciones del Instituto han comprendido series de divulgación, publicaciones específicas y especiales, la revista Ciencia Pesquera y boletines técnicos de difusión regional. Particularmente, la revista Ciencia Pesquera tuvo una vida de 20 años en los que se publicaron 15 números que incluyen importantes aportaciones de investigaciones realizadas en el Instituto Nacional de la Pesca y que incluyen las de aguas continentales. En diciembre de 2003 se publicó el primer número de la nueva revista del Instituto, Inpesca, la que incluye un artículo sobre pescado blanco.

Existe un número indeterminado de publicaciones en boletines emitidos por los CRIP, en los que se dan a conocer resultados de las investigaciones sobre recursos regionales, con toda la diversidad de casos que el Instituto atiende. A propósito de lo anterior, es necesario realizar una labor de reunificación de la que fue la Biblioteca del Instituto Nacional de la Pesca, la cual pasó al Departamento/Secretaría de Pesca, luego de nuevo a la Semarnap en 1995 y actualmente a Conapesca, y que está empacada desde hace que se trasladó a Mazatlán.

El Instituto Nacional de la Pesca ha realizado un sinnúmero de publicaciones en atención al sector pesquero. Al respecto, se señalan sólo algunas de las más recientes e importantes, que incluyen investigaciones relacionadas con las aguas continentales: Los Recursos Pesqueros del País. XXV Aniversario, 1988; Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario 1962-1992, 1996; Memorias. Reuniones Técnicas de la Red Nacional de Investigación en Acuicultura en Aguas Continentales, 1996; Memorias. IV Reunión Nacional de Redes de Investigación en Acuicultura. Cuernavaca, Mor. 19 al 21 de octubre 1999; Memorias de la V Reunión de la Red Nacional de Investigación en Acuicultura en Aguas Continentales. Pachuca, Hgo. 5-8 julio 2000; Estado de Salud de la Acuicultura, 2000; Carta Nacional Pesquera 2000 y 2004, (DOF 28 agosto 2000 y 15 marzo 2004); Memorias de la Reunión Nacional de Tilapia. 19-21 marzo 2003. Guadalajara, Jal.; Memoria de la Reunión Nacional de Trucha. Productores, Investigadores y Proveedores. 15-16 agosto de 2002. Toluca, Edo. de México; Historia y Avances del Cultivo de Pescado Blanco, 2003.

Eventos de carácter científico

A continuación se enumeran algunos de tales eventos, particularmente los relacionados con estudios en aguas continentales o concretamente de acuicultura. En 1976 se organizó el Primer Simposio sobre Pesquerías en Aguas Continentales, del 3 al 5 de noviembre de 1976 en Tuxtla, Gutiérrez, Chis.; se realizó el Taller "Impulso a la Acuicultura Rural y Evaluación del Repoblamiento en Aguas Continentales" en Pátzcuaro, Mich., del 14 al 17 de abril de 1997; del 2 al 6 de marzo de 1998 se efectuó el Seminario Interamericano "Reproducción y cultivo de peces marinos y dulceacuícolas" en la ciudad de México; se llevó a cabo el Taller-Curso sobre "Evaluación de Poblaciones y Repoblamiento en Embalses" en Chapala, Jal., del 6 al 9 de julio de 1999; el Curso-Taller "Técnicas y métodos para realizar evaluaciones pesqueras en embalses

y cuerpos de agua interiores" se efectuó del 25-28 septiembre 2001, en La Trinidad, Tlaxcala.

Los investigadores del Instituto participan en eventos de carácter científico nacional principalmente, e internacional, en los que someten al escrutinio de la comunidad científica los resultados de sus investigaciones. Los principales eventos han sido los Congresos de Oceanografía, siendo el XI Congreso el último realizado en el año 2000 en Huatulco, Oax., organizado por el Instituto Nacional de la Pesca; los Congresos Nacionales de Ictiología, en 2004 se realizó el IX Congreso en Villahermosa, Tab.; los Congresos Nacionales de Zoología, el último en la ciudad de Puebla, Pue, en 2003; en noviembre de 2004, el Instituto Nacional de la Pesca realizó el XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Acuicultura, en Villahermosa, Tab.

A pesar de que la labor del INP ha sido importante para la administración de los recursos pesqueros de aguas continentales, cuenta tan sólo con un Centro Regional de Investigación Pesquera en aguas continentales, el de Pátzcuaro, en el cual se hacen gran parte de las investigaciones en los embalses de aguas dulces del país, haciendo muy necesaria la incorporación de nuevos CRIP principalmente, aunque no únicamente, en las regiones que cuentan con mayor aporte de agua y que definitivamente reciben menor atención gubernamental, como lo es el sureste del país. Igualmente es necesaria una sólida infraestructura de laboratorios con buen equipamiento para análisis de calidad de agua y sanidad.

Las investigaciones que realiza el Instituto Nacional de la Pesca son importantes para el desarrollo de la pesca en aguas continentales; sin embargo, requiere de fortalecimiento expresado en mayores recursos para la investigación, reactivación del ingreso de personal calificado, mayor número de CRIP que atiendan los cuerpos de agua continentales y los recursos pesqueros, principalmente de especies nativas.

Bibliografía

Sepesca, 1987. Reseña histórica del Instituto Nacional de la Pesca. XXV Aniversario. 47 pp.

Sepesca, 1988. Programa de Investigación y Tecnología Pesquera 1983-1988. Consejo Nacional Consultivo. Instituto Nacional de la Pesca. 203 pp.

Sepesca, 1990. Informe de Labores. Programa de Investigación y Tecnologías Pesqueras 1989. Consejo Nacional Consultivo. Séptima reunión. Instituto Nacional de la Pesca. 103 pp.

El Instituto Nacional de la Pesca en la acuicultura mexicana

Santiago Avilés-Quevedo

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
saviles04@cibnor.mx

Mariana Vázquez-Hurtado

Consultora Privada
marianav_mx@yahoo.com.mx

Introducción

En la vigésima novena sesión del Comité sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, efectuada en Roma, en mayo del 2003, la FAO señaló que el hambre y la desnutrición se mantienen entre los hechos más devastadores que enfrentan los pobres del mundo. Trágicamente, una porción considerable de la población mundial sufre una o más formas de deficiencia nutricional. Esto permanece como un continuo incumplimiento del reconocido derecho humano fundamental a una alimentación adecuada en todo el mundo, que tiene tanto los recursos como el conocimiento para terminar con esta catástrofe.

Los delegados acordaron de manera unánime que el potencial de la acuicultura debe ser utilizado para el mejoramiento de la seguridad alimentaria y la nutrición doméstica. La acuicultura tiene un papel importante que desarrollar en este esfuerzo de proveer pescado y otros productos marinos y dulceacuícolas, que son ricas fuentes de nutrientes y que proveen oportunidades de empleo e incremento de los ingresos. El pescado puede tener una contribución única tendiente al mejoramiento y diversificación de la dieta, promoviendo una buena nutrición, sobre todo entre las comunidades vulnerables. El pescado tiene un muy alto perfil de nutrientes deseables (particularmente para aquellos cuyas dietas son monótonas o carecen de productos animales), provee una excelente fuente de proteína animal de alta calidad, fácilmente digerible y de un alto valor biológico. Los peces grasos, en particular, son una extremadamente rica fuente de ácidos grasos esenciales, incluyendo los ácidos grasos polinsaturados omega-3 (PUFAs), tan importantes para el crecimiento normal y el desarrollo mental, especialmente durante el embarazo y la infancia.

Los peces son también ricos en vitaminas y minerales (especialmente calcio, fósforo, hierro y selenio y en los productos marinos, el yodo). Incrementando la disponibilidad de pescado en la dieta también aumenta la palatabilidad, el consumo de este rango de alimentos mejora la alimentación y la ingesta de nutrientes. El reto es lograr la eliminación del hambre y la desnutrición, a través de una mayor contribución de la acuicultura, papel que indudablemente le corresponde.

Es nuestra responsabilidad y prioridad agendar estos temas a través del diseño y la implementación de programas de desarrollo de la acuicultura, tanto a escala nacional como internacional. De este modo podemos asegurar que nuestro trabajo en el desarrollo de la acuicultura tiene un máximo beneficio para los pobres y las personas nutricionalmente más vulnerables.

Por otro lado; la competencia, el mercado y el avance tecnológico obligan a responder de manera deliberada a este reto. Para ello es menester actuar y tener resultados que hagan evidente la voluntad política que se manifiesta en los actuales documentos de planeación del INP; para lo cual se tienen que diseñar los instrumentos idóneos.

El inicio de la investigación en acuicultura en el Instituto Nacional de la Pesca (INP) se remonta a la creación en 1962 del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (INIBP), con sus campañas de piscicultura y ostricultura a escala nacional. Posteriormente, a finales de la década de 1970 la acuicultura prácticamente desapareció del recién nombrado Instituto Nacional de la Pesca, y hasta la fecha no se ha podido recobrar el ímpetu original que había en los Centros Regionales de

Investigación Pesquera (CRIP). En el país los proyectos de investigación en la materia son escasos, además los objetivos y las líneas estratégicas actuales del INP se ejecutan de manera marginal. Los actores participantes son empresarios, investigadores, proveedores, fuentes de financiamiento, comerciantes, etcétera, pero nadie los coordina. Las acciones están desarticuladas, la planeación estratégica es retórica y en muchos casos no se tiene claro el papel que debe desempeñar la acuicultura en México. El INP debe tener por norma la capacidad de captar las demandas de la sociedad y orientar de manera coordinada los esfuerzos del gobierno en materia de investigación en acuicultura. Se debe constituir un sistema en red que coordine los esfuerzos y los recursos de los agentes participantes, para dar salida a la presión social que se manifiesta en la demanda de empleo y alimentos, es decir, para hacer evidente la voluntad política de los tres niveles de gobierno de resolver los problemas de carácter científico y tecnológico que el sector acuícola tiene.

Osorio-Tafall en 1942 escribió que sin investigación científica y tecnológica difícilmente la pesca mexicana podría ocupar un lugar preponderante en la economía de la explotación de nuestros recursos bióticos marinos. También, sobre el mismo tema, Marcos Kaplan manifiesta que “la renuncia a la capacidad de generación autónoma de ciencia y técnica, consideradas como suprema manifestación de vigor intelectual y de capacidad creadora de un pueblo, implica renunciar a la posibilidad misma del desarrollo”.

Los asuntos de la acuicultura mexicana en la historia reciente

La administración de la acuicultura nacional

Los asuntos de la acuicultura han sido atendidos por múltiples dependencias de la administración pública federal, las cuales han cambiado varias veces en el curso de la historia nacional. Durante los últimos 125 años el marco legal de la acuicultura se ha dado en forma independiente, o bien integrado al de la pesca; y el de la administración, por su parte, estuvo disperso hasta 1976. De cualquier forma, desde el punto de vista administrativo se distinguen con precisión siete etapas diferentes, en las que el despacho de los asuntos acuícolas ha sido atendido fundamentalmente, no exclusivamente, por las siguientes autoridades:

1. Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, de 1853 a 1917.
2. Secretaría de Agricultura y Fomento, de 1917 a 1935, y Departamento Forestal de Caza y Pesca, de 1935 a 1939.
3. Departamento de Marina Nacional, de 1939 a 1940, y Secretaría de Marina de 1940 a 1958.
4. Secretaría de Industria y Comercio (se creó el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras), de 1958 a 1976.
5. Departamento de Pesca, de 1976 a 1978, y Secretaría de Pesca, de 1978 a 1994.
6. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de 1994 a 2000.
7. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de 2000 a la fecha.

Creación del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras

En la etapa 4, dentro de la Secretaría de Industria y Comercio, que inició en 1958; el 29 de agosto de 1962 fue formalmente creado el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (INIBP) como el órgano del Estado mexicano encargado de proporcionar asesoría científica y tecnológica al desarrollo pesquero y acuícola del país. Se inició con una entidad central en la ciudad de México y cuatro estaciones de investigación pesquera, que cinco años después eran ya once, ubicadas en los principales polos de desarrollo pesquero de la costa, con variadas posibilidades en cuanto a infraestructura, equipamiento y personal. También administraba 13 centros acuícolas distribuidos en todo el país. En 1971 cambió de nombre a Instituto Nacional de la Pesca (INP), entonces dependiente de la nueva Subsecretaría de Pesca. Poco después, al perder apoyo financiero de la Comisión Nacional Consultiva de Pesca, los centros acuícolas pasaron a formar el Fideicomiso para el Desarrollo y Fomento de la Acuicultura (Fidefa) y poco después se transfirieron a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, donde constituyeron la Dirección General de Acuicultura (tomado de “Semblanza histórica del INP”, texto de Dilio F. Fuentes). El INIBP continuó las campañas de piscicultura en aguas frías, templadas y tropicales de gran parte del país y los cultivos ostrícolas.

En la etapa 5 la investigación acuícola en el INP se redujo a su mínima expresión, por eliminación de personal, infraestructura y equipo, entre otros factores, de los que antes disponían los centros dulceacuícolas de Tezon-tepec de Aldama, Hidalgo; Tancol, Tamaulipas; El Tejar;

Temascal, Oaxaca; El Zarco, Estado de México y Pátzcuaro, Michoacán. A partir de la etapa 6 el INP figura como órgano desconcentrado de la administración pública federal y la investigación en acuicultura alcanza el rango de Dirección General, esto no quiere decir que sus recursos materiales, humanos y financieros hubiesen aumentado, al contrario, disminuyeron sensiblemente.

La planeación de la investigación acuícola actual en el INP

De la página web del INP <http://inp.semarnat.gob.mx> se transcriben los elementos de planeación estratégica y los avances al mes de junio de 2004.

Objetivos en materia de acuicultura del Instituto Nacional de la Pesca (INP) en la administración 2000-2006:

- Contribuir al ordenamiento pesquero y acuícola bajo los principios de sustentabilidad y pesca responsable
- Involucrar a los sectores participantes en la investigación pesquera
- Optimizar el aprovechamiento comercial de los productos pesqueros

Líneas estratégicas:

- Desarrollar y operar procesos innovadores de planeación, que sustenten la toma de decisiones en materia de investigación acuícola y pesquera
- Aportar resultados de investigación científica y tecnológica, que orienten esquemas de manejo de recursos acuícolas y pesqueros
- Impulsar la participación de los sectores productivo, académico y de los tres niveles de gobierno en el desarrollo de la investigación pesquera y acuícola
- Desarrollar tecnologías de industrialización, para consolidar al sector como una actividad eficiente y competitiva.

Procesos:

- Coordinación de la investigación acuícola y pesquera
- Definición de planes de manejo pesquero y acuícola
- Investigación aplicada para el desarrollo de la acuicultura
- Investigación para el desarrollo de esquemas de manejo de pesquerías artesanales y ribereñas
- Obtención de fondos para la investigación conjunta en materia acuícola y pesquera

- Realización de foros científicos para evaluar la investigación acuícola y pesquera

Avance físico y financiero de metas hasta el mes de junio de 2004. R023 Atender a grupos y regiones prioritarios mediante información y transferencia de tecnología enfocada a la investigación

Ante el nivel de deterioro y la expectativa de no poder aumentar las capturas pesqueras, la acuicultura representa una alternativa real e importante para ampliar la oferta alimentaria en el país, contribuye a la seguridad alimentaria, generar divisas y estimular el desarrollo regional, disminuyendo la presión sobre los recursos pesqueros silvestres. Sin embargo, en términos generales la acuicultura y sus biotecnologías no se encuentran desarrolladas para afrontar el reto en corto plazo, por lo que se requiere optimizar las tecnologías de cultivo en aspectos de sanidad, nutrición y genética. Asimismo el desarrollo de nuevas tecnologías de captura.

Discusión

El proceso de globalización de la economía ha desafiado la capacidad del gobierno y las propias empresas acuícolas para adaptarse, con mayores probabilidades de éxito, a un entorno caracterizado por una intensa competencia en un rango más amplio de factores.

Esto significa que se dispone de ciertas ventajas en comparación con otros países, como es el caso de contar con especies nativas con gran potencial económico e incluso con precios bajos en el mercado (incluso el costo de la mano de obra) que influyen en el nivel productivo y competitivo de una economía.

Las ventajas competitivas como nación (políticas públicas, financiamiento y capital de riesgo, organización, productos, gestión del conocimiento, gestión tecnológica, etcétera) son las que actualmente tienen una mayor incidencia en estos aspectos.

Ejemplos de esto son la falta de ventajas competitivas en la acuicultura nacional, la problemática que atañe al sector actualmente, en el sentido de que los productos como camarones (principal producto acuícola nacional), callos (*scallops*) y tilapia (entera y filete) son productos de gran potencial económico. Sin embargo, son cultivados a tallas comercialmente poco atractivas,

considerados a su vez como *comodity* (productos no diferenciados) que no compiten en el mercado nacional e internacional, pudiéndose modificar los productos a tamaños mayores, que adquieren mejores precios y tienen gran demanda en el mercado de exportación. En este sentido también cuenta la calidad insuficiente para el consumo humano del ostión que se produce en el Golfo de México.

El análisis de la realidad actual indica que la acuicultura mexicana se encuentra en desventaja con las tendencias comerciales globalizadoras, pues no cuenta con una adecuada infraestructura tecnológica, ni con suficiente voluntad política de apoyo al desarrollo acuícola.

El sistema nacional de investigación y desarrollo (I+D) para la acuicultura está desarticulado. Si bien existen los actores, no juegan un rol definido y orientado para contribuir en el desarrollo de la capacidad acuícola nacional.

La investigación científica en el país para la acuicultura se encuentra departamentalizada. Es decir, todavía se ve al proceso de manera lineal y no como una actividad económica que incide en el ambiente y en el bienestar de las personas. Generalmente se le considera de manera adjetiva y no sustantiva, en virtud de que la alimentación no juega un rol estratégico en la gestión del gobierno actual.

Los centros públicos de investigación (CPI) y las instituciones de educación superior (IES) localizados en diversas entidades federativas del país constituyen un capital importante para establecer interacción con los sectores productivos. La capacidad de investigación, emergente en algunos casos y en otros más consolidada, que se ha desarrollado como respuesta a políticas y programas de impulso, se ha convertido en ventaja competitiva para el desarrollo de redes de conocimiento en el ámbito regional.

El sector acuícola nacional requiere de una reconversión tecnológica urgente en la que la generación de conocimiento debe ser un factor primordial; de lo contrario, las empresas mexicanas estarán condenadas a perder la oportunidad de un mejor futuro y México seguirá rezagado en relación con sus "socios comerciales".

Lo importante para incrementar la producción y la productividad acuícola nacional, es que los acuicultores

quieran, la academia pueda y que en el ámbito nacional existan circunstancias favorables y propicias para este fin.

A pesar de que en este momento la investigación en acuicultura en el INP tiene la jerarquía de dirección general, los recursos disponibles son de carácter simbólico, su personal ha emigrado a otras organizaciones con mejores condiciones. Con esto, no se puede cumplir con los objetivos y las líneas estratégicas, por lo que sus procesos quedan en retórica.

En los centros regionales de investigación pesquera (CRIP) la acuicultura no juega un rol importante, salvo honrosas excepciones; los proyectos de investigación acuícola en el ámbito nacional son escasos. Esto no quiere decir que no haya demanda, sino que nadie los fomenta y no se buscan-consiguen los apoyos necesarios.

Perspectivas

Los actores de la acuicultura nacional, empresarios y académicos entre otros, consideran urgente un proceso de cambio que busque mejorar la economía del país aprovechando los recursos tecnológicos existentes y promoviendo la exploración de nuevos. De estos recursos, el del conocimiento ha superado su relevancia formativa, adquiriendo un valor utilitario que lo convierte en el activo más importante de la actividad acuícola.

La Gestión Tecnológica es una disciplina heterogénea en la que participan muchas áreas y que en esencia administra los procesos de creación de conocimientos, su valoración, protección y explotación, con el fin de que las organizaciones sean más competitivas y productivas. Abarca actividades como la de adquirir tecnología, procurar su asimilación, adaptación o transferencia; su protección intelectual, obtención de recursos. Y "tal vez su función más importante: alinear la estrategia tecnológica de la organización con la estrategia de negocios y corporativa, en el caso de una compañía", y lo mismo se extrapola a escala de país.

La vinculación entre universidad y empresas constituye una de las relaciones más relevantes. En esta relación, las universidades y centros de investigación y desarrollo (I+D) aportan dos tipos de recursos a la industria: humanos y de conocimiento. Los vínculos entre universidad e industria son necesarios, tanto para que las empresas identifiquen nuevas oportunidades tecnológicas asociadas

a descubrimientos científicos como para retroalimentar a las universidades y centros sobre el tipo de investigación básica requerida, orientada a resolver las necesidades de las empresas.

En México, desde la perspectiva de las Instituciones de Educación Superior (IES), diversas encuestas y estudios revelan que la mayor parte de ellas realizan actividades de vinculación, entre las que destacan las relaciones con las empresas a través de la docencia, formación de recursos humanos, investigación, así como extensión. Los estudios revelan también que la introducción de estructuras organizativas para la vinculación es común en una gran mayoría de IES, aunque se aplican diferentes conceptos con respecto al alcance de las mismas.

Por su parte, y de acuerdo a datos levantados en distintas encuestas, la mayoría de las empresas no parecen dar mucha importancia a estas interacciones. Sin embargo, otros estudios que han documentado con profundidad las actividades de las empresas innovadoras, muestran que hay varios casos exitosos de vinculaciones puntuales. Esto es lo que se tiene que replicar, pero desafortunadamente nadie lo impulsa.

De lo anterior se deriva esta propuesta: el INP debe de recuperar la capacidad de captar las demandas de la sociedad y con ello orientar de manera articulada los esfuerzos del gobierno en materia de investigación en acuicultura. Para ello se debe constituir por man-

dato de la sociedad un sistema en red que articule los esfuerzos y los recursos de los agentes participantes, para dar salida a la presión social que se manifiesta en la demanda de empleo y alimentos. Es decir, hacer efectiva la voluntad política de resolver los problemas de carácter científico y tecnológico que el sector acuícola plantea.

Bibliografía

Becerra-Ramírez, M., 2004. La política científica en el pensamiento de Marcos Kaplan. UNAM. Revista El Faro, Año IV, No. 40. México.

Herrera-Peña, J., 1981. La acuicultura en México (Historia y Legislación). Departamento de Pesca. México.

INP, 1987. XXV Aniversario. Reseña histórica del Instituto Nacional de la Pesca. México. Sánchez-Palafox, A., Fuentes-Castellanos y S. García-Real (eds.), 1996. Pesquerías Relevantes de México, XXX Aniversario del INP. Instituto Nacional de la Pesca. México, D. F.

<http://www.invdes.com.mx/tematicos.cfm?id=225&publicant=Feb%202005>.

<http://inp.semarnat.gob.mx>.

http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/007/y4768s/y4768s00.htm.

Contribuciones del Instituto Nacional de la Pesca en tecnología de alimentos

María Luz Merced Díaz-López

Ex funcionaria del Instituto Nacional de la Pesca
maluz_diaz@hotmail.com

Introducción

La pesca es una actividad integral dirigida fundamentalmente a la producción de alimentos, productos y subproductos de la industria y utilización de los desechos del manejo y el procesamiento. En México, como en todos los países, la producción de alimentos tiene la más alta prioridad y constituye el centro de la planeación del desarrollo. La captura, manejo, procesamiento, almacenamiento y distribución de alimentos son etapas de un proceso integrado. Actualmente se pierden cantidades muy importantes de alimentos que conservadoramente se estiman en 30% porque la tecnología posterior a la captura o cosecha es inadecuada, lo cual significa un desperdicio de proteínas para el consumo humano o aplicación industrial con el consiguiente impacto económico y ecológico.

Por tanto, el papel del tecnólogo pesquero es fundamental para el mejor uso de los recursos disponibles, pues con su labor propicia que el consumidor obtenga los productos pesqueros en forma y calidad óptimas y más seguros e inocuos, mediante la ciencia y la tecnología utilizadas para modificar los procesos productivos de acuerdo con la problemática presentada o la demanda comercial, ya sea nacional o internacional.

Desde su inicio, el área de Tecnología de Alimentos del Instituto Nacional de la Pesca (INP), con su infraestructura humana y material, es directamente responsable del esfuerzo tecnológico en procesamiento de productos pesqueros en un contexto de calidad. Su contribución se ha dirigido principalmente hacia la asistencia y soporte técnico para la industria, la autoridad pesquera y el sector en general; con un doble rol por cumplir: por un lado, de-

mostrar métodos, mecanismos y buenas prácticas para asegurar la calidad, inocuidad y seguridad de los productos pesqueros; y por otro, agregar valor con buenas prácticas de manejo, procesamiento y diversificación en las presentaciones.

Antecedentes

El origen del área de tecnología de alimentos se remonta al año de 1964, donde un pequeño grupo de químicos e ingenieros bioquímicos del Laboratorio Químico del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas Pesqueras proporcionaba asesoría técnica al propio Instituto, a la Secretaría de Industria y Comercio, a la que pertenecía la Dirección General de Pesca, y al sector productivo pesquero en general con determinaciones analíticas de composición química y microbiológica de las especies, control de calidad, estudios de contaminación de aguas y proyectos tecnológicos de procesamiento y desarrollo de nuevos productos a pequeña escala.

Campo de acción

El campo de acción de esta área está estrechamente relacionado con aspectos biológicos, tecnológicos, económicos y sociales, en todas las etapas del proceso pesquero o acuícola, que contribuyen con información para el diseño óptimo y racional de las investigaciones, lo cual permitió su integración programática formal en el programa de investigación del INP.

La etapa inicial de un proyecto de esta área considera prioritariamente los aspectos de manejo y conservación de las capturas a bordo, con la finalidad de preservar

la calidad, ya sea para su comercio en fresco o como materia prima con fines de procesamiento. De no hacerlo, los cambios *post mortem* en los cuales participan enzimas y microorganismos se desarrollan rápidamente; de igual importancia son los factores externos como la temperatura y el oxígeno atmosférico. Entre otros, estos cambios en la composición química tienen gran influencia sobre la constitución y calidad del recurso pesquero como materia prima para los fines de procesamiento o para su consumo directo en fresco.

La tecnología de procesamiento debe asegurar la calidad y el tratamiento adecuado a bordo de las embarcaciones pesqueras; por tanto, aspectos como especies, tamaños y edades; minimizar el deterioro durante la captura o cosecha; reducir la fauna incidental y en general, las maniobras de manejo y almacenamiento, tienen obvias implicaciones en el diseño y construcción de artes, métodos, embarcaciones y operaciones de pesca, tanto en pesquerías tradicionales como en aquellos recursos pesqueros potenciales o subutilizados.

Los análisis químicos y microbiológicos determinan la composición de los recursos, los patrones de variabilidad tanto técnica como nutricional, las propiedades funcionales y la calidad, información que es fundamental para definir los procesos más adecuados para los recursos examinados. Estas determinaciones analíticas deben también realizarse durante las diferentes etapas del proceso productivo para, finalmente, obtener un producto sano, inocuo y de calidad que satisfaga las preferencias del consumidor, además de coadyuvar a la reducción de mermas, obtención de productos para uso industrial, subproductos y manejo racional de desechos generados en el proceso productivo.

La estructura del mercado y las variaciones en la demanda de los consumidores, así como las preferencias y los hábitos alimenticios de la población, son también factores determinantes en el diseño de los proyectos tecnológicos de esta área. El pulso económico es ciertamente el mejor criterio para la optimización de procesos o productos y el desarrollo de nuevas presentaciones.

El patrón social de las comunidades pesqueras, sus tradiciones y mentalidad son de capital importancia para la transferencia y desarrollo de técnicas apropiadas y son elementos tomados en cuenta en la planeación y selección de los proyectos de investigación y desarrollo

tecnológico. Asimismo, las actividades de capacitación, extensionismo y, sobre todo, de monitoreo realizadas por el tecnólogo pesquero abarcan los procesos demostrativos que coadyuvan a la adopción de buenas prácticas de manejo y conservación de los productos pesqueros en un contexto de calidad.

El área, desde su formación y acorde con los lineamientos de la política pesquera del país, ha dado prioridad y dirigido su trabajo de investigación y experimentación hacia la máxima utilización para el consumo humano directo de los recursos disponibles.

El objetivo general de esta área es desarrollar las investigaciones especializadas orientadas a la optimización de los sistemas actuales de manejo, conservación y procesamiento de las capturas o cosechas, a bordo y en tierra, en un contexto de calidad de las pesquerías tradicionales, potenciales y subutilizadas, así como a los productos de la actividad acuícola.

Las principales líneas de acción han estado enfocadas en:

- La definición de la composición química y microbiológica de los recursos pesqueros, sus propiedades funcionales y su comportamiento como materias primas, productos intermedios y productos terminados para el consumo humano o en su caso, subproductos o productos de uso industrial.
- La optimización de procesos y productos pesqueros tradicionales.
- El desarrollo de nuevas presentaciones de productos pesqueros, utilizando sardina, anchoveta, macarela, atún, calamar, erizo, langostilla, calamar gigante, algas marinas y recursos subutilizados como la fauna acompañante del camarón.
- La producción a pequeña escala de lotes de productos para estudios de mercado, económicos y de aceptación.
- Elaboración de normas nacionales y participación en la normalización internacional de productos y subproductos pesqueros.
- Apoyo y asesoría técnica para la instrumentación en el sector pesquero del sistema de aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP, por sus siglas en inglés).
- Demostración, capacitación, extensionismo y monitoreo de buenas prácticas de manejo, conservación y procesamiento de productos pesqueros en zonas y comunidades poco desarrolladas.

Cronología

De 1973 a 1976 se integró formalmente el área de Investigación Tecnológica en una jefatura en el proyecto de procesos industriales, como una respuesta lógica a la evolución biológica y con la finalidad de desarrollar una capacidad nacional en la investigación, diseño y optimización de productos y subproductos pesqueros y para difundir y promover los resultados en el sector productivo.

Es importante mencionar que el Laboratorio Químico original seguía funcionando y proporcionando servicio analítico en la unidad central del INP en el Distrito Federal, el cual y debido a la demanda se subdividió en dos laboratorios, ambos con áreas de química y microbiología, uno especializado en alimentos y el otro en contaminación, dependiente directamente de la dirección del INP y prestando este último apoyo técnico y colaboración en la contingencia del pozo petrolero Ixtoc en coordinación con Pemex y otras dependencias del gobierno federal.

Los programas iniciales del área se orientaron a la experimentación y desarrollo de productos no tradicionales en México, utilizando especies de poco valor comercial, subutilizadas o descartadas, como la fauna acompañante del camarón y la langostilla.

Durante este periodo hubo un avance importante en la investigación tecnológica con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Internacional del Japón (JICA), que colaboró con el Instituto con dos asesores en tecnología de procesamiento y coadyuvó a equipar una planta piloto central donde se experimentaban nuevos productos en un nivel intermedio entre la investigación a pequeña escala o de laboratorio y la planta industrial.

Los proyectos realizados en este periodo estuvieron relacionados con la tecnología y producción de pulpas de pescado, *surimi* y productos embutidos y troquelados, utilizando especies de poco valor comercial como la fauna acompañante del camarón y especies dulceacuícolas.

En 1977 se diseñaron las unidades tecnológicas conformadas por una planta piloto con líneas de producción para elaborar productos secos, salados, ahumados, pulpas y troquelados, enlatados y congelados; con sus respectivos laboratorios de química y microbiología, herra-

mientas indispensables de la investigación tecnológica en procesamiento. Su ubicación fue seleccionada estratégicamente en cinco Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP) en Ensenada, B.C., La Paz, B.C.S., Salina Cruz, Oax., Tampico, Tamps. y Ciudad del Carmen, Camp., con la finalidad de cubrir geográficamente las necesidades tecnológicas del sector pesquero.

Las unidades tecnológicas se empezaron a construir o adaptar en 1980. El periodo comprendido de 1981 a 1983 fue de habilitación e instalación parcial de equipos. De 1984 a 1986 la gestión estuvo enfocada principalmente al mantenimiento, conservación e integración de equipos complementarios, debido a estos factores las unidades tecnológicas funcionaban a 50% de su capacidad.

Administrativamente, el nivel alcanzado por el área de Investigación y Desarrollo Tecnológico fue de servicio en el laboratorio químico, jefatura, subdirección, posteriormente dirección de área y actualmente dirección general.

Contribuciones

La fauna acompañante del camarón (FAC), recurso de capital importancia por sus grandes volúmenes descartados, fue investigado metódica y sistemáticamente y por regiones desde el año 1975, tanto en su composición por especies como en la composición química y propiedades funcionales de las diferentes especies, las cuales, posteriormente y ya como materia prima base, se utilizó para el desarrollo experimental de pulpas de pescado, *surimi* y una amplia gama de productos troquelados. Sin embargo, y a pesar de su potencialidad, es un recurso sumamente complejo desde el punto de vista del manejo, conservación y procesamiento, debido a su heterogeneidad específica, tallas y pesos, los cuales son característicos del área y época en que son capturados con el camarón como especie objetivo.

Debido a lo anterior, la investigación se realizó con base en la caracterización particular del recurso como materia prima en cada proyecto, en los CRIP de Salina Cruz en el Pacífico y en Tampico, y Ciudad del Carmen en el Golfo de México.

Las líneas de investigación de este recurso se enfocaron en términos generales a:

- Evaluación de la biomasa y composición mensual por especies, tallas y pesos; definición de porción objetivo apta para el procesamiento y su variación en espacio y tiempo.
- Instrumentación del proceso de obtención de pulpas de pescado a partir de la FAC y definición de características y calidad.
- Normalización de pulpas de pescado obtenidas.
- Elaboración de productos troquelados a partir de pulpas de pescado normalizadas.

La información técnica generada al respecto en el CRIP de Tampico ha permitido la elaboración de:

- Una de las principales especies de peces de la FAC en las costas de Tamaulipas y norte de Veracruz.
- Un catálogo con la composición química proximal de las 49 especies más importantes de la zona agrupadas por estaciones.
- Determinación de cuatro grupos de especies predominantes según el color de la carne.
- Lotes de pulpa de pescado normalizados por grupos de especies y estaciones del año.
- Instrumentación del proceso de obtención de *surimi* a partir de FAC.
- Instrumentación y optimización del proceso a nivel piloto de una fritura de pescado obtenida a partir de pulpa normalizada.
- Lotes de fritura de pescado para estudios de aceptación.
- Estudios preliminares de aceptación de fritura de pescado.
- Estudios preliminares de costos.

Para habilitar y fortalecer la infraestructura de esta área, iniciada con fondos del gobierno federal, se contó con la ayuda de organizaciones internacionales como la JICA, la Agencia de Consultores de Agroindustrias de Ultramar (OAFIC) y la fundación de Cooperación Pesquera de Ultramar (OFCE) del Japón. Y de manera especial, con los proyectos conjuntos de investigación tecnológica de México con la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), tanto por la aplicación y desarrollo de técnicas como por el fortalecimiento de la infraestructura física con equipos e instalaciones y la capacitación del personal nacional.

En este periodo se llevó a cabo una intensa investigación sobre la composición química y posibilidades de utilización del recurso langostilla en el CRIP de la Paz, B.C.S., lo cual generó información técnica y la identificación

de su potencial para obtener colorantes y productos y subproductos para uso industrial, como la quitina y el quitosan.

En 1981, en el CRIP de Ensenada y en colaboración con una planta enlatadora de sardina se llevaron a cabo mediciones de calidad de la materia prima que recibió la planta, seguida por mediciones de productividad en las operaciones de corte y empaque, con la finalidad de valorar el impacto de las operaciones de captura, manejo, almacenaje y descarga de las capturas de esta especie.

En 1982, el gobierno mexicano firmó un convenio de cooperación técnica entre la Secretaría de Pesca y la FAO para realizar en el CRIP de Ensenada el proyecto sobre "Utilización de anchoveta para el consumo humano", ya que tradicionalmente se utilizaba para producir harina de pescado. Durante este periodo la unidad tecnológica del CRIP no estaba totalmente terminada y se contó con el invaluable apoyo logístico del sector pesquero privado y paraestatal interesado.

Los resultados más relevantes de este proyecto fueron:

- Estudio técnico para una planta línea de salazón de anchoveta, utilizando tecnología mediterránea.
- Estudio técnico para una planta línea de procesamiento de anchoveta, ahumada utilizando equipo y material de empaque moderno.
- Estudio técnico para una planta línea de elaboración y enlatado de paté de anchoveta.

En 1985, y atendiendo a una petición expresa del gobierno mexicano, dentro del cuarto ciclo del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se concibió el proyecto "Fomento del aprovechamiento de recursos pesqueros seleccionados", donde se consideraron prioritariamente los problemas tecnológicos de manejo y procesamiento en un contexto de calidad del sector pesquero, y al respecto se realizó una amplia consulta con el sector industrial sobre sus necesidades y prospectos en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur. En 1987 se firmó el convenio y el proyecto se inició formalmente en 1988.

Durante este tiempo se contactó a los institutos de educación superior y de investigación de la Secretaría de Educación Pública para conocer y detectar las líneas de acción que se realizaban relacionadas con el sector pesquero.

El proyecto se dividió en tres subproyectos:

- Algas y sargazos.
- Desarrollo de nuevos productos a partir de pelágicos menores y atunes.
- Pesca de arrastre de media agua (Área de Tecnología de Captura).

Los rubros de procesamiento de productos pesqueros y de algas y sargazos incluyeron actividades de investigación y desarrollo de productos, lotes de producción piloto para investigación de mercados, estudios de pre-factibilidad técnica, económica y financiera y transferencia al sector pesquero.

Para la línea de investigación y obtención de ficocoloides de algas y sargazos se construyeron y equiparon dos plantas piloto para procesar estos recursos, ubicadas físicamente en La Paz, B.C.S. en cooperación con el Centro Interdisciplinario de Ciencias del Mar (Cicimar) del Instituto Politécnico Nacional para la obtención de alginatos, cuya investigación generó una patente para modificaciones en el proceso, con un considerable ahorro de agua potable durante el procesamiento de las algas; en el CRIP de Ensenada, B.C. se construyó la otra planta piloto para la obtención de carragenanos.

En este rubro, en particular de aprovechamiento integral de las algas marinas, el gobierno federal motivó al sector industrial para que utilizara los resultados de la experimentación e invirtiera en plantas para procesar las algas marinas, que en su mayoría son exportadas en estado fresco, principalmente a los Estados Unidos, acción que finalmente no prosperó, a pesar de que los ficocoloides obtenidos de las algas y sargazos son importados por nuestro país en grandes cantidades y ampliamente utilizados por las industrias alimenticia, farmacéutica y de cosméticos.

Las capturas masivas de sardina; anchoveta y macarela, tradicionalmente utilizadas para la producción de harina, debido fundamentalmente al manejo inadecuado durante su captura y conservación, propician que sólo una pequeña parte sea utilizada para el consumo humano directo. A pesar de que estas especies tienen características muy relevantes de calidad y sabor como materias primas para una amplia gama de presentaciones, tanto para el consumo interno como para la exportación, ya que son especies muy apreciadas en los mercados externos, principalmente el europeo.

Las nuevas presentaciones de atún fresco congelado, filetes de atún asado, hamburguesas y brochetas de atún empacados en charolas plásticas; desarrollados y procesados en la planta piloto del CRIP de Ensenada, fueron presentadas y bien aceptadas por los visitantes en la Feria Mundial de Alimentos celebrada en Alemania, en el *stand* de la FAO.

Asimismo, los resultados de los subproyectos de atún y de algas y sargazos fueron presentados en la reunión de la FAO en Montevideo, Uruguay por los representantes del INP y de Cicimar del Instituto Politécnico Nacional.

Durante el periodo comprendido entre 1991 y 1992 y dentro del marco de cooperación de México con la FAO, se llevaron a cabo las investigaciones y experimentaciones relacionadas con el método de conservación de pelágicos menores en contenedores, enfriado salado tipo Jacuzzi, el procesamiento de la sardina y sugerencias para modernizar una planta enlatadora de sardina en México.

En el marco de la cooperación técnica entre México y Japón, en 1991 se estableció un proyecto conjunto entre el Instituto y la Fundación para la Cooperación Pesquera de Ultramar (OFCF) para investigar recursos demersales en la región sur del Pacífico mexicano. Iniciado en 1992 en el CRIP de Salina Cruz, Oax., en este proyecto se llevaron a cabo cuatro cruceros estacionales de pesca exploratoria y parte de la captura obtenida se destinó al análisis, definición de la composición química y propiedades funcionales de los recursos pesqueros como materia prima y producción de pulpas, productos troquelados, secos, salados y ahumados.

Con el objeto de transferir los resultados de los métodos de conservación y elaboración experimentados en este proyecto se impartieron cursos demostrativos de capacitación a escala artesanal a pescadores de los estados de Oaxaca y Chiapas, así como estudios de aceptación local de los productos elaborados en la planta piloto y cuatro talleres en comunidades pesqueras, para trabajar en conjunto con los pescadores las adecuaciones a los procesos tradicionales de manejo y conservación de los productos que procesan y comercializan.

Desde su inicio, el personal del área de los laboratorios de química y microbiología de las unidades tecnológi-

cas han trabajado metódica y sistemáticamente y en estrecha coordinación con las Secretarías de Salud, de Marina y los gobiernos de los estados en la atención de contingencias ambientales y sanitarias como la mara roja, así como la determinación del origen de la contaminación en pescado de agua dulce por el parásito *Gnathostoma*, causante de graves problemas de salud entre el público consumidor y las mortandades ocasionales de especies pesqueras causadas por problemas severos de contaminación de las aguas por derrames de hidrocarburos y sustancias tóxicas de la actividad humana e industrial.

En este periodo sexenal (1990-1995), mediante un proyecto de cooperación conjunta con el gobierno de Japón se realizó el acondicionamiento y modernización del barco de investigación pesquera Onjuku. Gracias a la gestión realizada por la dirección del INP, adicionalmente se consiguió habilitar la unidad tecnológica del CRIP de Ciudad del Carmen con una moderna línea de producción de pulpas y productos troquelados de pescado.

De 1987 a 1994, el área se fortaleció en su infraestructura física integrada por siete unidades tecnológicas y un laboratorio central ubicado en la ciudad de México, así como una plantilla de personal especializado formada por ingenieros bioquímicos, químicos, químicos farmacobiólogos, químicos bacteriólogos y personal técnico de apoyo, con personal profesional especializado adicional dedicado exclusivamente a prestar asesoría técnica directa al sector productivo para instrumentar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de los Productos Pesqueros basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP/ARCCP), requisito indispensable y obligatorio para generar productos pesqueros de calidad, para que el sector pesquero mexicano incursionara y fortaleciera su presencia en los mercados interno y externo. Este proyecto fue asesorado por personal técnico de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) de Roma y la Administración Federal de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América (FDA).

Mención especial merece la labor desarrollada por esta área desde su inicio, en la década de 1960, como órgano auxiliar de la Secretaría de Industria y Comercio, de Industria y Comercio y Pesca y actualmente de Economía en la elaboración de las Normas Mexicanas de los productos pesqueros (NMX), de carácter voluntario, que

complementan el quehacer productivo en la generación de productos de calidad para los mercados interno y externo. Esta labor le ha permitido al INP presidir el Comité Técnico Nacional de Normalización de productos pesqueros, entidad colegiada que aglutina a los productores, cámaras, confederaciones, institutos de educación e investigación, comercializadores y consumidores en el análisis de los anteproyectos y proyectos de normas de los productos pesqueros elaborados en el comité por medio del proyecto Normalización de los Productos Pesqueros, que para tal efecto forma parte del Programa Operativo del INP.

En el rubro de normalización internacional la participación de esta área es muy valiosa como coordinadora del Subcomité No. 2 de Pescado y Productos Pesqueros del Comité Mexicano del *Codex Alimentarius*. Este comité está presidido por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, que es el punto de contacto oficial de México ante la Comisión Internacional del *Codex Alimentarius*, cuya labor permite generar las opiniones técnicas que definen la postura de México ante la comunidad internacional de los productos pesqueros, así como la higiene de los alimentos, etiquetado, inspección y certificación, residuos de medicamentos veterinarios en especies cultivadas, entre otros importantes temas.

Hasta aquí, la visión y la voluntad política del gobierno mexicano permitió crear, ampliar, apoyar y fortalecer una área prioritaria de investigación y desarrollo tecnológico con una infraestructura humana, física y presupuestal, urgente y necesaria para el sector pesquero, con la finalidad de prestarle asesoría, apoyo técnico y herramientas para coadyuvar a mejorar el manejo de las especies pesqueras, determinar la composición y las propiedades funcionales de los recursos pesqueros como materias primas, productos intermedios, productos terminados, desarrollar nuevas presentaciones de productos tradicionales y subproductos para el consumo humano directo y para uso industrial, en una escala intermedia entre el laboratorio y la planta productiva.

Esta infraestructura le ha permitido al sector contar con información de la composición química, microbiológica y las variaciones estacionales de los recursos pesqueros como materias primas, el uso más adecuado con fines de procesamiento, la obtención de pequeños lotes de producto para estudios de mercado, aná-

lisis de costos, optimización de procesos y productos tradicionales y actualmente los apoyos y asesoría necesaria para la instrumentación del sistema de aseguramiento de la calidad basado en el Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP).

El periodo de 1995 a 2000 significó un retroceso para el área tecnológica de procesamiento y aseguramiento de la calidad. Inexplicablemente la administración sexenal en turno consideró de poca importancia su labor, su infraestructura humana y material y su papel de servicio para el sector productivo, lo cual propició un franco deterioro en el equipo de las unidades tecnológicas, sobre todo de las plantas piloto.

La actual administración, iniciada en 2001, encontró una infraestructura muy debilitada, tanto en el aspecto físico como humano y presupuestal. Las unidades tecnológicas en funcionamiento en Ensenada, Salina Cruz y Tampico estaban dedicadas fundamentalmente a la prestación de servicios de apoyo técnico y asesorías a algunas industrias para la instrumentación del HACCP/ARPCP y a la atención de contingencias ambientales como la marea roja; a determinar el origen de la contaminación del pescado de agua dulce por el parásito *Gnathostoma* y a los análisis de agua y especies incluidas en las periódicas mortandades causadas por problemas de contaminación de las aguas por derrames de hidrocarburos y sustancias tóxicas de la actividad humana e industrial; así como las actividades del proyecto nacional de normalización de los productos pesqueros y la participación en las actividades de normalización internacional.

Al inicio de su gestión, la presidencia del Instituto Nacional de la Pesca decidió concentrar las actividades de investigación en tres grandes regiones. La Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico se ubicó en la región Pacífico sur, cuya sede es el CRIP de Salina Cruz, Oaxaca y su ámbito de acción comprende a los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y Nayarit.

En 2002 se desmanteló el equipo e instalaciones del Laboratorio Central de Química y Microbiología del DF, dependiente de la Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico y el equipo, material, reactivos y mobiliario se enviaron para reforzar los laboratorios de los CRIP de Salina Cruz, Ensenada, Mazatlán y Tampico.

Como parte de los compromisos programáticos de esta administración sexenal se lleva a cabo la investigación y desarrollo de nuevas presentaciones de productos pesqueros en las Unidades Tecnológicas de los CRIP de Salina Cruz y Tampico.

Actualmente se encuentran en proceso de acreditación ante la Secretaría de Salud las instalaciones de los laboratorios de microbiología de los CRIP de Ensenada, Salina Cruz y Tampico para realizar el análisis microbiológico y toxicológico de moluscos bivalvos, para lo cual se habilitó su infraestructura física y se capacitó a su personal profesional en el Laboratorio Nacional de Salud Pública dependiente de la Secretaría de Salud.

En 2003 ocurrió una reducción muy importante de la menguada plantilla de personal profesional del área de Investigación y Desarrollo Tecnológico, ya que aproximadamente 50% del personal calificado se retiró de la institución por un programa de retiro voluntario instituido por el gobierno federal. Esta situación dejó en un estado de vulnerabilidad muy severa al área, ya que no se ha contratado personal de nuevo ingreso para por lo menos tener una plantilla mínima de personal en cada unidad tecnológica, necesaria para asegurar su funcionamiento.

Evaluando la labor llevada a cabo por esta área desde su inicio, a pesar de las limitaciones de todo tipo que ha enfrentado; se puede aseverar que, sin duda, ha servido para proporcionar al sector productivo información científica y técnica relevante sobre el manejo, conservación, y procesamiento en un contexto de calidad. Su labor será cada día más importante y necesaria, toda vez que la pesca es una actividad que, en primera instancia, genera alimentos, prioridad número uno de cualquier plan de desarrollo. Además la contribución del recurso pesquero a la reserva de alimentos es cada día más valiosa y estratégica, ante la presión creciente de una población en constante aumento y la necesidad de ofrecer a los consumidores alimentos proteínicos de gran valor, sanos, inocuos y de calidad.

Actualmente, el área se encuentra en su momento más crítico debido al escaso personal y a la obsolescencia y falta de mantenimiento de equipo e instalaciones de plantas piloto. Sin embargo, el momento es coyuntural y su habilitación y fortalecimiento dependerá del peso específico que el gobierno federal le dé a la actividad

pesquera en general, no sólo por los recursos naturales de que dispone sino por la alternativa tecnológica para el futuro que significa la actividad acuícola, ambas generadoras en primera instancia de alimentos, empleos y divisas.

Conclusiones

Analizando el origen y el desempeño del área desde su inicio, podríamos preguntarnos si la investigación que ésta ha realizado ha estado bien orientada y si se siguen esquemas de investigación que aseguren un máximo de aprovechamiento de recursos tanto humanos como materiales. Al tratar de responder a esta inquietud tendríamos que analizar, más que los beneficios que la investigación ha producido, los errores y omisiones que se han cometido dentro y fuera de la Institución.

Esquema efectivo de enlace con el sector pesquero

Considero que lo primero es la ausencia de un verdadero enlace entre la autoridad pesquera con su instancia de fomento pesquero, el área de Investigación y Desarrollo Tecnológico del INP, y el sector pesquero, situación añeja que no ha permitido, por un lado, destacar la importancia del área como instrumento para la correcta utilización de los recursos pesqueros, y por otro, el sector pesquero no ha utilizado integral, cabal y convencidamente la infraestructura humana, física y material que le ha proporcionado el gobierno federal para utilizar de manera óptima los recursos pesqueros y acuícolas.

La vinculación del área con el sector productivo requiere de un mecanismo oficial adecuado de relación —que hasta la fecha no se ha concretado— para asegurar una correcta percepción de la problemática de manejo, conservación y técnico industrial que redunde en una correcta formulación de proyectos en términos científicos técnicos. La misma demanda de productos de la pesca y hábitos de consumo de la población indica las líneas de investigación que deben seguirse para diversificar la producción y pensar seriamente en el mercado externo.

Resulta fácil identificar la demanda de la gran industria y difícil en las empresas pequeñas, medianas y artesanales, por tanto, la interacción con el sector implica un proceso gradual de difusión y aprendizaje por parte de ambos.

El área debe poner un gran esfuerzo en detectar requerimientos o necesidades del sector y aquellos que surjan del proceso natural de desarrollo.

Los resultados obtenidos en esta área han dependido fundamentalmente de su personal profesional y de su calidad, ya que en la mayoría de los casos han funcionado como el agente de enlace con el sector productivo, mientras que las instalaciones físicas han desempeñado un papel complementario, sin menoscabar el apoyo con el que se contó en algunas, por cierto muy contadas, administraciones sexenales y el apoyo externo de organizaciones internacionales y gobiernos de otros países.

Personal

El personal adscrito a esta área es y ha sido muy escaso, insuficiente para atender los requerimientos de análisis y de experimentación en laboratorios y plantas piloto de la autoridad pesquera y del sector en general. En algunos CRIP, como el de La Paz, B.C.S., Ciudad del Carmen, Camp., y Tampico, Tamps., las unidades tecnológicas no han funcionado por estas carencias; por lo que, las unidades tecnológicas deben contar con una plantilla mínima de por lo menos cuatro elementos profesionales y técnicos que atiendan los laboratorios y la planta piloto.

Los estudios de factibilidad económica y de mercado deben ser realizados por economistas y especialistas en mercadotecnia, los resultados de las unidades tecnológicas, los aspectos económicos y de mercado son fundamentales para en conjunto armar los paquetes tecnológicos, para su transferencia expedita al sector.

Difusión del servicio

La escasa difusión de la existencia, funciones, alcances y limitaciones de las unidades tecnológicas del INP en el sector en su conjunto le ha impedido a éste tener una percepción clara del alcance y beneficio que las unidades tienen y su amplia utilización como instrumentos de análisis sensoriales, químicos, microbiológicos y especiales en el caso de los laboratorios; el uso de las plantas piloto diseñadas para trabajar en una escala intermedia entre la experimentación a nivel laboratorio y la planta industrial, lo que permitiría optimizar productos y procesos tradicionales, la definición de parámetros tecnológicos de producción, desarrollo de nuevos productos, producción de pequeños lotes para estudios de mercado y sobre todo,

la reducción de los costos de experimentación, los cuales serían elevados para las pequeñas y medianas industrias que no cuentan con una unidad propia de investigación y desarrollo de nuevos productos, ya que es una entidad muy costosa por el equipo, instalaciones y personal especializado requerido y sólo las grandes industrias cuentan con una área de esta naturaleza.

Es importante recalcar que esta área no sólo se circunscribe a la labor antes descrita. El personal y las instalaciones trabajan metódica y sistemáticamente sobre los principios que aseguran la calidad, inocuidad, uso efectivo y reducción de mermas de los productos pesqueros en todas las etapas del quehacer pesquero y acuícola; proporcionando la información y demostración de las buenas prácticas de manejo y conservación, las cuales requieren capacitación y acciones demostrativas a todos los niveles y para todo el personal involucrado en la actividad.

Funciones y responsabilidades de los actores involucrados en el proceso productivo

Al respecto, el gobierno federal ha cumplido con una de sus funciones al proporcionar al sector pesquero la infraestructura física, humana y material para optimizar el uso de los recursos pesqueros y de la acuicultura; para generar alimentos sanos, inocuos y de calidad a una población en constante crecimiento.

Presupuesto

El presupuesto para la investigación y el desarrollo tecnológico es y ha sido muy reducido. Escatimado en algunas administraciones sexenales por necesidad o por incompreensión, y la ayuda financiera proveniente de otras dependencias, como el Conacyt, ha sido muy limitada. Esto es, entre otras razones, lo que ha llevado a muchos de los investigadores, que aquí se han formado, a trabajar en otros centros de educación e investigación en los que las facilidades de equipo, material y presupuesto son mayores y los salarios más altos.

Cuando los recursos son escasos hay que fijar prioridades, y más importante que esto, establecer un sistema de formulación, evaluación y autorización de proyectos, teniendo presente criterios de prioridad, de factibilidad y de efecto de demostración; que solucionen problemas específicos y que además proporcionen oportunidades de capacitación y formación de nuevos investigadores.

Equipo

Para la infraestructura física con la que cuenta el INP en el área de tecnología de alimentos pesqueros, las facilidades de renovación de equipo, especialmente los servicios de mantenimiento, son pobres y deficientes. Mucho del equipo es anticuado y se deteriora con facilidad por falta de mantenimiento preventivo.

El uso de equipos y maquinaria de costo elevado debe considerar que el mantenimiento puede costar anualmente hasta 10% del costo de la inversión, para lo cual es importante instrumentar esquemas de costos compartidos con el sector en su conjunto.

Deben crearse mecanismos para facilitar el uso común, con el sector en general y con instituciones educativas y de investigación, de las unidades tecnológicas y de equipos de alto costo sin perjuicio de que cada sector o institución tienda a completar su propia estructura.

Esquemas de participación conjunta con el sector productivo

Para asegurar que los resultados de investigación y desarrollo tecnológico sean realmente aplicados a la producción de bienes y servicios, y para financiar parcialmente el uso de equipos, estudios de mercado y de factibilidad económica, se debe reconocer la necesidad de contar con instrumentos financieros tipo "capital de riesgo".

Difusión de resultados

La difusión de los resultados de análisis, experimentación, desarrollo de nuevos productos, normalización nacional e internacional debe llegar al sector en forma concreta, clara, accesible y periódica, sin menoscabar el derecho de los investigadores a publicar en revistas científicas y técnicas nacionales o extranjeras.

Instrumento de apoyo

Es preciso fomentar y resaltar la relación del Instituto Nacional de la Pesca en su conjunto con los tres niveles de gobierno, como instrumento de apoyo para la formulación de políticas, estrategias y programas de desarrollo científico y tecnológico, así como su estrecha vinculación con los organismos oficiales responsables de la promoción y orientación del desarrollo industrial y con los organismos de financiamiento del desarrollo.

La investigación y desarrollo tecnológico de los procesos de captura

José Manuel Grande-Vidal

Ex funcionario del Instituto Nacional de la Pesca
jmgrandevidal@hotmail.com

Resumen

El área de investigación y desarrollo tecnológico de capturas se creó formalmente en 1977, como parte de la estructura orgánica del Instituto Nacional de la Pesca. En este documento se describen los resultados obtenidos de 1977 a 2000 derivados de la ejecución de los proyectos de investigación. Los resultados permitieron profundizar los trabajos sobre los distintos procesos de captura usados en las pesquerías del país. Se integró un grupo de trabajo de unos 30 profesionales con formación técnica y de ingeniería pesquera; así como técnicos de campo.

Las líneas de investigación que se abordaron fueron: a) evaluación tecnológica de artes y métodos de pesca desde la elaboración de catálogos de artes de pesca y la caracterización técnica de los sistemas de captura hasta el cálculo de la eficiencia operacional y de captura; b) pesca exploratoria de recursos potenciales y pesca experimental orientada a establecer bases científicas y tecnológicas para el desarrollo de pesquerías potenciales y la definición de la tecnología de captura óptima; y c) optimización de los procesos de captura, orientada a maximizar la productividad y a minimizar costos de los procesos de explotación de los recursos.

Las limitaciones para reclutar o preparar personal altamente especializado, la falta de apoyos, los escasos presupuestos asignados para abordar los temas de investigación requeridos por el devenir del desarrollo pesquero del país y por supuesto, la falta de voluntad política de los directivos del INP, frenaron el crecimiento de ésta área de investigación y actualmente se ha reducido a su mínima expresión, a pesar de su importancia para el sector pesquero.

Introducción

El Instituto Nacional de la Pesca (INP) se creó en 1962 con una orientación biológico-pesquera y fue en 1977 cuando incorporó un área especializada para estudiar la tecnología de los medios de producción pesquera. Aunque desde su creación las investigaciones biológicas fueron incorporando paulatinamente distintos aspectos tecnológicos. A principios de la década de 1970 destacaron los trabajos de pesca experimental en Veracruz, Veracruz, y Mazatlán, Sinaloa, como actividades complementarias de los proyectos de investigación biológico-pesquera del INP, así como la integración de tripulaciones para la operación de los barcos de investigación B/I Alejandro de Humboldt y Antonio Alzate. Los trabajos del programa de construcción y experimentación de almadrabas en Veracruz, con asesoría de expertos japoneses permitió capacitar a una gran cantidad de técnicos pesqueros, los cuales, posteriormente, diseminaron sus conocimientos en varios programas de experimentación de almadrabas en ambos litorales del país y al mismo tiempo fortalecieron la idea de crear el área de investigación y desarrollo tecnológico.

En 1977 se integró el grupo de trabajo que fluctuó entre 25 y 30 profesionales pesqueros y se definieron las líneas y proyectos de investigación (Grande, 1978). Al inicio, la orientación de los proyectos de investigación fue hacia el conocimiento y evaluación técnica de los artes y métodos de pesca, de tal forma que se contara con la caracterización de los prototipos utilizados por los pescadores de las distintas pesquerías del país. Posteriormente, se profundizó en el tema calculando la eficiencia y la selectividad intraespecífica mediante la pesca experimental y simultáneamente, de acuerdo

con las necesidades, se incorporaron proyectos de pesca exploratoria y experimental de recursos potenciales. Finalmente, se abordaron algunos proyectos de optimización tecnológica de los procesos de captura. La génesis, los proyectos de investigación tecnológica y los resultados obtenidos durante el periodo 1977-1987 se detallan en el documento de Grande (1988a).

Evaluación de prototipos

Esta etapa de la investigación comprende la caracterización técnica de los artes de pesca y elaboración de catálogos técnicos, evaluar las variables que determinan la eficiencia operacional y de captura, el poder de pesca y el esfuerzo aplicado en un determinado proceso de explotación; de tal forma que con toda esta información fue posible definir los prototipos de los artes de pesca representativos de las pesquerías comerciales.

Entre los resultados de esta etapa se encuentran varias aportaciones importantes, dentro de las cuales destacan: el catálogo de artes de pesca artesanal de las costas del estado de Yucatán (Sáenz y colaboradores¹; el catálogo de artes y métodos de pesca del estado de Sinaloa (Rivera L. *et al.*, 1988); el catálogo de artes de pesca ribereña del estado de Colima (García *et al.*, 1992²); el catálogo de artes de pesca ribereñas de la zona centro del estado de Veracruz elaborado por Oviedo y colaboradores³, el cual se complementa con el documento de Vargas *et al.* (2002), donde se describen los principales sistemas de pesca del estado de Veracruz.

El sistema de pesca con redes de arrastre usado para la captura del camarón se estudió en términos de su diseño, construcción y operación y se compilaron algunos catálogos de redes camaroneras, entre los que destaca el elaborado por Márquez⁴ para la flota de Guaymas, Son., y el de Arias⁵ para el estado de Sinaloa. En la región del Pacífico Sur, Sarmiento⁶ hizo una caracterización y análisis del sistema de arrastre camaronero de doble aparejo y Grande y De la Rosa (1977) hicieron la carac-

terización técnica del sistema de pesca usado por la flota cerquera en la pesquería de anchoveta. A su vez, Villaseñor *et al.* (1996) hacen una descripción muy completa de los sistemas de captura utilizados comercialmente, incluyendo los diseños de los artes y métodos de pesca.

Pesca exploratoria y experimental

La pesca exploratoria y la experimental constituyen dos disciplinas que permiten hacer reconocimientos y prospecciones pesqueras, combinadas con la experimentación de artes de pesca, cuando se desean conocer las posibilidades de explotación de recursos potenciales en una zona inexplorada y simultáneamente se requiere determinar el arte de pesca y la tecnología de captura más adecuada. Sin embargo, es posible realizar cualquiera de las dos disciplinas de manera independiente según las condiciones que predominen en cada situación, y por supuesto, en función de los objetivos de la investigación.

En colaboración estrecha con el personal del Programa de FAO/PNUD se realizaron varias acciones orientadas a determinar la posibilidad de explotación de algunos recursos potenciales, entre los cuales destacaron la experimentación de diseños de redes de arrastre de fondo y de media agua para los B/I Alejandro de Humboldt y Antonio Alzate (Okonski y Martíni, 1976)⁷ y la pesca exploratoria y experimental de langostilla en la península de Baja California (Okonski y Martíni)⁸.

En el Golfo de México y bajo el mismo esquema de colaboración durante el periodo 1976-1977 se realizó un proyecto de reconversión de los barcos camaroneros tipo Fipesco, dirigido por el personal de FAO, en los cuales el personal del INP tuvo oportunidad de obtener entrenamiento y experiencia. La reconversión de los barcos camaroneros de la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. consistió en adaptar la distribución de cubierta y el equipo para operar redes de arrastre de fondo para escama en los puertos de Alvarado, Ver. y Yucalpetén, Yuc. (Okonski *et al.*, 1977⁹).

¹ Sáenz, S., M. J. Pisté J. y F. Mendoza L., 1987 a. Catálogo de artes de pesca artesanal en las costas del estado de Yucatán. Contr. Invest. Pesq. Doc. Tec. N° 2/DIDT/Inst. Nal. de la Pesca. Sepesca.

² García, B.A., M. Cruz y E. Espino, 1992. Catálogo de artes de pesca ribereña del estado de Colima. Doc. Interno. Sepesca. Inst. Nal. de la Pesca. México. 35 pp.

³ Oviedo, J., E. Vargas, E. Cruz, C. Severino y F. Escudero, 1996. Catálogo de artes de pesca ribereña de la zona centro del estado de Veracruz. Doc. Interno. CRIP Veracruz.

⁴ Márquez-T, M.A., 1984. Catálogo de diseños de redes camaroneras del estado de Sonora. Doc. Interno. INP/CRIP Guaymas, Son.

⁵ Arias, A.R., 1986. Catálogo de diseños de redes camaroneras del estado de Sinaloa. Doc. Interno. INP/CRIP Mazatlán, Sin.

⁶ Sarmiento-N., S., 1992. Caracterización y análisis del sistema de arrastre de doble aparejo para la pesca de camarón en la región del Océano Pacífico sur mexicano. Informe de investigación CRIP Salina Cruz/DIDT/INP.

⁷ Okonski, S.L. y L. Martíni, 1976. Informe sobre la manufactura de la red de media agua de cuatro paños y su comportamiento durante mediciones a bordo del buque de investigación Alejandro Von Humboldt. INP/Proyecto PNUD/FAO. México.

⁸ Okonski, S.L. y L. W. Martíni, 1978. Informe técnico sobre las experiencias prácticas de pesca de langostilla en Bahía Magdalena, B.C., utilizando el arrastrero de Productos Pesqueros Mexicanos A-26A. Proyecto PNUD/FAO. Departamento de Pesca.

⁹ Okonski, S.L. y L. Martíni, 1977. Informe sobre la conversión de los barcos camaroneros tipo Propemex para la pesca de escama con redes de arrastre de fondo. INP/Proyecto PNUD/FAO. México.

A partir de 1977 el INP inició un proyecto de pesca exploratoria y experimental de recursos demersales con redes de arrastre de fondo a bordo del B/I Onjuku en la Sonda de Campeche. Los resultados de las prospecciones sustentaron el crecimiento y desarrollo de esta pesquería; la cual operó hasta mediados de la década de 1980 incorporando los barcos arrastreros de diseño español, japonés y polaco (Grande y Vargas, 1982 y Grande, 1994¹⁰).

En el Golfo de México el personal del INP realizó un proyecto de pesca exploratoria y experimental a bordo del B/I Onjuku utilizando el palangre de deriva para determinar la disponibilidad y abundancia relativa del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*). Los resultados permitieron conocer la distribución espacio-temporal del recurso, las tasas de captura estacionales y la tecnología de captura adecuada para iniciar la pesquería comercial; de tal manera que a partir de 1982 la empresa Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V., con la asesoría del INP inició la pesca de atún de aleta amarilla con palangre de deriva, operando una flotilla de 16 barcos comerciales y actualmente es una pesquería en proceso de crecimiento y desarrollo (Grande *et al.*, 1988 b y c).

En el Golfo de California se realizó un proyecto de pesca exploratoria y experimental de recursos demersales a bordo del B/I Antonio Alzate, el barco comercial B/M Alco y el barco de capacitación pesquera B/C Genaro Estrada. Los resultados determinaron la viabilidad de explotación de especies de escama con redes de arrastre de fondo (Grande, 1983).

Con el propósito de apoyar los proyectos de investigación biológica, se efectuó una gran cantidad de cruceros de investigación a bordo de los barcos propios del INP en los que el personal del área tecnológica se responsabilizaba de la operación del barco, el funcionamiento de los equipos y artes de pesca y en algunas ocasiones hasta del mantenimiento. Adicionalmente, a bordo de barcos comerciales, propiedad de empresas de co inversión que operaban con permisos de pesca de fomento se realizaron diversos

proyectos de pesca exploratoria, pesca experimental o ambas, dependiendo de la duración de los permisos y de los objetivos específicos de cada solicitud.

Arias *et al.* (1978) y Silva y García¹¹ reportaron los resultados de la pesca exploratoria y experimental del pez sable (*Anoplopoma fimbria*); posteriormente, De la Rosa¹² complementó esos resultados. Con respecto al programa de prospección y evaluación del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el Pacífico mexicano, los resultados fueron reportados por Sánchez y colaboradores.¹³ Por otra parte, Virgen *et al.* (1981) describen los resultados de la pesca exploratoria y experimental de tiburón con palangre en las costas de Oaxaca, y Santana (1989) reporta los resultados del proyecto de pesca exploratoria y experimental de recursos pelágicos en la zona centro del Océano Pacífico con énfasis en la captura de peces picudos y tiburones.

En colaboración con la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos, S.A. de C.V. se abordó un proyecto de pesca exploratoria y experimental de recursos pelágicos con redes de arrastre de media agua a bordo del B/P Escama IV de diseño español, cuyas características técnicas le permitían aprovechar la capacidad tecnológica instalada en este tipo de barcos, como por ejemplo, el uso de sistemas de detección hidroacústica de recursos pelágicos (sardina y anchoveta) y controlar mediante la sonda inalambrica la posición de la red de arrastre y dirigirla para capturar los cardúmenes, de acuerdo con su posición en la columna de agua. La técnica y la táctica de pesca son más sofisticadas y requieren tripulaciones mejor entrenadas y con más experiencia para garantizar el éxito del proceso de captura. (Grande, 1985¹⁴). Los resultados de este proyecto no fueron concluyentes debido a que sólo se realizaron dos viajes de pesca a bordo del barco mencionado y posteriormente no se obtuvieron los recursos financieros para continuar el proceso de exploración y experimentación.

En el marco del programa PNUD/FAO se colaboró en el proyecto regional NORAD/OLDEPESCA/FAO de pesca exploratoria de recursos demersales y pelágicos en el área comprendida entre Colombia y el Golfo de Tehuantepec

¹⁰ Grande-Vidal, J.M., 1994. La Pesquería de Arrastre de Recursos Demersales en el Banco de Campeche. (Diagnóstico y Perspectivas). Doc. Interno. INP-División de Análisis de Pesquerías.

¹¹ Silva-J., T. y S. García-V., 1988. Resultados preliminares del estudio de la pesquería del Pez Sable, *Anoplopoma fimbria* en México. Ciencia Pesquera N° 6. Mayo de 1988.

¹² De la Rosa, M., 1992. Informe preliminar del programa de prospección pesquera de bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*). Doc. Interno. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. CRIP 265/927 (Inédito).

¹³ Sánchez, E., De la Rosa, M., Silva, J. T., Rivera, J. L., Espinoza, M.A., Troncoso, R., Navarrete, M., Luna, J., Martínez, F., Romero, J. y Limones, E., 1991. Resultados obtenidos durante la segunda etapa del programa de prospección y evaluación del calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Pacífico mexicano. CRIP Ensenada/DIDT/Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca.

¹⁴ Grande-Vidal, J.M., 1985. Informe de los cruceros de Pesca Exploratoria y Experimental a bordo del B/P ESCAMA IV. Instituto Nacional de la Pesca/Productos Pesqueros Mexicanos, S. A. C. V.

a bordo del barco de investigación Dr. Fridtjof Nansen durante 1987 (Saetersdal y Villegas, 1987). Por otra parte, Villaseñor y colaboradores¹⁵ reportaron los resultados de la investigación sobre los recursos demersales y de media agua en el Pacífico Sur mexicano en colaboración con el gobierno japonés a través de Overseas Fishery Cooperation Foundation. Finalmente, en colaboración con el gobierno del estado de Campeche se realizó otro proyecto de prospección pesquera orientado a identificar las zonas de pesca de camarón y recursos demersales en el área de las plataformas petroleras. Las prospecciones se realizaron a bordo del B/I Onjuku y se obtuvieron resultados sobre la abundancia relativa de los recursos y su distribución espacio-temporal y se experimentaron diversos tipos de artes de pesca (Grande y colaboradores).¹⁶

Evaluación y optimización de procesos

La optimización de los procesos de captura se inicia con el diseño, la construcción y la operación del arte de pesca mediante un proceso de experimentación; en el cual se evalúan los parámetros dinámicos del funcionamiento del prototipo. Esta etapa se puede realizar en instalaciones especiales, o bien a bordo de barcos de investigación o incluso en barcos comerciales, dependiendo de las facilidades. El propósito central radica en evaluar y optimizar los índices de eficiencia de captura y la selectividad intra y multiespecífica; es decir, la interacción entre el arte de pesca y el recurso sujeto a explotación bajo condiciones dinámicas.

En relación con las pesquerías artesanales se ha realizado la evaluación tecnológica de los principales artes de pesca utilizados comercialmente y en algunos casos, como el de las redes agalleras para escama en Baja California Sur, se ha profundizado en la optimización del proceso de captura (Grande *et al.*, 1987 y 1990), definiéndose el diseño óptimo de la red, su construcción y operación para maximizar su eficiencia y su selectividad intraespecífica. Este último trabajo le permitió al INP ganar el Premio Nacional de Investigación en Alimentos en el área de

Producción Pesquera en 1988; otorgado por Conacyt, SEP, SARH, Sepesca, Conasupo y Pronal. Adicionalmente, se desarrolló un modelo para calcular la selectividad intraespecífica de redes agalleras, publicado por el National Marine Fisheries Service de E.U.A. (Grande, 1995a).

Por otra parte, Vargas y colaboradores¹⁷ efectuaron un estudio preliminar sobre la selectividad de las redes agalleras para la captura de sierra en las costas de Veracruz y Gil López y Sarmiento (2000 a) evaluaron la eficiencia y selectividad de las redes agalleras para la captura de tilapia en las presas Miguel Alemán y Miguel De la Madrid, Oaxaca.

En el caso particular del mero que se captura con palangre de fondo en la plataforma yucateca, se hizo la descripción técnica del sistema de pesca y la mecanización de las operaciones (González, E., 1979); sin embargo, el trabajo de evaluación del palangre de fondo ha sido sistemático, como lo reportan Sáenz y Mendoza¹⁸ y Sáenz y colaboradores.¹⁹ Un estudio más completo comprende la evaluación técnica del proceso de captura a bordo del barco cubano tipo Lambda; en donde se hace la estimación de índices de eficiencia operacional, eficiencia de captura, selectividad intraespecífica y una evaluación de la población explotable de mero con el palangre como instrumento de muestreo (Grande *et al.*, 1995 b).

La pesca artesanal de camarón mostró un crecimiento explosivo utilizando distintos tipos de artes de pesca; entre los que destacan los chinchorros de línea o redes de enmalle operados en la franja costera alemana a las desembocaduras de las lagunas y esteros en ambos litorales del país. El uso de este arte de pesca no reglamentado en la Norma Oficial Mexicana vigente trajo como consecuencia la operación al margen de la ley de una gran cantidad de pescadores artesanales y al mismo tiempo conflictos con los propietarios de la flota camaronera de altamar.

En el estado de Sonora se evaluó la eficiencia y la selectividad del chinchorro y se determinó el prototipo

¹⁵ Villaseñor, R., S. Sarmiento, D. Aguilar, A. Bermúdez y R. Sánchez, 1992. Informe de investigación en Pesca Exploratoria. INP/Overseas Fishery Cooperation Foundation. Sepesca/INP. México.

¹⁶ Grande-Vidal, J. M., E. Vargas y D. Aguilar, 1998. Informes de cruce de Pesca Exploratoria y Experimental en el Banco de Campeche a bordo del B/I ONJUKU. INP/DG-IDT. Documentos internos.

¹⁷ Vargas-M., E.; C. Severino; E. Cruz y R. Rodríguez, 1990. Informe técnico preliminar de la selectividad de las redes agalleras de sierra utilizadas en los municipios de Alvarado y Veracruz. CRIP Alvarado/DIDT/Inst. Nal. de la Pesca.

¹⁸ Sáenz-S., M. J. y F. Mendoza L., 1985. Artes de pesca en la captura del mero (*Epinephelus morio*). Inst. Nal. de la Pesca.

¹⁹ Sáenz-S., M. J.; J. Piste y F. Mendoza L., 1987 b. Alternativas de solución a la falta de carnada como apoyo al palangre de fondo en la captura de mero. DIDT/Inst. Nal de la Pesca. Sepesca.

²⁰ Grande-Vidal, J.M.; A. Balmori y R. Torres, 1996 a. Selectividad de las redes de enmalle utilizadas para la captura de camarón azul (*Penaeus stylirostris*) en el Golfo de California. Informe de Investigación. INP. Nov.

óptimo (Grande y colaboradores²⁰); en este mismo estado se evaluó la eficiencia y selectividad de las redes suriperas y se definió el comportamiento del camarón durante el proceso de captura (Grande y colaboradores²¹). Por otra parte, Gil y Sarmiento (2000 b) estimaron la selectividad de las redes de enmalle para camarón denominadas "mangas" en el sistema lagunar del Mar Muerto, Oax. En el estado de Veracruz este arte de pesca se denomina "tendal" y fue evaluado en términos de su eficiencia y selectividad intraespecífica (Grande y colaboradores²²).

La evaluación de la eficiencia y la selectividad intraespecífica de los distintos diseños de redes camaroneras a principios de los ochenta (Grande y Arias, 1991) marcó el inicio de un proceso de optimización del sistema de arrastre camaronero que aún continua. Las acciones de experimentación tecnológica comprenden la evaluación del uso comparativo de redes con mallas diamante comúnmente usadas y redes modificadas con bolsos de malla cuadrada para mejorar el escape del camarón y de las capturas incidentales (Grande *et al.*, 1996²³) hasta las modificaciones al cuerpo de la red camaronera para mejorar la selectividad multiespecífica, reducir los costos y facilitar su operación (Sarmiento, 1996²⁴).

Las necesidades propias de los pescadores artesanales y sus limitaciones económicas para incursionar en la pesca de altamar los han conducido a explorar opciones de captura de camarón con embarcaciones menores y redes de arrastre de fondo, como sucede en la Sonda de Campeche con el camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), en donde se realizaron los experimentos necesarios para formalizar y regular el proceso de captura en dichas redes de arrastre (Grande y colaboradores²⁵).

La experimentación tecnológica que se efectuó en bahía Magdalena, Baja California Sur. dio como resultado la reglamentación del sistema de arrastre camaronero con embarcaciones menores y el desarrollo de un prototipo de red camaronera más ligera, con mejor filtración y más selectiva. Aguilar *et al.* (2001) describen sus características técnicas, diseño y construcción y operación del prototipo. Este modelo de red camaronera ha sido instrumentado en las pesquerías de otros países mediante un proyecto de desarrollo tecnológico que implementó la FAO con personal técnico mexicano.

Las tendencias internacionales y las presiones de embargos comerciales del camarón de exportación se combinaron para que la flota camaronera usara los Dispositivos Excluidores de Tortugas (en inglés Turtle Excluder Device, TED) cuyo diseño fue desarrollado por los investigadores de E.U.A. Esto trajo como consecuencia la realización de distintos trabajos de colaboración conjunta con los investigadores de ese país desde principios de los ochenta. Los trabajos de experimentación de distintos tipos o diseños de TED a bordo de barcos comerciales del Golfo de México permitió además la capacitación y entrenamiento de algunas tripulaciones mexicanas en las tareas correspondientes; de tal manera que la incorporación de los TED fuese más acorde con las necesidades y requerimientos de los pescadores.

Los primeros resultados fueron reportados por Grande Vidal (1988)²⁶ y posteriormente se continuó el proceso de experimentación en ambos litorales del país con excluidores de diseño flexible y rígido, como lo describen Villaseñor y colaboradores²⁷ en los manuales de materiales, construcción, instalación y operación de los dispositivos excluidores de tortugas marinas tipo

²¹ Grande-Vidal, J.M.; A. Arias y D. Chávez, 1996 b. Selectividad de las redes suriperas utilizadas para la captura de camarón azul (*Penaeus stylirostris*) en los sistemas lagunares-estuarinos de la región centro del Estado de Sinaloa. Informe de Investigación. INP. Nov.

²² Grande-Vidal, J.M.; E. Vargas M.; J.L. Oviedo y E. Cruz S., 1999. Selectividad del tendal para la captura de camarón blanco (*Penaeus setiferus*) en el Sistema Lagunar del Alvarado Ver. Informe de Investigación. INP-CRIP Veracruz.

²³ Grande-Vidal, J.M. y D. Aguilar, 1996 c. Optimización de redes camaroneras con bolsos de malla cuadrada en el Océano Pacífico Mexicano. Informe de Investigación. INP. Diciembre, 1996.

²⁴ Sarmiento N., S., 1996. Efecto de la modificación de una red camaronera para la reducción de la captura de fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de Tehuantepec. Doc. Interno. INP.

²⁵ Grande-Vidal, J.M., S. García y A. Balmori, 1997. Pesca experimental de camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) con diferentes sistemas de pesca frente al litoral de Cd. del Carmen, Campeche. Informe de Investigación. INP.

²⁶ Grande-Vidal, J.M., 1988 d. Situación actual y perspectivas de la utilización del turtle excluder device (TED) en México. Doc. Interno. DIDT/ INP. Sepesca. 32 pp.

²⁷ Villaseñor, R., D. Aguilar; S. Ramos C y A. Balmori, 1993. Manual de materiales, construcción, instalación y operación del dispositivo excluidor de tortugas marinas tipo Saunders Grid. Inst. Nal. de la Pesca. Secretaría de Pesca.

Villaseñor, R., D. Aguilar; S. Ramos C y A. Balmori, 1993. Manual de materiales, construcción, instalación y operación del dispositivo excluidor de tortugas marinas tipo Georgia Jumper. Inst. Nal. de la Pesca. Secretaría de Pesca.

Villaseñor, R., D. Aguilar; S. Ramos C y A. Balmori, 1993. Manual de materiales, construcción, instalación y operación del dispositivo excluidor de tortugas marinas tipo Super Shooter. Inst. Nal. de la Pesca. Secretaría de Pesca.

Villaseñor, R.; D. Aguilar; E. González J., S. Ramos C. y A. Balmori, 1993. Manual de materiales, construcción, instalación y operación del dispositivo excluidor de tortugas marinas tipo NMFS. Inst. Nal. de la Pesca. Secretaría de Pesca.

Morrison Soft, Andrews Soft, Saunders Grid, Georgia Jumper, Super Shooter y NMFS. Los resultados del trabajo de experimentación que define las características técnicas de los excluidores rígidos autorizados para uso comercial en las redes camaroneras fueron reportados por Aguilar y Grande.²⁸ Continuando con el proceso de optimización de las redes camaroneras, Balmori y colegas (1998)²⁹ y (1999)³⁰ experimentaron con los excluidores de peces tipo "Ojo de Pescado" y "Túnel extendido" con resultados satisfactorios para incrementar el escape de especies no deseadas en las capturas de camarón sin afectar la eficiencia de captura del mismo. Balmori y colegas³¹ complementan los resultados de estos experimentos.

Perspectivas

Las perspectivas de la investigación y desarrollo tecnológico son amplias; debido a la diversidad de problemas asociados a las flotas pesqueras, los artes y métodos de pesca, la exploración de nuevas zonas de pesca y la interacción entre los artes de pesca y los recursos marinos sujetos a explotación pesquera. Sin embargo, dentro del INP esta área de investigación se encuentra en proceso de desaparición; a menos que cambie la política que ha predominado en los últimos sexenios de gobierno.

Conclusiones

En el periodo considerado se avanzó de manera significativa en el conocimiento y mejoramiento tecnológico de los artes y métodos de pesca comerciales, en la identificación de pesquerías potenciales mediante la pesca exploratoria y experimental y en la optimización de algunos procesos de captura. La mayor parte de los resultados tuvieron y tienen una aplicación práctica por la flota pesquera nacional y contribuyeron a la solución de problemas operativos, técnicos e incluso de carácter socio-económico de las comunidades de pescadores. Otros resultados permitieron mejorar las Normas Oficiales Mexicanas con respecto al uso adecuado de artes de pesca, métodos de captura y zonas de pesca, incorporándolos a las reglamentaciones específicas.

El trabajo desarrollado en esta área dentro del INP ha dependido de la formación académica de sus cuadros profesionales y la dirección y rumbo de la institución es la que ha definido el tipo de investigación por realizar en un determinado periodo sexenal; es decir, "no hay ciencia sin ideología". La formación académica de los directivos en turno ha definido la orientación de los esfuerzos de investigación y los recursos financieros disponibles hacia las áreas biológicas y ha provocado los desequilibrios y deficiencias en los procesos de investigación de las pesquerías, sesgándolos principalmente hacia el conocimiento de los recursos. El porcentaje de profesionales dedicados a la investigación y desarrollo de tecnologías de captura alcanzó un máximo de 8 a 10% de la plantilla total de investigadores y técnicos; el personal biológico ha fluctuado entre 85 y 90 %.

Actualmente, el área tecnológica esta dirigida por personal con formación biológica; lo cual repercute en la orientación de las líneas de investigación y cierra la posibilidad de desarrollo profesional del personal con formación y experiencia tecnológica. La falta de voluntad política para apoyar investigaciones integrales con enfoque inter y multidisciplinario que incorporen no sólo los aspectos tecnológicos sino los económicos y sociales a la solución de los problemas pesqueros; ha sido una constante en la vida de la institución y ha limitado la oferta de soluciones integrales a los problemas del sector pesquero.

Bibliografía

- Aguilar, D., A. Sefóo, A. Sánchez, A. Balmori, D. Acal, A. Flores y M. Flores, 2001. Modificación de una red de arrastre para la captura selectiva de camarón en zonas costeras con embarcaciones menores. Infopesca N° 7.
- Arias, A., R. Ramos, F. Bedián, J. A. Valle y R. López, 1978. Pesca exploratoria y experimental del pez sable (*Anoplopoma fimbria*) en la costa Noroccidental de la península de Baja California, México. Serie Tecnológica N° 17. INP-Departamento de Pesca.

²⁸ Aguilar, D. R. y J. M. Grande-Vidal, 1996. Evaluación tecnológica de los dispositivos excluidores de tortugas marinas (Diseño rígido) en el Océano Pacífico mexicano durante el periodo de febrero-agosto 1994. Informe de Investigación. INP.

²⁹ Balmori, A. R., J. R. Torres y D. Aguilar, 1998. Selectividad multispecífica de dispositivos excluidores de peces modelo Ojo de Pescado en redes de arrastre camaroneras en el Alto Golfo de California, México. Informe de Investigación. Semarnap/INP/CRIP Guaymas, Son.

³⁰ Balmori, A. R., J. R. Torres, D. Aguilar y J. M. García, 1999. Experimentación de dos modelos de dispositivos excluidores de peces en redes de arrastre camaroneras en el Golfo de California, México. Informe de Investigación. Semarnap/INP/CRIP Guaymas, Son.

³¹ Balmori, A. R., O. Pedrín y J. Ayala, 2002. Desarrollo tecnológico para una pesca eficiente en el Alto Golfo de California. Informe del Crucero de Investigación. Sagarpa/INP/CRIP Guaymas, Son.

Gil-López, H. A. y S. Sarmiento, 2000a. Selectividad de las redes agalleras utilizadas para la captura de tilapia en las presas Miguel Alemán y Miguel de la Madrid, Oaxaca, México. XII Congreso Nacional de Oceanografía.

_____. 2000 b. Selectividad de las redes de enmalle utilizadas para la captura de camarón en el sistema lagunar Suave estado de Oaxaca, México. XII Congreso Nacional de Oceanografía.

González J., E., 1979. El palangre cubano para la captura de mero y pargo en el Banco de Campeche y la mecanización de las operaciones de pesca. Serie Tecnológica N° 20. INP/Depto. de Pesca.

Grande-Vidal, J.M. y M. De la Rosa, 1977. Evaluación tecnológica del sistema de pesca utilizado en la pesquería de anchoveta. Memorias III Congreso Nacional Oceanografía. Ensenada, B. C.

Grande-Vidal, J.M., 1978. Marco de referencia para la ejecución de proyectos de investigación pesquera de pesca exploratoria y experimental. Documento de distribución interna. INP.

Grande-Vidal, J.M. y E. Vargas M., 1982. Evaluación biotecnológica de la pesquería de arrastre de escama en el Golfo de México durante el período 1977-1980, Ciencia Pesquera. INP. México (3): pp. 1-91.

Grande-Vidal, J.M., 1983. Evaluación biotecnológica de los recursos demersales vulnerables a redes de arrastre de fondo en el Golfo de California durante el período 1978-1980. Ciencia Pesquera.- INP.- Secretaría de Pesca. México (4): 125 pp.

Grande-Vidal, J.M., F. Guardado y A. Flores, 1987. Eficiencia y selectividad de las redes agalleras de fondo de Baja California Sur. Memorias del Simposium sobre Investigación en Biología y Oceanografía Pesquera en México. CICIMAR La Paz, B. C. 28-30 Abril 1987.

Grande-Vidal, J.M., 1988 a. La Investigación y Desarrollo Tecnológico en la Fase de Capturas durante el período 1977-1987. Memorias del Ciclo Conferencias Los Recursos Pesqueros del País. XXV Aniversario del Inst. Nal de la Pesca. Sría de Pesca/INP 1ª. Ed. pp. 565-661.

Grande-Vidal, J.M.; C. A. Severino y A. J. Valdez, 1988 b.

Evaluación tecnológica de las posibilidades de explotación comercial de atún en el Golfo de México. Ciencia Pesquera, INP.- Sría. de Pesca. México (6): pp. 102-118.

Grande-Vidal, J.M.; C. A. Severino y A. J. Valdez, 1988 c. Evaluation of the Operational and Catching Efficiencies and Relative Fishing Power of Long Line Fishing Fleet for Tuna in the Gulf of México during 1982-1986 World Symposium of Fishing Gear and Fishing Vessel Design Marine Institute St. John's, Newfoundland, Canada 21-24 Nov. 1988.

Grande-Vidal, J.M.; F. Guardado y A. Flores, 1990. Desarrollo tecnológico del proceso de captura con redes agalleras de fondo de Baja California Sur. Ciencia Pesquera. INP. Sepesca. México (7): pp. 81-119.

Grande-Vidal, J.M. y A. Arias U., 1991. Selectividad de los principales tipos de redes de arrastre camaroneras utilizadas por la flota comercial de Mazatlán, Sin. Ciencia Pesquera. INP.- Sepesca. México (8).

Grande-Vidal, J.M., 1995 a. Method for estimating gill net selectivity according to fish/mesh Interaction and relative fishing power Proceedings of the 1987 SEAMAP Passive Gear Assessment Workshop at Mayagüez, Puerto Rico NOAA-Technical Memorandum NMFS-SEFSC-365.

Grande-Vidal, J.M., Sáenz, S. M. J. and F. Mendoza L., 1995 b. Bottom long-line, efficiency, selectivity and standing stock evaluation of red grouper (*Epinephelus morio*) in the Campeche Bank. Proceeding of the SEAMAP Passive Gear Assessment Workshop at Mayagüez, Puerto Rico NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-365.

Rivera R., J. L., O. S. Peraza; A. T. Campos; G. A. Moneda; D. C. Jasso y M. A. Valdez O., 1988. Catálogo de artes y métodos de pesca del estado de Sinaloa. Secretaría de Pesca / INP/ CRIP Mazatlán, Sin.

Saetersdal, G. and L. Villegas, 1987. Surveys of the fish resources on the Pacific shelf from Colombia to Southern Mexico Institute of Marine Research NORAD/UNDP/FAO PROGRAM.

Santana H., H., 1989. Distribución y abundancia relativa espacio temporal de las especies capturadas en la pesquería palangrera en la Zona Económica Exclusiva del Pacífico mexicano. Tesis Profesional. Esc. Sup. de Ingeniería Pesquera. Univ. Aut. Nay. 52 pp.

Vargas E. M.; J. L. Oviedo; E. R. Cruz S.; R. E. Martínez y A. Bahena, 2002. Principales sistemas de pesca. En: La Pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de la Pesca. Universidad Veracruzana.

Villaseñor, R.; A. Balmori; S. Ramos y D. Aguilar, 1996.

Tecnologías de captura. Pesquerías relevantes de México. XXX Aniversario del INP.

Virgen A., J. A.; E. González; C. Severino y E. Cruz, 1981. Pesca exploratoria y experimental de tiburón en los litorales de Oaxaca y Chiapas. INP-Departamento de Pesca. Serie Tecnológica N° 21.

Programa Nacional de Tortugas Marinas

René Márquez-Millán
Comité Científico, CIATM
rmarquez@bay.net.mx

María del Carmen Jiménez-Quiróz
Instituto Nacional de la Pesca
Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo
cjimenez@bay.net.mx

Resumen

El Programa Nacional de Tortugas Marinas se inició en 1964 como Sección de Herpetología en el Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas Pesqueras. En 1972 se organizó como Programa Nacional de Tortugas Marinas en el Instituto Nacional de la Pesca (INP), orientándose hacia la administración de la pesquería y conservación del recurso, por medio de campamentos tortugueros. Los primeros se instalaron en 1966, su número se fue incrementando y se transformaron en pequeños centros de investigación, que culminaron con el Centro Mexicano de la Tortuga, en Oaxaca. Al mismo tiempo se desarrolló el marcado de tortugas, como herramienta de estudio. El Programa continuó hasta el 2001, fecha en que se transfirió a la Dirección de Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Como resultado de la investigación se establecieron tallas mínimas de captura, vedas, cuotas, franquicias, reservas naturales y finalmente la veda total en 1990. A partir 1978 se ampliaron las actividades de investigación y conservación de la tortuga lora, a través del Convenio MexUS-Golfo, estimulándose la recuperación de esta especie. En 1980 se trasladaron juveniles y crías de tortuga lora a la "Granja de Tortugas", en Gran Caimán, las cuales se reprodujeron a los cinco años. En 1999 se transfirió una parte de ellas a las instalaciones del Parque Xcaret, en Quintana Roo. También se fomentó el interés en estas especies, lo cual en gran medida permitió revertir el deterioro de algunas poblaciones, por ejemplo las tortugas golfina, blanca y lora. Sin embargo es necesario dedicar mayor interés y eficiencia en la conservación y la vigilancia, para evitar la posible extinción de las tortugas laúd, prieta y perica del Pacífico y la carey de ambas costas. Todas las especies se consideran en la actualidad amenazadas o en peligro de extinción, excep-

to la tortuga golfina, en especial la población de la Playa de "La Escobilla" en Oaxaca, la cual se ha recuperado extraordinariamente y puede soportar, bajo ciertas condiciones, una explotación moderada de huevos. A escala internacional, el personal del programa asesoró a grupos de trabajo nacionales y extranjeros en el manejo y conservación de estas especies. No obstante los logros mencionados, el Programa de Tortugas Marinas al dejar de ser parte del INP perdió las actividades de investigación al pasar a una oficina de carácter administrativo, como es la Dirección General de Vida Silvestre y posteriormente a la Comisión Nacional de Áreas Protegidas.

Antecedentes

Las tortugas marinas han sido un alimento tradicional de pueblos ribereños en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo; no obstante, mientras el consumo fue de subsistencia sus poblaciones se mantuvieron estables. El problema para algunas especies empezó cuando algunos de los subproductos de la explotación comercial, como la piel, incrementaron grandemente su demanda nacional y de exportación (Márquez-M., 1996).

En México, desde épocas prehispánicas hasta la década de 1950, algunas especies, como la tortuga prieta (*Chelonia agassizii*) y la golfina (*Lepidochelys olivacea*) fueron recursos de uso sustentable para muchas comunidades ribereñas (Márquez-M., 1996). A partir de la mitad de la década de 1960 la explotación se incrementó tan rápidamente que en 1968 se aportó al mercado mundial más de 70% de la producción total registrada, principalmente de *L. olivacea*. Obviamente con esa explotación muchas poblaciones se colapsaron, de tal

manera que entre 1971 y 1972 fue necesario decretar una “veda total”. En 1973 la captura se reanudó mediante la asignación de cuotas a las cooperativas. El respeto a estas regulaciones fue escaso, y la explotación ilegal continuó provocando la disminución de las poblaciones. En consecuencia el 1º de junio de 1990 se decretó una “veda total”, por tiempo indefinido para todas las especies (DOF, 1990).

Las tortugas marinas en todas las fases de su desarrollo son muy vulnerables a la depredación natural, a los fenómenos meteorológicos y a la captura comercial o a la incidental, que ocurre durante las maniobras de otras pesquerías. También el deterioro ambiental, causado por turismo, urbanización, carreteras, desechos industriales, basura de todo tipo, etcétera. las afecta negativamente.

Programa Nacional de Tortugas Marinas

En el 2001, el Programa Nacional de Tortugas Marinas (PNTM) cumplió 37 años de funcionar sin interrupción dentro del Instituto Nacional de la Pesca, lo cual se considera un logro en la administración pública. Gracias a las acciones y continuidad de estos trabajos, a pesar de la extraordinaria captura que sufrieron, algunas poblaciones muestran señales de recuperación.

El PNTM lo inició un pequeño grupo de investigadores que con el tiempo fue creciendo y desplazándose hacia las costas del país, como se puede ver en el Apéndice. Las primeras actividades realizadas en el PNTM fueron los muestreos de tortugas en la captura comercial y prospecciones en las playas de anidación (Solórzano, 1963). En 1963 empezó a funcionar el “Centro Quelonicultor” de Isla Mujeres, Quintana Roo, con “encierros” de hembras maduras de tortuga blanca (*Chelonia mydas*), separadas de la captura comercial. Después de anidar en una playa artificial se regresaban a los pescadores (Fuentes, 1967). Estas tortugas se exportaban vivas a Florida, EU., cada 15 o 30 días, cuando las recogía un pequeño barco “paquebote” en Isla Mujeres, Puerto Juárez y Boca Paila, Quintana Roo (Márquez-M., 1994).

En 1964 se creó la Sección de Herpetología, y en 1966 quedó organizado como Programa Nacional de Investigación, Conservación y Marcado de Tortugas Marinas, y ese mismo año se inició la instalación de los primeros campamentos tortugueros. En 1978 se incluyó a la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*) en el programa binacional

MexUS-Golfo. En la década de 1980 universidades mexicanas, organizaciones estatales y no gubernamentales (ONG) empezaron a integrarse a estas tareas a escala nacional. Los pescadores y las comunidades ribereñas también han jugado un papel importante en el fomento y conservación de las tortugas. Hoy en día se establecen cada año más de 40 campamentos (Briceño-D. y Abreu-G., 1994, Márquez-M., 1996).

En el presente sexenio (2001-2006) las actividades de conservación que se realizaban en el INP pasaron a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), integrando los campamentos tortugueros a la Dirección de Vida Silvestre, pero no quedó claro quién se haría cargo de la investigación.

Campamentos tortugueros

Se crearon con la idea de “proteger la anidación para compensar la pérdida de individuos causada por la captura comercial”. Junto con los campamentos se inició la colecta de información biológica básica de las hembras en las playas y la supervivencia de huevos y crías. Se registró la depredación natural y la mortalidad debida al saqueo de nidos entre otros datos. También se organizó el marcado de tortugas, con el fin de evaluar el tamaño de las poblaciones reproductoras y mediante la recuperación de las marcas se iniciaron estudios sobre los ciclos de reproducción, los movimientos migratorios y la distribución geográfica de las distintas poblaciones.

Con el tiempo el número de campamentos se incrementó, de tal manera que para el año 2001 el INP tenía instalaciones fijas en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Oaxaca, Nayarit, Sinaloa y Baja California (Tabla 1). Gracias a este interés y a la iniciativa presidencial se construyó el “Centro Mexicano de la Tortuga” en Mazunte, Oaxaca, cerca de la playa más importante de anidación de tortuga golfina, “La Escobilla”. El Centro inició sus actividades en 1994 y en él se investiga el mantenimiento de tortugas en cautiverio, la protección de las poblaciones silvestres y la educación ambiental, recibiendo anualmente alrededor de 70 mil visitantes (Vasconcelos y Peñaflores, com. pers.).

La protección de la tortuga lora (*L. kempii*) en la playa de Rancho Nuevo, Tamaulipas, empezó en 1966. En 1978, como parte del Programa MexUS-Golfo entre el INP y los

Tabla 1. Estaciones de investigación que estuvieron a cargo del INP en las costas mexicanas.

Campamento	Extensión de playa	Ubicación Geográfica	Especies	Estado
Rancho Nuevo, B. del Tordo, Tepehuajes, La Pesca y Altamira	RN 17.6 Km. Total son más de 200Km playas contiguas	23°18'N, 97°45'W 23°10'N, 97°45'W	Lk, Cm, Cc	Tamaulipas
Raudal/Lechuguillas	33 Km B. Palmas a P. Morro	20°00'N, 96°34'W 20°10'N, 96°40'W	Cm, Lk	Veracruz
Isla Aguada	64 Km I. Aguada a Sabancuy	18°00'N, 91°15'W 18°46'N, 91°32'W	Ei, Cm	Campeche
Río Lagartos/ Las Coloradas	60 Km R. Lagartos a El Cuyo	21°35'N, 88°14'W 21°30'N, 87°39'W	Ei, Cm	Yucatán
Isla Mujeres	Manejo en cautiverio		Cm, Cc	Quintana Roo
Bahía los Ángeles	Manejo en cautiverio	27°19'11"N, 112°14'49"W 26°53'41"N, 111°49'10"W	Ca, Cg	Baja California Norte
El Verde Camacho	30 Km	23°28'30"N, 108°39'8"W 23°18'30"N, 106°29'4"W	Lo	Sinaloa
Nuevo Vallarta	14Km. El Tizate a B. de Tomates	20°40'03"N, 105°30'10"W	Lo	Nayarit
Mexiquillo	18 Km La Manzanilla a La Punta	18°10'25"N, 102°58'25"W 18°05'34"N, 102°48'31"W	Dc	Michoacán
Llano Grande/Cahuitán	10 Km	16°17'42"N, 98°32'26"W 16°16'40"N, 98°26'59"W	Dc, Lo	Oaxaca
La Escobilla	8 Km, Ríos Cozoaltepec a Tonameca	15°43'N, 96°45'W 15°40'N, 96°38'W	Lo	Oaxaca
Barra de la Cruz	6 Km	15°50'N, 95°57'W	Dc, Lo	Oaxaca
Morro Ayuta	6 Km	15°53'N, 95°46'W	Lo	Oaxaca

Claves: Lk *Lepidochelys kempii*, Lo *Lepidochelys olivacea*, Cm *Chelonia mydas*, Ca *C. agassizii*, Dc *Dermochelys coriacea*, Ei *Eretmochelys imbricata*, Cc *Caretta caretta*, Cg *Caretta c. gigas*. Fuente: Programa Nacional de Tortugas Marinas, DOF, PROY-NOM-029-PESC-2004, Sarti, com. pers.

Servicios de Pesca y Vida Silvestre (USF&WS) y Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de Estados Unidos, se dio un gran apoyo a estas actividades y consecuentemente la población empezó a incrementarse, ya que en 1987 se protegieron 740 nidos y para el 2004 se superaron los 7,000 (U.S.- Mexican Project, 2004) (Fig. 1). También el área de trabajo se amplió con el tiempo (Tabla 2), desde un campamento instalado en 1966 hasta seis en la actualidad, sobre la costa de Tamaulipas y otro más en Veracruz (Márquez-M. *et al.*, 2001¹).

Aun cuando las tortugas blanca (*Ch. mydas*), de carey (*Eretmochelys imbricata*) y caguama (*Caretta caretta*) del Atlántico, en la década de 1960 no se consideraban en peligro de extinción, se incluyeron en las actividades del PNTM, otorgándose un apoyo más constante desde mediados de los setenta. Los resultados han mostrado un aumento continuo en las poblaciones de las tres especies, aunque más lento para la caguama; sin embargo las colonias de tortuga de carey últimamente han presentado una caída acelerada difícil de explicar (Fig. 2).

¹ Márquez-M., R. Ma. Del C. Jiménez-Q., M. A. Carrasco-A., 2000. Estado de salud de las tortugas marinas de México. Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación en Procesos para el Desarrollo Sustentable. Informe de Trabajo, 33pp.

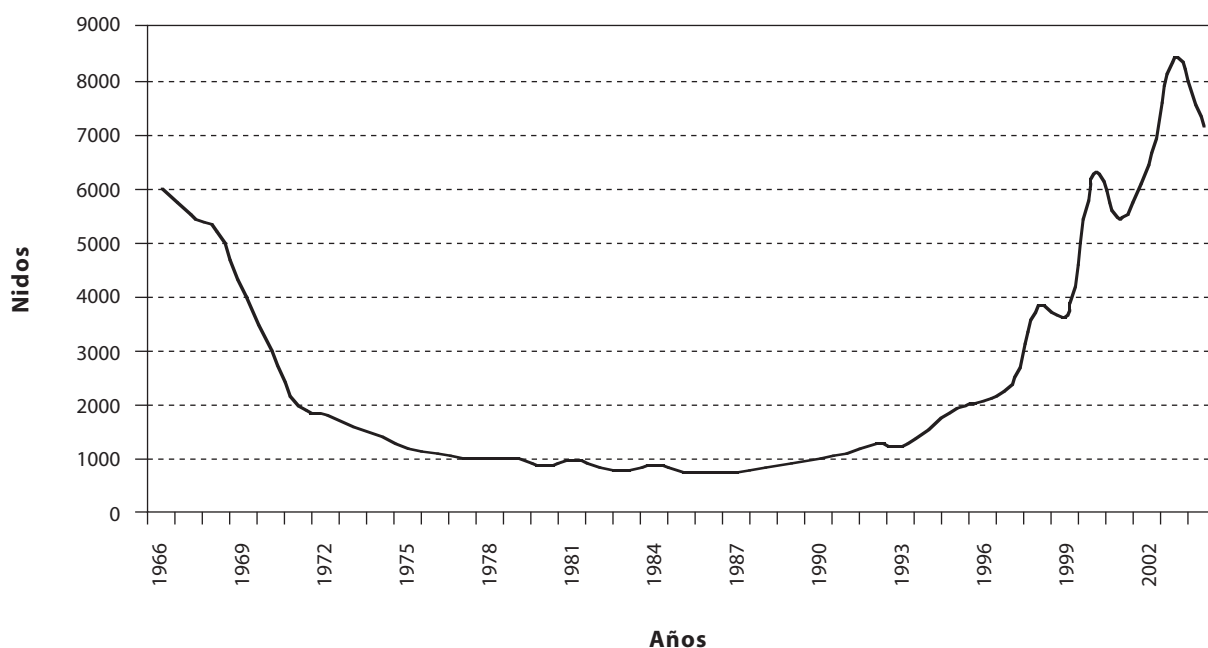


Figura 1. Resultados en la anidación de tortuga lora (*L. kempii*) en las costas de Tamaulipas y Veracruz, México. Fuente: Programa Nacional de Tortugas Marinas, INP, Sagarpa, Semarnat, Gladys Porter Zoo, U.S.- Mexican Project Annual Reports.

Tabla 2. Evolución de la longitud de las playas de tortuga lora (*L. kempii*) patrulladas y protegidas desde 1966 a la fecha.

Notas: Nos. 1-8 y 10 son en Tamaulipas, +Km = Distancia de los kilómetros agregados en cada periodo.

	Periodo	Desde	Hasta	+Km	Total
1	1966-67	Barra Brasil	Barra Sn. Vicente	13.4	13.4
2	1968-77	Barra El Tordo	Barra Aparejo	13.3	26.7
3	1978-88	Barra Aparejo	Barra Ostionales	11.6	38.3
4	1989-90	Barra Ostionales	B. Tepehuajes	9.6	47.9
5	1990-91	Barra Tepehuajes	La Pesca	29.4	77.3
6	1991-	Barra El Tordo	Barra Chavarría	42.1	119.4
7	1996-	La Pesca	Enramadas	51.0	170.4
8	1996-	Altamira	Playa Turística	18.0	188.4
9	1996-	Veracruz	3 Playas	33.0	221.4
10	2000-	Miramar/Tampico	Playa Turística	10.0	231.4

La evolución de las poblaciones de tortuga prieta (*Ch. agassizii*) y laúd (*Dermochelys coriacea*) del Pacífico también han sido afectadas por la captura comercial, la abundancia de ambas muestra una caída muy notoria, aunque se desconoce la población original, que pudo ser de varias decenas de miles de hembras anidando por temporada. La anidación de la prieta se extendía a lo largo de la costa de Michoacán y en la actualidad muestra una ligera

recuperación. La tortuga laúd anida desde Michoacán hasta Oaxaca, sin embargo muestra un decremento muy pronunciado que la puede llevar a la extinción, si no se modifican las condiciones que la están afectando, en particular la extracción de huevo y la captura incidental. Todo lo anterior se ilustra en la figura 3. Las actividades de conservación han estado a cargo de estudiantes y profesores de la Facultad de Biología de la Universidad de

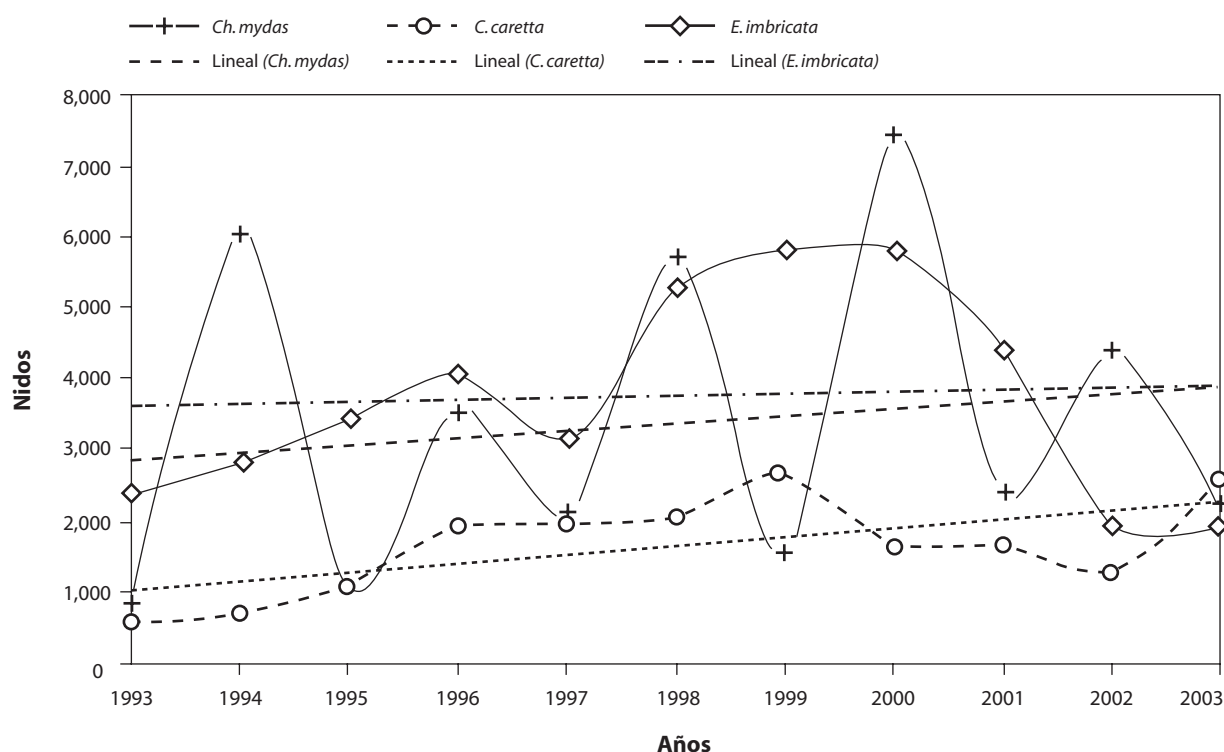


Figura 2. Resultados en la anidación de tortugas marinas (blanca *Ch. mydas*, caguama *C. caretta* y Carey *E. imbricata*) en la costa este de México. Fuente: Programa Nacional de Tortugas Marinas, INP, Sagarpa, Semarnat, Encuentros Inter-Universitarios. Nota: los datos de 2003 no son finales.

Michoacán (Alvarado, J. y A. Figueroa, 1989) en el caso de la prieta y de la Universidad Autónoma de México y del INP (Sarti, 2001²) para la laúd.

A partir de 1966 se iniciaron las actividades de conservación de la tortuga golfina (*L. olivacea*) en varias playas del Pacífico. Como resultado de estos trabajos y de las vedas, la población residente en la playa de la "La Escobilla", Oax., se ha multiplicado extraordinariamente entre 1987 y 2003, incrementándose la anidación de 57,000 nidos a cerca de un millón (Peñaflores, *et al.*, 2001) (Fig. 4), cifra que multiplica varias veces el registro más alto obtenido en la década 1970, por lo que en la actualidad se debe considerar a esta población fuera de peligro de extinción. Esta especie ha mostrado ligeros incrementos en las demás playas del Pacífico, siendo claro que donde la protección fue más continua y de calidad, la respuesta ha sido mayor. Hay un caso especial, la Playa de "Ixtapilla" en Michoacán, descubierta recientemente, donde no se realizaron actividades previas, sin embargo muestra un gran potencial, con más de 10,000 nidos en el año 2000.

Marcado de Tortugas

El objetivo principal es la identificación de individuos y obtención de información sobre crecimiento, ciclos de madurez sexual, fecundidad, distribución espacial y temporal de las poblaciones de las diferentes especies, etcétera. Para alcanzar estas metas se desarrollaron programas de largo plazo y cobertura nacional (1966-2001). En este lapso se colocaron más de 100 mil marcas a todas las especies de tortugas marinas presentes en las costas de México. El trabajo se inició con la aplicación de marcas de metal inoxidable, como aleaciones de acero "monel" e "inconel", inclusive de titanio (en tortuga lora). Apoyados en los resultados del Programa Conjunto entre México y Estados Unidos, se analizaron comparativamente los listados de tortuga lora marcadas con diferentes tipos de marbetes, con el propósito de definir el factor de pérdida (Jiménez-Q. y Márquez-M., 2002), dato muy importante en el cálculo de la fecundidad total, la frecuencia de anidación, la mortalidad, etcétera. Desde 1980 se inició el uso de marcas de mayor

² Sarti-M., A. L., 2001. Especies sujetas a protección especial. Tortuga laúd. In: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo, 1999-2000. Eds.: M. Cisneros, L. Beléndez, E. Zárate, Ma. Gaspar, L. López, C. Saucedo y J. Tovar. CD-ROM. Instituto Nacional de la Pesca/Semarnat, México: 1040-1057.

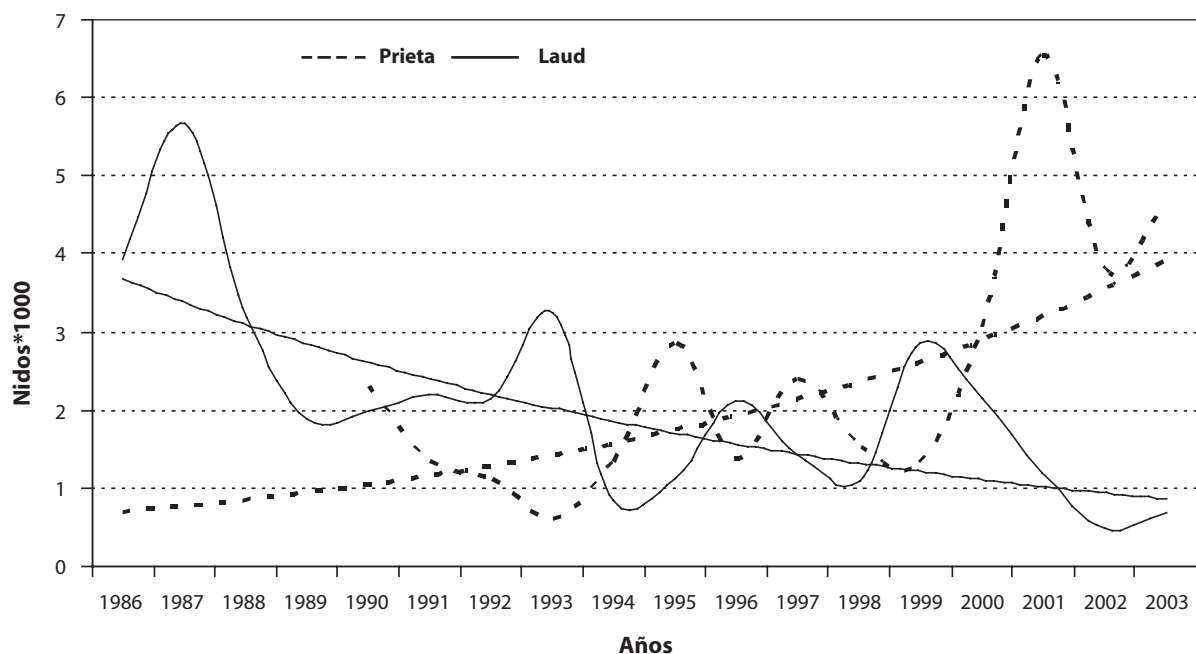


Figura 3. Resultados de la anidación (miles de nidos) de tortuga prieta (*Ch. agassizii*) y tortuga láud (*D. coriacea*) en el Pacífico Mexicano. Fuente: Carlos Delgado (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo), Programa Nacional de Tortugas Marinas, INP, Sagarpa, Semarnat, Encuentros Inter-Universitarios.

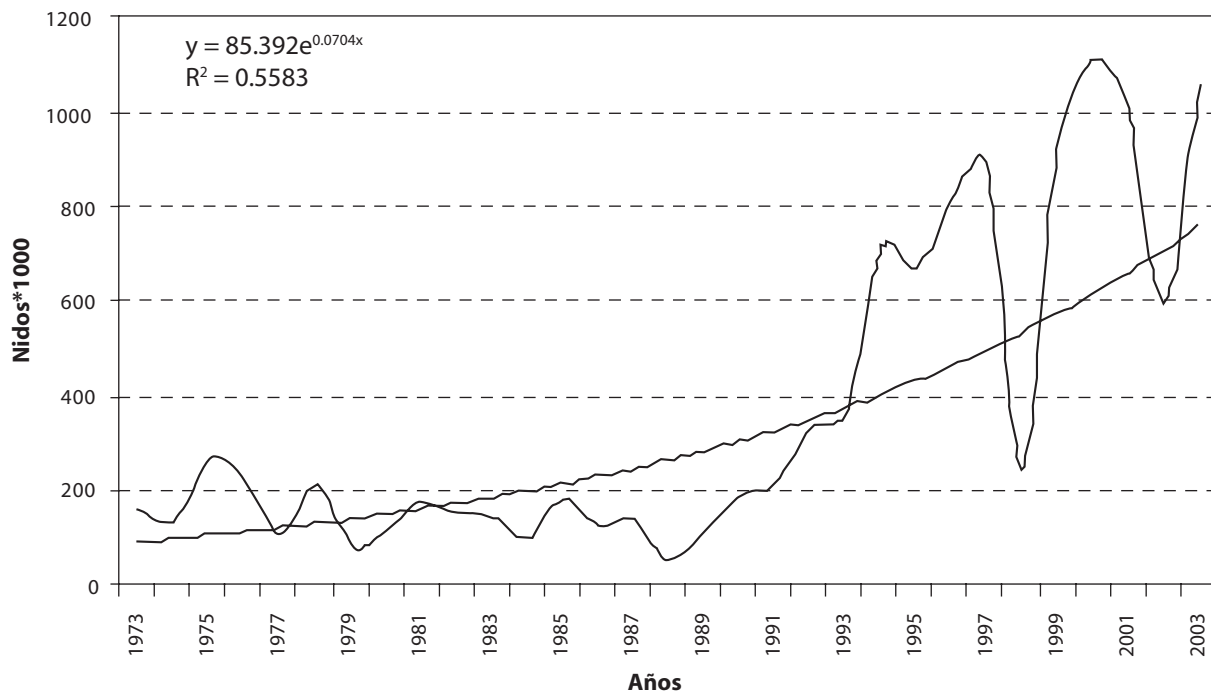


Figura 4. Resultados y tendencia de la anidación (miles de nidos) de tortuga golfinha (*L. olivacea*) en La Escobilla, Oaxaca. Los años 2001-2003 son preliminares. Fuente: Programa Nacional de Tortugas Marinas, INP; Centro Mexicano de la Tortuga, Semarnat, Sagarpa.

Tabla 3. Parámetros promedio en la reproducción de las diferentes especies de tortugas marinas (Márquez-M., 1996, Márquez-M. y Carrasco, 1996).

Especie	Ciclo Años	Desoves al año	Huevos		Peso Total, Kg			
			#	HG	WC/d	WTH	WA	WTH*100/WA %
<i>C. caretta</i>	2-3	4.0	104	40.8	4.243	16.972	80.0	21.2
<i>Ch. agassizii</i>	2-3	2.8	75	39.6	2.970	8.316	52.2	15.9
<i>Ch. mydas</i>	2-3	2.6	114	50.3	5.734	14.622	138.0	10.6
<i>E. imbricata</i>	2-3	3.5	143	28.8	4.118	9.471	53.9	17.6
<i>L. kempii</i>	1-2	3.2	104	32.2	3.349	7.703	38.6	19.9
<i>L. olivacea</i>	1-2	3.2	111	32.6	3.619	7.962	38.1	21.9
<i>D. coriacea</i>	2-3	5.5	73	77.6	5.665	31.157	394.0	7.9

- número promedio de huevos por cada desove

HG - peso promedio de cada huevo en gramos

WC/d - peso total promedio de huevos en cada desove

WTH - peso total promedio de huevos desovados en un año

WA - peso total promedio de la tortuga adulta

Tabla 4. Parámetros promedio de las diferentes especies de tortugas marinas (Márquez-M., 1996, Márquez-M. y Carrasco, 1996, Márquez et al., 2000).

Especie	Longitud carapacho cm	Peso Kg.	Fecundidad huevos/nido	Frecuencia anidación nidos/hembra	Ciclo anidación años
<i>C. caretta</i> prom. =	72.8-104* 92	65.7-107 80	40-179 104	2-7 4.0	2-3
<i>C. agassizii</i> prom. =	70.5-96 77.5	36.4-126 52	47-145 75	1-8 2.8	2-3
<i>C. mydas</i> prom. =	71.1-139.5* 96.4	68-235 138	38-195 114.5	2-5 2.5	2-3
<i>E. imbricata</i> prom. =	71.3-114 82	53.6-85 54	71-223 142.6	2-5 2.3	2-3
<i>L. kempii</i> prom. =	52.4-74.8 65	32-49.3 38	44-185 104.4	1-4 2.3	1-2
<i>L. olivacea</i> prom. =	51-78 68	33-52 38	54-189 110.6	2-5 2.5	1-2
<i>D. coriacea</i> prom. =	130.8-256 146	150-1069 394	55-148 72.9	2-8 5.5	2-3

durabilidad ("PIT-tags"-Pasive Integrated Transponder) en la tortuga lora (*L. kempii*) y después en la tortuga laúd (*D. coriacea*). Recientemente, dentro del programa de colaboración, se marcaron varios miles de crías de tortuga lora con alambre magnetizable, con el objeto de identificarlas una vez alcanzada la madurez sexual y regresen a las playas de anidación (después de 10 años).

En este programa también se ha dado el seguimiento a diferentes especies de tortugas mediante transmisores de señales de satélite y de radio, con muy buenos resultados, en especial sobre las rutas migratorias.

Parte de la información que ha generado el marcado ha permitido definir parámetros biológicos en las poblacio-

nes más importantes de tortugas marinas que anidan en nuestras costas, como los que se ejemplifican en las *tablas 3 y 4* (Márquez-M., 1996), los cuales son base científica para fundamentar medidas normativas para la administración pesquera de estas especies.

Cultivo

Casi todos los países que tienen tortugas marinas han desarrollado algún "cultivo", que frecuentemente ha consistido en mantener crías, desde algunos días hasta varias semanas, en pequeños estanques, lo cual no mejora su capacidad de supervivencia; por el contrario, es usual que se libere a las tortuguitas débiles o enfermas. En ocasiones se mantienen por periodos más largos "para exhibición" o motivos diferentes a la conservación. También es común que se interrumpa el "cultivo" por falta de presupuesto y las tortugas se liberen apresuradamente, en lugares inadecuados y en condiciones precarias de salud, además de que se desconoce el efecto del confinamiento sobre la conducta reproductiva, gregaria y migratoria en estos animales. Por lo anterior, el cultivo sólo se recomienda cuando existe la seguridad de desarrollar un programa bien estructurado, con personal capacitado y suficiente presupuesto.

Un ejemplo exitoso, iniciado en 1968, es el cultivo comercial de tortuga blanca (*Ch. mydas*) que se realiza en el Caribe, en la "Granja de Tortugas Marinas de Gran Caimán" (CTF, Cayman Turtle Farm, Ltd., 1983). Debido a que esta especie es vegetariana, al proporcionarle alimento rico en proteínas (35 a 45%, según la edad) las tortugas muestran un crecimiento más rápido, por lo cual se vuelven más redituables. También en esas condiciones alcanzan la madurez sexual más rápido, en menos de 10 años (Wood, 1990). Ya que su exportación está prohibida por la Convención Internacional para el Comercio de Especies Silvestres de Fauna y Flora (CITES), en la actualidad sólo se producen tortugas para el comercio local, alrededor de 200 al mes (35 Kg la unidad). De los juveniles (de un año) que se logran cada temporada, alrededor de 5% se liberan en el medio natural (Márquez-M. *et al.*, 1991 y 1992).

En 1980 se observó que la población de tortuga lora (*L. kempii*) estaba llegando a una situación muy precaria, lo que motivó una reunión entre los Drs. Peter Pritchard, Leo Brongersma, James Wood y el primer autor de este artículo (Márquez, 2004); en ella se consideró necesario

preservar un "stock en cautiverio", como una precaución ante la inminente declinación de la especie, la cual alcanzó el mínimo de 740 nidos anuales entre 1985 y 1987. Con ese objetivo, el 4 de julio de 1980 se trasladaron a la granja (CTF) 100 juveniles de nueve meses provenientes de Galveston, Tx. y 100 crías nacidas en Rancho Nuevo. Antes de cinco años (1984), dos hembras de la clase 1979 desovaron dos nidos y para 1989 la anidación se había regularizado, por lo que el stock original se fue incrementando y en 1994 había, además de los reproductores, 446 tortugas de cinco clases anuales (1989 a 1993).

Cultivo de tortuga lora en México

Dado que la condición de la población silvestre de tortuga lora estaba mejorando, se consideró apropiado suspender el cultivo en Gran Caimán y repatriar el mayor número posible de esas tortugas, con la idea de regresarlas a su medio natural, después de tenerlas en cuarentena. Por tanto, se iniciaron las negociaciones para alcanzar un acuerdo entre la CTF, el INP y la Promotora Xcaret, S.A de C.V. y realizar el traslado al "Parque Eco-Arqueológico de Xcaret" (PEAX), ubicado cerca de Cancún, Quintana Roo. Con tal propósito se estableció un protocolo basado en el estado de salud, las características físicas, la edad y el sexo de las tortugas que podían ser repatriadas (Márquez, 2004).

A principios de 1999 se escogieron las tortugas con posibilidades de ser reubicadas, 57 hembras y 53 machos y se trasladaron el 10 de abril de 1999. Para esa operación se construyeron instalaciones suficientes para albergar 100 tortugas adultas, incluyendo un estanque con playa para la anidación. En 2004 se mantenían 50 hembras y 37 machos adultos, además de 19 juveniles de un año, nueve de dos y uno de tres (Arenas y Negrete, com. pers.).

Impronta (*imprinting*) y adelanto (*head-start*)

En 1977, el INP y el USF&WS, dentro del Programa MexUS-Golfo plantearon la necesidad de realizar actividades conjuntas para mejorar la supervivencia de la tortuga lora y ampliar su zona de anidación hasta Isla Padre, Tx., considerada antigua zona de desove, por lo que en 1978 se inició un programa experimental, con duración de 10 años, mediante el donativo anual de 2000 huevos provenientes de Rancho Nuevo, para ser incubados en arena de Isla Padre. Para realizar la "impronta" las crías resultantes se liberaron en Isla Padre y se recuperaron en

la rompiente, enseguida fueron llevadas al Laboratorio del NMFS en Galveston, Tx. (LGT) y se cultivaron durante 9 a 10 meses, después fueron liberadas (Márquez, 2004). Como antecedente existe el traslado de 4,102 huevos de Rancho Nuevo, Tamps., a Brownsville, Tx., entre 1963 y 1967, realizado por el Sr. D. Adams (1966, 1974) con escasos resultados.

El experimento cumplió 10 años en 1987 y se juzgó necesario ampliarlo 10 años más. Sin embargo en 1988, el grupo estadounidense consideró que la "impronta" no estaba dando resultados, por lo que se modificaron las actividades que se realizaban en Isla Padre, y de 1989 a 1992 el donativo fue de 2000 crías nacidas en Rancho Nuevo (Márquez-M., 1996) y enviadas directamente al LGT. Es posible que como resultado de este programa, de las actividades de protección en las playas y el uso de "excluidores", la anidación en Isla Padre esté aumentando, desde 2 a 3 nidos antes de 1980 hasta 42 en 2004 (Shaver, com. pers.); además se ha observado que varias tortugas de este experimento han anidado repetidamente (Shaver, 2000 y 2002; Márquez, 2004).

Donación de huevos

Una parte esencial del programa fue la liberación de juveniles cultivados en el LGT, cuya impronta fue realizada en Isla Padre. En la primera parte del programa, entre 1978 y 1988, fueron donados 27,157 huevos, aproximadamente 20 nidos cada año. Entre 1989 y el 2000 se optó por el donativo de crías nacidas en Rancho Nuevo, procedentes de 14,591 huevos. En total, para este programa fueron donados 41,748 huevos. Al final, en LGT recibieron 29,198 crías, las cuales se mantuvieron durante 9 a 10 meses. Las tortugas supervivientes fueron liberadas en áreas costeras, algunas en Florida y la gran mayoría en Texas.

Donación de crías

Entre 1978 y 1988, de los huevos donados se obtuvieron 18,612 crías en Isla Padre, que fueron trasladadas al LGT para su cultivo. A las crías enviadas a Estados Unidos entre 1989 y el 2000 se les hizo la impronta en Rancho Nuevo, y fueron un total de 9,484. Las cantidades se distribuyeron de la siguiente manera, entre 1989 y 1992 fueron 2,000 crías cada año; en 1993 el número se redujo a 200 y de 1994 en adelante sólo se enviaron 180 cada año, hasta que se suspendió el programa en el 2000. Estas úl-

timas crías se emplearon para evaluar diferentes tipos de dispositivos excluidores de tortugas (DET). Según la información disponible, cerca de 85% de las crías recibidas en Galveston, Tx., alcanzaron tallas juveniles (15 a 20cm de longitud recta en el carapacho), de tal manera que se liberaron cerca de 25,000 juveniles, que se supone se han ido reclutando al stock silvestre, y esto se ha reflejado lentamente en el aumento del número de anidaciones ocurridas en Isla Padre (Márquez, 2004).

Variables ambientales y la reproducción

La conducta de las tortugas marinas guarda estrecha relación con las condiciones ambientales, en particular la anidación. Por lo que el objetivo de este trabajo fue describir la distribución de las hembras de la tortuga lora (*L. kempii*) en la playa de Rancho Nuevo, sobre el supuesto de que las variaciones en el acercamiento y la presencia de las tortugas en la playa probablemente está relacionada con cambios en la temperatura superficial marina (TSM), las corrientes costeras, la temperatura del aire (TA) y el viento. Se analizaron datos biológicos de 20 temporadas de anidación (1978-1998), imágenes térmicas mensuales obtenidas con el sensor satelital AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) de la NOAA, de cinco años de la plataforma continental de Tamaulipas y los registros de cuatro estaciones meteorológicas cercanas a Rancho Nuevo, de diferentes escalas de tiempo (1925 a 1996). Los resultados sugieren que la llegada de las hembras a la zona de anidación desde las áreas de alimentación en el norte y sur del Golfo de México, probablemente está relacionada con la TSM y es favorecida por el régimen de primavera de las corrientes costeras en los corredores migratorios. También se determinaron los intervalos de valores de la TSM, la TA, la dirección y la velocidad del viento dentro de los cuales se produjo la anidación. Se aplicaron análisis de series de tiempo para describir la periodicidad de esas variables y de la anidación, los resultados permiten suponer que los cambios cíclicos en la temperatura del aire y el viento (3 a 22 días) podrían sincronizar el reloj interno de las tortugas. Por otra parte, las anidaciones masivas (arribazones) características de esta especie, estuvieron correlacionadas con la abundancia de la población y posiblemente con las condiciones ambientales; así, la primera arribazón de cada temporada estuvo relacionada aparentemente con cambios en el viento y la TSM. Además de los cambios locales del ambiente y los eventos a escala global, también pueden afectar a

la población de esta especie a través de las alteraciones que se producen en el ecosistema; en especial, los resultados sugieren que el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur influye positivamente en la anidación, aunque con un año de retraso.

Las hembras muestran un alto grado de fidelidad a la zona central de la playa Rancho Nuevo y los pequeños cambios que ocurren entre temporadas estuvieron relacionados con el incremento de la abundancia y la presencia de eventos extraordinarios (i.e. huracanes), mientras que las variaciones dentro de las temporadas fueron influidas por la dirección del viento (Jiménez-Q., 2003).

Educación

Además de las tareas de protección e investigación se desarrollaron actividades de acercamiento a las comunidades ribereñas. Frecuentemente el personal realizó actividades educativas, impartió pláticas para informar del trabajo en los campamentos tortugeros, mediante audiovisuales, u organizando concursos de dibujo infantil, juegos, piñatas, etcétera. Entre las actividades más relevantes está la participación frecuente de estudiantes de escuelas primarias en la liberación de crías en las playas de su localidad.

Las universidades y sociedades civiles también intervienen en estos trabajos mediante brigadas que visitan a las comunidades de las zonas tortugeras, con los objetivos de enseñar y divulgar las actividades conservacionistas y promover su participación en los trabajos que se realizan en las playas de anidación. En muchos casos, a las comunidades que dependían de la explotación de tortugas marinas se les presentan alternativas de ocupación para apoyar sus ingresos económicos.

Los medios oficiales también promueven campañas a escala nacional para abatir el consumo de huevos y productos derivados de tortugas, tratando de hacer conciencia en el público sobre la necesidad de proteger a estas especies. Las campañas se realizan utilizando los medios masivos de comunicación, pláticas directas a pescadores y público en general, desfiles populares, exposiciones en ferias, clubes sociales, museos, acuarios, etcétera. Debe aclararse que también muchos de los proyectos de educación ambiental son desarrollados por sociedades conservacionistas y las direcciones de pesca de los estados (Márquez, 2004).

Explotación comercial de tortugas marinas en México

La evaluación de la captura comercial a escala regional fue parte importante del PNTM. Dado el rápido crecimiento de esta pesquería, fue necesario reglamentar la captura y por eso se solicitó al Programa la elaboración de las opiniones técnicas necesarias para apoyar las medidas administrativas, que incluyeron vedas, épocas y cuotas de captura, decretos de áreas de reserva natural (DOF, 1986) para proteger la anidación de estas especies, etcétera.

Durante la primera mitad del siglo XX la explotación de las tortugas marinas tuvo muy escaso desarrollo y fue de mayor importancia en el Golfo de México y Mar Caribe; la extracción de huevos, considerada ilegal, se desarrolló en todo el país. En el litoral del Pacífico la pesquería fue principalmente ribereña, de consumo local y con gran arraigo en el noroeste y el Istmo de Tehuantepec. En estas regiones las especies más importantes fueron las tortugas prieta y golfina, que también durante siglos se explotaron de manera moderada en casi toda la costa, y de manera sustentable por los indios seris de Sonora, los nahuas de Michoacán y los huaves de Oaxaca, aclarándose que en el caso de los nahuas el interés fue dirigido casi exclusivamente hacia los huevos de la tortuga prieta. También los pueblos zapoteco y mixteco del istmo de Tehuantepec utilizaron los huevos de golfina. Mientras esto ocurría, parecía haber un equilibrio armónico entre los consumidores humanos y el recurso natural; el problema surgió cuando al declinar las poblaciones de cocodrilos se descubrió que la piel de las tortugas marinas tenía características apropiadas para la industria peletera (Márquez-M., 1976). Desde ese momento la demanda de la piel, particularmente de tortuga golfina, incrementó de manera exponencial la captura, desde unas cuantas toneladas (métricas), menos de 500 en 1959 hasta 11,950 alcanzadas en 1967 y poco más de 14,000 en 1968. Sin embargo, a partir de ese máximo se inició un marcado descenso, de tal manera que en 1970 sólo se registraron 4,300 toneladas; por ello fue necesario reorganizar la pesquería y a partir del 1º de junio de 1971 se decretó una veda total, que concluyó a finales de 1972 (Márquez-M., 1976). Al mismo tiempo se suspendieron los permisos a los particulares y se otorgó la exclusividad a las cooperativas. Sin embargo, la regularización de estas agrupaciones y los trámites de los nuevos permisos demoraron el reinicio de la explotación hasta mediados de 1973, extendiendo la vigencia de la veda a más de un año y medio (Fig. 5, 6, 7).

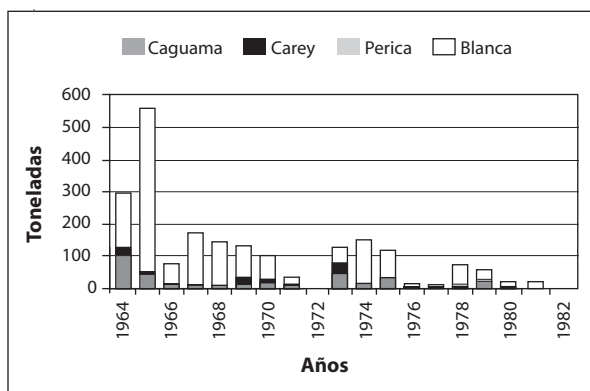


Figura 5. Registro de la captura de tortugas marinas caguama (*C. caretta*), carey (*E. imbricata*) y blanca (*Ch. mydas*) del Atlántico y perica del Pacífico de México (*C. c. gigas*). Fuente: Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca y de la Secretaría de Pesca.

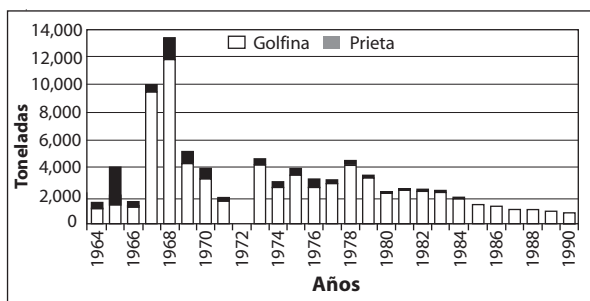


Figura 6. Registro de la captura de tortugas golfina (*L. olivacea*) y prieta del Pacífico de México (*Ch. agassizii*). Fuente: Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca, de la Secretaría de Pesca y de Sagarpa.

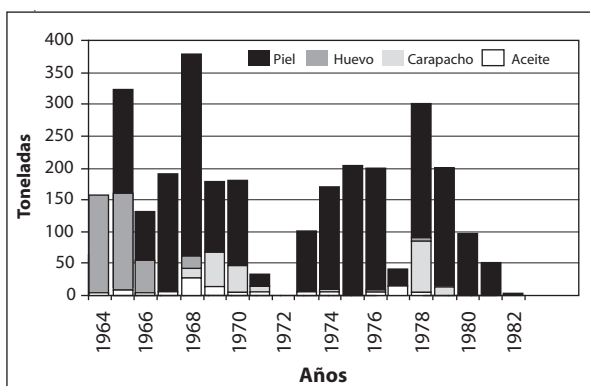


Figura 7. Registro de productos derivados de tortugas marinas de ambos litorales de México. Fuente: Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca y de la Secretaría de Pesca.

A partir de ese año se expidieron solamente permisos para capturar tortugas golfina y prieta. Para que las cooperativas tuvieran derecho a ellos debían demostrar que podían aprovecharlas integralmente o bien debían firmar un contrato con alguna industria pesquera que se encargara de esa tarea. Para la explotación se asignaron cuotas, distribuidas entre noviembre y mayo, pues la veda vigente era de junio a octubre. Sin embargo, la captura ilegal fue tan alta durante la veda que para tratar de controlarla las autoridades de pesca iniciaron el régimen de “franquicias durante la veda”, a partir de 1977. A pesar de los esfuerzos para regular la pesquería, debido al contrabando paralelo, las poblaciones siguieron mostrando un continuo deterioro, por lo que los volúmenes de captura y el número de permisos se restringieron paulatinamente, con la idea de dejarlos sin efecto hacia 1992. Para contribuir a mejorar la situación de las poblaciones tortugueras, el 1º de junio de 1990 (DOF, 1990) entró en vigor la “veda total”.

En la actualidad, todas las poblaciones de tortugas marinas se consideran amenazadas por la extinción, con excepción de la tortuga golfina de Oaxaca, no obstante que esta especie fue la que desde 1967 hasta el 31 de mayo de 1990, aportó 87.5% del total de la captura nacional (Fig. 8). La proporción en la que contribuyeron las otras especies, de manera aproximada, fue: la prieta el 9%, la blanca 2.8%, la caguama 0.5 %, la carey del Atlántico 0.2% y la perica del Pacífico 0.02%; los promedios corresponden al periodo de mayor captura, entre 1964 a 1982; después de ese año sólo se capturó oficialmente la golfina (Márquez-M., 1976, y datos sin publicar).

Para administrar la captura de tortugas marinas intervienen dos factores que deben tomarse en cuenta: a) el *hábitat crítico*, que comprende la playa de desove y el área frente y a los lados de ella, todo lo cual debe ser protegido, apoyándose en decretos de zonas de refugio y reserva natural; y, b) la *temporada crítica*, que comprende el periodo de reproducción. Dichos criterios se consideraron de manera obligatoria para el manejo de la pesquería, después de la veda de 1972, cuando se autorizó, solamente a las cooperativas, la captura de tortuga golfina y prieta y en particular al establecerse los periodos de “franquicia durante la veda” en los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca; sin embargo, la mayor parte de la captura se realizó precisamente frente a las zonas de anidación.

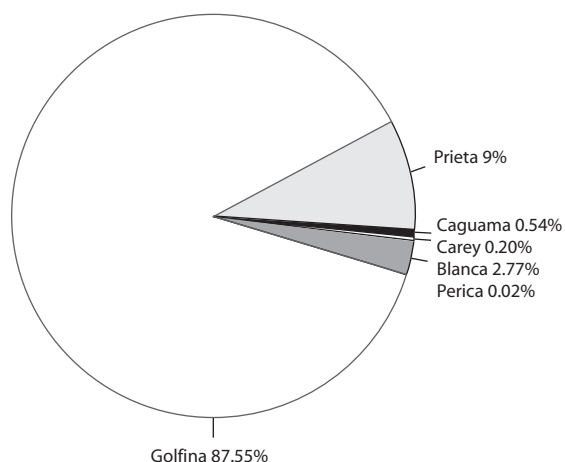


Figura 8. Distribución, en porcentaje, de las especies de tortugas marinas presentes en la captura comercial en ambos litorales de México, Periodo: 1964-1982. Fuente: Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca y de la Secretaría de Pesca.

También deben diferenciarse dos tipos de captura: a) la de subsistencia y b) la comercial. La primera se realizó tradicionalmente por los grupos étnicos y pequeñas comunidades aisladas y el uso principal fue para la alimentación, por lo que a las comunidades que realizaron este tipo de captura se procuró tratarlas de manera especial. En los años previos a la veda de 1990, la captura de tortuga prieta fue permitida bajo el concepto de "subsistencia", considerando el máximo de 200 tortugas anuales a cada grupo étnico. Después de la veda de 1971-1972, la mayor parte de la captura fue de tortuga golfinia y las cuotas y franquicias se basaron principalmente en la abundancia de sus arribazones y los resultados de la protección en las playas.

La evolución de la pesquería fue diferente en cada litoral, ya que en la década de 1960 se incrementó más rápidamente en la costa del Pacífico, hasta llegar al máximo en 1968. Las áreas de captura fueron variando, siendo al principio más importantes las de Sinaloa y Jalisco, después se incrementó la relevancia de Michoacán, Guerrero y Oaxaca y finalmente (en las décadas de 1970 y 1980) la captura sólo fue redituable en Oaxaca, Jalisco y Michoacán. Esto se debió a que rápidamente se alcanzó la sobreexplotación en casi todos los estados y se redujo notoriamente la disponibilidad del recurso tortuguero. En el Atlántico, después de 1983 ya no se otorgaron permisos de pesca, la tortuga lora se vedó desde 1973.

En el caso de la tortuga de carey *E. imbricata*, la evolución y administración de su pesquería fue escasamente atendida por las autoridades. A pesar de que desde 1983 no se otorgaron permisos de captura, una buena cantidad de artículos de carey continuaron siendo comunes en las tiendas de artesanías del país, hasta la veda total decretada en 1990. En México el registro de la captura de esta especie fue muy irregular (Fig. 5); además, en 1973, 1983, 1989 y 1990 se registró la exportación de concha de carey a Japón, 8, 36, 524 y 106 Kg, respectivamente (Traffic-Japan, Tokunaga, com. Pers.), lo cual no concuerda con la estadística oficial. También, como de esta especie se comercializaron principalmente los escudos (carey), los ejemplares juveniles y subadultos disecados no se agregaron a los registros estadísticos. De cada tortuga se obtiene entre 2 y 6 Kg de escudos, según la talla.

Para la tortuga laúd *D. coriacea* no se otorgaron permisos de captura, por lo cual no hay registro oficial; sin embargo, su explotación se fue incrementando hasta un máximo en la década de 1980 y muy probablemente se continúa explotando ilegalmente en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en especial los huevos. Antes de 1980 su captura fue muy reducida, ya que por su gran tamaño se dificultaba su maniobra a bordo de las "lanchas menores". Actualmente su explotación ilegal se realiza utilizando trasmallos de nylon mono-filamento, de malla grande (más de 25cm, estirada). La carne, antes considerada de baja calidad, parece ser que hoy se consume con más frecuencia en las poblaciones ribereñas; por otro lado, esta tortuga se caracteriza por su alto rendimiento en aceite, lo que la hace más atractiva; también se usó ocasionalmente como carnada para tiburón. En la actualidad, es necesario mejorar la vigilancia en el mar en los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, particularmente en y frente a las zonas de anidación.

En la costa del Pacífico mexicano la tortuga golfinia (*L. olivacea*) fue a partir de 1967 la especie más importante (Fig. 6); sin embargo, en las estadísticas de la FAO (Fig. 9) se registró la mayor parte de la captura de México como "tortuga marina no especificada", aun cuando la explotación realizada en ese periodo estuvo sostenida principalmente por esta especie.

Los países que oficialmente intervinieron en la captura de la tortuga golfinia en el Pacífico, según la FAO, fueron Ecuador, México y Panamá; pero se sabe que también se explotaron estas tortugas y sus huevos en Guatemala,

El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Colombia. En Perú es o era común observar tortuga prieta y laúd en los mercados de Pisco y puertos del noroeste del país. Excepto los tres países que aparecen en los registros de FAO, los demás no tienen registros oficiales de captura; es posible que gran parte de su producción haya sido exportada a través de terceros a diferentes mercados, particularmente de Europa, Estados Unidos y Japón. En la *figura 9* se incluyen los registros de la captura nacional obtenidos en la Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca y Secretaría de Pesca y la captura mundial que la FAO lleva a través de sus anuarios estadísticos (1971, 1977, 1981, 1985, 1990); el resto, hasta 2002, se obtuvo de las estadísticas facilitadas por la Dirección de Pesca de la FAO (FIRM). Esta información muestra la importancia de las tortugas marinas de México en el ámbito pesquero mundial.

Captura incidental - Uso de excluidores

El PNTM intervino en talleres y discusiones sobre la regulación de la captura incidental en la pesquería de camarón; así mismo, apoyó el uso de los excluidores para

tortugas marinas, conocidos como DET (Dispositivo Excluidor de Tortugas).

Es obvio que la pesquería de camarón es una de las menos selectivas, ya que por cada tonelada de camarón se extraen aproximadamente nueve de otras especies, de las cuales entre 80 y 90% son consideradas sin valor comercial. Dentro de esta "Fauna de Acompañamiento" (FAC) se puede encontrar además de peces, moluscos y crustáceos, a las tortugas marinas; sin embargo, la gran mayoría de ellas son regresadas al mar, aunque desafortunadamente con la manipulación muere más del 95%. En ciertas zonas las tortugas marinas también se pueden capturar con más frecuencia y el estrés y la anoxia que sufren puede causarles desde daños leves hasta la muerte.

En Estados Unidos, en 1981 se creó el primer DET, llamado "Trawling Efficiency Device", nombre que después se cambió a "Turtle Excluder Device" (Weber *et al.*, 1995). A partir de entonces se ha diseñado una gran variedad, pero en todos ellos el principio básico es la colocación, antes de la bolsa de la red, de un panel deflector que puede ser o no de metal, al chocar con el cual la tortu-

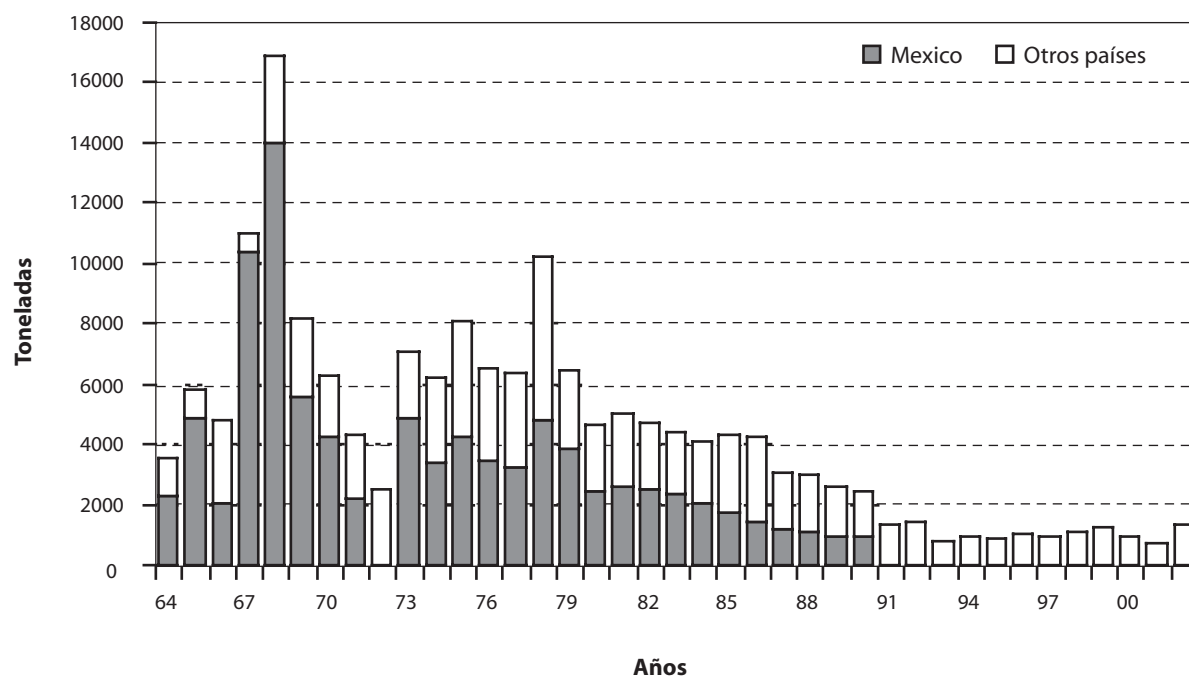


Figura 9. Comparación del registro de la captura de tortugas marinas de México y mundial. Fuente: Dirección de Estadística de la Subsecretaría de Pesca, de la Secretaría de Pesca y de Sagarpa, Anuarios Estadísticos de FAO (1971, 1977, 1981, 1985 y 1990) y las estadísticas facilitadas por la Dirección de Pesca de la FAO (FIRM), para completar hasta el año 2002.

ga se desvía hacia una abertura en la parte superior o inferior de la red.

A partir del 1º de abril de 1993, de manera obligatoria se inició el uso del DET en nuestra costa Atlántica (DOF, 1993; Márquez-M., 1994) y desde el 1º de Abril de 1996 en el Pacífico (DOF, 1996). Para adaptar estos artefactos a nuestras necesidades, considerando en lo posible el uso de cierta parte de la fauna de acompañamiento, se desarrollaron programas de investigación en el Instituto Nacional de la Pesca. Al mismo tiempo, con apoyo del NMFS se realizaron seminarios y talleres de actualización, en los cuales el gobierno y el mismo INP jugaron papeles decisivos en el entrenamiento, las pruebas de los DET, la certificación y la evaluación de la captura incidental.

Instrumentos de conservación

Durante el periodo que comprende este trabajo (1966-2001) el PNTM intervino en un buen número de decretos oficiales, entre los cuales sobresalen el establecimiento de las "Reservas Naturales" (DOF, 1986) y el uso obligatorio de "excluidores de tortugas" (DOF, 1993, 1996), así como convenios y tratados nacionales e internacionales relativos al manejo adecuado de las poblaciones tortugueras, como fueron los MexUS-Golfo y MexUS-Pacífico, el acuerdo para la conservación del *stock* de tortuga lora en las Islas Gran Caimán y su transferencia a Xcaret, etcétera. También se formaron comités técnicos y científicos, siendo un ejemplo los siguientes:

Comité Nacional para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Mediante el decreto presidencial del 2 de diciembre de 1993 se creó la "Comisión Intersecretarial para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas" y con funciones de órgano consultivo se creó un Comité para dar seguimiento y apoyo a las actividades relacionadas con el manejo, investigación y conservación de las tortugas marinas y favorecer el uso de fondos destinados a estas actividades. Dicho Comité, del cual formó parte el INP, funcionó unos cuantos años; un resultado importante fue la constitución de un plan o estrategia nacional para la conservación de las tortugas marinas, utilizando como modelo el desarrollado por el grupo de expertos en tortugas marinas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1995). Con esta estrategia se esperaba favorecer actividades que se

desarrollaban de manera "independiente" por instituciones de enseñanza, conservación y protección de la naturaleza. Sin embargo, dejó de funcionar por falta de fondos y no se considera que se le vaya a dar ninguna relevancia en la actualidad, pues México se adhirió a la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, la cual tiene funciones muy similares.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas

Reconociendo la distribución regional de las diferentes especies de tortugas marinas que frecuentan los litorales americanos, su vulnerabilidad a los diferentes artes de pesca y a las modificaciones de su hábitat, se consideró necesario desarrollar una campaña internacional a través de la firma de una "convención hemisférica" para salvaguardar e incrementar las poblaciones de estos reptiles, además de conservar la biodiversidad y la posibilidad futura de realizar una captura responsable. Para dar seguimiento y apoyar las actividades de esta Convención se crearon dos comités: uno consultivo y otro científico. Ya se efectuaron dos reuniones de las partes y una del Comité Científico. México es parte de la Convención y tiene representantes en ambos comités.

Conclusiones

El Programa se inició en el periodo en que se desarrolló la pesquería, por lo que el interés principal fue su regulación, así como la realización de prospecciones en las playas de anidación, para establecer campamentos de estudio y protección y sentar las bases para el manejo sustentable de estas especies. Mientras se desarrollaba la pesquería de tortugas marinas se decretaron periodos de veda para proteger la época de reproducción, así como tallas mínimas por especie, prohibición del comercio de los huevos, y se recomendó el aprovechamiento integral del recurso. En 1971-1972 se justificó una veda temporal y en 1973 se respaldó la veda de las tortugas lora, Carey y laúd, después la blanca, caguama, perica y prieta. No obstante, estas medidas no fueron suficientes para revertir el deterioro de las poblaciones y finalmente se tuvo que implantar una veda total, a partir del 1º de junio de 1990 (DOF, 1990), que incluye a todas las especies que residen o visitan nuestras costas.

Como resultado de la explotación, la abundancia de muchas poblaciones de tortuga golfina empezaron a decaer (después de 1968) alcanzando el mínimo entre 1985 y 1990, y dejaron de haber grandes arribazones de golfinas en las playas de Mismaloya, Jalisco y Piedra de Tlalcayunque, Guerrero.

A finales de la década de 1980, empezó la recuperación de algunas poblaciones, que fue reforzada al decretarse la veda total en 1990, como la de la tortuga lora en el Golfo de México y un notable aumento de la población de tortuga golfina en Oaxaca. Algunos indicadores de este fenómeno, en la población de lora, son el aumento constante en el número de arribazones y nidos a partir de 1988 en las playas de Tamaulipas, el incremento en la proporción de hembras neófitas y la presencia de nidos en algunas áreas donde habían desaparecido. En el caso de la tortuga golfina, en diferentes playas del Pacífico se ha observado un significativo aumento en el número de individuos y arribazones. Ambos casos son resultado de medidas jurídicas, operación de los campamentos y, en las últimas dos décadas, el uso de excluidores en las redes de arrastre (Márquez-M. *et al.*, 1998).

En otras playas, después tres décadas de esfuerzo continuo, algunas poblaciones muestran signos de recuperación, como la tortuga blanca del Golfo de México y la blanca y caguama en el Caribe; por el contrario, la carey de la península de Yucatán, después de un incremento constante en los últimos dos o tres años muestra un decremento que no se ha podido explicar.

El personal del Programa asesoró periódicamente a investigadores y conservacionistas nacionales y extranjeros a través de talleres y trabajos de colaboración. A solicitud de la FAO se participó en la elaboración de varios documentos dirigidos a investigadores y pescadores, en la preparación de las sinopsis biológicas de las tortugas lora y golfina y en el catálogo de tortugas marinas del mundo. También colaboró con la CITES en el comité de redacción de los "Términos de Referencia para el Cultivo de Tortugas Marinas en Granjas y en Ranchos" y contribuyó en las discusiones para la formación de la Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas.

Hasta el 2001 el PNTM se encargó directamente de la investigación y conservación en once centros tortugueros, cubriendo más de 450 Km de playas, dos pequeños

centros de investigación y el Centro Mexicano de la Tortuga (Tabla 1, Apéndice); además, con sus actividades de difusión promovió la instalación anual de por lo menos 30 campamentos más. En las playas que atendió el INP anidan al año varios cientos de miles de hembras, que producen más de un millón de nidos; es decir, más de 100 millones de huevos, de los cuales se logra cerca de 20 millones de crías de todas las especies, y de ellas más de 80% llegan al mar.

Debido a la problemática de las tortugas y su estatus de "especies en peligro de extinción", es muy importante fortalecer los programas vigentes de protección, a través de actividades de investigación, conservación y educación orientadas hacia el desarrollo de nuevas alternativas y esquemas de manejo de estos valiosos recursos y su entorno.

A pesar de las circunstancias adversas, una especie ha mostrado que la recuperación es posible, la tortuga golfina en las playas de Oaxaca, particularmente en La Escobilla, donde ha pasado en números redondos, en 1987 de 57 mil nidos hasta alrededor de un millón de anidaciones por temporada en la última década. Este aumento está causando inquietud en el sector pesquero de la región, ya que aun cuando la legislación establece que es una especie en peligro de extinción, en la práctica no se puede justificar dicho estatus, ni la prohibición de su captura, además de la gran cantidad de huevos que se pudren en la playa. Por ejemplo, en 1999 el número de nidos desovados en La Escobilla fue de 895 mil, que equivalen a 2,873 toneladas de huevos, de los cuales alrededor de 20% producen crías que llegan al mar, es decir, cerca de 2,298 toneladas de huevos se pudren sin provecho alguno (Márquez, 2001).

Debido a su extraordinaria recuperación, esta población de tortuga golfina puede soportar, bajo ciertas condiciones, una explotación moderada de huevos, por ejemplo para la producción *in situ* de harina de huevo con alto contenido de proteínas, tan necesarias para mejorar la alimentación infantil en estas zonas rurales.

El desarrollo continuo y la cobertura nacional del Programa ha permitido dar seguimiento a los cambios en la abundancia de las poblaciones de tortugas marinas. De manera que se ha podido informar oportunamente a las autoridades sobre esos cambios, facultándolos para emitir reglamentaciones para su administración y

tener bases para discutir y negociar en el marco jurídico nacional e internacional.

Por otra parte, un legado muy importante ha sido el gran número de trabajos técnicos y científicos publicados, las numerosas intervenciones en simposios y talleres y la preparación de personal técnico y científico que favoreció la continuidad del programa, además de haber integrado una infraestructura en las playas más importantes para la anidación, incluyendo algunos centros de investigación (*Apéndice*).

No obstante lo anterior, debido a la nueva adscripción del Programa de Tortugas Marinas, que ocurrió en el año 2001, gran parte del personal que estuvo adscrito al mismo tuvo que cambiar de actividad, por lo que una buena parte de los trabajos en curso fueron suspendidos, en particular los de investigación y en otros casos como el "Programa de Investigación de Tortuga Lora" en Tamaulipas, en el cual el INP llevaba la mayor responsabilidad, puede considerarse que casi se abandonó en su totalidad, dejando la responsabilidad de las actividades y el financiamiento a la contraparte norteamericana, sin que hasta la fecha se vea el interés en recuperar la directiva que se tenía en esas actividades. Además en otros casos como la tortuga de carey, blanca y caguama en las costas del Atlántico, han visto mermada su atención por parte de las autoridades federales, por lo que se observa un deterioro en las poblaciones, al incrementarse la explotación clandestina, que en parte podría ser atribuida a esta causa. Lo mismo puede indicarse para las poblaciones del Pacífico, en especial de las tortugas laúd, perica y prieta.

Agradecimientos

Hace más de tres décadas (1964) un pequeño grupo de biólogos mexicanos inició oficialmente las actividades de investigación y conservación de las tortugas marinas, por lo que damos un merecido agradecimiento a las personas que en esos años despertaron el interés por las tortugas marinas, principalmente el Dr. Rodolfo Ramírez G., los biólogos Ernesto Ramírez H. y Mauro Cárdenas F. y todos los directores del INP que le dieron continuidad al Programa. A los Drs. Archie Carr, John Hendrickson y Peter Pritchard por su apoyo desinteresado. Así como a los científicos que al inicio del programa colaboraron entusiastamente: A. Solórzano J. A. Montoya, M. Solís, Dilio Fuentes y muchos más que es difícil enumerar.

Instituciones como los Servicios de Pesca y Vida Silvestre, el Nacional de Pesca Marina y Parques Nacionales, de los Estados Unidos, han sido importantes en las actividades conjuntas desde 1978. El Instituto Nacional de Ecología se integró a estas actividades a finales de la década de 1980 y finalmente, la Dirección de Vida Silvestre y la Conamp, están a cargo del programa a partir del año 2002.

Para la elaboración de este documento se utilizó información generada por una gran cantidad de investigadores, técnicos y voluntarios que durante los últimos 38 años han trabajado en los campamentos tortugueros del INP: Juan Díaz y Alma Leo Peredo en la tortuga lora, Rafael Bravo G. y Alejandro Arenas en las tortugas blanca y caguama, Vicente Guzmán en la tortuga de carey, Javier Vasconcelos y Cuauhtémoc Peñaflores desde 1973 y Daniel Ríos Olmeda (1980) con la golfinia y Laura Sarti-M., en la tortuga laúd. Los datos obtenidos de los informes del Bitmar compilados por Alberto Abreu y Raquel Briceño son el resultado de los trabajos de protección en las playas tortugueras, realizados por un gran número de tortugueros de los cuales mencionaremos algunos que nos vienen a la mente: Humberto González, Cecilia Martínez-T., Leonel González, Andrés García-A., Noemí Barajas, Luis E. Nava, Francisco de Asís Silva y Ma. de la Cruz Rivera R. con la golfinia. Alfredo Figueroa L. y Carlos Delgado la tortuga prieta. Mención especial para Richard Byles (USF&WS) y Patrick Burchfield (Zoológico Gladys Porter, Tx.) por su gran entusiasmo en la protección de la tortuga lora.

El incremento en las poblaciones de tortugas marinas es el resultado del trabajo de una gran cantidad de personas que no han sido mencionadas, pero que sin su ayuda la recuperación de algunas poblaciones de tortugas no habría sido posible. A todos ellos les brindamos nuestro reconocimiento, también en especial a los miembros de la Secretaría de Marina por su apoyo en la vigilancia de las playas y campamentos así como a los miembros de las Oficinas de Pesca de la Semarnap y Profepa. Una mención especial a los compañeros que en el trayecto se han quedado: Carlos Maya, Aristóteles Villanueva, Manuel Sánchez y Mauricio Garduño, a quienes se les recuerda con gran afecto.

Referencias bibliográficas

Adams, D. E., 1966. More about the ridley. Operation: Padre Island, egg transplanting. Int. Turtle and Tortoise Society Jour., 1(1): pp. 18-20, 40-43, 45.

_____. 1974. The saga of a turtle named Alpha. Tip-o-Texan, 9(5): pp. 18-19.

Alvarado J. y A. Figueroa. 1989. The ecological recovery of sea turtles of Michoacan, Mexico. Special attention: the black turtle, *Chelonia agassizii*. Final Report 1988-1989 Submitted to: U.S. Fish and Wildlife Service. Endangered Species. Albuquerque, New Mexico and World Wildlife Fund- U.S. September 1989. 82 pp.

Briceño d., R. y F. A. Abreu-G., 1994. Bitmar's survey of sea turtle nesting beaches is part of new approaches to conservation in Mexico. In: K. Bjorndal, A. Bolten, D. Johnson, and P. Eliazar, compilers. Proceedings of the Fourteenth Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, March 1994, Hilton Head, South Carolina. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-351: pp. 198-201.

DOF, 1986. Decreto por el que se determinan como Zonas de Reserva y Sitios de Refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, los lugares donde anida y desovan dichas especies. Diario Oficial de la Federación. México, Octubre 29, 1986: pp. 8-10.

_____. 1990. Acuerdo por el que se establece veda total para todas las especies y subespecies de tortugas marinas en aguas de jurisdicción nacional de los litorales del Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Diario Oficial de la Federación. México. Mayo 31, 1990: pp. 21-22.

_____. 1993. Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, México. Diciembre 31, 1993: pp. 68-75.

_____. 1996. Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1996, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en redes de arrastre durante las operaciones de pesca del camarón en el Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación, México. Agosto 28, 1996: pp. 4.

_____. 2004. Proyecto de Norma Oficial Mexicana. Pesca Responsable de Tiburones y Rayas. Especificaciones para su Aprovechamiento. PROY-NOM-029-PESC-2004.

FAO, 1971. Anuario Estadístico de Pesca - Capturas y

Desembarques, 1970. Tabla B7-2., Yb. Fishery Statistics., 30:470 pp.

_____. 1977. Anuario Estadístico de Pesca - Capturas y Desembarques, 1976. Tabla B7-2., Yb. Fishery Statistics., 42:468 pp.

_____. 1981. Anuario Estadístico de Pesca - Capturas y Desembarques, 1980. Tabla B7-2., Yb. Fishery Statistics., 50:xxii 470 pp.

_____. 1985. Anuario Estadístico de Pesca - Capturas y Desembarques, 1984. Tabla B7-2., Yb. Fishery Statistics., 58:viii 451 pp.

_____. 1990. Anuario Estadístico de Pesca - Capturas y Desembarques, 1998. Tabla B7-2., Yb. Fishery Statistics., 66:viii 502 pp.

Fuentes C., D., 1967. Perspectivas del cultivo de tortugas marinas en el Caribe Mexicano. SIC, INIBP, Bol. del Programa Nal. de Mercado de Tortugas Marinas, 1(10): pp. 1-10.

IUCN, 1995. A global strategy for the conservation of Marine Turtles. The IUCN Species Survival Commission. Marine Turtle Specialist Group. 25 pp.

Jiménez Q., M. del C., 2003. Relación entre las variables ambientales y la reproducción de la tortuga lora (*Lepidochelys kempii*, Garman, 1880) en la playa de Rancho Nuevo, Tamps. UNAM, Facultad de Ciencias, México, D.F. Tesis de Grado. 319 pp.

Jiménez Q., M. del C. y R. Márquez-M., 2002. Pérdida de marcas metálicas en la tortuga marina lora (*Lepidochelys kempii*) que anida en Rancho Nuevo, Tamaulipas, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM, México, Serie Zoolología, 73(2): pp. 193-203.

Márquez M., R., 1976. Estado actual de la pesquería de tortugas marinas en México. SIC/Subsecretaría de Pesca. Serie Información. 46: 27 pp.

_____. 1994. Synopsis of Biological data on the Kemp's ridley turtle, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880). NOAA Technical Memorandum. NMFS-SEFSC-343, 91 pp.

_____. 1996. Las tortugas marinas y nuestro tiempo. Fondo de Cultura Económica, México. 197 pp.

- _____. 2001. The Sea Turtles in Mexico - An update. Nagoya Port Aquarium Workshop. April 2-7, 2001. Nagoya, Japan. (PPT presentation): 37 cuadros.
- _____. 2004. Las Tortugas Marinas del Golfo de México. Abundancia, distribución y protección. In: Diagnóstico Ambiental del Golfo de México. Compilaron: M. Caso, I. Pisanti y E. Ezcurra. Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, Instituto de Ecología, A. C., Hart Research Institute for Gula of Mexico Studies. México: pp. 175-199.
- Márquez M., R.;** G. Nodarse y S. Elizalde. 1991. La cría de la tortuga blanca *Chelonia mydas*, en la Granja de la Isla de Gran Caimán Antillas Mayores. I. Generalidades. Archelon, 1(2): pp. 5-8.
- _____. 1992. La cría de la tortuga blanca *Chelonia mydas*, en la Granja de la Isla de Gran Caimán Antillas Mayores. II. Aspectos Técnicos. Archelon, 1(3): pp. 1-5.
- Márquez M., R.;** M. C. Jiménez; M. A. Carrasco y N. A. Villanueva, 1998. Comentarios acerca de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas del género *Lepidochelys* después de la veda total de 1990. Oceánides, 13(1): pp. 41-62.
- Márquez M., R.;** P. Burchfield; M. Carrasco; C. Jiménez; J. Díaz; M. Garduño; A. Leo; J. Peña; R. Bravo y E. González, 2001. Actualización sobre la anidación de la tortuga lora en México., Noticiario de Tortugas Marinas. 92: pp. 2-4.
- Peña-Flores, C.;** J. Vasconcelos; E. Albavera y M. C. Jiménez, 2001. Especies sujetas a protección especial. Tortuga golfina. In: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. 1999-2000. Eds.: M. Cisneros, L. Beléndez, E. Zarate, M. Gaspar, L. López, C. Saucedo y J. Tovar. CD-ROM. Instituto Nacional de la Pesca/Semarnat, México: pp. 1001-1021.
- Shaver, D. J.,** 2000. Padre Island National Seashore Kemp's ridley sea turtle Project and Texas Sea Turtle Nesting and Stranding. 2000 Report. U.S. Dep. of the Interior, U.S. Geological Survey, Padre Island Field Research Station. 59 pp.
- _____. 2002. Kemp's ridley sea turtle Project and Texas Sea Turtle Nesting and Stranding. 2002 Report. U.S. Dep. of the Interior, National Parks Service, Padre Island Field Research Station. 41pp.
- Solórzano, A.,** 1963. Tortuga marina. Datos sobre su biología y cultivo. Prospección acerca de las tortugas marinas de México. INP (re-edn. 1990). Documentos de Trabajo. 11(18): pp. 1-26.
- U.S. - Mexican Project.** 2004. Report on the Mexico/United States of America population restoration project for the Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii*, on the coast of Tamaulipas and Veracruz, Mexico. 2002. US Fish and Wildlife Service, Gladys Porter Zoo, Semarnap, Sedue, Inst. Nal. de Ecología - Gob. Tamaulipas. (Draft Paper), 13 pp.
- Webber, M.;** D. Crouse; R. Irvin and S. Ludicello, 1995. Delay and Denial. A political history of sea turtles and shrimp fishing. Center for Marine Education. 46 pp.
- Wood, F. E.,** 1990. Turtle culture. In: Production of Aquatic Animals. World Animal Science. (C.E. Nash, ed.) Elsevier Science Publ. The Netherlands. Cap. 14: pp. 225-234.

Apéndice. Personal técnico que estaba adscrito al Instituto Nacional de la Pesca en el año 2001.

Institución	Playas	Participantes	Actividades
CRIP Manzanillo	Todo el país	René Márquez Millán Ma. del C. Jiménez Q. Miguel A. Carrasco A.	Coordinador de Programa Conducta, migración, medio ambiente, dinámica de poblaciones, estadística
INP - DF	Todo el país	Juan Díaz Flores Manuel Garduño D.	Evaluación y fomento de T. lora
Centro Mexicano de la Tortuga	La Escobilla Morro Ayuta Barra de la Cruz Llano Grande	Javier Vasconcelos Pérez. Cuahtémoc Peñaflor S Ernesto Albavera P., más 15 investigadores y ayudantes	Fomento y Evaluación T. golfina Actividades de fomento, educación y mantenimiento de especies en cautiverio, enfermedades
CRIP-Tampico	Rancho Nuevo Tepehuajes Barra del Tordo	Alma Soledad Leo Peredo Enrique Conde G. Rolando Horta Núñez	Fomento de T. lora, evaluación del recurso, programa educativo
CRIP-Veracruz	Lechuguillas/ El Raudal /Tecolutla	Rafael P. Bravo Gamboa	Fomento de T. blanca y lora, evaluación del recurso, programa educativo
CRIP-Cd. del Carmen	Isla Aguada	Vicente Guzmán Hernández Ricardo Gómez G. José C. Rejón P. Jaime Silva Sánchez José del C. Gómez R.	Fomento de T. blanca, carey y lora, evaluación del recurso, programa educativo
CRIP-Yucalpetén	Río Lagartos/ Las Coloradas	Mauricio Garduño Andrade Raúl Lope Mena	Fomento de T. carey y blanca, evaluación del recurso, programa de educación
CRIP-Puerto Morelos	Isla Mujeres Apoyo a Campamentos Locales	Rolando Figueroa P. Carlos Aguilar C. Fabio Figueroa Marco Tito Coba R. Gonzalo Chalé Velázquez Fernando Fernández M. Ángel Leal E. Manuel Ravell M. Buenaventura Delgado	Fomento de T. blanca y caguama, cultivo y reproducción en corrales, evaluación del recurso, programa de educación
CRIP-Ensenada	Bahía de los Ángeles	Antonio Reséndiz S.	Fomento de T. prieta y perica, evaluación del recurso, programa de educación
CRIP-Mazatlán	El Verde Camacho	Daniel Ríos Olmeda Humberto J. Parra Osuna Sebastián Robles P. Eric J. Varela B.	Fomento de T. golfina, evaluación del recurso, programa de educación
CRIP-Punta Mita	Nuevo Vallarta	Juan José González Ruiz	Fomento de T. golfina, evaluación del recurso, programa de educación
Oficinas Centrales D.F.	Costa Michoacán, Guerrero y Oaxaca	Laura A. Sarti	Fomento de T. laúd, evaluación del recurso, programa de educación

Nota: los nombres en negritas corresponden a encargados de programas.

Asistencia técnica al sector productivo en las pesquerías del ostión y especies de escama en el Golfo de México (1963-1979)

Sergio García-Sandoval

Gerencia de Asuntos Ambientales
Grupo Triad Meridian, S.A. de C.V.

sgarciasan@aol.com; triadmeridian@prodigy.net.mx

Francisco J. Robles-Ocejo

Ex funcionario del
Instituto Nacional de la Pesca

Al principio, el ostión

Comenzaré por el principio. Cuando estaba en el curso de invertebrados con la maestra Esperanza Hidalgo (q.e.p.d.), hicimos un viaje de prácticas a Veracruz que incluía un muestreo en el estero de Boca del Río. Cuando estaba “nadando” para sacar una muestra de agua del fondo, saqué también “diez mil” pequeñas cortadas en todo el cuerpo, principalmente en rodillas y piernas. Sólo de ver los hilillos de sangre casi me desmayo. Así aprendí que los ostiones avisan de su presencia y peor cuando se invade sus dominios. Ahí nació mi interés por las ostras. ¡Quién iba a decir que sería en ese grupo donde me desenvolvería durante 20 años!

Tuve el privilegio de contar con buenos amigos, compañeros como Martín Contreras e instructores como Dilio Fuentes, cuando se presentó la oportunidad de entrar a trabajar, aún sin haber salido de la escuela. Sólo eran tres plazas y cuatro los interesados (Martín Contreras, Guillermo Carrillo, Héctor Romero y yo). Sergio Guzmán del Próo nos avisó, por instrucciones de María Luisa Sevilla y Rodolfo Ramírez, todos ellos biólogos del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (INIBP), y para decidir cuál de ellos quedaría pendiente para la oportunidad siguiente se recurrió al azar, el clásico “votado” mexicano, resultando afortunados Martín, Carrillo y yo. Después, para decidir su destino entre Salina Cruz, Oax.; Alvarado, Ver. y Tampico, Tamps., también se dejó a la suerte y entonces me tocó en la Estación de Biología Pesquera de Tampico, lo cual me causó mucha alegría, sin saber por qué. Pronto surgieron muchas cosas agradables y formativas, pues precisamente esa estación sería el centro de operaciones sobre la pesquería del ostión.

Martín se fue a Alvarado, a colaborar inicialmente en el estudio del robalo, y Carrillo a la estación de Salina Cruz, a trabajar sobre peces en general.

La pequeña jurisdicción de Tampico era, en principio, de Tuxpan, Ver., a Matamoros, Tamps. Me autorizaron contratar una secretaria (Gloria Pedraza) y un auxiliar (Ubaldo). Nuestra sede, conocida popularmente como la delegación de Biología pesquera de Tampico, se ubicaba en el despacho 301 del tercer piso del Edificio “Luz”, hoy monumento histórico donde opera Hacienda federal.

Dentro de las actividades de trabajo estaba todo lo que pudiéramos abarcar, desde la toma de datos estadísticos hasta los procesos de investigación cíclica. Fue así como se atendió la resolución de problemas que el sector pesquero, social o privado, planteaba a través del enjundioso don José García Pérez (q.e.p.d.) como jefe de la oficina de pesca regional, cuya jurisdicción era parecida a la nuestra.

De ese modo tuvimos que aplicarnos en muchas áreas, como selectividad de artes de pesca, áreas y épocas de mejor captura o distribución adecuada de los pescadores, con lo cual se resolvían problemas de sobreposición de zonas o crecimiento desordenado del número de pescadores en un lugar. También se iniciaron los primeros muestreos de camarones. El biólogo Héctor Chapa, pionero en investigaciones camaroneras en el Pacífico, ya había venido en comisiones con ese fin.

Entre quienes participaron en los trabajos técnicos junto con los pescadores cooperativistas figuran: el Dr. Fernando de Buen, quien a raíz del desastre ostrícola en la laguna de

Pueblo Viejo, en 1958, por efecto del ciclón “Hilda”, contribuyó a la rehabilitación sembrando ostión traído de la laguna de Tamiahua; el biólogo Ernesto Ramírez, quien hizo una estupenda labor de asistencia técnico-administrativa, y Rodolfo Ramírez G. (creador del INBP) y María Luisa Sevilla aportaron los principios de un valioso manual.

En el mismo sentido, en estudios preliminares se tomaron muestras de las principales especies, en ese entonces excelentes recursos pesqueros; tales como la lisa, la gurrubata, el robalo, la mojarra blanca, entre otras, principalmente en el norte de Veracruz (Tuxpan, Tamiahua, Saladero, Cucharas, la Ribera, Pueblo Viejo, Villa Cuauhtémoc); en el sur de Tamaulipas, sobre todo en la laguna de San Andrés, porque hacia el norte las lagunas estaban aisladas del mar, con salinidades hasta de 80 ppm, y para llegar desde Tampico hacíamos 20 horas de camino, pues sólo brecha había. De esa manera se conocieron situaciones jamás soñadas. El ostión, del cual iniciaron estudios Ernesto Ramírez, Rodolfo Ramírez y María Luisa Sevilla, fue el recurso que atrajo la atención, pues a él se dedicaba casi todo el sector social pesquero ribereño. Seis cooperativas eran las únicas permisionarias: “Puerto de Tuxpan”, “Tamiahua, Saladero” y “Reforma, Cucharas”, “Ribera de Tampico Alto” y “Única Regional de Pescadores”, que en aquel entonces eran organizaciones con un alto espíritu de cooperativismo. Había un enorme respeto por las figuras del funcionario público y del técnico. Querían mucho a Ernesto y Rodolfo y por tanto, respondían con bastante entusiasmo a los ordenamientos sobre las actividades de fomento y extracción del ostión.

A Dilio y Martín les tocó iniciar actividades en la laguna de Alvarado, en Veracruz; las de La Machona y Meacoacán, en Tabasco, y la de Términos en Campeche. Posteriormente, Dilio Fuentes fue reubicado en Campeche y Martín Contreras permaneció en Alvarado, Ver.

Trabajos y logros

En los recorridos de exploración en los diferentes sectores mencionados se pudo constatar que realmente ostión había mucho y aumentaba aún más con las actividades de extensionismo ostrícola, que consistía en aplicar todos los métodos de recolección de ostión semilla existentes, por ejemplo mediante collares con 60 a 70 conchas ensartadas. Recuerdo que la primera vez que iba a perforar una concha, tuve miedo de quebrarla

al golpear un clavo de 10 cm con un martillo en la parte media, y para sorpresa, tanto del pescador como mía, se hizo un agujero perfecto, sin romper la concha. De ahí, cada abril, todos los pescadores ayudantes iniciaban la hechura de los collares, muchos miles por cada cooperativa. Siguiendo a autores norteamericanos como Loosanoff, Menzel, Gunter, Galtsoff, Hopkins, etcétera, el método de perforación de concha se complementó con el invento de un artefacto semejante al mecanismo de una tortilladora con una cavidad interior y un clavo.

Se conformaron adecuadamente los métodos de recolección de larvas y ostión semilla en todos los sectores de la zona. Cada cooperativa tenía su parque de “cultivo”, de “reserva”, de criadero natural y de explotación comercial. Irónicamente, cuando más ostión había, se hacían más trabajos de extensionismo, los cuales incluían el adecuado manejo de cada banco, haciendo respetar las recomendaciones de despigar el ostión en el mismo banco para ahí mismo depositar el cascajo. Otro método consistía en acondicionar con concha aquellos bancos que requerían sustrato firme, y para el respeto de preceptos legales; continuamente se supervisaban las capturas en muelle; la talla mínima de 80 mm y que fueran 500 ostiones o menos por “arpilla” de 40 Kg. 70% de la captura/día/mes se destinaba al desconche y toda la concha se retornaba a la laguna en los sitios técnicamente más adecuados. El otro 30% se iba al mercado en concha. La demanda de ostión en concha era firme y sin ninguna restricción sanitaria. 70% en pulpa complementaba la demanda de ostión en *cocktail*, de tal manera que el mercado cautivo era abastecido en forma ascendente. El trabajo ostrícola tomaba en cuenta la entrada de la veda, del 15 de mayo al 31 de julio, y sólo se iba acomodando según el ritmo de trabajo de cada cooperativa, porque existía la operación de franquicia, que premiaba a la cooperativa que más aportaba en trabajos de extensionismo, o en otros casos a la cooperativa que comprobaba que tenía áreas que podrían ser afectadas con perturbaciones climáticas, fuertes avenidas de los ríos o prolongado estiaje. Como había una estrecha coordinación, se autorizaban las peticiones de esta índole previa evaluación del sector.

Las primeras investigaciones se orientaron a conocer las diversas etapas del ciclo biológico de la especie *Crassostrea virginica* Gmelin, predominante en la zona, siendo la laguna de Pueblo Viejo y la cooperativa “Única Regional de Pescadores” en 1963, la primera sociedad atendida

en sus planteamientos. Antes ya había participado el biólogo Ernesto Ramírez Hernández.

Habiéndose determinado la época de reproducción y liberación de larvas, se organizaba la colecta de ostión semilla a través de los primeros “colectores”, que resultaron ser unas canastas de tela ciclón colgadas en enormes postes de palma. Se requería una polea o “malacate” para sacarlos del agua. Con ellos, los ostioneros pudieron constatar la bondad del sistema porque se obtuvieron excelentes crías.

Después fueron probándose diversos tipos, literalmente “copiando” lo que ya se hubiera hecho en otros países ostioneros, como Japón y Estados Unidos de Norteamérica, ambos totalmente distintos entre sí. Mientras que en Japón se utiliza la sarta de conchas, de ostión o de almeja, colgadas en tendedores de madera, en Norteamérica utilizan la dispersión de concha en el piso, ambos en zonas someras. En el primero se requiere mucha mano de obra, en el segundo maquinaria. Los rendimientos de métodos de fijación distintos se igualan con los rendimientos económicos. Ambos países siguen como líderes en esa pesquería. Nosotros empleamos, según nuestras circunstancias, las sarts para fijación de larvas y su distribución en el piso previamente acondicionado. De esa manera los resultados también fueron excelentes al término de cada temporada de 18 meses, aproximadamente.

En reuniones diseñábamos la estrategia de los trabajos para repoblar los bancos explotados, captando la semilla en colectores tipo collar, diseñados por el biólogo Ernesto Ramírez y confirmados por el biólogo Rodolfo Ramírez en 1962.

Al mismo tiempo se realizaba un arduo trabajo de “siembra de concha”, la que se acumulaba durante el otoño e invierno, ampliando con ella los bancos más productivos. Complementariamente se hacían los muestreos, denominados monitoreos, y el registro de datos ambientales, como temperatura del aire y agua; salinidad, fuerza y dirección de las corrientes, colecta de fito y zoo-plancton, buscando la presencia de larvas y alimento del ostión (diatomeas y clorofitas).

Se implantaron los primeros esbozos de los estudios de la contaminación acuática, principalmente por la industria petrolera, la azucarera y las descargas de aguas resi-

duales urbanas. Desde entonces se advirtió del peligro de consumir ostión de áreas de riego. El lbq. René Rodríguez hizo en Pueblo Viejo los primeros estudios microbiológicos de esta especialidad en la década de 1960.

Debidamente autorizados, se adquirieron equipos de investigación en el mercado norteamericano, traídos en compañía de un excelente funcionario público, don José García Pérez, jefe de pesca en Tampico y toda la región, quien conocía a investigadores tejanos como los doctores Henry Hildebrand y Sammy Ray, siempre disponibles para las continuas consultas técnicas y facilitaron los intercambios tecnológicos para la investigación pesquera en nuestra zona. Debe hacerse notar que el fondo ostrícola, formado por aportaciones regulares de los propios pescadores, facilitaba la adquisición de equipo como salinómetros, densímetros, micropipetas, botellas de inversión, termómetros, oxímetros, colorímetros, redes planctónicas, flujómetros, etcétera, el cual fue empleado por todo el personal del INIBP, hoy Instituto Nacional de la Pesca (INP), cuando llegaban en comisiones diversas a esta zona. Obviamente, las cooperativas estaban debidamente informadas de los resultados de las investigaciones hechas en sus jurisdicciones.

Siempre hubo una buena coordinación con los investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional o Universidad Autónoma de Nuevo León cuando había necesidad de operar juntos en la resolución de algún problema pesquero u ostrícola, por ejemplo en las lagunas de Tampamachoco, Tamiahua o Pueblo Viejo, en Veracruz y la laguna Madre, en Tamaulipas.

El INP continuamente estuvo atento a la solución de los problemas pesqueros, cuya causa podría ser ambiental, industrial, social, política, técnica o científica. Por esa razón, la comunidad le tenía mucha confianza al personal técnico, a oficiales y auxiliares, a quienes denominaba sin distinción “los biólogos”.

En el caso específico del ostión se participaba en todos los ámbitos. En el técnico, buscando aplicar la mejor forma de captar “ostión semilla” y luego la más práctica para sembrar y “repoblar” los bancos explotados. En el científico se analizaban periódicamente las lagunas; registrando metódicamente cada sector de cada cooperativa. Siempre se tuvo amplia colaboración del sector productivo.

Tratando de que cumplieran hasta el mínimo detalle del programa ostrícola que los biólogos les destinaban y que las asambleas aprobaban, durante diez años la actividad ostrícola estuvo bien ordenada, como resultado del esfuerzo múltiple de los componentes sectoriales: el oficial, el social y el comercial. Por esa razón, el producto comercial cumplía con la reglamentación legalmente establecida sobre tamaño mínimo y cantidad porcentual por envase. Los resultados se manifestaban en la explotación registrada y el “mercado negro” era mínimo, nunca tan elevado como en la actualidad.

El cumplimiento del programa anual hacía inoperante el mecanismo protector de la llamada “veda oficial” del 15 de mayo al 31 de julio, que sólo se aplicaba en sectores donde por causas ajenas a la explotación comercial se hacía necesaria; por ejemplo, por mortandad natural o por contaminación.

Durante el periodo de veda se hacía todo lo relativo al proceso ostrícola de captación de semilla, transplante de ostras de sitios inadecuados, al crecimiento y acondicionamiento de nuevos pisos para la posterior siembra de las nuevas ostrillas que se captaban.

Caro costaban nuestros errores al principio, cuando en el microscopio se confundían las larvas de ostra *Crassostrea virginica* con las de almeja, pues en pesquerías tropicales suelen ser de presencia simultánea. O cuando las larvas de “escaramojo” (*Balanus balanoides*, *B. amphitrite* o *B. eburneus*) predominaban en el ambiente, precisamente cuando la larva de ostión “maduraba”. Entonces los colectores se llenaban de “escaramojo” y echaban a perder todo el esfuerzo. Sin embargo, la constancia y el apego tuvieron sus frutos y ya después se lograban millones de semillas de ostión que repoblaban las áreas ostrícolas. Esas fallas hacían en su momento disminuir un poco la confianza del ostionero. Como en todo orden social, no se perdonan los errores.

En la primavera, en abril, se hacía anualmente una reunión con todos los directivos de las cooperativas, siempre iniciando con las ubicadas en Tamiahua (por ser la de mayor producción y captura) seguida de Pueblo Viejo y así hasta llegar a la de Vega de la Alatorre, Ver., la de menor producción y captura. En Tamaulipas sólo existían dos cooperativas debidamente organizadas (la “Barra del Tordo” en Aldama y la “Guadalupe Victoria” en Morón). En Soto la Marina y Carvajal, esporádicamente, por

la difícil accesibilidad: hacíamos 10 h en llegar por las brechas tan difíciles de transitar.

Esa labor, ya para 1967, se hacía en 30 cooperativas a lo largo del litoral del Golfo de México; desde la laguna Mecoacán en Tabasco hasta Laguna Madre en Tamaulipas, pasando las lagunas Machona, Alvarado, Tampamachoco, Tamiahua, Pueblo Viejo y la Costa, San Andrés y Laguna Madre.

El personal técnico estaba constituido por un jefe y cuatro auxiliares técnicos. De cada sector se recibía el apoyo de parte del jefe de oficina de pesca, del presidente del consejo de vigilancia, y en cada cooperativa ellos eran el contacto permanente con los pescadores ostioneros. Siempre había un continuo acercamiento con todos los pescadores en general, a tiempo completo durante las periódicas visitas del jefe y su auxiliar respectivo.

De esa forma se atendían los muestreos biológicos, los análisis de muestras *in situ*, los monitoreos ambientales, las evaluaciones de existencias, los análisis de mercado local, regional y nacional. Directamente con los compradores (intermediarios), quienes participaban en las campañas de extensionismo ostrícola trayendo de regreso la concha ya vacía o en temporadas de fijación, hasta con crías, no obstante que ello repercutía en sus costos.

De esa manera, siempre había material para la colecta de ostión semilla. La cual se utilizaba para repoblar las áreas necesitadas. De acuerdo con los resultados de las evaluaciones que anualmente se hacían en cada sector.

La aplicación del reglamento hacía que al mercado llegara un ostión excelente a un precio accesible, de tal modo que el consumo popular era cotidiano.

Cada arpilla (saco de ixtle) contenía de 35 a 40 Kg y de 400 a 500 ostiones de 8 cm en 80% y de 7 cm en 20%. Las tallas menores no se aceptaban. Las revisiones se hacían en compañía del inspector de pesca y el presidente del consejo de vigilancia de la cooperativa en los mismos sitios de extracción o en los lugares de acopio de cada cooperativa. Esta actividad servía también para crear conciencia en el pescador sobre su actividad.

Por esa razón la producción natural se garantizaba y en cada temporada se recolectaban cantidades suficientes para las labores de repoblación.

En los lugares donde había problemas de contaminación se hacían las prospecciones correspondientes para deslindar responsabilidades. De esa manera se lograba interactuar y encontrar la solución al conflicto. Por ejemplo, en la laguna Tampamachoco, Ver., por dispersión de químicos en el Canal de la Mata. En Tamiahua central; la dispersión de lodos de perforación en 1965-1966 causó gran mortandad ostrícola. La "superioridad" decidió, después de haberse analizado la responsabilidad de Pemex, la rehabilitación de la zona ostrícola costearlo los gastos de un amplio programa de recuperación. Después de una ardua aplicación de esfuerzos del sector productivo y oficial pesquero se logró la recuperación del recurso ostión en Tamiahua. En lo científico y técnico, quedó demostrado que cierta concentración de lodos de perforación, 200 ppm, causaron los estragos a 80% de los bancos de ostión de las ocho cooperativas que operaban en ese tiempo en esa laguna.

Se investigó el efecto que la contaminación urbana (aguas negras) causa a las ostras. El resultado mostró lo perjudicial que resulta esa contaminación en Pueblo Viejo, Tampamachoco, Mandinga y la Costa, Veracruz. Aún en la actualidad no se aplica la solución, pues no se ha construido la necesaria planta de tratamiento de aguas negras y, por las bajas capturas, el costoso proceso de purgado del ostión no es rentable.

Obviamente, no ha existido voluntad política para decidir la inversión requerida. La salud de la pesquería incluye la salud pública del propio consumidor, pues en estas condiciones es un recurso de alto riesgo. Esta apatía hoy es motivo de que una generación costera de esta zona "no consuma ostión fresco" y, por tanto, desconoce las virtudes nutritivas del molusco. Se le atribuye la causa del cólera y cada año, durante la cuaresma, el sector salud hace campaña regional para que no se consuma ostión y llevan 14 años haciendo lo mismo. Sin embargo, se sigue consumiendo veladamente.

En cuanto a las cifras, en la explotación o extracción del ostión por las cooperativas se manejaba oficialmente una cuota porcentual, según el nivel de cultivo extensionista, en el cual se podía alcanzar hasta 100% de extracción durante la temporada normal y durante la veda. Sólo podría alcanzar 75%. En casos de fuerza mayor, contingencia ambiental por pronóstico de inundaciones, se les permitía la extracción total y después se aplicaba el máximo esfuerzo para rehabilitar todo el

sector dañado por los azolves. El fondo ostrícola, como antes se explicó, se mantenía con dos centavos por kilogramo de ostión con concha.

La comercialización a base de ostión pulpa era obligada por la demanda y en cada cooperativa se tenía una desconchadora. Su volumen llegaba a ser de 70% de la cuota que tuviera la cooperativa. Por ese motivo siempre había concha que se devolvía a la laguna durante la época de veda, que precisamente era la época de reproducción y fijación de larvas.

Como es natural, el calendario se ajustaba anualmente, previo estudio biológico que se hacía en el sector. El primer sitio en el año era la Laguna de Términos en Campeche. Le seguían La Machona y Mecoacán, en Tabasco; Alvarado, Tampamachoco, Tamiahua y Pueblo Viejo, en Veracruz. Al final se hacía el trabajo en la laguna de San Andrés, Tamps., y en menor escala en la Laguna Madre. Es decir, todas las mayores lagunas costeras del Golfo de México.

Cambios y problemas

El programa duró 16 años, de 1963 a 1979, y paulatinamente los criterios oficiales fueron cambiando en el primer nivel, hasta que se desarticuló. De 1971 a 1977, funcionarios de alto nivel de la Subsecretaría de Pesca propiciaban las corruptelas autorizando a las cooperativas mayor explotación del recurso que el recomendado, poniendo en entredicho y desacreditando las recomendaciones técnicas. Con lo anterior se inició un descontrol que coadyuvó a dejar la situación como actualmente está: las lagunas contaminadas, el recurso sobreexplotado, el mercado negro en su apogeo, restricciones serias al comercio de ostión en fresco en la costa y, paradójicamente, en el resto del país no hay restricción. El argumento del sector salud es que el ostión es agente transmisor del cólera (*Vibrio cholerae*), lo cual no pudo constatar en 14 años, desde 1991. Hasta la fecha, lo que ocurre es que la mayor parte de las zonas costeras son áreas de pobreza y alta morbilidad, pues los servicios públicos escasean, además de seguir siendo una fuente de migración en busca de mejores condiciones económicas hacia el altiplano.

En un tiempo, el Instituto Nacional de la Pesca elaboró los diagnósticos pesqueros que permitieron fijar esquemas de aprovechamiento del ostión, principalmente en

lagunas de alta producción y captura, como Mecoacán, Machona y Puerto Ceiba, Tabasco, y en Tamiahua y Pueblo Viejo, Veracruz.

Al cambio de régimen, la falta de continuidad en los programas fue haciendo que el mismo Estado perdiera presencia ante el gremio ostionero, fomentando la cultura de la continua petición, en aras de una situación de marginalidad, siendo que el cultivo del ostión representa una segura fuente de trabajo e ingresos a lo largo del año.

No obstante que son muchos los factores negativos que deben vencerse, si el INP pudo hacerlo entre 1960 y 1979, nada impide que ahora, junto con la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, retome la posición que la ley y reglamento demandan del Estado en bien del productor y del consumidor.

Sin embargo, dicho programa despertó la codicia, y en un cambio sexenal, a un nuevo funcionario se le ocurrió argumentar que las cooperativas ya eran “adultas” y que tenían que operar *solas* y como eran “sociedades sin fines de lucro”, el mismo gobierno debía “sostenerlas” a través de programas de subsidio. Fue en Tabasco donde se inició la “liberación” del fondo ostrícola, cancelando su operación, y obvios son los resultados de esas nuevas medidas: a partir de 1980 las cooperativas empezaron a trabajar sin rectoría del Estado y la situación operativa cada vez fue peor, quedando en lo anecdótico todo lo realizado de 1955 a 1979.

A medida que surgieron más dependencias [Ecología, Procuraduría Federal de Protección Ambiental (Profepa), Comisión Nacional del Agua (CNA), Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales (Semarnat), Secretaría de Agricultura y Ganadería Pesca y Alimentos (Sagarpa), Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (Conapesca), etcétera], la producción de ostión fue más complicada y hoy las sociedades cooperativas están entrampadas entre Hacienda, el IMSS, Comercio, Salud, pobre demanda del mercado, precios bajísimos, fuerte y desleal competencia con el mercado negro. ¿Algo más?

No todo está perdido

El INP siempre fue reconocido por el gremio pescador. Por esa razón cubrían y mantenían el fondo ostrícola que permitía cumplir con los programas de producción y mantenimiento del recurso. Como se comprende, esto

debe ser atendido desde un enfoque amplio donde los tres niveles de gobierno actúen en coordinación con la sociedad en general y no sólo los “pescadores”.

Es urgente que el sector oficial intervenga para resolver esta problemática y actúe en todas las fases que componen la pesquería, tales como condiciones ambientales, producción y manejo de semilla, de cría, de juveniles y adultos con edad de mercado, por la diferencia de tipos de ostión (bolita, normal, guarache, casco, etcétera.) y, sobre todo, que armonice las fuerzas del mercado donde se evite el contrabando, la competencia desleal, la influencia negativa de campañas extemporáneas y dolosas del sector salud, que crea sin fundamento condiciones de rechazo entre la población.

También se considera que la demanda de ostión requiere de la participación ordenada de todos los sectores, principalmente del social productivo.

En el Foro Regional sobre Ostión del Golfo de México en 2000 y 2002 se planteó la nueva cara del ostión: tallas homogéneas (chico, mediano y grande) con base en normatividad; presentación en concha y desconchado, cubriendo las normas NOM-124-SSA1-1994 (manejo) y NOM-031-SSA1-1993 (etiquetado), precios concertados según el tipo de producto: fresco y depurado; y recuperación de la tradición del consumo de ostión fresco en su concha.

Es evidente y necesario que el Instituto Nacional de la Pesca retome la rectoría del manejo de una pesquería tan importante como la ostrícola. Toda la infraestructura técnica ya existe en México. El mercado necesita de una promoción intensiva. La calidad del producto puede agregarse con una decidida intervención del sector salud. La supervisión y vigilancia puede dar confianza a la inversión. El robo del ostión puede erradicarse dando un impulso a la producción natural y entrada a un mayor número de pescadores.

Sin embargo, es importante diagnosticar eficazmente la situación que prevalece en la laguna Tamiahua oriente, para entonces aplicar en forma conjunta la solución que demandan las cooperativas. En el mismo caso se encuentran las lagunas de Tampamachoco y Alvarado. Es urgente una investigación biológica-ambiental para nuevamente cultivar el ostión en ese importante sistema lagunario.

En el caso de Laguna Madre la rectoría de la producción deberá retomarse considerando una aplicación de tecnología mixta que incluya lo tradicional y lo moderno. En esa laguna las cooperativas tienen otro sistema de organización y actualmente están por recibir asistencia estatal, por lo cual se requiere una conjugación de esfuerzos oficiales.

La buena época de las pesquerías de escama

Dentro de estas pesquerías fueron elegidas las de lisa (*Mugil cephalus*) y lebrancha (*M. curema*), que por su gran volumen de existencias, su disponibilidad y buen mercado popular durante el año eran capturadas en su temporada.

Fue necesario realizar constantes monitoreos para conocer su ciclo biológico y estimar el tamaño de su población y con ello contar con un diagnóstico. A medida que aumentaba la captura disminuía la talla promedio; asimismo, las mallas de las redes paulatinamente iban siendo menores y la selectividad iba orientándose al aprovechamiento irregular.

Los estudios se realizaron en las lagunas costeras desde Tuxpan hasta Matamoros; entre las más importantes: Laguna Tampamachoco, Laguna Tamiahua, y Laguna de Pueblo Viejo en Veracruz; laguna de San Andrés, Laguna Morales, y Laguna Madre en Tamaulipas. El principal fin era aplicar una medida de protección a los recursos constituidos por esas dos especies a través de una veda debidamente consensuada.

Cambios y problemas

Paulatinamente se empezó a notar un cambio tecnológico en los equipos de pesca; embarcaciones de fibra de vidrio en lugar de madera, motores fuera de borda en vez de remos y el uso de monofilamento en sustitución del sedal de algodón. Con esto se logró más eficacia en los lances, mejor rendimiento por unidad de esfuerzo, pero sin el debido interés por mantener la disponibilidad de los recursos en un nivel sostenido. Porque cuando comenzaron a escasear los ejemplares de 50 y 60 cm de longitud total, los pescadores comenzaron a reducir la mallas sin respetar la reglamentaria; a saber, para la lisa, de 4 a 5 pulgadas las redujeron a 3.0 y 3.5 pulgadas; y para la lebrancha, de 3.0 pulgadas las cambiaron por 2.75 y 2.5 pulgadas. No obstante que el pescador sabía y sabe

que “la malla hace la talla” y que al reducirla los individuos capturados serán menores, aun cuando al principio las capturas sean mayores, a corto plazo la disponibilidad del recurso disminuirá drásticamente.

Al ver el descenso de las capturas y ya con el pleno conocimiento de cada ciclo biológico de lisa y lebrancha, se convocó a todos los permisionarios, pescadores libres y cooperativados de ambas entidades para aplicar dicha veda, en forma experimental. Pero no hubo consenso porque ambos grupos se acusaban mutuamente y al no haber un pleno reconocimiento de la necesidad de colaborar en tal medida la aplicación resultó infructuosa.

Así sucedió cuando unilateralmente se decretó la veda. Los libres se ampararon y la restricción oficial no funcionó. Las consecuencias fueron obvias: las poblaciones fueron mermando a tal escala que las capturas ya no fueron rentables, principalmente las capturas que se realizaban en la denominada “estacada” situada al sur de Laguna de Tamiahua, Ver., que no permitía regularmente la libre migración de las especies para salir al mar a reproducirse. Por tanto, la crisis se hizo sentir desde la década de 1970. Al escasear la lisa en el norte de Veracruz, el interés se centró en el norte de Tamaulipas.

En Laguna Madre, Tamaulipas, se capturaban las especies de escama consideradas las más finas, como la gurrubata, la trucha, la corvina, el tambor, la croca y el lenguado, sólo que se empleaban los “chinchorros”, redes de tipo tendal pero de malla oscura y de enormes dimensiones, de 1,500 a 2,000 m de longitud y de 3 a 4 m de alzada, arrastrada con una embarcación especial denominada “velero” y operado todo el equipo por 10 pescadores. Obviamente, ello constituía un sistema de arrastre que legalmente estaba y está prohibido, pues por exigencia del mercado sólo recibían ejemplares de 14 pulgadas o más. La lisa no era aceptada y todo lo que no diera esa talla era tirado en la playa, no importando la especie, de tal manera que la mortandad era inmensa y cotidiana a lo largo y ancho de dicha laguna.

El interés de los pescadores se centraba en la venta de la gónada (la “hueva”) y se desaprovechaba el resto del cuerpo; por supuesto, los machos eran tirados a orilla de laguna para festín de la avifauna marina.

Lo anterior era a causa de no tener demanda en el mercado de Texas, el cual solicitaba sólo gónada fresca salada.

En ese tiempo faltaban caminos permanentes y medios de conservación en los campamentos pesqueros. Los pescadores del norte de Veracruz sabían de la importancia de la lisa entera y su hueva, durante su temporada; y por eso empezaron su aprovechamiento y el empleo de los tendales diferentes a los chinchorros. Como consecuencia, los volúmenes de captura de lisa aumentaron a 3,000 t/ año. No obstante haberse informado oportunamente sobre esto, poco se logró y en la actualidad la “necesidad de capturar a como dé lugar” ha hecho que se sigan empleando redes tendal de mallas de 2.25 a 3.0 pulgadas como máximo en todas las lagunas mencionadas. Es obvio que el colapso en las poblaciones de todas las especies de escama referidas las ponga en serios problemas de supervivencia. Esto puede constatare en los mercados diversos, públicos y de autoservicio, donde se expenden pequeños peces (juveniles) de dichas especies o bien se venden en pequeños filetes.

Es posible corregir el rumbo

Para corregir lo anterior es urgente aplicar una férrea disciplina con una actuación honesta, y más ahora, cuando la población de pescadores ha aumentado notablemente y las necesidades son apremiantes; entonces no importan los medios, así sean y sigan siendo perjudiciales para los recursos pesqueros y el propio hombre.

De nada servirán las grandes extensiones de lagunas y costas y el esfuerzo invertido en la investigación, tanto de campo como de gabinete, para definir la adecuada administración del aprovechamiento de los recursos pesqueros, si se sigue privilegiando el interés particular sobre el interés colectivo. Algunos expresan: “¿De qué sirvió tanto estudio del Instituto Nacional de la Pesca si de todos modos los recursos se acabarán?” Es triste ver el panorama actual y constatar que los logros obtenidos se han derrumbado.

Referencias bibliográficas

García-Sandoval, S. 1965. Principios de ostricultura en las lagunas costeras del NE de México. II Congreso de Oceanografía de México (Ensenada B.C.) Serie Divulgación. D.G.P. Dirección General de Pesca México. INIBP

García-Sandoval, S. 1969. La mortalidad ostrícola de la laguna de Tamiahua, Ver., y sus relaciones con las perforaciones petroleras. Tesis presentada en la Escuela Na-

cional de Ciencias Biológicas del IPN. 4 de septiembre. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1972. Dinámica de los bancos ostrícolas en relación con factores del medio ambiente y el control ejercido mediante obras hidráulicas en la laguna de Pueblo Viejo, Ver. México, D.F. Publicado en las memorias. IV Congreso de Oceanografía.

García-Sandoval, S. 1971. Cultivo en condiciones semicontroladas. Presentado en el Curso de Ostricultura Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. Agosto. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1972. Experiencia ostrícola en México. Presentado en el II Curso de ostricultura. Facultad de Ciencias, UNAM, Septiembre. México, D.F. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1974. Aprovechamiento de la fijación de larvas de ostión (*Crassostrea virginica*) en la laguna de Pueblo Viejo, Ver. de 1964–1973. Memorias del V Congreso de Oceanografía en Guaymas, Son. Octubre.

García-Sandoval, S. 1975. Los recursos pesqueros regionales de Tuxpan, Ver. a Tampico, Tamps., y su posible industrialización. INP/sl: 127/75 S.I.C.

García-Sandoval, S. y F.J. Robles, 1976. La fijación de larvas de ostión (*Crassostrea virginica*) en el sur de Tamiahua. Memorias de la Reunión sobre los Recursos de Pesca Costera de México. Nov. Instituto Nacional de la Pesca. Documento interno.

García-Sandoval, S. 1979. La importancia de la educación pesquera y su relación con la producción. I Simposio Internacional sobre la Educación y Organización Pesquera, Cancún, Q. Roo. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1980. Contribución al estudio de la pesquería de lisa (*Mugil cephalus*) en laguna de Tamiahua, Ver. Instituto Nacional de la Pesca. Documento interno. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1981. Contribución al estudio biológico-pesquero de lebrancha (*Mugil curema*) del norte de Veracruz y sur de Tamaulipas, con aplicación al reglamento de captura. Instituto Nacional de la Pesca. Documento interno. Mecanografiado.

García-Sandoval, S. 1982. La pesquería del ostión del norte de Veracruz y sur de Tamaulipas. Situación actual y perspectivas. I Seminario sobre Ecotecnología para el Desarrollo de México. pp. II-82.

Gómez, O.G., 1986. Estudio biológico sobre la trucha pinta (*Cynoscion nebulosus*) de laguna Madre-San Andrés, Tamps. Dirección de Pesca Estatal. Documento interno mecanografiado.

Arriaga-B. R. y S. García-Sandoval, 1994. Participación en la formulación de los "Proyectos de factibilidad técnica y socioeconómica para el trámite de concesión de la captura de ostión y camarón de las cooperativas: "P. Potrero Mata de Chávez", "Única Regional de Pescadores", "21 de Marzo", "Pescadores de Cabo Rojo", "Ribera Tampico Alto", "Pescadores de Tampico", y "Huasteca Veracruzana", para la captura de acamaya y camarón de las cooperativas "María Antonieta" y "Laguna de Chila"

S.C. de R.L. Ecotecnias, S.A. de C.V.

García-Sandoval, S. 1994. Informe de la coordinación del programa de rehabilitación ostrícola de laguna de Pueblo Viejo, Ver., después de la mortandad ostionera provocada por el ciclón Gerst. Dir. Gral. de Pesca del Estado de Veracruz.

García S.S., E. Corripio-C. y G. Gómez, 2001. Estimación del índice de rendimiento máximo sostenible (RMS) para la captura de ostión en Laguna de Pueblo Viejo, Ver. (período 1990 – 2000). Grupo Triad Meridian, S.A. de C.V. Documento interno (Mecanografiado). Tampico, Tamps. México.

Cuellar-González, A., A.M. Pérez, y S. García-S., 2001. Manual para el curso: Elaboración de colectores de semilla de ostión y medidas sanitarias en el manejo. (Aspectos generales de la ostricultura). CETMAR #9. Cd. Madero, Tamps. Diciembre.

Asesoría y apoyo directo al sector productivo y a autoridades de gobierno

E. Anatolio Hernández-Carballo

Consultor Pesquero

anatolio99@yahoo.com

Los “biólogos”, así a secas, no pesqueros, no marinos, no oceanólogos, tampoco hidrobiólogos, ni ingenieros ambientales. Biólogos, nada más, fueron los primeros investigadores, allá por la década de 1920, que iniciaron el contacto con el sector pesquero. Profesionales egresados del Poli (Instituto Politécnico Nacional) y de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), que carecían de la especialidad pesquera y la experiencia se adquiría fundamentalmente en el campo de trabajo. Estos profesionales, pioneros de la investigación pesquera, además de estudios biológicos realizaban actividades socioeconómicas, tecnológicas y administrativas, con el fin de apoyar al gremio pesquero, que siempre ha estado marginado.

Los biólogos dependían básicamente de las instituciones oficiales, ya que los estudiantes egresados de las instituciones relacionadas con esa actividad eran profesionistas preparados, por regla general, para emplearse como servidores públicos, no para ser autónomos, porque las oportunidades en ese sentido eran escasas.

No era común encontrar profesionales independientes que estuvieran relacionados con el desarrollo pesquero y tampoco fuera de la autoridad oficial, que manejaba la pesca tanto desde el punto de vista biológico como administrativo y social.

La investigación pesquera debe ser continua y puntual, no debe extrapolarse. Los recursos pesqueros son dinámicos y su comportamiento está en relación directa con factores extrínsecos, sobre los cuales el hombre generalmente no puede actuar.

La actividad pesquera por regla general no ha sido preventiva, ni por las autoridades encargadas del ramo,

ni por los productores, sociales o privados. Es común tomar medidas de carácter biológico y administrativo para solventar problemas pesqueros en el momento en que se presentan.

En el año de 1923, cuando la entidad encargada oficialmente de la pesca dependía de la Secretaría de Agricultura —la historia se repite— debido a algunos problemas relacionadas con la veda para las ostras y los robalos, fue necesario crear una Comisión Mixta de Biología Marina (Carranza, 1978), para atender ese asunto con los pescadores del Golfo de México. Posiblemente esa fecha fue el inicio de la investigación pesquera.

Posteriormente, se creó en 1926 la Estación de Biología Marina en el Puerto de Veracruz, que debido a la falta de apoyo económico funcionó poco más de un año. Al frente de la Institución estuvo el ilustre biólogo doctor Enrique Beltrán, de insigne memoria.

Para el año de 1942, en Guaymas, Sonora se creó la Misión Mixta Pesquera Mexicano Norteamericana para realizar estudios sobre la biología del camarón del noroeste de México. Al frente de ese laboratorio estuvieron: como coordinadores, Antonio Garza García, que era el jefe de la Oficina Técnica de la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas, dependiente de la Secretaría de Marina, y el biólogo Mauro Cárdenas Figueroa. El doctor Milton J. Lindner, Agregado de Pesca de la Embajada de los Estados Unidos en México, fue el representante de aquel país.

Esa Comisión desapareció en 1945 para dar origen al Instituto de Pesca del Pacífico, integrado por el general Abelardo L. Rodríguez, Milton J. Lindner, Mauro Cárdenas

F. y un grupo de entusiastas industriales camaroneros de Sonora. El financiamiento y operación estuvo a cargo de los industriales pesqueros. No dependía ni administrativa ni técnicamente de ninguna institución gubernamental.

Este Instituto estuvo a cargo del biólogo René Núñez y como personal técnico los también biólogos Héctor Chapa y Pedro Ávila. Los resultados de las investigaciones fueron satisfactorios y aún perduran muchas de las observaciones que ahí se originaron. A pesar de que había resultados halagüeños, su vida no fue larga. Dejó de funcionar en 1952, por la falta de apoyo económico. Quizás éste ha sido el intento más plausible y formal realizado por el sector pesquero en auxilio de la investigación pesquera oficial.

Hubo algunos otros apoyos esporádicos para realizar alguna investigación específica, pero se suspendieron una vez concluido el estudio. No hubo continuidad. Fue hasta 1956, en el litoral del Océano Pacífico Mexicano, cuando se estableció de manera definitiva el primer laboratorio dedicado a la investigación pesquera, dependiente totalmente del Gobierno Federal: la Estación de Biología Marina, dentro de la Secretaría de Marina. Entidades de este tipo han recibido diferentes nombres: Estación de Investigación Pesquera, Estación de Biología Pesquera, Centro de Promoción Pesquera y Centro Regional de Investigación Pesquera, como se le conoce actualmente, y han pasado por múltiples dependencias, entre ellas la Secretaría de Pesca.

Para finales del siglo XX, las organizaciones pesqueras que han estado involucradas en el desarrollo y explotación de la actividad respetaban a los profesionales de la pesca, tanto oficiales como independientes, y acataban las recomendaciones de ellos emitidas con el fin de conservar y explotar de manera sustentable los recursos pesqueros, ya fuera en el medio marino de altamar, litoral y aguas protegidas: bahías, esteros y marismas, así como las aguas continentales.

Esto ha cambiado y es necesario conjuntar los esfuerzos para rescatar la confianza que tenía el sector productivo hacia los investigadores, compartiendo las experiencias y costos que representa la investigación, en colaboración con otras instituciones y otros investigadores.

En todo el mundo la actividad pesquera silvestre ha llegado al máximo de su explotación y será necesario

tomar medidas enérgicas que permitan tal vez la recuperación de esas poblaciones.

Esta sobreexplotación se ha logrado en corto tiempo. Christy (1967) dice: "Antes se creía que los recursos vivientes del mar fluían de una cornucopia; que eran inagotables y no podían extinguirse, cualesquiera que fueran las formas y medidas que se utilizaran". Sin embargo, a principios del siglo XXI los estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) indican que 52% de las poblaciones marinas está completamente explotada, aunque no agotada; 21% está moderadamente explotada y 24% oscila entre la sobreexplotación, el agotamiento y la recuperación del agotamiento. La suma de estos factores alcanza 97% de las especies marinas, que de alguna manera están en su grado máximo de explotación o cerca de él. Solamente 3% de las poblaciones marinas está subexplotado.

México no es la excepción y muchos de sus recursos están en su máximo nivel de explotación; por tanto, las recomendaciones que las autoridades federales han emitido, por no ser del agrado de los pescadores e industriales, ni se han acatado ni se respetan, e incluso se duda de la veracidad de la información.

El paternalismo que ha ejercido la autoridad federal ha llevado a todos los explotadores de los recursos pesqueros a una dependencia total y absoluta de las disposiciones oficiales, lo cual trajo como consecuencia que parte importante del sector sintiera afectados sus intereses y buscara otras instituciones y otros investigadores que les aporten información quizá apegada a lo que ellos desean.

Sin embargo, los investigadores dedicados a la actividad pesquera en su gran mayoría (hay excepciones) formaron parte en algún momento del Instituto Nacional de la Pesca, dentro de lo que fue la Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. Por tanto, su formación o "deformación" profesional parte de una base conservacionista, ya sea por su propia experiencia o por la transmitida a través de sus interlocutores, que fueron la columna vertebral de diversas instituciones dedicadas actualmente a la investigación pesquera.

Los estudios que se han realizado de manera independiente, por lo general han sido paralelos a los que hacen

las autoridades oficiales: se muestrea el mismo recurso, en zona y fechas iguales y generalmente lo que varía es la presentación e interpretación, según los intereses o la orientación que cada grupo de investigadores o cada institución le quiera dar a la información.

La investigación pesquera es onerosa. Debe ser continua, puntual, oportuna y dentro del sector pesquero se ha observado, desde hace varios lustros, que los industriales "interesados" carecen de interés por apoyar económicamente el desarrollo científico, en instituciones e investigadores diferentes a las oficiales.

Trabajar con recursos pesqueros es trabajar con líneas de investigación a largo plazo y pocas instituciones tienen esa información. Por tanto, es urgente cambiar la metodología de la investigación pesquera. Debe existir un contacto mayor entre los productores e investigadores involucrados. De manera conjunta y en un mismo foro, el sector productivo debe exponer claramente sus necesidades. Los investigadores, oficiales o independientes, las áreas especiales de los tecnológicos y universidades, deben dejar de lado antagonismos y atender las necesidades que presente el sector. La problemática es grande y los recursos económicos escasos; sin embargo, cada grupo debe atender un área determinada y exponer abiertamente sus conclusiones y resultados.

La coordinación debe venir de reuniones interdisciplinarias. Los técnicos deben atender las necesidades de los industriales y éstos deben acatar las recomendaciones de los profesionales. El rector en éste tipo de reuniones debe ser la autoridad encargada de regir los destinos de la pesca.

Una acción fundamental dentro de la investigación pesquera es la inspección y vigilancia. Mientras ésta no se efectúe con capacidad, eficiencia, honestidad y con dispositivos modernos, cualquier acción emanada de la investigación pesquera irá al fracaso. La inspección y vigilancia debe ser preventiva, porque una vez realizado el daño resulta irreversible. Cualquier sanción que se imponga no se refleja en la recuperación del recurso afectado.

La entidad oficial administradora de la política pesquera, genéricamente denominada Pesca, en general ha sido rezagada. La han hecho subsidiaria de múltiples dependencias gubernamentales y en cada reubicación ha re-

sentido cambios o fragmentaciones o se le han asignado menos funciones, lo cual ha afectado su integridad y su eficiencia.

La pesca es la única actividad que da de comer de manera inmediata a quienes se dedican a ella. La cacería también, pero en función y magnitud que no admiten comparación. Si la pesca se encuentra ahora deteriorada, la cacería prácticamente no existe en ninguna comunidad, porque los asentamientos humanos han acabado con las reservas ecológicas que servían de protección a la fauna terrestre.

Esto puede suceder con la pesca; por tanto, es un deber de todos los que han entregado parte o toda su vida a esta actividad, exigir a las autoridades encargadas de la administración pública que sea rescatada del marasmo en que se encuentra.

Es necesario dar respuestas a las necesidades del sector, como lo expuso desde 1978 el sector privado de la pesca, la Cámara Nacional de la Industria Pesquera y Acuícola, que decía: "...debe apuntarse que hasta ahora no conocemos nuestra potencialidad pesquera, ya que los estudios que se hicieron sobre nuestros recursos pesqueros marítimos, o fueron exclusivamente para el camarón o no se publicaron. Al instituto Nacional de la Pesca le toca ahora afrontar con toda seriedad científica los estudios de nuestros inventarios pesqueros y la publicación sistemática en lo que se vaya avanzando".

Esto que se enunciaba hace más de cinco lustros como una necesidad a la que el INP debió dar respuesta sigue vigente y con mayor amplitud hacia los sectores de las universidades y tecnológicos que tienen dentro de sus instalaciones áreas dedicadas a la investigación pesquera, que permanecen dentro de cuatro paredes y si acaso publican lo hacen en revistas extranjeras, de distribución restringida y buscando el investigador más su mejoría curricular que servir al sector productivo.

Para dar satisfacción a este sector, elevar la producción de las poblaciones silvestres al nivel máximo o incrementar las especies susceptibles de cultivarse, se hace necesaria la creación de un organismo que realmente sea rector único y exclusivo de la pesca, que permita resolver ampliamente las dudas que inquietan a los productores pesqueros. Ese rector de la pesca, deberá llamarse *Secretaría de Acuicultura y Pesca*.

El nombre propuesto tiene la siguiente explicación. La extensión de la costa marítima y del mar territorial no necesariamente significa una captura proporcional a su tamaño. Actualmente se pesca lo que hay disponible y en México se ha llegado prácticamente a la captura silvestre máxima. Dependiendo de las condiciones ambientales, favorables o no, la captura fluctuará alrededor de 1.5 millones de toneladas.

El desarrollo de la acuicultura, en cambio, puede ser impresionante. El potencial acuífero que se tiene de áreas marinas inundables, lagunas y marismas estuarinas y aguas continentales, son suficientes, con los apoyos técnico, económico y administrativo adecuados, para extraer tres millones de toneladas de productos pesqueros, el doble del que se registra actualmente, con la creación de empleos estables, con remuneración digna y con arraigo de la población en sus lugares de origen.

En este sexenio, en la pesca intervienen múltiples dependencias cuyos funcionarios de primer nivel no tienen idea de lo que es la actividad. La entidad encargada de este sector está refundida dentro de una supersecretaría que tiene que ver con el agro, con lo pecuario, con el agua, con la silvicultura, con la floricultura, con la alimentación, etcétera, y sus funcionarios han observado los recursos pesqueros en fotografía, en documentales o en restaurantes y creen que es lo mismo una almeja que un ostión, porque ambos tienen dos conchas, o bien buscan una segunda concha en los abulones.

Otra secretaría que tiene que ver con la pesca está al cuidado del medio ambiente y de todas las especies en vías de extinción o ampliamente protegidas; se opone a autorizar ciertos cambios porque se altera el panorama visual para el sector turístico; no se aceptan medidas de mitigación alternas que, incluso, podrían mejorar el entorno ambiental. Esa misma dependencia no observa la tala de grandes superficies boscosas de pinos a orillas de carreteras, zonas protegidas para el desarrollo de un insecto que viaja miles de kilómetros, pero sí objeta la tala de un seto de mangle en una marisma alejada y aislada y propicia la clausura de una fuente de trabajo, como pueden ser los desarrollos acuícolas.

Otros funcionarios con acción directa en las actividades de pesca son los llamados Procuradores del Medio Ambiente, que tienen colgados en las paredes de su despacho fotografías del venado cola blanca, de un berrendo

y de pesca cuando más un águila pescadora.

Capitanes de Puerto, de otra Secretaría, exigen a los pescadores condición física para competencias maratónicas, natación de varios estilos o buceo para extenderles la Libreta de Mar, certificado sin el cual no se pueden embarcar, y no se explican que un pescador pueda realizar la pesca dentro de una laguna utilizando la fuerza del viento o de las mareas, sin la necesidad de un motor.

Para dar satisfacción al sector pesquero productivo y poder alcanzar las metas de desarrollo, es necesario aglutinar absolutamente a *todas* esas dependencias que de una u otra manera tengan alguna relación con la pesca, en una sola dependencia que:

- a) Aglutine a los recursos en sus diversos estadios
- b) Agrupe a las especies en explotación, a las protegidas, a las de cultivo, a las nativas
- c) Tenga un registro de todo tipo de pescador
- d) Tenga un registro de los enseres de pesca: equipos y embarcaciones mayores y menores
- e) Tenga actualizado el registro de los artes de pesca.
- f) Sea rector de la investigación pesquera.
- g) Realice convenios con tecnológicos y universidades, nacionales o extranjeros.
- h) Apoye el desarrollo de la acuicultura en todas sus ramas.
- i) Ejercer vigilancia e inspección eficientes.

Para los pescadores de altamar, bahías, esteros, marismas, presas, para todo tipo de instituciones e investigadores, que se dediquen a la actividad pesquera, el país necesita una Secretaría de Acuicultura y Pesca.

Referencias bibliográficas

- Carranza** f. Jorge. 1978. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Vigésima serie de Mesas Redondas. Panorama Pesquero Nacional. Análisis de Tres Lustrós. Ed. imernar, AC.
- Christy**, Francis T. y Anthony Scott. 1967. La Pesca Oceánica. Explotación de una Riqueza Común. Uteha (Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana). México, DF.
- FAO**. 2004. El estudio mundial de la pesca y la acuicultura. Parte I. Examen mundial de la pesca y la acuicultura. Situación de los recursos pesqueros.

Relatos informales de trabajo del Instituto Nacional de la Pesca

Dilio F. Fuentes-Castellanos

Ex funcionario del Instituto Nacional de la Pesca
difuentes@prodigy.net.mx

Sin duda, una de las razones de la supervivencia del Instituto Nacional de la Pesca por más de 43 años ha sido la labor desarrollada en permanente contacto con el sector productivo de la pesca, la cual, curiosamente, no aparecerá en los currículos individuales ni en el institucional. Para recoger estas experiencias que “no hacen currículo”, algunos de estos relatos informales de trabajo pueden resultar más objetivos que la historia formal. A eso se debe esta pequeña muestra, que se refiere a esta forma de trabajar desde la etapa inicial del Instituto Nacional de la Pesca.

1. En Veracruz, en la cuenca del río Papaloapán, vive aguas arriba el robalo prieto y cada año baja, sobre todo sus hembras grávidas, a desovar en la desembocadura al mar, concentración que se aprovecha para su captura masiva. Para protegerlo se diseñó una veda, que aún persiste, dividida en tres periodos en meses consecutivos, de 11 días cada uno: el día de la luna llena, cinco días antes y cinco días después, que son los de mayor intensidad de desove. Pero para esto fue preciso estudiar el complejo proceso de maduración gonádica del robalo y el no menos de la hidrodinámica del estero. Sencillo, ¿verdad?

2. En Tabasco, en la laguna Mecoacán, la principal actividad era la explotación del ostión. Por eso, durante tres años se estudió en detalle la distribución y condiciones de los bancos productores, la dinámica de las aguas dulces y saladas y la distribución y abundancia de larvas a lo largo del año, a la vez que se hicieron experimentos para determinar la posibilidad de cultivo en suspensión. Se prefirió, como mejor opción, reacondicionar los bancos con conchas del ostión extraído, rescatar crías de áreas de muerte segura (por la afluencia de agua dulce) y

sembrarlas en los bancos reacondicionados, con lo cual en los dos años siguientes se sextuplicó la producción, con el consecuente beneficio de los pescadores.

3. El auge de la producción ostrícola en la laguna Mecoacán, en Tabasco, fue origen de conflictos entre comunidades vecinas de pescadores. En una ocasión fue preciso celebrar una curiosa “asamblea” en plena laguna. De uno y otro lado estaban los pescadores de cada comunidad en sus respectivas embarcaciones y al centro, personal del Instituto y el señor Celso Acosta Nonell, ex capitán de cabotaje y entonces jefe regional de pesca. La situación no era fácil, pues los pescadores, enardecidos, llevaban escondidas carabinas y machetes y estaban dispuestos a todo. Afortunadamente, la negociación conciliadora tuvo éxito y “la sangre no llegó a la laguna”.

Estas situaciones, con gravedad variable, se presentaban con cierta frecuencia. Algunos años antes, las mismas autoridades, en condiciones semejantes, tuvieron que resolver una confrontación, en pleno río Papaloapán, entre pescadores de robalo de Alvarado y Tlacotalpan, tan armados como los de la laguna Mecoacán, en Tabasco.

4. En Campeche la principal actividad económica era la pesquería del camarón, pero un día el mercado de Estados Unidos se cerró al producto proveniente de esta región por deficiencias de calidad. Los empresarios, angustiados, pidieron ayuda técnica y el Instituto se hizo cargo de dirigir todas las operaciones que pocos días después culminaron con la reapertura del mercado. Esta experiencia derivó en la integración de un Patronato de la Industria Pesquera de Campeche, cuyo trabajo llamó la atención dentro y fuera del país; por imitación

se crearon patronatos semejantes en otros estados que, poco después, dieron origen a las delegaciones federales en las entidades federativas, primero las de pesca y luego las de otras áreas.

5. También en Campeche, se capturaba con redes de enmalle la corvina, que se destinaba al mercado de exportación a un precio castigado porque los empaques incluían filetes de diversos tamaños, algunos demasiado pequeños. Para resolver esto fue necesario determinar la talla promedio de primera maduración y con base en ésta, la malla mínima de las redes. Establecidas talla y malla mínimas, el resultado fue que, luego, en diez meses se capturaba en peso lo mismo que antes en un año, pero con peces de mejor talla. Mejoró el precio a pescadores y el del producto exportado, porque el tamaño de los filetes era mejor y más uniforme. Desde luego, también se capturaron menos juveniles.

6. En Yucatán no se capturaba pulpo. Esta pesquería llegaba hasta los límites del estado de Campeche. El biólogo Manuel Solís, de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, llevó pescadores campechanos para enseñar a los yucatecos a pescar pulpo y así se creó en Yucatán una pesquería nueva, que con el tiempo ha llegado a producir en cinco meses de temporada hábil más que en un año la pesquería del mero, que es la principal y la más costosa.

7. En Isla Mujeres, Quintana Roo, en estrecha colaboración con el señor Jorge Robleda Casares, Promotor Regional de Pesca, con asesoría australiana se introdujo la pesca de langosta con trampas y embarcaciones de nuevo diseño, y la industrialización mediante el traslado de una planta modelo de propiedad estatal ubicada en Veracruz, nueva pero sin uso alguno. Esto cambió radicalmente la actividad pesquera en la entidad. También se introdujo la investigación de este recurso, que ha resultado de alta productividad, incluidas varias tesis de postgrado.

8. De manera semejante y también en colaboración con el señor Robleda, allá mismo en Isla Mujeres, se dio inicio a una nueva pesquería, la de camarón. Las primeras pruebas se hicieron con barcos de Campeche y su éxito desembocó en una flota que al cabo de algunos años producía mil toneladas anuales de camarón.

9. En 1970, en un acto de campaña electoral para la Presidencia de la República, en Campeche, se presentó una ponencia sobre la mejoría y ampliación del sistema de educación técnica de pescadores, entonces constituido por cuatro escuelas prácticas de pesca, dos en el Golfo de México y dos en el Pacífico, con enseñanza primaria como requisito de admisión. Los autores eran el biólogo Dilio Fuentes Castellanos y el ingeniero Humberto Lanz Cárdenas, titulares de la Estación de Biología Pesquera y la Escuela Práctica de Pesca de Campeche, respectivamente.

Al inicio del siguiente sexenio, el primero fue transferido a la Ciudad de México y unos meses después se presentaron en su oficina del Instituto Nacional de la Pesca el ingeniero Lanz y otra persona en busca de asesoría, pues habían sido comisionados para formular un proyecto formal sobre el tema de la ponencia. Así se hizo y el documento resultante fue presentado conjuntamente con las autoridades del INP al Presidente de la República, Luis Echeverría Álvarez, quien no sólo aprobó el proyecto de ocho escuelas propuestas con requisito de secundaria, sino dispuso que fuesen 30 escuelas. Ése fue el origen de un nuevo sistema de educación tecnológica pesquera, que fue integrado a la Secretaría de Educación Pública como parte de lo que ahora es la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar.

Éstos son sólo unos botones de muestra del trabajo tanto individual como colectivo dentro del Instituto, pero también los hay de colaboración con otras entidades de gobierno o del sector productivo, o bien referidas al inicio de convenios internacionales, que son claras muestras de la utilidad y el servicio del Instituto Nacional de la Pesca.

La investigación pesquera: la oficial y la académica.

Un punto de vista sobre sus alcances y problemática actual

Sergio Antonio Guzmán del Prío
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
sguzman@encb.ipn.mx

Introducción

La investigación pesquera en México ha estado desde hace 42 años a cargo del Instituto Nacional de la Pesca, originalmente denominado Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. La gran extensión de los litorales y diversidad de especies pesqueras hace difícil que una sola institución aborde todos los aspectos y especies de interés pesquero. Un análisis de sus funciones desde el punto de vista oficial, y una visión en perspectiva del papel que pueden jugar en este tipo de investigación las instituciones académicas, lleva a plantear una nueva política de investigación pesquera interdisciplinaria con la participación del mayor número de instituciones. Lo anterior fortalecería resultados, complementando investigaciones y llenando vacíos de información biológica y ecológica que son críticas para una administración de recursos y políticas de sustentabilidad exitosas.

El Instituto Nacional de la Pesca, su origen y desarrollo histórico

Hace 43 años nació el Instituto Nacional de Investigaciones Biológico pesqueras (INIBP), hoy Instituto Nacional de la Pesca (INP), cuyo origen fue producto de una idea visionaria de su fundador, Rodolfo Ramírez Granados, quien concibió su creación como el brazo científico y técnico de la autoridad encargada de la administración pesquera y como instrumento de apoyo al pescador e industria pesquera.

En aquellos lejanos años de 1962 no había en México biólogos con la especialidad en pesquerías, excepto el propio Rodolfo Ramírez. Sin embargo, ante la ausencia de técnicos y biólogos pesqueros, el INIBP y más tarde

el INP, se convirtieron en el semillero y crisol donde se forjó un gran número de los técnicos y científicos pesqueros con los que actualmente cuenta el país, muchos de los cuales continúan contribuyendo al desarrollo de la ciencia pesquera en México desde la academia, o bien directamente en el sector pesquero.

A 43 años de su fundación, y pese a los vaivenes de la política sexenal, la institución sigue ocupando un lugar relevante en la investigación y aprovechamiento de los recursos naturales del país. Es difícil asegurar otros tantos años de vida a esta institución, dada la fiebre privatizadora de los gobiernos neoliberales. Tal es el caso del Instituto Mexicano del Petróleo, hoy en proceso de privatización; el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el Consejo de Recursos Naturales no Renovables, el Instituto de Investigaciones Eléctricas y otros más que, con menos suerte, han desaparecido de la escena nacional. Cabe preguntarse si el INP resistirá este embate, a pesar de que su presencia sigue siendo necesaria en el ámbito de la pesca.

La investigación pesquera en nuestro país actualmente tiene un campo más amplio que el que tuvo en los orígenes del INP, pues no se reduce al ámbito oficial, ya que nuevos centros de investigación y universidades abordan problemas pesqueros. No obstante, el papel del INP sigue siendo el eje de la administración de los recursos pesqueros, del desarrollo y fomento de nuevas pesquerías y la protección y recuperación de otras que corren el peligro de ser agotadas.

La red de centros de investigación pesquera con que cuenta el INP, 14 en total, le da presencia en todo el país en ambos litorales y parcialmente en centros acuícolas

continentales. Esta presencia difícilmente puede ser sustituida por universidades o institutos cuya vocación es eminentemente académica y por tanto, los temas de investigación que aborda no siempre están orientados a la aplicación inmediata de resultados, sino más bien al entendimiento de fenómenos o procesos biológicos de mediano o largo plazo.

No obstante, es indudable que tanto el INP como universidades y centros de educación superior pueden ser partes complementarias de la investigación biológica pesquera que se desarrolla en el país y permitirían desarrollar programas de investigación que requieren las especies con una visión mucho más amplia, interdisciplinaria y con resultados más contundentes.

Desafortunadamente, esta complementariedad no ha pasado del discurso político, pues cuando ha habido programas de cooperación interinstitucional ésta ha sido más bien coyuntural, dependiendo en gran medida de relaciones personales entre investigadores, de quién esté al frente del INP y del grado de acercamiento o preferencias que éste tenga con universidades o institutos del país.

El INP, por su propia definición y naturaleza, ha dedicado prioritariamente su esfuerzo a crear las bases biológicas y técnicas para regular las pesquerías, moderar el esfuerzo pesquero, determinar los mejores momentos y zonas para la captura, fijar normas de calidad (tallas) y cantidad de organismos (cuotas) que pueden ser capturados. Éste es el objetivo central de su función y su enorme responsabilidad: determinar el potencial pesquero, administrar y regular la explotación de los recursos existentes en todo el país y llevarlos a niveles de sustentabilidad que garanticen su disfrute a las generaciones futuras; sin duda, una labor nada fácil para una sola institución.

Hacia un programa cooperativo

Entonces, si se reconoce que la labor de investigación pesquera es compleja, que ninguna institución, por más que tenga un carácter nacional, no cuenta con los recursos materiales y humanos suficientes para abordar en forma holística la biología, la ecología y la oceanografía pesquera, tendrá que admitirse que, si queremos avanzar en el conocimiento profundo de las especies sujetas a la pesca y queremos alcanzar la

sustentabilidad en su explotación, debemos establecer, en el corto plazo y más allá del discurso, programas de investigación cooperativos en los que cada institución participante aporte sus mejores elementos materiales y humanos, tanto en proyectos de investigación de corto plazo como los de mediano y largo plazo.

Hoy la investigación de los recursos pesqueros cuenta con modelos ecológico-pesqueros y de dinámica poblacional muy avanzada; el progreso de los sistemas de cómputo permite la simulación de diferentes escenarios, incluso con la capacidad de pronóstico. Sin embargo, su utilidad y aproximación a la realidad dependen en gran medida de la calidad y consistencia de los datos con que se alimentan, situación que no siempre se logra, porque en muchos de los casos los datos son puntuales, fraccionados, o bien adolecen de aspectos críticos de información biológica. Un ejemplo es la enorme variabilidad que caracteriza el reclutamiento y la biología reproductiva, aspectos ligados a condiciones ecológicas y oceanográficas específicas que siguen siendo una incógnita para la mayoría de las especies.

Si éstos son sólo algunos de los problemas de conocimiento fundamental, surgen dos preguntas: ¿Qué podría hacerse para aprovechar eficientemente los recursos humanos y la infraestructura de investigación marina y pesquera existente en el país? y ¿cuál debería ser la relación entre el INP y las instituciones académicas de investigación en términos de cooperación científica?

Algunos ejemplos

Si se revisa el conocimiento que se tiene de la mayoría de las pesquerías de México y del mundo, generalmente lo que se aborda y conocen mejor los institutos pesqueros de otros países, como el INP, es la fracción adulta de la población, la que cotidianamente se captura y la cual ofrece, por su fácil acceso, información acerca de su composición por tallas, pesos, edades, proporción de sexos, etcétera. De igual manera, la estadística de esfuerzo pesquero y los datos económicos e industriales de la pesquería son fáciles de obtener porque esa información está al alcance directo del INP, dado su carácter de institución oficial. Sin embargo, ¿qué pasa con la fracción juvenil, con los reclutas y con los diferentes estadios tempranos de las especies? Debe recordarse que ésta es la fase crítica donde ocurre la mayor mortalidad y de la cual depende el tamaño futuro de las poblacio-

nes adultas. Esto generalmente se ignora, y no porque el INP no la considere importante, sino porque sus recursos y su tiempo no alcanzan para cubrirlo. Es aquí donde las instituciones académicas pueden intervenir aportando el conocimiento que falta, cubriendo los vacíos de información y esclareciendo aspectos como: a) la dinámica y los factores que regulan y afectan los estadios tempranos del ciclo vital de las especies, b) factores bióticos y abióticos que determinan que su potencial aumente o disminuya, c) identificación de sus interacciones con otros organismos que pueden ser limitantes para el desarrollo y abundancia de las existencias de adultos, d) entender las estrategias de vida que desarrollan las poblaciones para dar repuesta a los cambios del ambiente, e) cuáles y cuántas unidades de población conforman a la pesquería, y f) cuál es el efecto de una pesquería multiespecífica sobre las diferentes especies componentes de la misma y sobre el hábitat, por ejemplo pesquerías de arrastre y bentónicas, etcétera.

Lo anterior muestra sólo algunos ejemplos de la temática que pueden abordar las instituciones del sector académico, sin que entren en competencia con las funciones propias del INP ni se sobrepongan las áreas de investigación que aborda. La complementariedad en la investigación debe ser una estrategia obligada en un país como el nuestro, con vastos litorales, con recursos económicos limitados y con necesidad de información cada vez más precisa para regular la pesca.

La publicación y difusión de los resultados

Finalmente, un aspecto que no puede ignorarse y debe ser atendido es la comunicación y difusión de los resultados de las investigaciones en forma de publicaciones científicas o técnicas. Existe desde hace ya varios años una escasa presencia editorial en los aspectos pesqueros. El INP ha cubierto parcialmente este hueco con su propio órgano de difusión científica y técnica, el cual, cada nueva dirección del instituto cambia de nombre y formato, quizás con el ánimo de mejorar, pero lamentablemente sin mantener la necesaria continuidad en su publicación y tiraje, que es lo que da a las revistas tradición y presencia en el ámbito de la ciencia. Hay que reconocer que un esfuerzo extraordinario se hizo en el último sexenio con la publicación y actualización

de la Carta Nacional Pesquera, e igualmente con la publicación de gruesos volúmenes sobre sustentabilidad y pesca responsable, pero después de ello la revista periódica del INP, *Ciencia Pesquera*, dejó de aparecer.

El problema de la falta de continuidad y financiamiento de las revistas científicas no es un problema privativo del INP. No existe en el país a nivel gubernamental una política científica de Estado que aliente y promueva a fondo la ciencia y sus publicaciones científicas. En los últimos años prevalece una política extranjerizante en la difusión de la ciencia. Se ha optado y estimulado mediante incentivos económicos, categorías, pertenencias al Sistema Nacional de Investigadores, etcétera, la publicación de los resultados de la investigación en revistas extranjeras. Sólo lo que se escribe en inglés y en el extranjero cuenta con alta calificación y aprecio para el investigador; y obviamente, este factor afecta a los escasos espacios de revistas nacionales. Las publicaciones se mantienen con serias penurias económicas, más por el interés y esfuerzos de individuos y contadas instituciones académicas, que por una verdadera política oficial que impulse a la ciencia y sus productos.

Se requiere, por tanto, un cambio en la mentalidad de quienes dirigen la política de la ciencia en México y las instituciones científicas, reconociendo que todos los países que hoy cuentan con revistas de corte y renombre internacional nacieron primero como revistas nacionales, con contribuciones propias, las cuales, lentamente y después de muchos años de presencia nacional, se acreditaron y se convirtieron en los órganos de difusión científica internacional que hoy conocemos.

Luego entonces, el INP debe fortalecer sus propios órganos de difusión y abrir nuevamente varias series, la científica, la técnica y la de divulgación que en la década de 1970 le dieron la más grande producción editorial de toda su historia.

Las reflexiones que aquí se han expresado son producto de la experiencia del autor a través de 20 años como investigador al servicio del INP y de otros tantos en el ámbito académico. Si sirven para sensibilizar a los encargados de tomar decisiones en materia de investigación y política pesquera en México, habrán cumplido su cometido.

Actualización conceptual del Instituto Nacional de la Pesca

Dilio F. Fuentes-Castellanos

Ex funcionario del Instituto Nacional de la Pesca

difuentes@prodigy.net.mx

Introducción

El Instituto Nacional de la Pesca (INP) ha sido el soporte científico-técnico del Estado en materia de pesca desde su creación en 1962; ha diseñado la regulación pesquera del país; ha apoyado y promovido diversos aspectos del desarrollo pesquero, incluida la creación de nuevas pesquerías. Con base en sus investigaciones ha informado con oportunidad sobre la situación de las pesquerías más importantes de México y ha planteado a las autoridades en turno diversas medidas para su administración científica, que en la mayoría de los casos no fueron tomadas en cuenta por dar preferencia a supuestos criterios “políticos”, y ahora casi todas ellas muestran síntomas de colapso. Pero el Instituto ha rezagado su propio desarrollo, sobre todo en los últimos 25 años, y hoy es urgente revisar su situación y plantear cambios radicales en su operatividad.

Inicialmente, en el INP se investigaba la biología de los recursos explotados, su distribución geográfica, abundancia y disponibilidad; se hicieron los primeros estudios de dinámica poblacional y de los aspectos relevantes de su ciclo vital como sustento de la regulación de sus pesquerías, de las cuales se hicieron las primeras descripciones sistemáticas; también se iniciaron los estudios orientados a la protección de las tortugas marinas y otros a incrementar la producción controlada de ostras. Al mismo tiempo se tuvo participación en cruceros de investigación oceanográfica, nacionales e internacionales, relacionados con recursos bióticos de interés pesquero, su ambiente, sus migraciones o sus diversos estadios de desarrollo. Posteriormente se incorporaron las áreas tecnológicas de captura y de procesamiento como complemento indispensable de la investigación

para apoyar y promover el desarrollo pesquero, propiciando la solución de problemas concretos de la producción tanto en la pesca como en la acuicultura, con una infraestructura de cobertura nacional que abarca geográficamente los principales recursos bióticos.

Los resultados de sus investigaciones biológicas y tecnológicas han permitido el conocimiento integral de los recursos más importantes y su correcta extracción y utilización, tanto para el consumo humano como para uso industrial.

El INP fue desde su inicio pionero y muy activo participante en la política de cooperación internacional, lo mismo en cruceros de investigación, congresos y otras reuniones de especialistas o proyectos regionales, con los Estados Unidos, Cuba, países del Atlántico y Caribe, de otras áreas de América Latina o de Europa y desde luego, efectivo asesor del Estado mexicano en la materia.

Con el tiempo la estructura y las capacidades del INP se han debilitado, en parte por el deterioro y las crisis de la actividad pesquera, pero también por los cambios jerárquicos de la entidad administrativa en la cual se ha ubicado, que habiendo llegado al rango de secretaría de Estado, no obstante la importancia actual y futura de esta actividad productiva, ha devenido en una escasa presencia, pérdida sensible de personal calificado e infraestructura, lo cual ha impactado seriamente a la institución.

Dada la importancia económica de la actividad pesquera y como generadora de alimentos de gran calidad nutritiva, es urgente hacer un análisis profundo de la situación general y en particular la que atraviesa el INP, para plantear y llevar a cabo los cambios necesarios que le permitan mejorar la eficiencia de su función.

Ubicación político-administrativa

El Instituto debe mantener su cobertura nacional y su filiación al Estado, porque su labor impacta al desarrollo económico y social de México; pero deben mejorar sustancialmente sus condiciones administrativas y jurídicas, de tal manera que tenga plena potestad de concertar convenios de cooperación con instituciones afines nacionales o extranjeras y con organismos internacionales, que resultarán de mutuo beneficio.

Funciones genéricas

Las funciones del Instituto deben conservar su carácter de soporte científico técnico del Estado, hacer investigación científica y tecnológica, prestar asesoría y servicio técnico en materia de pesca y acuicultura a los sectores público, privado y social, y ser una institución con carácter multi e interdisciplinario; es decir, con la participación de profesionales calificados o expertos en:

- Biología pesquera
- Ecología pesquera
- Oceanografía pesquera
- Acuicultura
- Tecnología de captura
- Tecnología industrial y control de calidad
- Tecnología naval pesquera
- Economía y mercadotecnia
- Administración social
- Formulación y evaluación de proyectos
- Sociología y antropología pesquera
- Informática y sistemas

Sin duda llamarán la atención algunos temas “extraños” que, por tanto, merecen una breve explicación. La pesca y la acuicultura son actividades productivas relacionadas con recursos bióticos y su ambiente, con ineludibles implicaciones de índole económica, tecnológica, social y política, cada una con derivaciones que llevan a una complejidad pocas veces comprendida e insuficientemente atendida. Por eso la extrañeza ante señalamientos sobre aspectos económicos, sociales o tecnológicos, que algunas veces han sido tocados superficialmente por el personal del Instituto Nacional de la Pesca, pero no han formado parte de su política de investigación.

Es evidente que el INP no tiene ni tendrá la posibilidad de cubrir todos estos campos enunciados con suficien-

cia absoluta; pero deben establecerse las políticas que le permitan ampliar sus capacidades y actuar junto con otras instituciones dentro de un sistema nacional de investigación científica y tecnológica que asegure la cobertura integral que requiere la actividad pesquera y acuícola. Obviamente, sin menoscabo de las otras responsabilidades, por ejemplo académicas, que pudiese tener cada institución participante.

Mientras tanto, el INP debe conservar y reforzar su infraestructura humana, material y presupuestal y continuar generando la información científica y tecnológica que son estratégicas para que la autoridad pesquera cumpla su función de regular y estimular el desarrollo, procurando el óptimo aprovechamiento de los recursos, su producción controlada en forma perdurable y la creación de un sistema de mayor beneficio tanto económico como social. Con el tiempo deberá adecuar su estructura administrativa a sus nuevas políticas de investigación y a sus diferentes servicios, estableciendo un mecanismo efectivo y permanente de difusión que informe a los sectores público, privado y social acerca de su estructura, funciones, responsabilidades, alcances y limitaciones, catálogo de servicios y, sobre todo, resultados de la investigación.

Estructura

Debe aprovecharse la trama actual de centros de investigación pesquera y acuícola (que requiere profundas mejoras en cuanto a infraestructura física, equipamiento y organización interna), y agruparlos en regiones estratégicas para favorecer una administración descentralizada, en oposición al ya inoperante centralismo que ha prevalecido durante muchos años.

Formas de operación

Si bien los planteamientos sobre *Funciones genéricas* y *Estructura* pueden sugerir un desmedido crecimiento de la nómina y una carga excesiva al erario, bien podría ser lo contrario, si se consideran estas *Formas de operación*.

La renovación del Instituto debe llevarse a cabo con estrecho apego a políticas y procedimientos claramente definidos, que propicien una adecuada autogestión y un mayor grado de colaboración con otros sectores e instituciones, inclusive en el ámbito internacional. Esto favorecería tanto compartir esfuerzos como obtener financiamiento externo.

Desde luego, la célula programática sería el *proyecto*, un conjunto de proyectos afines formaría un *área de investigación* y el conjunto total de los proyectos integraría el *Programa Operativo Anual* (POA) de la institución. De cada proyecto se evaluaría su factibilidad técnica, administrativa y económica, y su financiamiento principal deberá provenir del presupuesto federal, sobre todo para asegurar su función pública y el apoyo a sectores con menores posibilidades de sufragar servicios. Pero también podría derivar de la concertación con gobiernos estatales o municipales, de convenios con organismos e instituciones nacionales o internacionales, o de usuarios que soliciten servicios profesionales al Instituto.

Identificados y planteados los problemas o necesidades, en algunos casos desde fuera del Instituto, podría abrirse a concurso la formulación de proyectos para encontrarles solución. El servicio profesional de evaluación se pagaría con cargo al costo total del proyecto, bien que lo realice personal del Instituto o personal externo a contrato; e igualmente se procedería con su ejecución. Este procedimiento permitiría aumentar las oportunidades de empleo profesional sin incrementar la nómina, relacionar directamente empleo con calificación profesional y promover la sana competencia entre el personal calificado.

Al participar en esta competencia diversas instituciones, despachos profesionales o especialistas individuales, el Instituto se convertiría en el órgano del Estado encargado de promover, integrar y coordinar estas actividades a escala nacional y de facilitar su dirección política.

Obviamente, el grueso de los investigadores deberá estar allá donde se requiere su presencia, evitando ubicar en la ciudad de México proyectos de investigación pesquera tales como los de sardinas, atunes o tiburones, cuya ubicación idónea son los centros de investigación situados en la costa, allá donde se encuentra la base de sus respectivas pesquerías. En cambio, sería conveniente promover en la entidad central la investigación documental, de integración, de estadística, de carácter social o económico, o el análisis de datos que rebasen el ámbito y la capacidad regional. No debe olvidarse que la pesca y la acuicultura incluyen aspectos muy diversos que hasta ahora no han sido objeto de investigación. En tal caso, el personal investigador ubicado en la entidad central debería aglutinarse y funcionar como un centro de investigación pesquera.

Conducción

Por su trascendencia, este asunto no debe tomarse a la ligera, como ha sido costumbre. Debe administrar quien sepa administrar y dirigir quien sepa dirigir, con la participación de quienes más conocen de aquello que se debe administrar o dirigir: el personal responsable de los proyectos de investigación. Esto es, con excepción del titular del Instituto, por su implicación política, los puestos de dirección deben asignarse por concurso a quienes mejor cubran el perfil respectivo y por otro lado, en cada centro de trabajo debería integrarse un consejo profesional formado por (o que represente a) los responsables de los proyectos de investigación y de servicio. Y algo equivalente debiera hacerse para atender los asuntos de carácter regional y nacional, algo así como un sistema democrático piramidal, aunque a algunos no les guste.

Ambas medidas permitirían “gobernar” con base en un equilibrio de responsabilidades que ofrecería, entre otras, la ventaja de eliminar la división pseudo laboral entre “patrones” y “trabajadores”, que tanto ha costado al desarrollo institucional; lo cual no suprime la necesidad de una organización sindical, pero separa claramente, de un lado la irrenunciable defensa de los derechos laborales y de otro la necesidad de colaboración interna, ambas buenas para la institución, para la institucionalidad y para todos.

Superación académica

El Instituto debe tener un programa permanente y sistemático de capacitación, actualización y superación académica y técnica, con enfoque regional y en estrecha colaboración con instituciones de educación superior.

Calificación profesional

Así como debe exigirse calificación profesional para participar en proyectos de investigación, también debe existir un sistema serio de calificación y estímulo profesional que relacione directamente el nivel académico y la productividad con el ingreso. Naturalmente, este proceso debe basarse en criterios y normas universales, que eliminen la improvisación y las desviaciones de criterios individuales, y ser operado por personal también sujeto a calificación. Es más, este proceso podría ser la base para sustituir a la actual “homologación” y tal vez algún día se considere para el Sistema Nacional de Investigadores.

Servicios técnicos

Se debe crear y difundir un catálogo de servicios del Instituto, normar su prestación y establecer los requisitos que deban cubrir los usuarios para tener acceso a ellos. Por otro lado, para respaldar los servicios técnicos de asesoría y emisión de los respectivos dictámenes debe crearse un sistema informático pesquero nacional con recursos humanos, materiales y financieros propios y un adecuado marco jurídico.

Una tarea fundamental debe ser la revisión exhaustiva y actualización de toda la reglamentación pesquera nacional. Por otro lado, los servicios de flota de investigación deben integrarse a escala nacional en coordinación con otras instituciones, de modo que se gane en efectividad y en eficiencia (mejor servicio a menor costo).

Sistema editorial

La salida natural de un sistema de investigación es la producción de informes de investigación y la publicación de sus resultados con las soluciones de los problemas que originaron los estudios, sin desdeñar la importancia del desarrollo de temas de investigación de más alto nivel y su efecto en la proyección internacional, tanto individual como de la institución. Esta

salida debe ser segura, expedita y cubrir toda la gama de la producción institucional e interinstitucional (el destino es el país). Para ello, la financiación de todo proyecto debe prever la publicación de sus resultados, la política editorial debe asegurar la calidad integral a lo largo de todo el proceso y éste debe hacerse en forma descentralizada.

Desde luego, una consideración aparte requiere la posibilidad de difusión a través de la Internet, la cual debe analizarse y establecerse seriamente, incluyendo mecanismos de regulación para asegurar el mejor nivel de calidad.

Biblioteca

El servicio bibliotecario del Instituto debe operar como un sistema integrado por la biblioteca central y las bibliotecas de los centros de investigación, o bien bibliotecas regionales. Este sistema debe actuar conforme a un plan bien estructurado, con instalaciones, equipamiento y mobiliario adecuado, con personal capacitado en biblioteconomía e informática para mantener una adecuada relación interinstitucional. Además, debe actuar en estrecha relación con el sistema editorial descrito. Obviamente, este paso requiere planeación y financiamiento, pero queda fuera de toda duda su necesidad y la utilidad de su servicio.

Tendencias de investigación en materia pesquera y acuícola

Patricia Guzmán-Amaya

Instituto Nacional de la Pesca, Sagarpa
patriciaguzmanamaya@hotmail.com

Verónica Ríos-Lara

Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén
Instituto Nacional de la Pesca
g_veronicar@yahoo.com

Carmen Monroy-García

Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén
Instituto Nacional de la Pesca
carmimonroy@yahoo.com.mx

Introducción

La ciencia y la tecnología constituyen un elemento fundamental para planear el desarrollo de un sector productivo, como es la actividad pesquera y acuícola. Lo que debería constituir el soporte de la planeación se toma únicamente como un "servicio" que se contrata para dar respuestas "inmediatas", pocas veces a mediano plazo y casi nunca a largo plazo, ya que rebasan los tiempos políticos de una administración. La investigación científica y tecnológica es un proceso cuya planeación implica horizontes a corto, mediano y largo plazo, con beneficios diversos para el desarrollo del país.

Son numerosas las instituciones que realizan investigaciones en pesca y acuicultura, y muchos los problemas que se generan por la falta de presupuesto para financiar proyectos de investigación, o de claridad en la asignación de dicho presupuesto. Esto tiene su origen principalmente en que no existe una política de Estado para la ciencia y la tecnología, lo que ha provocado también una desarticulación en la comunidad científica, que lleva por una parte a la duplicidad de funciones y por otra a la falta de atención en algunos temas de importancia biológica, ecológica, bioeconómica y social; aun cuando exista un programa nacional al respecto.

Algunas de las instituciones que destacan por su nivel académico se analizan en el presente artículo; están geográficamente en el noroeste y sureste del país y el

propósito es examinar las tendencias de investigación y el impacto de sus contribuciones en el ámbito pesquero y acuícola de la región, en cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron creadas.

De las instituciones que se plantean, pertenecen al Sistema de Centros Públicos de Investigación SEP-Conacyt el Cicese, el CIAD, el Cibnor y el Ecosur (Chetumal y Campeche). El Cicimar y el Cinvestav pertenecen al Instituto Politécnico Nacional y Epomex a la Universidad Autónoma de Campeche. Se analiza la visión y misión de las instituciones, así como los resultados de las investigaciones realizadas en los últimos cinco años (2000-2004), con base en la información obtenida en las propias instituciones o a través de la Unidad de Enlace que cada institución está obligada a tener, de acuerdo con la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

Instituciones de investigación del noroeste: Cicese, Cicimar, Cibnor, CIAD

En la década de 1960, 80% de la investigación científica y tecnológica mexicana se desarrollaba en el Distrito Federal y 90% de las investigaciones de Baja California se hacía en Estados Unidos (principalmente en el Scripps Institute of Oceanography). El gobierno federal creó instituciones de investigación en diferentes puntos de la república mexicana para solucionar problemas locales y regionales, cuyo planteamiento tiene como base la descentralización de la actividad científica y tecnológica.¹

¹ De acuerdo con el Conacyt, la descentralización de la investigación implica el que las instituciones se ubiquen fuera de la capital del país, con el fin de que conozcan y resuelvan problemas locales y regionales.

Entre los centros que se crearon en este contexto están el Cicese, el CIAD y el Cibnor. Las cuatro instituciones analizadas contaban desde su origen con personal de alto nivel académico.

Se analizó la información que enviaron las cuatro instituciones a través de Transparencia, el Cicimar y CIAD respondieron expresamente a la solicitud de información: "Título y resumen de resultados de investigación de los cinco últimos años (2000-2004) relacionados con pesca y acuicultura". El Cicese envió referencias bibliográficas que pudieran corresponder a proyectos de investigación; y el Cibnor informes en los que se expone material de diversa índole; no se dio una respuesta ex profeso a la solicitud de información.

El siguiente análisis no pretende ser una evaluación técnica de los trabajos de investigación realizados por las instituciones. Se examinó la frecuencia de estudio de una especie u objeto, la zona geográfica de incidencia y, en términos generales, el área de conocimiento en que impactaban. En la *tabla 1* se presenta el año de creación y las áreas que conforman cada institución. Como se puede apreciar, el Cicimar es la única institución que se dedica por completo al estudio de las cuestiones marinas.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (Cicimar)

El Cicimar es una institución del gobierno federal creada con el fin de desarrollar actividades académicas y de investigación en el campo de las ciencias marinas, pertenece al Instituto Politécnico Nacional y su misión es ser rectora de la educación tecnológica pública, realizar investigación y ser líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico; fue creada para contribuir al desarrollo económico, social y político de la nación, y formar profesionales de niveles medio, superior y de postgrado.

En relación con los proyectos de investigación analizados, se reporta un total de 175 proyectos correspondientes al periodo 2000-2004; 83% (145) corresponde a cuestiones pesqueras, oceanográficas, tecnología de alimentos, contaminación, etcétera y 17% (30) a acuicultura. El objeto de estudio de los proyectos de acuicultura es muy diverso, no se observa una tendencia a estudiar con mayor frecuencia alguna especie en particular. En cuanto a los 145 proyectos restantes, como se puede ver, la diversidad de temas de investigación es enorme

Tabla 1. Áreas de investigación de las instituciones.

Institución	Año creación	Áreas
Cicimar	1976	Departamentos: 1. Plancton y Ecología Marina 2. Pesquerías y Biología Marina 3. Oceanología 4. Desarrollo de Tecnologías
Cicese	1973	Divisiones: 1. Ciencias de la Tierra 2. Física Aplicada 3. Oceanología -Acuicultura -Ecología -Oceanografía Biológica -Oceanografía Física 4. Biología Experimental y Aplicada -Biología de la conservación -Biotecnología Marina -Microbiología
CIAD	1982	Direcciones: 1. Nutrición 2. Tecnología de alimentos de origen animal 3. Tecnología de alimentos de origen vegetal 4. Desarrollo regional
Cibnor	1975	Programas: 1. Acuicultura 2. Ecología Pesquera 3. Agricultura en Zonas Áridas 4. Planeación ambiental y Conservación

y no se observa mayor atención sobre aquellas especies de mayor valor comercial (Tabla 2).

Las investigaciones que realiza la institución son básicamente para resolver problemas del noroeste del país; pero tiene investigaciones con una proyección geográfica de cuenca, de país y mundial. Algunos proyectos tienen aplicación directa para una zona diferente a la que es su principal objeto de estudio, como es el caso del proyecto de manejo de la pesquería de camarón y uso de áreas marinas protegidas, para manejo de pesquerías y protección de la biodiversidad en la Sonda de Campeche.

Tabla 2. Proyectos y objeto de estudio de las instituciones en un periodo de cinco años.

Institución	Proyectos	Objeto de estudio
Cicimar 2000-2004	145	15.2% oceanografía; 14.5% sardina y pesq. pelágicas; 9% mamíferos marinos; 3.4% peces arrecife y tecnología de alimentos; 2.8% camarón, moluscos bivalvos, tiburón/mantas, Fam. Guerreidae, contaminación 2.1% almeja mano de león, ostra perlera y almeja chocolata, atún aleta amarilla, calamar gigante, dorado, larvas; 1.4% langosta azul, marlin azul y rayado, pez vela, sierra del golfo y del pacífico; 0.7% barrilete, anchoveta y abulón, diatomeas bénticas, invertebrados bentónicos (corales, estrella y ostión), mojarra, pesquerías (sardina, anchoveta, camarón, meros, tiburones), tortuga marina, elasmobranchios. Generales: 7.6% plancton; 4.1% recursos pesqueros; 1.4% hiperbentos, ictiofauna, invertebrados bentónicos.
	30 Acuicultura	26.7% camarón y camaronicultura; 16.7% cabrilla arenera; 10% almeja mano de león y Trambollito vela; 13.3% huachinango y jaiba mudada; 23.3% un proyecto de sanidad y diversas especies.
Cicese	61 Ecología 2001-2004	27.9% oceanografía biológica; 9.8% camarón, plancton; 6.6% peces marinos y tropicales; 4.9% sardina; 3.3% algas, cabrilla, calamar y poliquetos; 1.6% corvina roja, huachinango, larvas de peces, lenguado de california, pez piedra, mamíferos marinos (manatí en Chetumal), Murex, tunicados pelágicos. Generales: 1.6% recursos costeros, zona costera, manejo costero, metabolismo del bentos, modelo de crecimiento poblacional, pesquerías artesanales; 4.9% pesquerías.
	58 Acuicultura 2001-2004	13.8% camarón; 10.3% diatomeas, mejillón y ostión; 6.9% abulón; 5.2% langosta, artemia, corvina roja y molly negro, 3.4% calamar, moluscos pectínidos; 1.7% algas, almeja, <i>Bacillus</i> spp, crustáceos, <i>Debaryomyces hansenii</i> , erizo, langostino, pez ángel, Tilapia, <i>Vibrio harveyi</i> , mojarra criolla; 1.7% ecofisiología.
	15 Ocean. Biol. 2004	40% oceanografía (en general productividad primaria); 13.3% copépodos; 6.7% algas marinas, calamar gigante, especies crípticas, equinodermos, mamíferos marinos, raya, pez guitarra, sardina del pacífico.
CIAD 2000-2004	35	54.3% camarón y camaronicultura (12 proyectos sobre inmunología, 2 biotecnología de cultivo, 3 sanidad, 1 genética, 1 impacto ambiental de la camaronicultura); 28.6% otras; 17.1% Botete diana.
Cibnor	79 Ecol. Pesq. 2002-2004	20.2% tecnología de alimentos, procesamiento y cadena productiva (abulón, calamar gigante, langosta, sardina, etc.); 12.7% camarón; 7.6% impacto ambiental de la pesca y pesca de arrastre en la biodiversidad marina, actividad petrolera en la act. pesquera, redes de arrastre camaronerías y escameras; 6.3% langosta, peces pelágicos; 3.8% sardina, tortuga marina; 2.5% abulón, almeja catarina y generosa, tiburón y raya, crustáceos galateidos; 1.27% bentónicos (almejas y camarones), calamar gigante, cangrejos de profundidad y langostilla, dorado, langostilla y merluza, mamíferos marinos, medusa bola de cañón, merluza y bacalao negro, peces crípticos. Generales: 1.27% pesquerías, recuperación y ordenamiento pesquero, 2.53% ictiofauna bentónico-demersal; 5.06% oceanografía; 6.33% ecosistemas costeros marinos (manejo integral, funcionamiento).
	72 Acuicultura 2003-2004	38% camarón y camaronicultura; 9.9% ostión; 5.6% abulón y langosta de agua dulce; 4.2% almeja catarina, almeja mano de león, huachinango, lenguado; 2.8% atún aleta amarilla, cabrilla, caracol rosado, tecnología de alimentos y procesamiento con almeja catarina y abulón (producción de perlas); 1.4% artemia, microalgas, pargo amarillo, pez blanco (de Pátzcuaro), conchuela (almeja de panamá). Generales: 1.4% radiación UV-B en acuicultura, cultivo de pectínidos en Iberoamérica, producción semilla y cultivos marinos; 2.8% sanidad acuícola, peces cultivados.

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (Cicese)

El Cicese tiene su sede en Ensenada, B.C., y cuenta con tres unidades, una en La Paz, B.C.S., otra en Monterrey,

N.L. y una oficina en la ciudad de México. Se creó en 1973, con la participación del Conacyt y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como organismo descentralizado, con presupuesto y patrimonios propios. Está conformado por cuatro divisiones (Tabla 1), dos de

las cuales están relacionadas con cuestiones pesqueras y acuícolas: oceanología y biología experimental aplicada.

La misión de la institución es realizar investigación científica básica y aplicada en las áreas de oceanología, ciencias de la Tierra y física aplicada, asociarlas con la formación de recursos humanos de excelencia y orientar los esfuerzos a la transferencia de conocimientos y generación de tecnología para contribuir a la solución de problemas regionales y nacionales relacionados con sus áreas de competencia.

La institución reporta en su informe de transparencia 134 proyectos o publicaciones, de las cuales 45.5% (61) corresponde al área de ecología, 43.3% (58) a la de acuicultura y 11.2% (15) a la de oceanografía biológica. En los resultados expuestos en la *tabla 2* se observa una tendencia, por la misma naturaleza de la institución, a abordar con más intensidad aspectos oceanográficos; se estudia una gran diversidad de especies, no se aprecia una tendencia a estudiar algún recurso en particular. Sus estudios abordan básicamente los problemas del noroeste del país y la cuenca del Pacífico, se reporta un estudio de manatí en el sureste del país (Bahía de Chetumal).

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD)

El CIAD se creó por decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de septiembre de 1981, y se constituyó como una empresa de participación estatal mayoritaria mediante acta constitutiva del 16 de marzo de 1982. El 31 de marzo del 2000 la Asamblea de Asociados autorizó la constitución del CIAD como Centro Público de Investigación con nuevos estatutos, al amparo de la Ley para la Promoción de la Investigación Científica y Tecnológica.

El CIAD está conformado por cuatro áreas, tres de las cuales se relacionan con aspectos pesqueros y acuícolas (Tabla 1). Su sede está en Mazatlán y tiene cinco unidades foráneas ubicadas en Hermosillo y Guaymas, Sonora, Ciudad Cuauhtémoc y Delicias, Chihuahua, y Culiacán, Sinaloa. Su misión y visión general es ser un centro multidisciplinario, articulado íntimamente a los problemas de la sociedad, generador de conocimiento útil, promotor de propuestas de solución en los temas de alimentación y vinculado con el desarrollo social y económico; con reco-

nocido liderazgo en la formación de personal a nivel de postgrado y considerado por los sectores público, social y privado como un centro de excelencia que responde de manera efectiva a la problemática que enfrenta.

Se analizaron los resúmenes de los resultados de investigación de 35 proyectos reportados, como resultado de la solicitud de información para el periodo 2000-2004, que impactan directamente en el noroeste del país y el Pacífico mexicano. El camarón y su cultivo son el principal objeto de estudio con 54.3% (19 proyectos); el botete diana 17.1% (6 proyectos) constituye una alternativa interesante para diversificar los productos de cultivo; los demás proyectos se enfocan a diversas especies: abulón azul y rojo, almeja catarina, botete diana, calamar gigante, cochito, langosta espinosa, ostión, pectínidos (almeja catarina, almeja mano de león, almeja voladora), sardina monterrey, tiburón, cultivo de microalgas y manejo de estanques acuícolas (Tabla 2).

Los resultados de las investigaciones realizadas en pesca y acuicultura en el periodo 2000-2004 impactan en diversas áreas del conocimiento, estudios genéticos enfocados al mejoramiento genético, inmunología y biotecnología de cultivo; inmunológicos al control y prevención de enfermedades en acuicultura y alergia humana; efectos de la contaminación por pesticidas, etcétera. El 34.3% de los proyectos (12) estudia aspectos inmunológicos del camarón y el 22.9% (ocho proyectos sobre calamar gigante, tiburón, langosta espinosa, cochito, almeja catarina, sardina monterrey, ostión, botete diana) abordan el campo de tecnología de alimentos y procesamiento (mejora en las prácticas de manejo y transporte, utilización de desechos en la elaboración de nuevos productos, calidad del producto). En esta área cabe destacar los proyectos de calamar gigante, cochito, tiburón y botete diana; en el caso del calamar gigante se tiene como objetivo determinar las causas del sabor ácido amargo (recurso potencial en la zona), el de cochito encontrar las causas del manchado y pérdida de la textura. Esta especie forma parte de la fauna de acompañamiento de camarón y su aprovechamiento es de mucha relevancia, ya que son especies que en general se desechan y puede representar otro recurso potencial. Con el proyecto tiburón se pretende obtener aceite del hígado que es producto de desecho y en el caso de botete diana determinar la toxicidad en organismos cultivados. En el campo de la sanidad acuícola e impacto ambiental los proyectos alcanzan 17.1% (seis

proyectos, con un solo proyecto sobre el impacto de la camaronicultura); el resto aborda cuestiones de biotecnología de cultivo; diversificación de productos pesqueros y acuícolas, mediante el aprovechamiento de especies potenciales.

Un aspecto importante por analizar es el presupuesto de origen fiscal, el autogenerado y el que se recibe a través de Conacyt/Sistemas de Investigación Regionales (Tabla 3). Se asienta el número total de proyectos por año que reporta el Centro, correspondientes a todas las áreas que atiende la institución, incluyendo las de pesca y acuicultura.

Tabla 3. CIAD. Composición del presupuesto (miles pesos).

Origen	2001	2002	2003
Fiscales	110,848.9	115,857.1	127,637.7
Propios	21,290.9	11,804.4	22,637.7
CONACYT/S.I.R.*		12,088.5	
Total de Proyectos	175	182	194
Proy. CONACYT/S.I.R.	73	62	54
Proy. Sec. Privado/Inst.Nal.	51	67	81
Proy. Inst. Extranjeras	14	23	27

*Sistemas de Investigación Regionales.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A.C. (Cibnor)

El Cibnor es un centro de investigación perteneciente al Sistema de Centros Públicos Conacyt, inicialmente conocido como Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz, A.C. Fue constituido por el Conacyt, la UNAM y el gobierno del estado de Baja California Sur en 1975, con el objetivo de promover el desarrollo científico y tecnológico de la entidad, como resultado de la descentralización de la ciencia promovida en ese tiempo por el gobierno mexicano. El Cibnor tiene su sede en La Paz, B.C.S., y cuatro unidades foráneas, una ubicada en el mismo estado en Guerrero Negro, dos en Sonora (Guaymas y Hermosillo) y un laboratorio conjunto con la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) en Mazatlán, Sinaloa.

El Cibnor está constituido por cuatro programas, dos de ellos relacionados con cuestiones pesqueras y acuícolas: ecología pesquera y acuicultura (Tabla 1). La institución establece que es un centro de investigación perteneciente al Sistema de Centros Públicos Conacyt, cuya misión es coadyuvar al bienestar de la sociedad mediante la realización de investigación científica, innovación tecnológica y formación de recursos humanos, en el manejo sustentable de los recursos naturales.

En relación con los proyectos, el análisis se hizo con base en la información que la institución envió en respuesta a la solicitud hecha a la Unidad de Enlace. Cabe señalar que la información no respondía expresamente a lo que se requirió. Se recibieron informes generales, con información diversa, por lo que en ocasiones resultó difícil y hasta confuso concretar la información que se requería para el análisis.

En la *tabla 2* se presenta la frecuencia relativa por objeto de estudio de los proyectos de ecología pesquera y acuicultura. Los de ecología pesquera son muy diversos y los porcentajes están distribuidos entre los diferentes objetos de estudio, a diferencia de los de acuicultura. En esta área no se realizó el análisis de frecuencia de los años 2000, 2001 y 2002, pues el número de proyectos y los resultados por proyecto no se especifican con claridad. Para 2000 se señalan 39 proyectos, en 2001 son 41 aparentemente, y en 2002 se habla de 68 proyectos, y los resultados se señalan en forma global. Entre las especies estudiadas están el camarón, langosta de agua dulce, lenguado, pargo, cabrilla, robalo, peces marinos, diferentes especies de almeja, ostión, abulón, entre otras. El camarón se estudia desde el punto de vista genético (selección genética para mejoramiento de crías y resistencia a condiciones adversas, entre otros aspectos), su reproducción, patología (síndrome de mancha blanca), etcétera.

En el 2003 se reportan 39 proyectos, se analizan 30 que aparecen enlistados claramente en el informe de ese año; el camarón representa 54.8% (\$1,051,920.50) del presupuesto total fiscal (\$1,917,698.50) y el financiamiento vía Conacyt es 66.1% (\$3,761,972.00) del total del financiamiento externo (\$5,691,587.06); el proveniente de los productores es 22.4% (\$1,275,496.50) y del gobierno del estado 11.5% (\$654,118.56). En 2004 se habla de 48 proyectos, se analizan 42; de éstos, 22 corresponden a camarón (45.8%), 18.7% a pargo y cabrilla (9 proyectos), 16.7% a ostión (8 proyectos), 8.3% a almeja, 6.3% a abulón y 4.2% a langosta (Tabla 4).

Tabla 4. Cibnor. Origen del presupuesto de Proyectos Acuícolas 2003 y 2004.

Proyecto	Año	Pres. F. (\$)	F %	Pres. externo (\$)	S. P. %	G. E. %	CONACYT %	Pres. Total (\$)
Camarón	2003	1,051,920.50	15.6	5,691,587.06	18.9	9.7	55.8	6,743,507.56
	2004	670,000.00	14.02	4,109,840.2	5.17	5.26	75.55	4,779,840.20
Pargo y cabrilla*	2003	331,417.50	17.1	1,606,451.77	7.9	-----	75	1,937,869.27
	2004	565,000.00	21.7	2'033,542.32	0.2	-----	78.1	2,598,542.32
Ostión	2003	50,683.00	7.1	663,415.14	10.1	-----	82.8	714,098.14
	2004	230,000.00	12.5	1,610,154.55	18.8	-----	68.7	1,840,154.55
Almeja	2003	295,955.50	10.2	2,615,270.28	16.2	1.5	72.2	2,911,225.78
	2004	160,000.00	19.2	674,206.38	4.6	22.9	53.3	834,206.38
Abulón	2003	65,912.00	10.6	556,242.71	-----	-----	89.4	622,154.71
	2004	25,000.00	7.6	305,100.00	-----	-----	92.4	330,100.00
Langosta	2003	121,810.00	10.3	1,065,885.47	0.5	-----	89.2	1,187,695.47
	2004	35,000.00	3.7	915,386.06	31.6	52.6	12.1	950,386.06

F. fiscal, S.P. sector productivo, G.E. Gobierno del Estado.

*2003 únicamente pargo.

En la tabla se presenta el presupuesto fiscal y el financiamiento externo (sector productivo + gobierno del estado + Conacyt) en pesos, el presupuesto y financiamiento en porcentaje, calculado a partir del presupuesto total designado para cada proyecto (fiscal + financiamiento externo). Si se considera que, con excepción del aporte del sector productivo, el resto es presupuesto fiscal vía gobierno del estado o Conacyt, ya que proviene del gobierno federal, el porcentaje que proviene del sector productivo es mínimo. En todos los casos, menos en el proyecto langosta para 2004, el financiamiento de proyectos por Conacyt es muy alto. El impacto de sus investigaciones recae en el noroeste del país y la cuenca del pacífico especialmente, aunque se reportan proyectos en Michoacán, Veracruz, la Sonda de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Panamá, Iberoamérica y Australia.

Instituciones de investigación del sureste: Cinvestav, Epomex, Ecosur

Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida (Cinvestav)

El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida (Cinvestav-U.

Mérida) fue creado en 1980 como parte de un programa para descentralizar y promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país y apoyar al desarrollo regional. Su misión es preparar investigadores y profesores especializados que promuevan la constante superación de la enseñanza, así como generar las condiciones para realizar investigaciones originales en diversas áreas científicas y tecnológicas que permitan elevar los niveles de vida e impulsar el desarrollo del país. La Unidad Mérida, a través de tres departamentos académicos, realiza investigación científica en ecología humana, física y ciencias del mar. Actualmente ofrece cuatro programas de maestría y dos de doctorado.

Son diversas las líneas de investigación que desarrolla el Cinvestav; la investigación relacionada con la actividad pesquera y acuícola es la que realiza el Departamento de Recursos del Mar, cuya labor se enfoca a acuicultura, ficología, arrecifes coralinos, biología marina, contaminación marina, ecología marina y dulceacuícola, lagunas costeras, manejo costero, dinámica poblacional y biología pesquera, bioeconomía de los recursos naturales, oceanografía, análisis digital de imágenes satelitales, parasitología y sanidad de organismos acuáticos. Todo ello se engloba en ocho grandes temas con 22 líneas de investigación, de la siguiente forma:

Acuicultura: Esta actividad se orienta al diseño y experimentación de sistemas de producción controlada de organismos acuáticos con fines de autoconsumo o comercialización.

Arrecifes coralinos: Estudia la estructura y funcionamiento de estos ecosistemas marinos, modelando las interacciones para su conservación y aprovechamiento sustentable.

Biología marina: Se enfoca al estudio de las especies de importancia comercial del litoral peninsular y que son objeto de explotación intensa, por lo que se hace necesario desarrollar estudios de su biología que generen métodos alternativos para su explotación sustentable.

Contaminación: Se realiza investigación relacionada con ecotoxicología y determinación de contaminantes de la industria petrolera y agrícola en ecosistemas acuáticos.

Ecología marina: Estudia la estructura, interacciones y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, así como el efecto de las actividades antropogénicas sobre los recursos.

Manejo costero: La zona costera ha sufrido un desarrollo muy acelerado que ejerce presión sobre los recursos naturales. Esta disciplina genera conocimientos que coadyuvan a la interacción armónica en la interfase tierra-agua. También permite establecer líneas estratégicas para la administración de dichos recursos.

Pesquerías: Se enfoca al estudio del estado de salud de las poblaciones pesqueras explotadas y la identificación de especies alternativas para diversificar la actividad pesquera y reducir la presión sobre las mismas.

Sanidad acuícola: Se orienta al estudio de los agentes causales de enfermedades en organismos acuáticos, desde la perspectiva parasitaria, microbiológica y nutricional, así como a conocer los daños producidos por los parásitos y establecer los mecanismos profilácticos y de control para evitar la presencia de organismos patógenos en organismos cultivados, mecanismos de detección de patógenos y especies de importancia zoonótica en productos pesqueros regionales y el impacto ambiental de las infecciones parasitarias en organismos acuáticos silvestres.

Su presupuesto es fiscal, a través del Instituto Politécnico Nacional, y recibe financiamiento para proyectos de investigación por parte de instituciones estatales, nacionales y extranjeras, tales como: el gobierno del estado de Yucatán, Conacyt, Cosnet, Conabio, Semarnat, Sagarpa, Pemex, IFS y la Comunidad Económica Europea, entre otras. La mayor parte de la investigación se realiza en los litorales de la península de Yucatán y con influencia en los estados del Golfo de México.

Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (Epomex)

La Universidad Autónoma de Campeche, con el apoyo de la Secretaría de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica, creó en 1990 el Programa de Ecología Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (Epomex); y en 1996 el H. Consejo Universitario aprobó la estructura orgánica actual elevándolo a Centro de Investigación.

El objetivo principal de este centro es generar conocimiento enfocado al manejo de ecosistemas costeros; procesos costeros; recursos pesqueros tropicales; contaminación e impacto ambiental y acuicultura. Además, ofrece un programa de maestría que contribuye a la formación de investigadores altamente capacitados en el manejo integral de costas y mares. Las cinco áreas de investigación engloban 16 líneas de investigación, de la siguiente forma:

Manejo de ecosistemas costeros: Aborda estudios ecológicos, de conservación y restauración de humedales costeros, manejo integral de zonas costeras, políticas marinas y costeras y desarrollo sustentable, con el fin de sentar las bases científicas que fortalezcan la gestión ambiental.

Recursos pesqueros tropicales: Estudia la ecología de comunidades y la dinámica y evaluación de los recursos pesqueros, para determinar la estructura, funcionalidad del ecosistema y la sustentabilidad de las pesquerías.

Contaminación e impacto ambiental: Evalúa fuentes no puntuales de contaminación, el uso de sensores remotos y SIG aplicados al diagnóstico ambiental y ecotoxicología, con el fin de evaluar fuentes de contaminación y estimar el impacto y riesgo de las actividades humanas y de los contaminantes.

Acuicultura: Esta actividad se orienta hacia el estudio de la biología, patología y sanidad de organismos acuáticos, así como al uso e identificación de prebióticos, con el fin de coadyuvar a esquemas de manejo sustentable de sistemas animales de importancia pesquera y acuícola.

El presupuesto de la institución es de origen fiscal y además recibe financiamiento para proyectos de investigación de instituciones estatales, nacionales y extranjeras, tales como: la Secretaría de Ecología del gobierno del estado de Campeche, Conacyt, Conabio, Semarnat, Sagarpa, SCP y Pemex, entre otras. La mayor parte de la investigación se realiza en litorales de la península de Yucatán, principalmente en el área nacional protegida de la laguna de Términos y en el litoral campechano.

Colegio de la Frontera Sur (Ecosur)

El Ecosur es un Centro Público de Investigación Multidisciplinario y de educación a nivel de postgrado, enfocado al desarrollo y la vinculación de México en su frontera sur. Este centro nació en 1994, al modificarse el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), lo cual buscó establecer un centro regional para la investigación multidisciplinaria enfocada a atender problemas de la frontera sur de México, particularmente en los ámbitos económico, productivo y de conservación de la biodiversidad. Dentro del planteamiento para el desarrollo del programa regional de Ecosur se integró en 1995 el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), que había sido creado en 1979 como una asociación civil con participación mayoritaria del gobierno federal y cuyo programa de investigación estaba orientado al estudio de los recursos acuáticos y costeros de la entidad y al análisis de su desarrollo económico y productivo. La transferencia de sus programas al Colegio de la Frontera Sur sentó las bases para integrar las capacidades regionales de investigación científica y tecnológica y el desarrollo de un programa amplio de análisis de los problemas de la frontera sur.

El Colegio de la Frontera Sur cuenta con tres divisiones:

Conservación de la biodiversidad: Se orienta al análisis de la situación actual de la diversidad biológica en regiones prioritarias del sureste de México, investigando sus valores y usos y el arreglo y condición de los ecosistemas naturales de la región en áreas de particular importancia, establecida por el papel que desempeñan en la estabilidad ambiental. Su objetivo es contribuir al

ordenamiento territorial y ecológico del desarrollo regional y generar alternativas en el manejo de la flora y fauna silvestres, enfatizando las especies de importancia ecológica, económica, social y cultural.

Sistemas de producción alternativos: Se enfoca a investigar y ayudar a comprender los problemas sociales, económicos, técnicos y ambientales de la producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera de la región sureste de México y construir un vínculo entre investigadores, productores y otros agentes e instituciones mediante el diseño y ensayo, a escala piloto, de propuestas de cambio tecnológico, organización productiva y reordenamiento territorial, para una producción ambiental y socialmente sustentable.

Población y salud: Estudia cómo las transformaciones sociales, culturales y económicas afectan la salud y bienestar de las poblaciones de la Frontera Sur.

Ecosur-Unidad Chetumal se ha caracterizado por sus estudios de ambientes costeros y marinos, ampliando su área a aguas continentales. La división de Conservación de la Biodiversidad cuenta con ocho líneas de investigación y la de Sistemas de Producción Alternativos con tres líneas. Las líneas de investigación actuales son:

Estructura y función del bentos: Se realizan estudios básicos, especialmente taxonómicos, sobre el bentos, tanto de vegetales marinos (pastos y macroalgas) como de animales (corales, moluscos, poliquetos y crustáceos, entre otros).

Sistemática, ecología, parasitología y conservación del necton: Esta línea de investigación incluye estudios sobre biogeografía, sistemática y ecología de peces continentales, costeros y arrecifales; autoecología y conservación de mamíferos acuáticos, particularmente el manatí; y sistemática y ecología de los parásitos del necton, en especial los helmintos (gusanos).

Contaminación y biodegradación: Se evalúa el impacto ambiental de las actividades humanas a través del estudio de procesos físicos, químicos y biológicos en los ecosistemas de la región y en general se aplican y desarrollan métodos para determinar el nivel de la contaminación ambiental y para mitigar y biorremediar los ecosistemas contaminados. Se abordan otras líneas de investigación, como arquitectura arbórea y selvática y

ecología y conservación de fauna silvestre (aves, mamíferos, reptiles, anfibios e insectos) en ecosistemas terrestres de la frontera sur del país.

Discusión y conclusiones

Son diversas las observaciones que se anotan en relación con el análisis de la información disponible de las instituciones. Lo primero es que, de acuerdo con la misión y visión que cada institución establece, todas tienen como una parte importante de su labor la formación académica a nivel de postgrado, pero su actividad fundamental es la investigación. En los informes que las instituciones SEP-Conacyt presentan se privilegia el análisis de su actividad académica, con índices de productividad académica, pero no del impacto de la investigación en la zona, que permita ver con claridad si se está abordando de manera integral el estudio de los problemas de la región.

Del análisis de los proyectos que las instituciones presentan como respuesta a la solicitud de información de la Unidad de Enlace, en términos generales se puede decir que el Cicimar y el Cicese, a diferencia del CIAD y Cibnor, no presentan una preferencia por alguna especie en particular como principal objeto de estudio. Llama la atención la importancia que tiene el camarón y su cultivo como objeto de investigación para el CIAD y Cibnor, lo que se debe en primera instancia a la obligación de atender la problemática de la región, pero también a la necesidad de vender proyectos para auto generar ingresos, como lo señala el Cibnor en su informe de acuicultura 2004: "...el proyecto estratégico de camarón ingresa la mayor cantidad de recursos..."

Si, como se señala en el mismo informe, se considera que una fuente importante de ingresos es el Conacyt y se reconoce que se tiene una alta dependencia de estos recursos, que aun cuando se presentan en esquemas variados (ciencias básicas y fondos sectoriales y mixtos), si no recibe financiamiento, "como ha venido sucediendo", de parte del gobierno federal, dicha dependencia resulta un riesgo. Si a esto se suma el hecho del "retraso en la mayoría de las convocatorias sectoriales de Conacyt, publicación de resultados, formalización de convenios y asignación de recursos", la situación resulta preocupante.

Por lo anterior, es difícil pensar que se puedan ofrecer asesorías sin costo para usuarios que no pueden pagar

los servicios de personal altamente calificado, como queda anotado en el informe de Acuicultura y Biotecnología Marina del año 2000, en el que se señala que se ha proporcionado asesoría a los sectores económicamente menos favorecidos (pescadores, ejidatarios y cooperativistas), pero a través del gobierno del estado, que es el que paga por ella. Esta situación se entiende, si se considera que aun cuando la Dirección de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la institución ha trabajado por revertir la dependencia que se tiene de los fondos del Conacyt, "la situación económica que vive la industria dificulta la obtención de nuevos contratos de asesoría, servicios o transferencia tecnológica", de la que forma parte "la industria camaronícola, que es la principal actividad de acuicultura que se desarrolla en México", y que se supone son los que tendrían mayores ingresos para pagar asesorías e investigación.

El Cicese señala atinadamente en su informe de 2002 diversos problemas relativos al "Proyecto: Captación de recursos por proyectos externos", que pudieran ser comunes a otras instituciones. En el proceso de venta de servicios "el investigador negocia las condiciones del proyecto, servicio, asesoría, etcétera, directamente con los patrocinadores, sin conocimiento del costeo y la normatividad aplicable". Esto genera problemas como no cubrir las necesidades reales de operación, la subvaluación o sobrevaluación de proyectos o servicios, el desconocimiento por parte de la institución de las negociaciones en trámite por parte de los investigadores y, por tanto, de los compromisos que por ello adquiere la propia institución, la falta de un sistema para medir y calificar las inconformidades de los usuarios, y por último, y quizá lo más importante es que la institución no recibe beneficio alguno a cambio de la utilización de los recursos humanos, materiales, financieros y de las instalaciones en el desarrollo del proyecto o servicio.

En las instituciones de investigación enclavadas en el sureste del país, que abordan temas pesqueros o de acuicultura (Cinvestav, Epomex y Ecosur), se desarrollan líneas de investigación enfocadas al conocimiento de la taxonomía, biología básica y pesquera, dinámica de poblaciones, ecología, bioeconomía de recursos naturales, oceanografía, cultivo de especies acuáticas (camarón, tilapia, langosta de agua dulce, artemia salina, microalgas, macroalgas, etcétera), contaminación marina, percepción remota y sanidad acuícola. Si bien sus líneas de investigación son muy diversas, algunas

de ellas convergen con las líneas de investigación del Instituto Nacional de la Pesca; abordan las pesquerías desde el punto de vista de la evaluación de las poblaciones de especies de importancia comercial como el mero, pulpo, langosta, caracol, pepino de mar, entre otros. Pero es importante señalar que muy pocas veces se llevan a cabo de manera conjunta con Instituto Nacional de la Pesca, duplicándose los esfuerzos sobre un mismo objetivo.

En el caso de Epomex y Cinvestav, sus investigaciones tienen una tendencia ecológica muy marcada; cabe destacar que las investigaciones en acuicultura que se llevan a cabo en el sureste del país las realiza principalmente el Cinvestav Unidad Mérida. Los trabajos recientes de Ecosur relacionados con pesquerías son de 1997 y se refieren a los refugios artificiales como hábitats para langostas juveniles. No obstante, dentro de sus líneas de investigación abordan pesquerías y acuicultura de especies nativas y exóticas en aguas interiores.

Se compara el presupuesto de las instituciones que forman parte del Sistema de Centros Públicos Conacyt: Cicese, CIAD y Cibnor, que está a disposición en las páginas de Internet, con el fin de analizar la relación entre el presupuesto fiscal y el autogenerado. No se incluye en el análisis al Cicimar, ya que su presupuesto es totalmente fiscal y se le asigna a través del Instituto Politécnico Nacional (Tablas 3, 5 y 6). El porcentaje del presupuesto autogenerado en relación con el que reciben las instituciones del presupuesto de egresos de la federación (fiscal) constituye en el mejor de los casos 19.2% para el CIAD en 2001, 17.7% en 2003 y 10.2% en 2002. Para el Cibnor 10% en 2001, 2002 y 2004, y 9.4% en 2003. En cuanto a Cicese sólo se tiene información del año 2003, en el que el presupuesto autogenerado representa 5.8% con relación al presupuesto fiscal. Si se considera el alto nivel académico de los investigadores y su consolidación como instituciones de reconocida labor científica, desde su creación (1982, 1975 y 1973 respectivamente), la cifra demuestra que en nuestro país no se pueden elaborar políticas en materia de ciencia y tecnología con la premisa de que la ciencia es auto-financiable, como sucede en otros países. Dicha premisa se ve reflejada en los documentos constitutivos del CIAD, que establecen que las inversiones y gastos anuales de operación de la asociación deberán ser cubiertos mediante los ingresos por servicios que se generen y por las aportaciones que otorguen los asociados.

El doctor Alejandro Nadal señala en una nota periodística² que el sistema científico-tecnológico en México tiene debilidades y rezagos, como son el bajo nivel de inversión, pocos científicos y escasa participación del sector privado, que tienen que ver con el entorno eco-

Tabla 5. Cicese. Composición del presupuesto (miles pesos).

Origen	2002	2003
Fiscales		286,674.5
Propios	10,332.8	16,500.0
Conacyt	9,984.8	47,128.5
Total de Proyectos	78	102

Tabla 6. Cibnor. Composición del presupuesto (miles pesos).

Origen	2001	2002	2003	2004
Fiscales	169,151.2	176,375.8	222,807.2	222,033.1
Propios	16,895.2	17,717.9	20,900.5	22,183.1
Conacyt	13,775.9	11,315.4	36,634.9	20,709.1
SIMAC	1,488.7	491.6	272.3	201.7
T. Proyectos	330	268	184	270

nómico del país. Por otro lado, se perfila una situación preocupante en la planeación de la actividad científico-tecnológica, ya que, según dice, se han reducido de manera importante los proyectos a largo plazo y ha aumentado el número de investigadores por contrato o en proyectos a corto plazo, y que si el Conacyt busca favorecer la investigación bajo contrato, el problema podría agravarse al proliferar la investigación de corto plazo.

Habría que pensar sobre los cuestionamientos que hace Nadal en su artículo ¿Dominarán los criterios de rentabilidad de corto plazo de la industria privada? ¿Quién va a calificar lo que es buena ciencia y mala ciencia? ¿Las empresas que proporcionan los fondos para la investigación? Como consecuencia, se tiene una tendencia actual a

² Conacyt: "Flotando en el vacío". La Jornada, 13/03/2002.

hablar de “la mejor evidencia científica”, frase tomada del “Código de Conducta Responsable”, pero totalmente fuera de contexto.

Por otro lado, López Leyva, en su tesis doctoral “La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: su perfil económico”, señala que la relación con el sector productivo es coyuntural, los estudios no son continuos y no involucran las causas reales de los problemas de la región (lo que equivale únicamente a la solución de problemas concretos y a corto plazo). En su estudio destaca que el sector empresarial en México dedica pocos recursos para actividades de investigación y desarrollo. La iniciativa privada y los funcionarios de gobierno en el área de ciencias sociales, y esto se puede extender a todas las ramas de la ciencia y la tecnología, tienen una visión de corto plazo y una obsesión por obtener resultados inmediatos (crear un determinado producto o proceso y transferirlo o venderlo en el mercado), lo que refleja el desconocimiento de los fines de la investigación.

Los problemas sucedidos en centros de investigación, como es el caso del CIMAT³, que son un reflejo de esta situación, han provocado fracturas en el sector científico del país, por lo que se señala como una falta de sensibilidad de las autoridades del Conacyt al pretender ver la ciencia como un negocio, que debe dar resultados a corto plazo, y dentro de un proyecto de nación a largo plazo, situación a la que se suma el hecho del mal reparto de los recursos económicos.

A diferencia de lo que ocurre en Japón y Estados Unidos, en donde la mayor parte del financiamiento para investigación es por la vía del sector productivo e industrial, en México los empresarios no aportan, en general, dinero para investigación (López-Leyva, 1997). El Titular del Conacyt Parada Ávila⁴, señala que en Japón 73% de la inversión en ciencia la hace la industria privada y en México sólo aporta 33%; de acuerdo con Drucker⁵, “en Estados Unidos 75% del gasto en investigación proviene de las empresas y entre 5 y 7% emana del gobierno”. En la misma nota hace un señalamiento de suma importancia en relación con la visión del empresario mexicano: “creen que hacer ciencia o tecno-

logía es comprarla fuera e instalarla aquí. Si esta miopía se suma a la del gobierno, se convierte en ceguera” y “México no pasará de ser un país maquilador y perderá totalmente la soberanía.” Un enorme peligro en esta visión es pensar que la ciencia o tecnología se puede “adquirir en el extranjero” como se compra un equipo electrónico para instalar en casa, sacrificando con ello el desarrollo del país a largo plazo.

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)⁶, México ocupa el último lugar en inversión en ciencia y tecnología; el apoyo público que se otorga a la investigación, de acuerdo con el titular del Conacyt, no alcanza 0.05% [sic] del Producto Interno Bruto (PIB); al respecto, el presidente y secretario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados y el rector de la UNAM⁷, apuntan una cantidad menor al 0.4% del PIB.

Se requiere una política de estado en materia de ciencia y tecnología con un proyecto a largo plazo y no sexenal, como lo señala la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados⁸, “con estrategias definidas y un programa básico de orientación del gasto en esta materia, de forma que se vinculen las áreas centrales del conocimiento con los retos y oportunidades para resolver problemas de prioridad entre la población de México, como son: energía, agua, salud, **alimentos** (rubro en el que entra la pesca y acuicultura), medio ambiente y educación de la ciencia” y cumplir con la promesa de aportar, cuando menos 1% del Producto Interno Bruto para realizar las tareas de investigación científica y tecnológica⁹, lo que permitirá asignar un mejor presupuesto a las instituciones gubernamentales y centros públicos de investigación, para que puedan cumplir cabalmente con las funciones para las cuales fueron creadas. El Dr. De la Fuente¹⁰ precisa que “en naciones más avanzadas, como las nórdicas, está por encima de 6%”, y que para 2007 todos los países integrantes de la Unión Europea “deben destinar por lo menos 3% de su PIB a este ramo, para poder competir con los Estados Unidos”.

Si se analiza el presupuesto asignado por la federación para el año fiscal de 2005 al CIAD, Cibnor, Cicese y el

³ “El Conacyt designa director del CIMAT en medio de controversia.” La Crónica de Hoy, 06/08/2003.

⁴ “Empresarios, corresponsables del atraso tecnológico de México: Conacyt”. La Jornada, 01/07/2005.

⁵ “Pierde México soberanía si es un país maquilador: Drucker”. La Jornada, 18/09/2000.

⁶ La Jornada, 01/07/2005.

⁷ “Impulsan diputados proyecto de largo plazo de ciencia y tecnología, y Las cifras alegres, un espejismo: De la Fuente”. La Jornada 15/06/2005 y 30/06/2005.

⁸ La Jornada, 15/06/2005 y 01/07/2005.

⁹ De la Peña-Mena, J.A. Desplegado de la Academia Mexicana de Ciencias. La Jornada, 11/11/2003, y nota de K. Avilés: “Exhortan a pacto nacional a favor de la ciencia y la tecnología.” La Jornada, 24/02/2005.

¹⁰ Las cifras alegres, un espejismo: De la Fuente. La Jornada, 30/06/2005.

Instituto Nacional de la Pesca (INP), que es el brazo técnico de la autoridad que administra y maneja los recursos pesqueros y acuícolas, la Sagarpa, se puede ver la disparidad en la asignación del presupuesto; éste se divide entre el número de unidades administrativas que conforman cada institución y que dependen de dicho presupuesto (Tabla 7).

Tabla 7. Presupuesto (miles pesos) y unidades administrativas.

Institución	Presu puesto (P)	Unidades (U)	P/U
Cicese	291.6	4	72.9
CIAD	181.6	6	30.3
Cibnor	235.9	5	47.2
INP	180.6	20	9.0

El INP divide su presupuesto entre 14 Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP), más cuatro estaciones asignadas a éstos y las oficinas centrales, de cuyo presupuesto dependen la Dirección en Jefe, las tres direcciones regionales (Pacífico norte, Pacífico sur y Atlántico), la Dirección de Acuicultura y la Dirección de Administración, da un total de 20 o 24 unidades, pues las cuatro estaciones dependen del CRIP correspondiente (La Paz-Bahía Tortugas, Salina Cruz-Puerto Madero, Tampico-Laguna Madre y Puerto Morelos-Isla Mujeres), además del mantenimiento de cuatro plantas piloto y un barco de investigación. Como se puede ver, el Instituto Nacional de la Pesca, que desde su origen es descentralizado de acuerdo con el concepto de descentralización de la investigación del Conacyt, está muy castigado en su presupuesto, aún cuando éste tiene un papel preponderante por ser el brazo técnico de la autoridad que administra y maneja los recursos, por tener programas de investigación permanentes de las principales especies marinas y dulceacuícolas de importancia comercial, que le permite contar con una visión nacional, ya que tiene centros de investigación en casi todo el país.

Aun cuando los análisis macroeconómicos del país resulten alentadores, según Canales Clariond¹¹, éstos no reflejan la realidad nacional. Como señala el Rector de la UNAM, es imposible imaginar que México logre tener un **crecimiento económico sustentable** sin una política de investigación y desarrollo mucho más vigorosa de la que existe ahora y que se refleja en el reducido monto de recursos canalizado a ciencia y tecnología. No se debe desoír la opinión de investigadores destacados¹², que enumeran como problemas la falta de políticas oficiales claras, una población insuficiente de científicos, el desempeño del Conacyt, lo burocrático de los trámites para participar en las convocatorias, la falta de transparencia en los criterios de selección, la discrecionalidad en los mecanismos para otorgar apoyos, el insuficiente financiamiento para la investigación (que impide la investigación de largo alcance) y la atención de problemas nacionales o regionales, entre otros.

Es importante que las políticas de investigación científica y tecnológica consideren la consolidación de las diferentes instituciones que estudian aspectos pesqueros y acuícolas en ambos litorales, con presupuestos acordes con las necesidades de investigación y la realidad de cada institución, incluyendo las gubernamentales, con el fin de no revertir el proceso de descentralización de la investigación, centrado en el pasado en el Distrito Federal, para centralizarlo ahora en otra región o entidad del país. También es indispensable distinguir entre las actividades de investigación y asesoría tecnológica de impacto socio económico, así como las implicadas en la cooperación internacional, que deben ser financiadas por el gobierno, y las destinadas a resolver necesidades particulares, por ejemplo del sector empresarial, cuyo costo debería ser cubierto por los usuarios interesados.

Referencia bibliográfica

López-Leyva, S., 1997. La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: su perfil económico. Editorial UAS, Culiacán, Sin. 285 pp.

¹¹ Cayó la inversión científica 22% en seis años. La Jornada, 01/07/2005.
¹² Las cifras alegres, un espejismo: De la Fuente, y Reprueban en encuesta la política oficial en ciencia y técnica. La Jornada, 30/06/2005 y Convalidan expertos evaluación a Conacyt. 01/07/2005.

Consideraciones finales

Patricia Guzmán Amaya y Dilio F. Fuentes Castellanos
Coordinadores

Este apartado no pretende ser una recopilación o resumen de las diferentes participaciones sino el resultado, quizá parcial, de las reflexiones recogidas a través de su lectura y de nuestra propia experiencia. Se señalan algunas de las cuestiones relevantes que de ninguna forma son exhaustivas, ya que para eso se requiere cumplir con otro de los objetivos del libro, que es difundirlo entre los diferentes actores de la actividad: pescadores, industriales, políticos, investigadores, etc., invitarlos a leerlo y posteriormente planear un mecanismo que nos permita recoger el resultado de su propia reflexión, para estructurar una visión de la mayor cantidad de personas involucradas con el sector pesquero, acuícola y de investigación; con el fin de contribuir en la elaboración de planes estratégicos y colaborar propositivamente en la solución de problemas.

La actividad pesquera y acuícola no puede ni debe planearse teniendo en mente sólo la importancia numérica de su participación en el Producto Interno Bruto (PIB). Su importancia social debe ser el principal reto al planear el desarrollo de una actividad cuya función es la producción de alimento de calidad para todos los mexicanos.

El círculo vicioso que tiene entrampada a esta actividad se origina en la planeación del desarrollo del sector con base, primordialmente, en su baja participación en el PIB, por lo que se conforma actualmente una instancia de gobierno de bajo nivel y en función de eso se da una atención al sector y se asigna un presupuesto, que resultan insuficientes e impiden la adecuada solución de los problemas que frenan su desarrollo.

El Estado debe tener el “dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas”, dominio que tiene el carácter

de “inalienable e imprescriptible” con el fin de “regular en beneficio social, el aprovechamiento” de los recursos, en este caso pesqueros y acuícolas, “con el objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación” con el fin de “lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de la población rural y urbana”. El enfoque actual da como resultado una visión que deja de lado ese objetivo fundamental del Estado.

No se puede planear el desarrollo de un sector sacrificando a un actor en beneficio de otro. La planeación del desarrollo debe considerar el crecimiento, bienestar y mejoramiento en la calidad de vida de todos los actores del sector pesquero y acuícola. Por otro lado, el cuidado del ambiente es una tarea primordial cuya prioridad es el control de la contaminación y la conservación de la biodiversidad, entre otros aspectos que forman parte del concepto de calidad de vida.

El planteamiento que señala el Artículo 27 constitucional nunca estará fuera del contexto histórico actual, pues constituye el principio básico del “desarrollo sustentable”, que ahora todos los políticos mencionan repetidamente en sus discursos y que atinadamente señala uno de los participantes en la presente obra. El desarrollo del país comprende al desarrollo de los sectores productivos y su planeación tiene que realizarse considerando a los “agentes sociales como protagonistas y no como víctimas del cambio estructural que vive el país”. “México debe hacer un esfuerzo extraordinario de adaptación y ajuste al proceso de globalización de los mercados financieros, corrigiendo las graves desigualdades sectoriales y sociales que le han restado competitividad y eficiencia como nación”. “Es fundamental una estrecha conexión entre las políticas de

alimentación, salud, educación, de atención de los aspectos sociales y de conservación del ambiente como elementos básicos del proceso de modernización”.

En términos generales se señalan los aspectos más relevantes que permitirían dirigir el desarrollo de la actividad pesquera y acuícola hacia la sustentabilidad, como son:

- Los estudios pesqueros y acuícolas deben adoptar el enfoque ecosistémico o de manejo integral, que considere un manejo participativo, que incluye la dimensión antropológica, socioeconómica, ambiental, etc.; que aborda los problemas en forma integral e interdisciplinaria a lo largo de la cadena productiva, desde su extracción o cultivo, hasta su comercialización.

La cuenca debe ser la unidad ecosistémica de análisis de la problemática de los cuerpos de agua continentales, y la pesca en este ámbito debe abordarse como tal y no quedar eclipsada en las actividades acuícolas o en la pesca ribereña (situación que se refleja en las estadísticas pesqueras), ya que cada actividad tiene retos propios. Para coadyuvar al desarrollo de la pesca ribereña es necesario considerar el ordenamiento pesquero como el mecanismo para la conservación y manejo adecuado de los recursos, con base en el conocimiento científico y tecnológico.

- Abandonar la administración vertical, mediante la descentralización del manejo de los recursos pesqueros, a través de un proceso de planeación que considere la participación de todos los actores directos de la actividad pesquera y acuícola, así como la formación de consejos regionales y el diseño de programas estatales o interestatales para el manejo de sus recursos costeros.

- Se deben explorar nuevas áreas de pesca en aguas profundas, lo que implica estudios de abundancia, de tecnología de capturas y de mercado para atraer posibles inversionistas que financien los estudios.

- Se debe diversificar la pesca y la acuicultura mediante la investigación de especies potenciales, poner énfasis en los estudios y capacitación para asegurar la calidad de los productos pesqueros y acuícolas, así como en la transformación de dichos productos, para darles valor agregado y ofrecer al mercado nacional e internacional una mayor variedad de productos de la mejor calidad.

- Es necesario formular un plan integral de desarrollo sustentable para la acuicultura basado principalmente en información sobre la capacidad de carga de cuerpos de agua y su interacción con otras actividades productivas y elaborar paquetes tecnológicos para su transferencia.

- Es de vital importancia que exista una política nacional de investigación, planeada por el Estado con la participación de todos los involucrados, que facilite la articulación de las instituciones de investigación y permita orientar las necesidades de investigación científica y tecnológica en beneficio de todos los mexicanos y para el desarrollo del país.

- Se debe vincular el sistema científico con el sector productivo para reducir la dependencia que actualmente tiene la investigación del financiamiento gubernamental; elaborar programas cooperativos de investigación para aprovechar los elementos humanos, materiales y financieros de las diferentes instituciones de investigación para realizar proyectos a corto, mediano y largo plazo; y crear un mecanismo de evaluación de resultados de investigación cuyos indicadores sean el impacto de éstos en la resolución de problemas y no solamente el desempeño académico que se puede medir, entre otras cosas, por el número de publicaciones sin relación previsible con el proceso productivo.

- El Programa Nacional de Tortugas Marinas debe regresar al Instituto Nacional de la Pesca, para recuperar el trabajo de investigación, conservación y educación ambiental, ya que se ha perdido la experiencia de los grupos de trabajo formados a lo largo de más de treinta años. Las tortugas marinas son un recurso pesquero cuyo estudio por parte del INP permitió establecer la veda total para su protección y la recuperación en la actualidad de algunas especies, como la golfinia.

- La entidad gubernamental que da atención al sector pesquero y acuícola debe aglutinar todas las dependencias relacionadas con pesca y acuicultura y tener la jerarquía de Secretaría de Estado, ya que la planeación del desarrollo de un sector que produce alimentos de alto valor proteínico debe ser una de sus tareas prioritarias, sobre todo si se toma en cuenta la crisis del agro.

- Ante el grave problema de la falta de una adecuada inspección y vigilancia pesqueras en los litorales del país, el Gobierno Federal debe reconsiderar el modelo

actual que realiza en esa materia, a fin de que se cumpla con lo dispuesto por el Programa Nacional de Acuacultura y Pesca 2001-2006, en el que se plantea participen de manera coordinada la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; la Secretaría de Marina y los propios gobiernos estatales, para evitar que se sigan depredando los recursos pesqueros y acuícolas del país. Es necesario que se apliquen a ese rubro los recursos que anualmente se aprueban en el Presupuesto de Egresos de la Federación para inspección y vigilancia, así como la creación de nuevas plazas para oficiales de pesca al Programa de Inspección y Vigilancia que realiza la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, ya que resulta incongruente que con menos de doscientos oficiales de pesca se pretenda realizar esta función en más de once mil kilómetros de litorales y en las aguas interiores de la república mexicana.

- Es necesario el impulso de nuevos modelos de fomento y financiamiento al sector pesquero y acuícola que retomen propuestas que han acogido otras naciones con inusitado éxito, como la Fundación Chile. El Programa Alianza para el Campo no puede ser la única vía para impulsar el crecimiento de la pesca y la acuacultura. Se requieren nuevos programas que fortalezcan no sólo una parte de la cadena productiva, sino programas integrales que atiendan las necesidades de las comunidades pesqueras, sobre todo en aspectos de educación, vivienda, salud, empleo, entre otras, vinculados estrechamente al impulso de la pesca y la acuacultura, sin verlos como hasta hoy, como temas separados.

Se deben planear políticas de fomento a la actividad pesquera y acuícola, a escala nacional y regional, que comprendan todos los aspectos que permitan su desarrollo, desde la extracción o cultivo de especies potenciales o la búsqueda de nuevas áreas de pesca, hasta la comercialización. Entre otras cosas es preciso recuperar el trabajo de comercialización y fomento al consumo que se hacía a través de Productos Pesqueros Mexicanos, el cual contribuiría a hacer efectivos los planes de manejo integral de los recursos.

- El Instituto Nacional de la Pesca debe ser el coordinador nacional de la investigación pesquera y acuícola, con el fin de contar con una visión regional y nacional de la actividad pesquera y acuícola, necesaria para planear el desarrollo del sector mediante tareas a corto, mediano y largo plazo, con la participación del sector

público y privado. Debe elaborar el marco teórico que establezca el camino hacia el desarrollo sustentable de la actividad, tomando como base las obligaciones del Estado que emanan del Artículo 27 constitucional y de acuerdos internacionales suscritos por nuestro país, como el Enfoque Precautorio y el Código de Pesca Responsable, entre otros.

- Se debe hacer más atractiva la inversión privada en pesca y acuacultura, estableciendo mecanismos financieros que amortigüen los efectos de la inestabilidad de los precios, los riesgos climáticos, las plagas, enfermedades y desastres naturales.

- Se debe impulsar el establecimiento de centros de acopio de productos pesqueros y acuícolas (lonjas), con el fin de asegurar el mejor precio para pescadores, acuicultores, vendedores y consumidores, con la mejor calidad del producto.

- Es necesario contar con información estadística por nombre científico (especie) y zona de pesca, ya que en la actualidad las estadísticas pesqueras son muy globales, manejan nombres comunes, los cuales cambian de una región a otra y a menudo agrupan organismos de diferentes especies, por lo que la información en términos generales es poco útil.

- Los permisos y concesiones son medidas administrativas que deben contar con un soporte técnico-científico, razón por la cual el Instituto Nacional de la Pesca debe decidir y dar seguimiento a todas las concesiones y permisos otorgados para la pesca comercial, deportiva, de fomento, de investigación y didáctica, de cuyo ejercicio se obtiene información fundamental para la evaluación de recursos. El trámite para el otorgamiento de los permisos de pesca deportiva, de fomento, de investigación y didáctica debe necesariamente estar respaldado por un estudio u opinión técnica del Instituto Nacional de la Pesca, cuyo resultado deberá ser vinculante con la decisión que emita la autoridad administrativa.

- El Registro Nacional de Pesca se debe rediseñar, con la participación del Instituto Nacional de la Pesca, como una base de datos que permita realizar búsquedas en materia de pesca y acuacultura, según las necesidades del usuario. El Registro debe incluir la información relativa a la evaluación que el Instituto Nacional de la Pesca hace sobre artes y métodos de pesca, así como de los

permisos de pesca de fomento, investigación o didáctica, íntimamente relacionados con las labores del Instituto, el que hará un seguimiento con el fin de analizar aspectos técnicos y administrativos como parte del trabajo de investigación, y que coadyuvará a transparentar el proceso de su otorgamiento. Otro aspecto obligado que debe contener es la información pública y criterios relativos al otorgamiento de permisos y concesiones para pesca comercial y deportiva, una vez cubiertos los trámites necesarios por parte del usuario, para evitar la discrecionalidad en el otorgamiento y propiciar un proceso transparente.

- Con base en lo expuesto en el punto anterior, el Instituto Nacional de la Pesca deberá ser la instancia a la que se dirijan los informes de los permissionarios de pesca de fomento, investigación o didáctica, por ser la autoridad en materia de investigación científica y técnica que tiene las atribuciones y la capacidad para hacer la evaluación y seguimiento en dicha materia.

- Es inaplazable la revisión del estatus jurídico que relaciona la pesca deportiva y la pesca comercial, con la participación de todos los involucrados en ambas actividades, a la luz de una exhaustiva investigación sobre el tema, considerando la necesidad del aprovechamiento sustentable de las especies destinadas a la actividad. En el ámbito costero, algunas de las especies reservadas están asociadas a la captura de túnidos y, por tanto, se pescan de manera incidental; pero los pescadores dedicados a la pesca comercial no pueden venderlas; sin embargo, la legislación mexicana no prohíbe que los extranjeros comercialicen sus capturas una vez que cruzan la frontera, sin pagar impuestos en nuestro país. La legislación de los Estados Unidos establece que son de su propiedad las especies obtenidas a bordo de embarcaciones con bandera de ese país; situación que se fundamenta en las reglas de origen que forman parte de tratados internacionales suscritos por México.

- La pesca deportiva, como actividad económica que aprovecha los recursos naturales de la nación, debe ser administrada y manejada por el Estado, quien tiene la obligación de asegurar mecanismos transparentes en el otorgamiento de permisos, con base en estudios técnicos, de la misma forma que se hace con la pesca comercial, para la que se determinan cuotas de captura, entre otras medidas administrativas. La determinación de las áreas de pesca comercial y deportiva debe ser el resultado de un estudio de ordenamiento regional, con el fin de evitar conflictos. Dichos estudios deberán tomar en cuenta las características de la plataforma continental, que varía a lo largo del litoral, tanto del Pacífico como del Golfo de México.

- Si se consideran los puertos como frontera, como lo plantea la Dra. Graciela Alcalá del Colegio de México, su control de los puertos debe estar en manos del Estado, quien tiene la obligación de asegurar que todos los mexicanos puedan hacer uso de ellos. Igualmente, corresponde a éste facilitar los acuerdos para la inversión privada y social en la infraestructura pesquera y acuícola en la que el gobierno no pueda o no quiera participar. La mejora de la infraestructura comercial no puede provenir sino de la maduración de las relaciones entre actores a lo largo de la cadena productiva.

- Para finalizar, es necesario puntualizar la importancia de una Ley de Pesca y Acuicultura basada en el conocimiento del estado de los recursos y su ambiente, así como de los aspectos sociales, económicos y antropológicos de las personas que se dedican a la actividad; como señala acertadamente en su participación la Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados: "La responsabilidad en el mantenimiento de los recursos naturales y la participación de los productores en la toma de decisiones con procesos de planeación a largo plazo, son algunos de los elementos que deberían integrarse en una nueva legislación".

DIRECTORIO

Directorio de participantes en el libro "Pesca, acuacultura e investigación en México"

Nombre	Dirección	Teléfonos	Correo electrónico
M.C. Dilio Fuentes Castellanos	Exfuncionario del Instituto Nacional de la Pesca	(55)5873-1384	difuentes@prodigy.net.mx
Dr. Francisco Arreguín Sánchez	Profesor Titular "C" Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. IPN Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Palo de Sta. Rita. Apdo. Postal 592. C.P. 230090. La Paz, B.C.	(612)122-5366 (612)122-5344 (612)123-0350 (612)122-5322 (f)	farregui@ipn.mx
Dra. Elaine Espino Barr	Investigadora Titular "C" Instituto Nacional de la Pesca Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo Playa Ventanas s/n Carr. Manzanillo, Col. Apdo. Postal 591	(314)3323750 (314)3323751 (f)	elespino@bay.net.mx
Biól. Miran Cruz Romero	Exfuncionario del Instituto Nacional de la Pesca		rmarquez@bay.net.mx
MC. Patricia Rojas Carrillo	Investigadora Titular "C" Instituto Nacional de la Pesca Pitágoras 1320 3ºP Col. Sta. Cruz Atoyac C.P. 03310 México, D.F.	(55)5422-3053	patyroja2002@yahoo.com.mx
M.C. Ignacio Fernández Méndez	Investigador Titular "C" y Secretario de Asuntos Técnicos del SIDTPA Instituto Nacional de la Pesca Pitágoras 1320 4ºP Col. Sta. Cruz Atoyac C.P. 03310 México, D.F.	(55)5422-3050	WECSG20@yahoo.com.mx
M.C. Santiago Avilés Quevedo	Técnico Titular "C" Adscrito a la Dirección de Vinculación y Transferencia Tecnológica Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 128, CP. 23090 La Paz, B.C.S.	(612)123-8484 Ext. 2612 (612)125-3625 (f)	saviles@cibnor.mx
MC. Mariana Vázquez Hurtado	Consultora Privada Andador José María Ibarra 274-102 Col. Pedregal de Cortés C.P. 23010 La Paz, B.C.S.	(612)121-6869	marianav_mx@yahoo.com.mx
Ing. Ma. Luz Díaz López	Exfuncionaria del Instituto Nacional de la Pesca		maluz_diaz@hotmail.com
Ing. Pesq. José Manuel Grande Vidal	Exfuncionario del Instituto Nacional de la Pesca Laguna Embarcadero 146 Unidad Hab. El Coyol Veracruz, Ver.	(229)9687680 (cel)	jmgrandevidal@hotmail.com

Directorio de participantes en el libro "Pesca, acuicultura e investigación en México"

Nombre	Dirección	Teléfonos	Correo electrónico
Dr. Alonso Aguilar Ibarra	Investigador Titular "A" Instituto de Investigaciones Económicas Cubículo 529, 5° Piso, Torre II de Humanidades Ciudad Universitaria C.P. 04510 México. D.F.	(55)5623-0049	aaibarra@correo.unam.mx
Biol. Susana Villanueva Fragoso	Técnico Académico Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Ciudad Universitaria Circuito Exterior s/n C.P. 04510 México D.F. Apartado postal 70-305	(55)5622-5765	suvilla@mar.icmyl.unam.mx
MC. Patricia Guzmán Amaya	Investigadora Titular "C" Instituto Nacional de la Pesca Pitágoras 1320 1°P Col. Sta. Cruz Atoyac C.P. 03300 México, D.F.	(55)5605-2424 (55)5422-3023	patriciaguzmanamaya@hotmail.com patito_guzmán@yahoo.com
Dr. Alfonso Vázquez Botello	Investigador Titular "C", Responsable del Laboratorio de Contaminación Marina Instituto de Ciencias del Mar y Limnología Ciudad Universitaria Circuito Exterior s/n C.P. 04510 México D.F. Apartado postal 70-305	(55)5622-5765	alfonsov@mar.icmyl.unam.mx
Lic. Alfonso Yáñez Ramos	Subdirector de Enlace con Programas Especiales Dirección General de Zona Federal Marítimo Te- rrestre y Ambientes Costeros SEMARNAT Av. Revolución 1425 Mezanine CP.	(55)5624-3411 (55)5462-1482	alyanez@semarnat.gob.mx hgh_ghg@yahoo.com.mx
Lic. Alfonso Cebreros Murillo	Director de Relaciones Gubernamentales Grupo MASECA Av. Reforma 300 8°P Col. Juárez CP. 06600	(55)5227-4721 (55)5227-4700 al 09 Ext. 4721	guadalupe_munoz@gruma.com
Lic. José Rafael Guarneros y Pérez	Consultor Privado	(55)5602-1812	rg_guarneros@yahoo.com.mx
MC. Carlos I. Vázquez León	Profesor Investigador Dpto. de Estudios Urbanos y Medio Ambiente Colegio de la Frontera Norte Km 18.5 Carretera Escénica Tijuana-Ensenada San Antonio del Mar Tijuana, Baja California CP.22709	(664)631-6300 ext. 1304 y 1306 (664)631-6305 (f)	cvazquez@dns.colef.mx cvazquez@colef.mx

Directorio de participantes en el libro "Pesca, acuicultura e investigación en México"

Nombre	Dirección	Teléfonos	Correo electrónico
Dr. Yvan D. Breton	Profesor Titular Departamento de Antropología Facultad de Ciencias Sociales Universidad Laval Québec, Canada G1K 7P4	(418)656-2131 ext. 3776 (418)656-2831	yvan.breton@ant.ulaval.ca
Lic. Fernando Rafful Miguel	Representante del Gobierno del Estado de Campeche en el D.F. Santa Rosalía 114 Col. Del Valle CP.03100	(55)5575-3527 (55)5575-3312 (55)5575-2902	repcamp@prodigy.net.mx
Lic. José González Pedrero	Profesor en el Postgrado de la Escuela Superior de Comercio y Administración Unidad Tepepan	(55)5676-4893 (55)5676-4729	jose_gonzalezpedrero@yahoo.com.mx jogope@hotmail.com
Lic. Rafael Ruíz Moreno	Presidente de la Cámara de las Industrias Pesquera y Acuicola Manuel María Contreras No.133-401 Col. Cuahutémoc CP 06500 México, D.F.	(55)5705-1888	canainpe@prodigy.net.mx
Lic. Carlos Mérito Orellana	Director de la CANAINPESCA	(55)5705-1888	canainpe@prodigy.net.mx
Jorge Muñoz Villanueva	Presidente de la Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S.C. de R.L. Marsella 11, Esq. Berlín Col. Juárez CP. 06600 México, D.F.	(55)5592-7592 (55)5592-5546 (55)5592-8157	jorgetiburon@aol.com
Lic. Rosa Elena Acosta Jenkins	Asesora del Comité Directivo Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S.C. de R.L. Marsella 11, Esq. Berlín Col. Juárez CP. 06600 México, D.F.	(55)5592-7592	racostaj103@yahoo.com.mx
Ing. Mary Belle Cruz Ayala	Cuerpo Académico de Estudios Sustentables (CADES) Universidad Autónoma de Baja California Sur.		marybleca@mexico.com
Ing. Luis Esteban Igartúa Calderón	Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados	5422-5025	leigartua@yahoo.com
Dr. René Drucker Colín	Coordinador de la Investigación Científica Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria. C.P. 04510 Jefa de Departamento Coordinación de la Investigación Científica Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria C.P. 04510	(55)5622-4179	drucker@servidor.unam.mx

Directorio de participantes en el libro "Pesca, acuicultura e investigación en México"

Nombre	Dirección	Teléfonos	Correo electrónico
Lic. Angélica Pino Farías	Jefa de Departamento Coordinación de la Investigación Científica Circuito exterior s/n, Cd. Universitaria C.P. 04510	(55)5622-4168 (55)5622-4170	<i>mjpgf@servidor.unam.mx</i>
Dr. Daniel Lluch Belda	Profesor Titular "C" Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. IPN Av. Instituto Politécnico Nacional s/n. Col. Palo de Sta. Rita. Apdo. Postal 592. C.P. 230090. La Paz, B.C.	(612)122-5366 (612)123-0350	<i>dlluch@ipn.mx</i>
Dr. Inocencio Higuera Ciapara	Director Adjunto de Ciencia CONACYT Av. Insurgentes sur 1582 6° piso. Ala sur Col. Crédito Constructor CP.03940 Investigador del CIAD	(55)5322-8125	<i>ihiguera@conacyt.mx</i> <i>higuera@cascabel.ciad.mx</i>
Ma. Alberto Mayorga Ríos	Director Adjunto de Coordinación de Grupos y Centros de Investigación CONACYT Av. Insurgentes sur 1582 5° piso. Ala sur Col. Crédito Constructor CP.03940	(55)5322-8160	<i>amayorga@conacyt.mx</i>
Ing. Luis Kasuga Osaka	Director General del Museo Acuario de las Californias Durango #1825 Col. Guerrero CP. 23020. La Paz, B.C.S.	(612) 128-7018	<i>luiskasugaosaka@hotmail.com</i>
Biól. Anatolio Hernández Carvallo	Consultor Pesquero Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Veteranos de la Revolución Mexicana", S.C. de R.L. de C.V. Delegación Mazatlán y Fed. de Coop. Pesq. "Guerreros del Sur de Sinaloa", S de R.L. de C.V.		<i>anatolio99@yahoo.com</i>
Biól. Sergio García Sandoval	Gerente de Asuntos Ambientales Grupo Triad Meridian S.A de C.V. Calle Cacalilao 704 Col. Petrolera. CP. 89110 Tampico, Tamps.	(833)213-3293 (833)217-3776	<i>triadmeridian@prodigy.net.mx</i> <i>biolsergio@hotmail.com</i> <i>sgarciasan@aol.com</i>
Francisco J. Robles Ocejo	Exfuncionario del Instituto Nacional de la Pesca		
Dr. René Márquez Millán	Vicepresidente del Comité Científico Convención Interamericana para la Conservación de la Tortuga Marina Apdo. Postal 695. CP. 28200 Manzanillo, Col.		<i>rmarquez@bay.net.mx</i>

Directorio de participantes en el libro "Pesca, acuacultura e investigación en México"

Nombre	Dirección	Teléfonos	Correo electrónico
María del Carmen Jiménez Quiróz	Investigadora Titular "C" Instituto Nacional de la Pesca Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo Playa Ventanas s/n Carr. Manzanillo, Col. Apdo. Postal 591	(314)3323750 (314)3323751 (f)	<i>cjimenez@bay.net.mx</i>
Dr. Sergio Antonio Guzmán del Próo	Profesor Investigador Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN Prol. Carpio y Plan de Ayala s/n CP. 11340 México D.F.	(55)5341-2927 (t/f)	<i>sguzman@encb.ipn.mx</i> <i>sguzman@ipn.mx</i>
M.C. Verónica Ríos Lara	Investigadora Titular "A" Instituto Nacional de la Pesca Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén Dom. Conocido, Puerto de Abrigo Cordemex, Mérida CP. 97320 Yucalpetén, Yuc. Apdo. Postal 73	(969)9354-044 (969)9354-028 (f)	<i>g_veronicar@yahoo.com</i>
M.C. Carmen Monroy García	Investigadora Titular "C" Instituto Nacional de la Pesca Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén Dom. Conocido, Puerto de Abrigo Cordemex, Mérida CP. 97320 Yucalpetén, Yuc. Apdo. Postal 73	(969)9354-044 (969)9354-028 (f)	<i>carmimonroy@yahoo.com.mx</i>

En la tarea que realizan los legisladores, invariablemente debe considerarse la opinión de quienes conocen el tema que se discute en cada Parlamento. Por eso, para analizar y modernizar la legislación pesquera, antes es necesario recoger las propuestas y comentarios de investigadores, servidores públicos, académicos, empresarios, cooperativistas y pescadores, que están vinculados a la realidad cotidiana de la actividad pesquera.

El libro “Pesca, Acuacultura e Investigación en México” contiene la recopilación de rigurosos análisis sobre un tema cuya importancia social y económica para el país está suficientemente acreditada: la pesca y la acuacultura. En él se abordan aspectos medulares como su situación actual; los problemas que enfrenta; las políticas públicas en el sector; la necesidad de que se descentralicen la administración y regulación de los recursos pesqueros; las condiciones que atraviesa la investigación; la evolución de las instituciones jurídicas y de la legislación en esta materia; su conectividad con otro eje central del debate: el cuidado y preservación del entorno, entre otros; redactados por expertos que conocen la compleja realidad del sector pesquero nacional.

Con esta tarea editorial auspiciada por la Comisión de Pesca y el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria de la Cámara de Diputados, se reanuda una labor interrumpida en los últimos lustros, en detrimento de la propia actividad: el análisis y el debate exhaustivo sobre las condiciones que enfrentan la pesca y la acuacultura. Es necesario reconocer que es mucho lo que debe escribirse en el momento actual de transición nacional sobre este tema tan relevante; sigue siendo asignatura pendiente recoger la historia de la pesca en México, reflexionar con mayor amplitud sobre su situación presente, así como conocer las diversas propuestas y la visión que plantean quienes participan en la actividad.

Este volumen pretende contribuir a una amplia y necesaria revisión del tema. El Poder Legislativo, y en general la sociedad mexicana, cuentan hoy con una herramienta fundamental para abordar el inaplazable análisis y la actualización de la legislación pesquera nacional.

