

I FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA

En el marco de su 40° Aniversario, el Instituto Nacional de la Pesca convoca a la comunidad científica y académica para que asistan a este evento orientado a los siguientes temas:

- Pesca ribereña multiespecífica
- Tecnología de captura
- Regulación y manejo pesqueros
- Métodos de investigación



SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN



Instituto Nacional de la Pesca

Dirección General de Investigación
En Evaluación y Manejo de los
Recursos Pesqueros



DIRECTORIO:

Dr. Guillermo A. Compeán Jiménez
Director en Jefe - INP

Dr. Miguel A. Cisneros Mata
Director General de Investigación - INP

M. en C. Raúl E. Molina Ocampo
Director CRIP Guaymas

INP - CRIP GUAYMAS

Calle Miguel Alemán No. 605 sur,
Col. La Cantera, C.P. 85400
Guaymas, Sonora

Tel. (622) 21021
Fax (622) 25925

email: foropesribinp@hotmail.com

Centro Regional de Investigación Pesquera
de Guaymas

Salón "La Noria" del Hotel Armida
Guaymas, Sonora

17 y 18 de Octubre de 2002
08:30 hrs

Introducción

En general a la pesca ribereña también conocida como pesca artesanal, se le ve como una actividad económica intermitente que suplente las necesidades del mercado interno en épocas específicas siendo notorias las de cuaresma y navidad.

Se considera que esta necesita apoyos para promoverla y elevar sus capturas. Sin embargo, el abatimiento de algunas poblaciones de peces y otros recursos marinos es preocupante. El incremento en el número de migrantes hacia poblaciones costeras o del interior del país a campos pesqueros, se intensifica.

Con ello se presentan nuevos retos, que junto al rezago en la falta de conocimientos de las poblaciones explotadas, amenazan la posibilidad de promover la sustentabilidad y hacer de esta una actividad estable y redituable, que se proyecte en una mejor calidad de vida del pescador y su familia.



Objetivos

Discutir métodos de investigación científica enfocados a generar conocimientos necesarios para su aplicación en el manejo sustentable de los recursos explotados en las pesquerías ribereñas.

Promover la creación de una red de investigadores dedicados al estudio de los aspectos biológicos, tecnológicos, pesqueros, económicos y sociales de las pesquerías ribereñas.



TEMAS PROPUESTOS:

- Estimación de parámetros biológico-pesqueros
- Evaluación de tamaño poblacional
- Técnicas de muestreo
- Comercialización
- Estudios tecnológicos (captura y post-captura)
- Estudios sociales

Programa

JUEVES 17

08:30 REGISTRO DE PARTICIPANTES
09:00 BIENVENIDA E INAUGURACIÓN: Autoridades del Instituto Nacional de la Pesca
09:15 TÉRMINOS DE REFERENCIA
09:30 CONFERENCIA MAGISTRAL: "El Enfoque del Análisis Cuantitativo de Pesquerías de la Región Pacífico Norte del Instituto Nacional de la Pesca", Dr. Enrique Morales Bojórquez INP CRIP La Paz, B.C.S.
10:15 RECESO
10:30 1º SESIÓN DE PONENCIAS
12:30 RECESO
12:45 2º SESIÓN DE PONENCIAS
14:15 COMIDA EN GRUPO
16:00 3º SESIÓN DE PONENCIAS
18:00 MESA DE DISCUSIÓN
19:30 FIN DE LOS TRABAJOS DEL DÍA

VIERNES 18

09:00 CONFERENCIA MAGISTRAL: "Resultados y Perspectivas de Investigación y Manejo en la Pesca Ribereña", Dr. Guillermo Rodríguez Domínguez. FACIMAR-UAS, Sin.
09:45 RECESO
11:00 4º SESIÓN DE PONENCIAS
13:00 RECESO
13:15 MESAS DE DISCUSIÓN
14:15 COMIDA LIBRE
16:00 PLENARIA: CONCLUSIONES DEL FORO, LECTURA DE RELATORÍA
18:00 CLAUSURA



REGENERACION DE MIEMBROS EN EL PROCESO DE ECDISIS DE LA LANGOSTA ROJA *Panulirus interruptus* (RANDALL 1840) DE PUERTO NUEVO, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

Turrubiates-Morales, José Remedios

INP-CRIP-La Paz, Km 1 carretera a Pichilingue, La Paz, Baja California Sur. C.P. 23020
Tel/Fax: 01-612-12-21367 y 12-51623.
jrturrubiates@yahoo.com

INTRODUCCION

La presencia de un esqueleto externo en los artrópodos y en particular en la langosta roja presenta dos funciones importantes en los individuos principalmente en su locomoción y crecimiento; esta última función se lleva a cabo de forma particular por la aparición de cambio periódico de la cutícula proceso que recibe el nombre de muda o ecdisis. Durante este proceso se pueden observar cambios en la anatomía de las langostas como son presencia anormal de algunos apéndices del cuerpo, bajo estas observaciones se realizan estudios de marcado para obtener el conocimiento sobre la regeneración de partes del cuerpo que por alguna causa o razón se hayan perdido en la langosta roja *Panulirus interruptus* y los efectos que esto tiene en el crecimiento del individuo y sugerir al usuario recomendaciones en el manejo del recurso.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplica un programa de marcado mensual de langosta en Puerto Nuevo, B.C.S. (N 27° 28' 34.2" W 114° 36' 06.4"). El monitoreo de la captura y liberación de las langostas fue durante los meses de Febrero a Julio de 1990, periodo que comprende parte de la época de veda del crustáceo en esta región, ya que ésta se establece oficialmente desde el 16 de Febrero al 15 de Septiembre de cada año (NOM-000-PESC-1993; Anónimo 1996). En los estudios se emplearon para la captura 30 trampas de alambre usadas

en la pesca comercial del crustáceo y en el marcado el uso de marcas tipo "espaguetti", estas fueron insertadas con una pistola tipo Mark II en el músculo extensor dorsal entre el cefalotórax y el primer segmento abdominal. Se registraron el número de marca, fecha, localidad, sexo, estado reproductivo, longitud de cefalotórax (medición hecha con un vernier entre el cuerno rostral y el extremo posterior dorsal del caparazón); asimismo, se registró la pérdida de miembros del cuerpo. En la recaptura de las langostas marcadas se aprovechó la apertura de la temporada de captura comercial de langosta 1990-91 haciendo la invitación de colaborar al pescador langostero de las diferentes sociedades cooperativas de la región de Bahía Tortugas, B.C.S e Isla de Cedros, B.C., sugiriéndole tomara datos como fecha, lugar y profundidad y que mantuviera en cautiverio las langostas marcadas para posteriormente tomar los datos morfométricos.

RESULTADOS

De 717 langostas marcadas, 16 fueron nuevamente capturadas en el período de veda, sin mostrar evidencias de regeneración y crecimiento de longitud de cefalotórax. Durante la temporada de captura comercial se recapturaron 44 langostas, de este total 15 que habían sido registradas con pérdida de miembros como son cuernos y patas presentaron recuperación de los mismos, estos fueron representados por 3 machos y 12 hembras. El incremento

en longitud de cefalotórax se apreció en 9 langostas comprendidas entre 68 a 79 mm, presentando variaciones entre 1 mm como mínimo a 6.5 mm como máximo y un promedio de 2.74 mm (figura 1). Con excepción de un macho de 69 mm y una hembra de 81.5 mm que no presentaron incremento en longitud de cefalotórax, en el primero se aprecia que regeneró el 3^{er} par de patas y la 5^a pata izquierda; la hembra regeneró la 2^a izquierda y el 3^{er} par de patas.

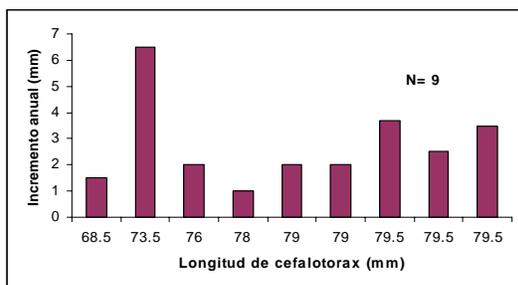


Figura 1. Incremento anual de longitud de cefalotórax (mm) en 9 langostas rojas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En casi todos los crustáceos, incluyendo percebes y la langosta *Homarus*, las mudas y el crecimiento continúan durante toda la vida del individuo, aunque dichas mudas se vayan espaciando cada vez más. En algunos de estos animales, cesan las mudas y el crecimiento al alcanzar madurez sexual, cierto tamaño, o después de buen número de etapas peculiares de crecimiento (Barnes 1969). La presencia de langostas rojas adultas posterior al período de reproducción con incremento en longitud de cefalotórax muestran la evidencia que el crecimiento no se detiene por el proceso de regeneración y que estas mudan una sola vez; asimismo, se observa que los miembros regenerados patas o cuernos con los existentes en el resto del cuerpo, son anormales y en todos los casos estos miembros son de menor tamaño. En *Humarus americanus*

(Moriyasu *et al.* 1999) la regeneración de la pinza o tenaza se presenta cuando concluye su fase reproductiva.

Los estudios también permiten señalar que la langosta roja está expuesta a ser lastimada por depredadores por más de una vez, esto se aprecia para algunos casos de recapturas múltiples en que llegaron a registrarse los miembros mutilados y después de ser liberadas, presentaron daño o mutilación en miembros no registrados como afectados. Asimismo, tiende a lastimarse por el aglomeramiento de más langostas que quedan atrapadas en la trampa. Especies marinas consideradas potencialmente como depredadores por su incidencia en las trampas de captura comercial del crustáceo son descritas por Turrubiates *et al.* (1994).

Con lo anterior se concluye y se recomienda al sector pesquero que al inicio de la captura comercial se espera la presencia de langostas blandas o débiles, estas deberán ser devueltas al mar con el objeto de que se recuperen y endurezcan su esqueleto externo; esto debido a que recientemente han mudado; asimismo se recomienda que las langostas con miembros mutilados, es decir que les falten más de un par de patas o ambos cuernos y que no sean de medida oficial, deberán ser devueltas al mar inmediatamente de su captura. Otra recomendación que emana de esta investigación es que la langosta para consumo doméstico sea de medida oficial.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Emancipación", S.C.L. por su cooperación y apoyo; a los compañeros de la Estación de Investigación de Bahía Tortugas, J. Armando Piñuelas P., Ramón Ayala M., Agustín del Valle M., Avelina López R. y Bernardo

Gómez A.. por su asistencia en las actividades de campo y laboratorio. Al compañero Carlos Castro Aguirre responsable del área de cómputo en el Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz, por su apoyo en dar el formato adecuado al escrito.

BIBLIOGRAFIA

Anónimo, 1996. Diario Oficial de la Federación, primera sección, pág. 19. (24 de Octubre de 1996).

Barnes, Robert D. 1969. Zoología de los invertebrados. Segunda Edición. Interamericana. 463p.

Moriyasu, Mikio; Wade Landsburg; Elmer Wade; Donald R. Maynard. 1999. The role of an estuary environment for regeneration of claws in the american lobster, *Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837 (Decapoda). Crustaceana 72(4):415-433.

Turrubiates M., J. R., R. Ayala Murillo, J. A. Piñuelas Patrón y A. Del valle Manrriquez. 1994. Registro de organismos que inciden en las trampas de captura comercial de langosta, entre Puerto Nuevo a Punta Eugenia, B.C.S. Memorias IX Simposium Internacional de Biología Marina Celebrado del 1ro. Al 5 de Junio de 1992 en La Paz, B.C.S., México. 163-165.

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA BASE DE DATOS DE INDICADORES SOCIOECONÓMICOS PARA LA PESCA ARTESANAL EN EL PACÍFICO MEXICANO.

Flores-Olivares, Jorge

Centro de Investigación y Graduados del Mar
Instituto Tecnológico del Mar, Mazatlán, Sinaloa.
Tel: 847209
cigmar@red2000.com.mx.

INTRODUCCIÓN

El sector de pesca artesanal no tiene el reconocimiento social y productivo que merece, siendo marginado o excluido por muchas de las organizaciones responsables de planificar las políticas de desarrollo (organizaciones internacionales, gobiernos, organizaciones no gubernamentales). Además, la actividad artesanal se enfrenta a la progresiva disminución de los recursos pesqueros, producto de una actividad industrial pesquera que compite por los mismos espacios, recursos y mercados en una evidente desigualdad de condiciones.

Históricamente se considera como pesca artesanal a la actividad desarrollada por grupos humanos, socialmente organizados, para aprovechar los recursos pesqueros, tanto en los litorales marinos, como en los lagos interiores o en los ecosistemas estuarinos, actividad que dio origen al intercambio comercial.

Este tipo de organizaciones comunitarias no ha perdido su capacidad para organizarse, a pesar de que, de manera constante, han sido marginados. Es notable el mantenimiento de su cultura y su íntima relación con el ambiente que los sustenta. Tomando en cuenta estos valores, se considera que el pescador artesanal deberá de ser capaz de generar sus propios indicadores socioeconómicos con el fin de acceder a nuevas formas de operación y de gestión de su pesquería.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se proponen una serie de criterios socioeconómicos que permitan a la pesca artesanal acceder a nuevas formas de planificar el negocio pesquero. Se presenta la revisión de varias pesquerías artesanales en el ámbito internacional, con el registro de los principales indicadores socioeconómicos que servirán de base para el establecimiento de estos criterios de gestión en cuanto a las pesquerías artesanales del Pacífico mexicano, entre otros: los costos de oportunidad (CP), el gasto diario asociado a la actividad pesquera (CD); los costos anuales asociados con el mantenimiento de las embarcaciones y sus motores, así como los asociados a los días a la actividad pesquera (diesel y alimentación), (FAO 1999).

Hoy es claro que existe un consenso para conducir la actividad pesquera hacia sendas de sustentabilidad y de procedimiento ajustado a unos principios como los definidos en el Código de Conducta de FAO. Pero la pesca sostenible se enfrenta a dificultades socioeconómicas: exceso de capital, rápido progreso tecnológico, expulsión de mano de obra, conflictos entre grupos de pescadores que antes se mantenían en equilibrio, caídas de los precios, etc., (FAO 2000). Estas dificultades son a la vez, consecuencia de la sobreexplotación del recurso y causa de esta. El administrador forzado a intervenir entre diversos actores en conflicto, se ve precisado a disponer de la información objetiva, que pueda servir

para argumentar con solidez las razones de sus medidas, que siempre serán cuestionadas por alguno de los actores.

El administrador de pesquerías puede beneficiarse de la información que le aportan los indicadores económicos. Estos le permiten conocer de manera sintética las características socioeconómicas de cada área, además de los siguientes puntos:

- 1) Entender la situación del sector pesquero en áreas de gestión de cada país implicado. De esta forma puede comparar la situación de cada flota y puerto que gestiona.
- 2) Dado que el método intenta homogeneizar las unidades de medida, puede extender esta comparación a la situación presente de otros países de los mismos segmentos de flota.
- 3) Desarrollar análisis de sensibilidad del impacto de cambios en la situación de factores **exógenos**, tales como cambios en precios, costos, tecnología, etc. individualizando el efecto en aspectos como rendimientos, empleo o esfuerzo sobre cada área definida.
- 4) Desarrollar análisis de sensibilidad del impacto de cambios **endógenos** en la gestión, como por ejemplo en la distribución de licencias, paros temporales, mallas, tallas, etc.

RESULTADOS

Definiremos a continuación cada uno de estos indicadores, dividiéndolos en dos partes. En primer lugar los indicadores que representan una **información global del país**, y en segundo lugar los que informan sobre el comportamiento específico de un tipo de barcos en un área determinada, lo que denominamos una **unidad operativa local** (Hall 1999). Los indicadores socioeconómicos más destacados son:

Productividad física de la embarcación (VFP por sus siglas en inglés), expresa la aportación media en peso desembarcado de cada embarcación.

Capacidad física productiva (CFP), expresa la aportación media en peso desembarcado de cada unidad de capacidad (GT) de las embarcaciones.

Potencia física productiva (PFP), expresa la aportación media en peso desembarcado de cada unidad de potencia (HP) de las embarcaciones.

Productividad física por hora de trabajo por embarcación (HFP), expresa la aportación media en peso desembarcado por cada hora de la actividad completa de pesca. El tiempo total de pesca.

Capacidad productiva en tonelaje bruto (PGT), expresa la aportación media en valor en primera venta por cada unidad de capacidad instalada (GT) en las embarcaciones.

Productividad por barco (PV), expresa la aportación media en valor en primera venta de cada embarcación.

Capacidad productiva por maquina principal (PP), expresa la aportación media en valor en primera venta de cada unidad de potencia (HP) de las embarcaciones.

Productividad por hora de una embarcación (PVH), expresa la aportación media en valor en primera venta por cada hora de actividad pesquera.

Productividad física de la tripulación (MFP), expresa la aportación media en peso desembarcado de cada hombre empleado. Productividad por hombre empleado a bordo (MP), expresa la aportación media en valor en primera venta, de cada hombre empleado.

Promedio salarial (AW), expresa el salario medio obtenido por los hombres empleados.

Precio de los productos desembarcados (LP), expresa el precio medio de los desembarcos.

Capital invertido (IC), expresa el valor actual del conjunto de las embarcaciones.

El análisis anterior permite la elaboración desde la perspectiva económica de mapas de recursos, de conflictos y potencialidades. Muestra la dimensión de la inversión, del empleo y de los ingresos, permitiendo examinar las características comunes y disparidades de segmentos, puertos y países. Finalmente contribuye a definir las características internas del área de gestión, mostrando donde hay dificultades, así como el peso económico y social de los problemas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El método propuesto no es cerrado, tampoco los indicadores seleccionados. Por ejemplo se ha sugerido el interés de disponer de más indicadores sociales, como la edad media de los pescadores, el número de hijos, el nivel de formación, etc. Se trata de ver cuál es el punto de equilibrio entre la información más necesaria y el esfuerzo de recopilación de datos. Esfuerzo que, en último término, parece como el más costoso, de todo el proceso de trabajo de construcción de indicadores.

BIBLIOGRAFIA

FAO 1999. Indicators for sustainable development of marine capture fisheries.

FAO 2000. Technical Guidelines for Responsible Fisheries. 8: 68 p

Hall S.J. 1999. The effect of fishing on marine ecosystems and communities. Fish Biol. Aq. Res. Series 1, Blackwell Science. 274 p

EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES DE PECES EN EL LAGO DE PÁTZCUARO, MICH.

Hernández-Montaño, Daniel

INP-CRIP Pátzcuaro. Calz. Ibarra 28 Col. Ibarra Pátzcuaro, Mich.

cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Entre las actividades productivas que se generan en la región de Pátzcuaro se encuentra la pesca, la cual es una importante fuente de ingresos y alimentos de bajo costo, que en la actualidad se han visto afectados debido a que la pesquería sufre de un alto grado de sobreexplotación.

La disminución de las poblaciones se atribuye a diversas causas, entre ellas a la falta de regulación pesquera que ha prevalecido desde los inicios de la pesquería.

Debido a que la pesquería se compone de diversas especies que tienen valor económico y alimenticio se han adoptado variadas artes de pesca que con el tiempo han provocado daños severos en el ciclo natural del sistema, afectando principalmente los parámetros de renovación de las poblaciones como la fecundidad, el crecimiento y el reclutamiento a la pesquería (Orbe y Acevedo 2002).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 4 muestreos de noviembre de 2000 a febrero de 2001. Se definieron 10 estaciones de muestreo (Zacuapio, El Gallo, Uranden, Ihuatzio, Chupicuaro, Napizaro, Muelle, y tres estaciones en medio del lago). Para el muestreo biológico se utilizó el método de electropesca, el cual utiliza una fuente de poder para exponer una corriente eléctrica (Cowx y Lamarque 1990).

En cada estación se realizó un arrastre de aproximadamente 600 m² (16 x 37m), con tiempos de exposición promedio de

6252 segundos. Los muestreos se realizaron en una lancha con motor fuera de borda, con tres operadores.

La muestra se identificó, se contó y se le tomaron datos biométricos (longitud total, longitud estándar, peso sexo y grado de madurez sexual), para después regresarlos a su ambiente, ya recuperados. Por otra parte, y de manera comparativa, se tomaron los datos biométricos de las especies de pez blanco, charal, acúmara, tiro, carpa y tilapia de la captura comercial.

Para obtener información de CPUE se diseñó una encuesta para obtener información acerca de la captura del día y el esfuerzo utilizado.

Simultáneamente se monitoreó la calidad del agua, tomando *in situ* los parámetros de oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, pH, transparencia y profundidad.

La biomasa total se estimó por medio de la siguiente ecuación (King 1995):

$$B = \frac{\bar{C}_i / a}{X_1} \cdot A$$

Donde: \bar{C}_i = es la captura promedio en peso de la estación i .

a = El área de la unidad de muestreo.

X_1 = Fracción de la biomasa total que es capturada por el arte de pesca.

A = Área total del cuerpo de agua.

Para estimar el rendimiento, se recopiló la información de la captura anual que

genera la Coordinación de la SAGARPA, con el objeto de obtener un estimador de la abundancia relativa y de la biomasa, por medio de modelos de producción excedentaria y con base en datos de CPUE.

RESULTADOS

El método de electropesca es un método exitoso para evaluar algunas condiciones biológicas, como las que se estimaron en este trabajo. Aunque se presentaron de igual manera algunas desventajas, como la accesibilidad a los organismos y el escape.

Los resultados obtenidos sobre la estimación de biomasa se deben considerar como preliminares, debido a dos factores principales: la estacionalidad y la accesibilidad. En este caso, la información generada pertenece a la época de secas (invierno), en donde los peces presentan cierta migración hacia las orillas del lago.

Los lugares de mayor abundancia son Zacuapio, el Gallo y Uranden. La especie con mayor abundancia es el tiro *Godea atripinnis*, le siguen la chegua *Allophorus robustus*, el charal *Chirostoma spp* y el pez blanco *Chirostoma estor estor*.

Los parámetros poblacionales que se calcularon en este trabajo son similares a los encontrados en la literatura, cabe mencionar que en el caso de *Chirostoma spp.* se hace referencia al gremio de

aterinidos, sin contar pez blanco, aunque se tiene contemplado que existe una proporción de aproximadamente 10% de juveniles de pez blanco, pero es difícil calcular la proporción debido a que las referencias para su clasificación sólo contempla organismos adultos, por lo que su determinación en etapas tempranas no es muy clara.

La captura por pescador presenta de igual manera un comportamiento estacional, en este caso también influye la preferencia del pescador hacia algunas especies en las diferentes temporadas (Orbe 2002).

En la tabla 1, se resumen los valores estimados de biomasa con base en la CPUE con dos artes de pesca comunes.

La biomasa calculada por medio de modelos de producción excedente (figura 1) indica que la biomasa total en el lago es de únicamente 283 t.

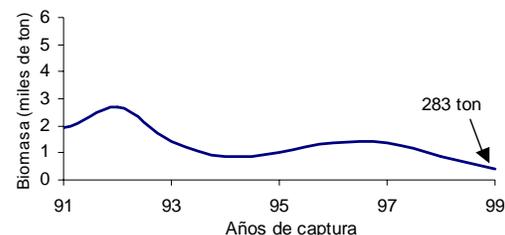


Figura 1. Biomasa estimada por medio de modelos de producción excedente, del lago de Pátzcuaro, Mich.

Tabla 1. Estimación de la biomasa por medio de la Captura por Unidad de Esfuerzo, obtenida con diferentes artes de pesca del lago de Pátzcuaro, Mich.

| Arte de pesca | Captura promedio (kg/red) | CPUE | Biomasa (t) estimada |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Chinchorro (n=3) | 7.5 | 0.008584 (kg/m ²) | 729.64 |
| Red agallera (n=60) | 0.3991 | 0.003624 (kg/m ²) | 308.04 |

DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

El método de electropesca resultó ser un método efectivo para evaluar algunas condiciones poblacionales de la ictiofauna del lago de Pátzcuaro.

Los resultados de este trabajo se deben considerar como preliminares, ya que sólo se considera la época de estiaje.

El grupo de godeidos es el más abundante en el lago de Pátzcuaro.

Se recomienda continuar con este monitoreo por medio del método de electropesca y combinarlo con otros métodos de captura.

Realizar prospecciones variando condiciones como ciclos lunares, hora de muestreo y el clima.

BIBLIOGRAFÍA

Orbe, M. A. y J. Acevedo G. 2002. El Lago de Pátzcuaro. En: Lagos y Presas de México. De la Lanza Espino G. y J.L. García C. (comp.) AGT Ed. México D.F. 1 ed. 128-149p.

Bohlin, T., T.G. Heggberget and C. Strange 1990. Electric fishing for sampling and stock assessment. In: Cowx, I.G. y P. Lamarque (eds.). Fishing with electricity. Applications in freshwater fisheries management. Fishing News Books. Great Britain. 1 ed. 112-139 p.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Blackwell Science Ltd. London. 1 ed. 199 pp.

EL ENFOQUE DEL ANÁLISIS CUANTITATIVO DE PESQUERÍAS DE LA REGIÓN PACÍFICO NORTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA.

Enrique Morales-Bojórquez

Instituto Nacional de la Pesca. Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte. Centro Regional de Investigación Pesquera – La Paz. Carretera a Pichilingue Km. 1 s/n, CP. 23020. La Paz, Baja California Sur, México

INTRODUCCIÓN

Aunque las primeras bases de análisis de pesquerías aun persisten desde los planteamiento de Beverton y Holt (1957), Ricker (1975) y Gulland (1983), el análisis de poblaciones marinas explotadas ha evolucionado rápidamente. Los enfoques relativamente estáticos cambiaron a modelos dinámicos, las salidas de modelos determinísticos cambiaron la orientación a modelos estocásticos (Pitcher y Hart, 1982), y como consecuencia inmediata el uso de diferentes formas de distribución de datos y algoritmos de solución (Hilborn y Walters 1992). Algunos términos se comenzaron a volver comunes en la literatura mundial de análisis de pesquerías, tales como: verosimilitud, máxima verosimilitud, error de proceso, error de observación y teorema de Bayes entre otros (Gelman et al. 1995). Estos conceptos estadísticos incluidos en el análisis de pesquerías llevaron invariablemente al análisis de riesgo e incertidumbre (ARI), el cual tiene al menos tres diferentes significados: el primero se refiere al ARI en la evaluación de poblaciones, el segundo ARI hace mención a las decisiones, y el tercer ARI a la administración (Francis y Shotton 1997).

Básicamente el planteamiento del análisis de pesquerías inició enfocando su hipótesis, sobre el efecto de la pesca en las poblaciones marinas explotadas. Hilborn y Mangel (1997) y Punt y Hilborn (1996) realizan una exposición de esta postura. La evidencia del efecto de la pesca y los modelos matemáticas más sofisticados son expuestos por Quinn II y Deriso (1999). Quizá el libro más didáctico al respecto sea el de Haddon (2002), donde realiza un esfuerzo por tratar de documentar paso a paso la solución para modelos matemáticos complejos. Sin embargo, a la par del desarrollo de la modelación en pesquerías, surgieron fuertes corrientes de pensamiento que suponen que la causa de las variaciones en poblaciones marinas explotadas son debido al medio ambiente, los modelos que hacen referencia a esto han sido en principio solo descriptivos, no parametrizados y de poco alcance en el sentido de la predicción. Los modelos parametrizados de mayor éxito son los presentados por Cury y Roy (1989). De forma paralela también se desarrollo el concepto de la influencia del ecosistema y las tramas tróficas para establecer relaciones causa efecto en las poblaciones marinas explotadas. En este sentido Pauly y Christensen (1995) y el desarrollo de modelos del tipo ECOPATH, ECOSIM y ECOSPACE han demostrado la importancia de considerar el enfoque global del ecosistema.

Otra corriente de pensamiento considera que los componentes económicos de la pesca en

realidad regulan la dinámica de una pesquería. Desde hace tiempo se demostró que los esquemas de manejo dirigidos hacia el máximo rendimiento económico son más rentables que aquellos que persiguen el máximo rendimiento biológico (Panayotou 1983). Si se analizan estos enfoques en términos generales, prácticamente solo podemos hablar de cuatro formas de realizar análisis de poblaciones marinas explotadas, aunque puede haber combinación parcial de diferentes propuestas, con el ánimo de hacer más robustas las salidas, de representar mejor la dinámica de las poblaciones y de describir los datos con los modelos empleados.

Bajo esta breve revisión, el Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte del INP, así como la Subdirección de Evaluación de Recursos Pesqueros y la Subdirección de Modelación Pesquera han asumido el enfoque ARI expuesto por Quinn II y Deriso (1999). De tal forma, que la orientación de la evaluación de poblaciones marinas explotadas, que se desarrolla dentro de la región Pacífico Norte del INP, utilice las herramientas estadísticas más poderosas desde el enfoque de modelos dinámicos con orientación estocástica. Esto permite definir las líneas de trabajo y las hipótesis bajo las cuales se intenta realizar la evaluación de poblaciones.

A pesar de lo anterior, el Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte del INP está incorporando nuevas líneas de conocimiento, sobre todo relacionadas con el efecto del clima (principalmente temperatura del mar), y de modelación de ecosistemas. Además el Laboratorio está diseñando un programa de actividades académicas a través de cursos y asesorías para difundir ampliamente su línea de investigación (modelos dinámicos con orientación estocástica), la cual es poco conocida en México.

BIBLIOGRAFÍA

- Beverton, R.J.H. & S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish population. U.K. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. (ser 2), 19:533 p.
- Cury, P. & C. Roy. 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment succes in upwelling areas. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46:670-680.
- Francis, R. I. C. C. & Shotton, R. 1997. "Risk" in fisheries management: a review. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 54: 1699-1715.
- Gelman, A., Carlin, J., Stern, H. & D. Rubin 1995. Bayesian data analysis. Chapman and Hall. 552 pp.
- Haddon, M. 2002. Modelling and quantitative methods in fisheries. Cahpman and Hall. 406pp.
- Hilborn, R. & Mangel, M. 1997. The ecological detective. Confronting models with data. Monographs in population biology. Princeton Academic Press. 315 pp.
- Hilborn, R. & C.J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall. New York. USA. 560 p.
- Gulland, A.J. 1983. Fish stock assessment. A manual of basic methods. FAO/Wiley series on food and agriculture; v. 1.
- Panayotou, T. 1983. Conceptos de ordenación para las pesquerías en pequeña escala, aspectos económicos y sociales. FAO Doc. Tec. Pesca (228):1-60.
- Pauly, D. & V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Naturae*. 374: 255-257.
- Pitcher, T.J. & P. Hart. 1982. Fisheries ecology. Chapman and Hall. London. 414 p.

- Punt, A. E. & Hilborn, R. 1996. Biomass dynamic models. User's Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). FAO. No. 10. 62 p.
- Quinn II, T. & R. Deriso. 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press. 542 p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., 191:382 p.

PERSPECTIVAS Y EXPERIENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA EN MÉXICO

Guillermo Rodríguez Domínguez

Facultad de Ciencias del Mar
Universidad Autónoma de Sinaloa.
Paseo Claussen S/N, Mazatlán, Sinaloa, A.P. 610
guirodom@yahoo.com.mx

Tradicionalmente la investigación pesquera en México esta fuertemente sesgada a las pesquerías de alto valor económico que aunque generan empleos y tienen un efecto multiplicador en la economía, la distribución del ingreso es poco favorecida y por lo tanto los objetivos sociales son escasamente ponderados. Este comportamiento ha dejado poco documentada a la investigación de recursos que explota el sector social.

Por otro lado la pesca es esencialmente costera con excepción del atún y algunos intentos de pesca de camarón de profundidad.

El conocimiento empírico del pescador nos asombra cuando con la tecnología reciente en sus manos, ubican puntos geográficos donde la pesca es favorable para ciertas especies, sin que la investigación pesquera pueda dar una explicación científica y mucho menos recomendaciones para un adecuado manejo de nuestras pesquerías.

Muchos rasgos oceanográficos costeros están correlacionados con la producción pesquera costera, entre los que se puede enlistar a los frentes térmicos, los frentes de salinidad, giros ciclónicos, ondas internas, corriente litoral, corrientes residuales de marea, surgencias, etc. Y poca atención se ha dedicado a la investigación de estos procesos costeros en México. EL CIBNOR, La Universidad de B.C. y la Universidad de Guadalajara han empezado a realizar alguna investigación en este sentido, sobresaliendo el CIBNOR por su línea de investigación sobre el concepto de los *centros de actividad biológica* (BAC's por sus siglas en ingles). Sin embargo estos esfuerzos también están concentrados en la región noroeste de México.

"Es necesario fortalecer una línea de investigación sobre procesos costeros que están fuertemente relacionados con el éxito o fracaso de una pesquería y este conocimiento es esencial para la toma de decisiones de manejo".

El manejo de las pesquerías en México está regido a través de las Normas Oficiales Mexicanas de Pesca, las cuales son escasas si consideramos la gran diversidad de especies en situación de explotación pesquera, y aunado con la escasa vigilancia se traduce en un régimen de libre acceso a los recursos pesqueros. En términos económicos un escenario de libre acceso a los recursos conlleva a la sobre explotación y sobrecapitalización de la pesquería, lo cual es notable ya en la pesca del camarón.

Por otro lado la normatividad vigente tiene serios cuestionamientos ya que contrastan con la realidad a nivel local y ejemplos son la veda de lisas en períodos fuera de la temporada de reproducción,. En este sentido la normatividad vigente no es respetada y fortalece la percepción de libre acceso.

Una alternativa es el concepto de co-manejo, que se entiende como la toma de decisiones a nivel local de manejo de la pesquería en corresponsabilidad con todos los usuarios y actores de la pesquería.

La experiencia en este concepto de co-manejo indica que ya existen esfuerzos y experiencias de manejo con esta característica pero es necesario una estructura organizativa a nivel local para la operatividad del concepto.

Experiencias positivas se tienen en la pesquería de la jaiba y de Tilapia en Sinaloa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LAS III JORNADAS PARA EL ANÁLISIS DE LA PESCA ARTESANAL

Cartagena de Indias, Colombia, 16-20 septiembre 2002

Espino-Barr, Elaine

INP Centro Regional de Investigación Pesquera Manzanillo, Colima
Playa Ventanas s/n, C.P. 28200, Manzanillo, Colima, México.
elespino@bay.net.mx

INTRODUCCIÓN

Como producto de las terceras jornadas para el análisis de la pesca artesanal, auspiciadas por la Agencia Española de Cooperación - AECI- y coordinadas por el Instituto Social de la Marina -ISM- del Reino de España, celebradas del 16 al 20 de septiembre del año 2002 en las instalaciones del Centro Iberoamericano de Formación, ubicado en la ciudad de Cartagena, Colombia, se presentan las conclusiones a las cuales llegamos los participantes de este importante evento, cuya realización facilitará el desarrollo del sector pesquero artesanal latinoamericano.

CONCLUSIONES

El Instituto Social de la Marina como entidad gestora del régimen especial del mar - España

- ▶ el Instituto Social de la Marina, AECI y los gobiernos representados por sus instituciones responsables del sector promueven la incorporación de los trabajadores de la pesca artesanal al seguro integral de salud, lo cual constituye un logro fundamental que debe ser promovido y gestionado en todos nuestros países. Por lo que se requiere que dentro de los programas del ISM se consideren reuniones al más alto nivel a fin de que los gobiernos adopten medidas para el mejoramiento integral de las condiciones de vida del pescador artesanal y su familia.
- ▶ el Instituto Social de la Marina, AECI y los gobiernos representados por sus instituciones responsables del sector deben propiciar convenios orientados a la ejecución de diferentes programas de desarrollo pesquero como son:
 - ▶ ordenamiento de la pesca

- capacitación y adiestramiento
- comercialización
- seguridad y sanidad marítima
- aspecto legal y otros afines
- ▶ el Instituto Social de la Marina, AECI y los gobiernos representados por sus instituciones responsable del sector deben propiciar sistemas rotativos de apoyo crediticio a corto, mediano y largo plazo a fin de que el pescador artesanal de los países comprometidos logren el mejoramiento de sus embarcaciones, equipos de pesca y de navegación.
- ▶ La comercialización de la pesca e importancia de los centros de acopio.
- ▶ conocer el mercado de los productos pesqueros para la formulación de estrategias de comercialización.
- ▶ promover la formulación de proyectos de infraestructura y equipamiento que permitan al pescador artesanal mejorar el producto.
- ▶ integrar a la red de pesca artesanal el componente de comercialización, como complemento en el foro de discusión de experiencias iberoamericanas, así como información referente a la banda de precios y mercados.
- ▶ solicitar al ISM apoyo para la capacitación en gestión, comercialización, manipulación, transformación y conservación de los productos pesqueros enfocado al pescador y su entorno familiar, que considere el envío de expertos en mercados de productos pesqueros de la UE.

Calidad, aspectos sanitarios y la promoción de consumo de los productos pesqueros.

- ▶ promover procesos educativos enfocados hacia la sensibilización ambiental, para llevar a cabo la sostenibilidad del recurso pesquero, determinado por la información compilada a través de los resultados de las investigaciones biológicas pesqueras de las especies comercializables y de consumo, en donde se determinen artes de pesca, talla mínima, periodos de vedas, técnicas adecuadas de captura y manipulación (captura, conservación, transformación y comercialización).
- ▶ fortalecer los organismos de control de calidad, para que puedan ser operativas las normas existentes y obtener un producto final apto para el consumo.
- ▶ identificar los diferentes actores sociales que participan en la actividad pesquera, bien sea en la etapa de captura, manipulación, conservación, transformación y comercialización, para poder asegurar la calidad del producto.
- ▶ educar al pescador sobre la importancia de la consecución o del uso de embarcaciones, aparejos y métodos de pesca acorde a las especies de captura, aplicando la normativa y técnicas existentes para un mejor aprovechamiento y sostenibilidad del recurso.

La formación en el sector pesquero.

- ▶ reconocer el sentido compensatorio y complementario que debe contemplar el esquema educativo en materia de pesca artesanal.
- ▶ en las propuestas de formación con pescadores artesanales debe incluirse la formación de base, la cultural, la del trabajo y la formación para la participación social como eje rector de articulación.
- ▶ realizar un encuentro de formadores que permita socializar la metodología desarrollada en experiencias que vinculan algunos o todos los elementos de formación arriba señalados.
- ▶ conceptualizar y desarrollar elementos para la evaluación de experiencias que permita determinar las bondades de la metodología.

RECOMENDACIONES

La AECI debe apoyar los esfuerzos de los países en materia de desarrollo pesquero artesanal, posibilitando y coadyuvando la realización de acciones concretas, como las siguientes:

Sitio Web

Implementación de un sitio web (Chile generará una propuesta de contenidos y formato) en donde se difundirán los aspectos relevantes de las acciones que lleva a cabo cada país en materia pesquera artesanal.

Cada país asumirá la responsabilidad para el enriquecimiento del sitio web, designando un encargado de las páginas del respectivo país, el cual deberá ser informado al ISM y la Secretaría General de Pesca de España.

Dentro del sitio web existirá un espacio virtual de intercambio de experiencias que enriquezca el trabajo pesquero artesanal en toda Iberoamérica.

Programas de intercambio y próximas jornadas

Se deberá continuar implementando programas de intercambio entre países, con la finalidad de facilitar el análisis de experiencias. Estos quedarán bajo la responsabilidad de ISM, en base a la propuesta de los países interesados.

Las sucesivas jornadas deberán desarrollarse en distintos países, independientemente de la existencia de un CIF, donde puedan considerarse visitas técnicas a terreno para observar su realidad, enriquecer y acelerar los procesos de aprendizaje.

El ISM rediseñará el programa de trabajo de las próximas jornadas, con la participación activa de los países invitados, con la finalidad de enriquecer las temáticas que se aborden.

Red de cooperación

Se deberá crear una red de cooperación que de manera orgánica aglutine representantes por país para generar acuerdos mínimos entre gobiernos. Esta red deberá contemplar tres ámbitos de trabajo: político, técnico y social y su

finalidad principal será apoyar acuerdos mínimos entre países en el sentido de trabajo en la misma línea.

Para ello, se elaborará un protocolo que debe ser considerado por los gobiernos , a iniciativa del gobierno español, lo que unificará el trabajo y cumplirá con una de las metas de este ejercicio.

AECI enviará oficialmente las conclusiones y recomendaciones de la III Jornada a los directivos de las instituciones y países participantes.

Se debe reconsiderar el mecanismo de convocatoria de los participantes en los próximos encuentros de intercambio, con la finalidad de regular la aportación de los participantes y maximizar la capacidad de toma de decisiones en el nivel operativo.

Se sugiere la utilización de la matriz DOFA que identifica las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas, como herramienta de planificación y direccionar los esfuerzos de acuerdo a los resultados.

ESTIMACIÓN DE ÍNDICES DE ABUNDANCIA RELATIVA PARA EL ABULÓN *Haliotis fulgens* Y *H. corrugata* DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA. EVIDENCIAS DEL EFECTO ALLEE

**Morales-Bojórquez Enrique; Muciño-Díaz, Margarita O.; Vélez-Barajas, José A.;
Sierra-Rodríguez, Pedro**

INP. Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte. CRIP- La Paz. Carretera a Pichilingue Km. 1
s/n, CP. 23020. La Paz, Baja California Sur, México.

INTRODUCCIÓN

La pesquería de abulón de la Península de Baja California ha tenido una gran caída en su producción. Esa tendencia inició desde 1975, pero fue hasta 1996 cuando se atendió un serio problema de agotamiento del recurso y se inició una estrategia de recuperación (Ponce-Díaz *et al.* 1998). Este trabajo muestra que las poblaciones sufren un efecto no compensatorio, conocido también como efecto Allee.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron seis bloques de estudio a lo largo de 19 600 km de línea de costa donde el abulón está distribuido. En esta área *H. fulgens* y *H. corrugata* se distribuyen a diferentes profundidades; *H. fulgens* desde 1.5 a 9 m y *H. corrugata* desde 8 a 28 m. Se analizaron datos de cruceros de investigación desde 1991 a 2001 usando un método de muestreo estratificado. Las muestras fueron obtenidas con buzos comerciales (tipo hookah diving) supervisados por personal de investigación. Se usó una unidad muestral de 10 m².

La forma de distribución observada fue del tipo Δ (Pennington 1986; 1996; Pennington y Stromme 1998). En este caso los datos contienen una proporción de estaciones positivas y negativas con distribución log normal. El estimador insesgado (denotado como c y d) de la media, c , y su varianza, $\text{var}(c)$, para la distribución Δ está dado por:

$$c \begin{cases} \frac{m}{n} \exp(\bar{y}) g_m(s^2/2), & m > 1 \\ \frac{x_1}{n}, & m = 1 \\ 0, & m = 0 \end{cases}$$

$$d \begin{cases} \frac{m}{n} \exp(2\bar{y}) \left\{ g_m(2s^2) - \left(\frac{m-1}{n-1} \right) g_m \left(\frac{m-2}{m-1} s^2 \right) \right\}, & m > 1 \\ \frac{x_1}{n}, & m = 1 \\ 0, & m = 0 \end{cases}$$

Donde n es el número de unidades muestrales, m es el número de estaciones positivas, \bar{y} y s^2 son la media y varianza de las estaciones positivas como valores \log_e , x_i es un valor de estación positiva no transformada cuando $m = 1$, y $G_m(x)$ es una función de x y m (Pennington 1986; 1996) descrita como:

$$G_m(x) = 1 + \frac{m-1}{m} x + \sum_{j=2}^{\infty} \frac{(m-1)^{2j-1} x^j}{m^j (m+1)(m+3)\dots(m+2j-3)j!}$$

El estimador de varianza ($\text{var}_{est}(c)$) está dado por:

$$\text{var}_{est}(c) \begin{cases} \frac{m}{n} \exp(2\bar{y}) \left\{ \frac{m}{n} g_m \left(\frac{s^2}{2} \right) - \left(\frac{m-1}{n-1} \right) g_m \left(\frac{m-2}{m-1} s^2 \right) \right\}, & m > 1 \\ \left(\frac{x_1}{n} \right)^2, & m = 1 \\ 0, & m = 0 \end{cases}$$

Cuando $n = m$, el estimador asume una distribución log normal (Smith 1990).

RESULTADOS

Los resultados mostraron una rápida caída de la densidad para ambas especies. La tendencia general en densidad de *H. fulgens* y *H. corrugata* mostró un decremento. Durante las últimas 11 temporadas de pesca, la densidad de *H. fulgens* en la zona 1 cambió de 1.82 a 1.10 kg/10 m², en zona 2 de 1.70 a 0.90 kg/10 m², y en zona 3 de 1.46 a 0.37 kg/10 m². Para *H. corrugata*, en zona 4 cambió su densidad de 0.45 a 0.17 kg/10 m², en zona 5 de 0.26 a 0.23 kg/10 m², y en zona 6 de 0.53 a 0.09 kg/10 m². *Haliotis corrugata* mostró densidades más bajas que *H. fulgens*. Los intervalos de confianza para ambas especies tuvieron mayor precisión en las temporadas de pesca más recientes. La caída observada en la captura total es una consecuencia de la reducción de las descargas de *H. fulgens* y *H. corrugata* causada por cambios drásticos en sus densidades promedio de 39% para *H. fulgens* y 28% para *H. corrugata* en comparación con las densidades de 1991.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados indican una fuerte disminución en la abundancia de las dos especies de abulón. Algunos criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Hilborn *et al.* 2001, Hutchings 2001), establecen que reducciones en índices de abundancia al 50% en 10 años o tres generaciones, pueden indicar un efecto de no compensación (Musick 1999). Incluso las especies podrían estar en peligro de extinción local.

Definitivamente la caída de la densidad y de la pesquería está bien representada por el estimador Δ . Ya que estas especies se distribuyen en parches dentro del área de estudio, por consiguiente los estimadores de media y varianza bajo distribución normal

representan de forma insesgada la densidad promedio. Bajo este enfoque deben de replantearse los objetivos de manejo de la pesquería, así como analizar la estrategia de recuperación actual.

La disminución en kg/10 m² de *H. fulgens* y *H. corrugata* es la continuación final de un patrón observado desde 1975 (Guzmán del Prío 1992). La condición actual del abulón es un ejemplo de una pesquería sobreexplotada. Un aumento en esfuerzo de pesca o tasas de explotación deben de evitarse porque se desconocen las densidades de equilibrio de las poblaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Guzmán del Prío, S.A. 1992. A review of the biology of abalone and its fishery in Mexico. *In: Abalone of the world: biology, fisheries and culture*. S.A. Shepherd, M.J. Tegner, & S.A. Guzmán del Prío, ed. Oxford:Blackwell, pp. 341-360.
- Hilborn, R., J.J. Maguire, A. Parma & A. A. Rosenberg. 2001. The precautionary approach and risk management: can they increase the probability of successes in fishery management?. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58:99-107.
- Hutchings, J. A. 2001. Conservation biology of marine fishes: perceptions and caveats regarding assignment of extinction risk. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58:108-121.
- Musick, J. A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes. Fisheries. 24: 6-14.
- Pennington, M. 1986. Some statistical techniques for estimating abundance indices from trawl surveys. Fish. Bull. 84:519-525.
- Pennington, M. 1996. Estimating the mean and variance from highly skewed marine data. Fish. Bull. 94:498-505.
- Pennington, M. & T. Stromme. 1998. Surveys as a research tool for managing dynamics stocks. Fish. Res. 37:97-106.

- Ponce-Díaz, G., A. Vega-Velázquez, M. Ramade-Villanueva, G. León-Carballo & R. Franco-Santiago. 1998. Socioeconomic characteristics of the abalone fishery along the West Coast of the Baja California peninsula, México. J. Shellfish Res. 17(3):853-857.
- Smith, S.J. 1990. Use of statistical models for the estimation of abundance from groundfish trawl survey data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47:894-903.

¿CUÁNTAS COHORTES DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) HAY EN LA PESQUERÍA DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO?.

Morales-Bojórquez, Enrique ¹; Hernández-Herrera, Agustín ²; Cisneros-Mata, Miguel Angel ³
Nevárez-Martínez, Manuel O. ⁴

- 1) INP. Laboratorio de Dinámica de Poblaciones del Pacífico Norte. CRIP La Paz. Carretera a Pichilingue s/n, km. 1, CP. 23020, La Paz, Baja California Sur, México. embojorq@ipn.mx
- 2) CICIMAR. IPN. Av. IPN s/n, Colonia Playa Palo de Santa Rita. Ap. Postal 592. CP 23000, La Paz, Baja California Sur, México. aherrera@ipn.mx
- 3) INP. Dirección General de Investigación y Evaluación en Manejo de Recursos Pesqueros macisne@yahoo.com y 4) CRIP Guaymas nevarezm@gys.megared.net.mx. Calle 20 Sur # 605. Col. La Cantera. CP 85400 Guaymas, Sonora.

INTRODUCCIÓN

La pesquería de calamar *Dosidicus gigas* en el Golfo de California se ha manejado asumiendo la presencia de una cohorte (Hernández-Herrera *et al.* 1998, Morales-Bojórquez *et al.* 2001a). Sin embargo, al parecer hay al menos tres cohortes diferentes en la pesquería (Morales-Bojórquez *et al.* 2001b,c). La diferencia en la cantidad de cohortes puede ser debido a errores de observación en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), lo cual provoca que la pendiente (capturabilidad) del modelo de extracción sucesiva de Leslie no sea constante. Esto es significativo de la presencia de varias cohortes en la población. Este estudio pretende demostrar el efecto del error de observación de la CPUE y su efecto sobre la pendiente.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los datos de captura (número de individuos) y esfuerzo (noches de pesca) de las capturas de *D. gigas* descargado en Guaymas, Sonora. Estos datos fueron registros de la flota artesanal durante 24 quincenas (1 año), la primer quincena fue del 6 al 19 de abril de 1997, y la última fue del 3 al 16 de mayo de 1998. Se utilizó a la CPUE como un índice de abundancia relativo (I). En este análisis se utilizó el modelo de extracción sucesiva de Rosenberg *et al.* (1990):

$$I_t = qN_0 e^{-(t-0.5)M} - q \sum_{i=0}^{t-1} C_i e^{-(t-1)M}$$

Donde q es el coeficiente de capturabilidad, N_0 es el reclutamiento en número de individuos, M es mortalidad natural, I_t es el índice estimado, y C_i es la captura acumulada en número de individuos al tiempo t. Para este análisis $M=0.2$ por quincena (Hernández-Herrera *et al.* 1998, Morales-Bojórquez *et al.* 2001a, 2001b). La ecuación previa es resuelta por mínimos cuadrados (Rosenberg *et al.* 1990). Así, I_t es la variable dependiente, C_i es la variable independiente, y los parámetros en el modelo pueden ser representados como ϕ , asumiendo un error con distribución normal $N(0, \sigma^2)$. Por tanto, la función objetivo de máxima verosimilitud del índice I_t , dado ϕ puede ser expresado como:

$$L(\phi/I) = \prod_{t=1}^N \left\{ \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{(I_t - I_o)^2}{2\sigma^2} \right]} \right\}$$

Donde I_o es el índice observado, y σ es la desviación estándar estimada como $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (I_t - I_o)^2}$. La distribución

normal es sensible a datos extremos, este problema se puede resolver si se usa una distribución mixta (Chen and Fournier 1999). La presencia de datos extremos influyen sobre los parámetros, así, se pueden calcular importantes sobrestimaciones o subestimaciones del escape

proporcional (K), donde K es estimado como $K = e^{-qf}$, donde f es el esfuerzo de pesca (Rosenberg *et al.* 1990, Hernández-Herrera *et al.* 1998, Morales-Bojórquez *et al.* 2001c). En este estudio se utilizó la función objetivo de Chen y Fournier (1999):

$$L(\phi/I) = \prod_{i=1}^N \left\{ \frac{1-p}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{(I_i - I_o)^2}{2\sigma^2}\right]} + \frac{2p}{g\sigma\sqrt{\pi}} \left[1 + \frac{(I_i - I_o)^4}{g\sigma^4} \right]^{-1} \right\}$$

Esta distribución mixta supone el error como $N(0, \sigma^2)$ con probabilidad $1-p$, donde p es la proporción de datos anómalos, en esta forma p determina la importancia relativa de la función de densidad. Mientras que g representa al parámetro que afecta a σ . Se usó un valor $g = 5$ (Chen and Fournier 1999). Se midió la diferencia del efecto de p y g sobre la distribución mixta (Δ_t), así Δ_t fue calculada de la siguiente manera:

$$\Delta_t = \left\{ \frac{1-p}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{(I_t - I_o)^2}{2\sigma^2}\right]} + \frac{2p}{g\sigma\sqrt{\pi}} \left[1 + \frac{(I_t - I_o)^4}{g\sigma^4} \right]^{-1} \right\} - \left\{ \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\left[\frac{(I_t - I_o)^2}{2\sigma^2}\right]} \right\}$$

RESULTADOS

Los resultados del ajuste del modelo de Rosenberg *et al.* (1990) se observan en la figura 1.

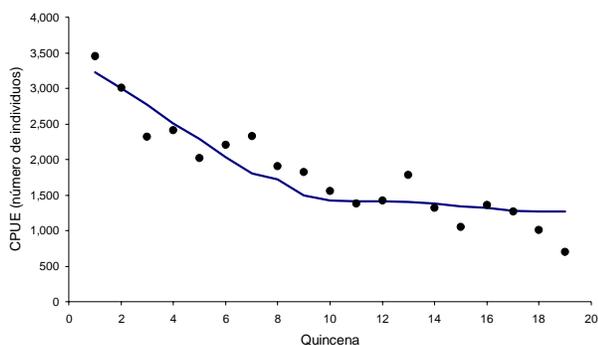


Figura 1. Ajuste del modelo de extracción sucesiva

El valor estimado de la capturabilidad fue de -0.000405 con desviación estándar 4.32×10^{-5} ($P < 0.05$). Para el caso de la distribución conjunta el valor de la capturabilidad fue -0.0002363 con desviación estándar de 7.33×10^{-5} , el ajuste se observa en la figura 2.

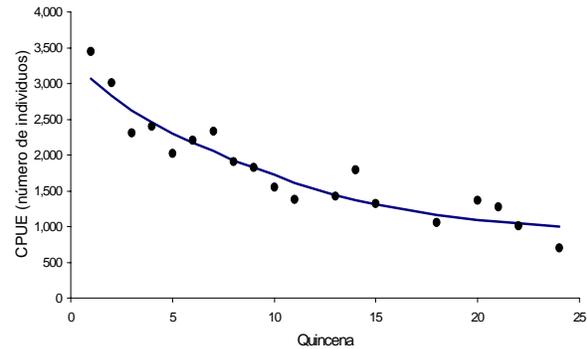


Figura 2. Ajuste con el modelo de distribución mixta.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El ajuste del modelo de Rosenberg *et al.* (1990) con el algoritmo de distribución mixta mostró una corrección de casi el 50% en el valor de la pendiente. El nuevo valor logró describir toda la información de manera más precisa. Estos resultados hacen suponer la presencia de errores de observación en el índice de la pesquería. La posibilidad de que exista una cohorte en la pesquería debe seguir siendo explorada, con el objeto de mejorar la estrategia de manejo del recurso calamar.

BIBLIOGRAFÍA

- Chen, Y. & D. Fournier. 1999. Impacts of atypical data on bayesian inference and robust bayesian approach in fisheries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 56: 1525-1533.
- Hernández-Herrera, A., E. Morales-Bojórquez., M. A. Cisneros-Mata., M. O. Nevárez-Martínez., & G. I. Rivera-Parra. 1998. Management strategy for the giant squid (*Dosidicus gigas*) fishery in the Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Reports.*, 39: 212-218.

- Morales-Bojórquez, E., M. A. Cisneros-Mata, M. O. Nevárez-Martínez & A. Hernández-Hernández. 2001a. Review of stock assessment and fishery research for *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, Mexico. *Fish. Res.*, 54: 393-404.
- Morales-Bojórquez, E., Hernández-Herrera, A., Nevárez-Martínez M. O., Cisneros-Mata, M. A. & Guerrero-Escobedo, F. J. 2001b. Population size and exploitation of giant squid (*Dosidicus gigas* D'Orbigny, 1835) in the Gulf of California, Mexico. *Sci. Mar.*, 65(1): 75-80.
- Morales-Bojórquez, E., Martínez-Aguilar, S., Arreguín-Sánchez, F., & Nevárez-Martínez, M. 2001c. Estimations of catchability-at-length for the jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California, Mexico. *CalCOFI Reports.*, 42: 167-171.
- Rosenberg, A. A., Kirkwood, G. P., Crombie, J. A. & Beddington, J. R. 1990. The assessment of stocks of annual squid species. *Fish. Res.*, 8: 335-350.

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA PESCA Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES DE MAYOR IMPORTANCIA EN LA LAGUNA DE COYUCA, GUERRERO, MÉXICO

Alaye-Rahy, Norma¹ ; Klimek-Gamas, Ricardo² ; Aparicio-Catalan, Luis³

¹ INP CRIP-Patzcuaro. Calzada de Ibarra No 28, Col. Ibarra C.P. 64600. Patzcuaro, Michoacán.

alayerahy@yahoo.com.mx

² Universidad del Mar, Puerto Angel,. Carretera 1.5 km a Zipolite, Puerto Angel, Oaxaca. klimek@angel.umar.mx

^{2,3} Instituto de Ecología Aplicada de Guerrero (INEAGRO), Juan Ruiz de Alarcón 109, Col Cuahutémoc Sur, C.P. 39089. Chilpancingo, Guerrero

INTRODUCCIÓN

La laguna de Coyuca, de gran importancia desde el punto de vista turístico y actividades recreativas, está recibiendo una alta carga de contaminantes que provienen fundamentalmente de sus aportes principales, especialmente del Río Coyuca que arroja desechos sólidos y aguas residuales de varias comunidades, de las zonas de restaurantes y comercios de Coyuca de Benítez, Barra de Coyuca y Pie de la Cuesta, Escuelas Secundarias, hoteles y lavaderos y de los asentamientos humanos irregulares localizados en sus márgenes. Como consecuencia se ha producido una disminución considerable en los volúmenes de capturas, en lo cual ha incidido también el uso de artes de pesca inadecuadas, la falta de vigilancia y concientización para respetar las vedas por parte de las uniones de pescadores, la sobreexplotación selectiva de determinadas especies y la desaparición del mangle como sustento principal de la biodiversidad en la laguna de Coyuca (Klimek y Alaye 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

En función de la dinámica, las comunidades ictiofaunísticas se caracterizan por presentar los siguientes grupos:

1. Peces dulceacuícolas que ocasionalmente penetran en aguas salobres.

2. Organismos anádromos y catádromos en tránsito a través del estuario. *L. vannamei*.

3. Peces verdaderamente estuarinos los cuales permanecen toda su vida en aguas estuarinas. Ej. *Galeichthys caerulescens*.

4. Peces marinos que utilizan el estuario como área de crianza o para desovar, Ej. *Mugil curema*, *Diapterus peruvianus*.

5. Peces marinos que se introducen a las aguas estuarinas como adultos y para alimentarse. Ej. *Caranx hippos*.

Se realizaron 10 colectas mensuales provenientes de la captura comercial, de abril de 1998 a junio de 1999. Las colectas se tomaron en 4 estaciones de muestreo: Embarcadero, Luces en el Mar, Mogotes e Isla Montosa. Los organismos fueron pesados y medidos la longitud standard, longitud total y la altura. Una parte de la muestra fue eviscerada para la determinación del sexo y estadio gonadal de acuerdo a la escala de Nikolsky (1963).

La elección de las especies para este estudio, estuvo de acuerdo a la importancia económica cualitativa y cuantitativa. Estas especies fueron *P. vannamei* (camarón blanco) *G. caerulescens* (cuatete), *M. curema* (lisa) y *D. peruvianus* (mojarra malacapa). Otras especies de las que se obtuvieron datos fueron *C. hippos* (juel) y *D. latifrons* (popoyote), que si bien no

completan un ciclo anual de estudios, nos permiten proporcionar algunos indicadores del estado de la pesquería (Castro-Aguirre 1978; Castrejón 1987; Miller y Mea 1977; Yáñez-Arancibia 1978).

Los principales parámetros poblacionales, crecimiento, talla de primera captura, mortalidad, tasa de explotación y rendimiento por recluta se estimaron por medio de la metodología tradicional (Levassu 1965; Pauly 1982; Megrey 1989; Gayanilo *et al.* 1996).

Los datos de edad y crecimiento fueron validados por métodos directos a través del conteo de anillos en escamas y *Galeichthys caerulescens* fue validado por el examen de otolitos.

Se realizó un análisis de la CPUE y de las ganancias promedio, por medio de encuestas socioeconómicas.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra un concentrado de los parámetros poblacionales por especie.

Tabla 1. Concentrado de los parámetros poblacionales de las especies estudiadas.

| Especie | L_{∞} cm | K anual | W_{∞} g | Z | M | F | L_c cm | E actual | E máx. | E opt. |
|------------------------|--------------------|------------|-------------------|------|------|------|-------------|----------|--------|--------|
| <i>P. vannamei</i> | 17.69 | 1.20 | 28.52 | 3.95 | 2.38 | 0.57 | 9.72 | 0.40 | 0.58 | 0.33 |
| <i>G. caerulescens</i> | 53.65 | 0.29 | 1,327 | 1.45 | 0.69 | 0.76 | 23.25 | 0.50 | 0.53 | 0.29 |
| <i>M. curema</i> | 36.95 | 0.46 | 419.6 | 2.06 | 1.04 | 1.02 | 15.41 | 0.50 | 0.62 | 0.33 |
| <i>D. peruvianus</i> | 27.85 | 0.39 | 393.1 | 2.20 | 1.01 | 1.19 | 11.12 | 0.54 | 0.56 | 0.31 |
| <i>D. latifrons</i> | 26.83 | 0.41 | 275.2 | 1.40 | 1.05 | 0.35 | 16.12 | 0.40 | 0.65 | 0.37 |
| <i>C. hippos</i> | 32.91 | 0.80 | 420.4 | | | | | | | |

La captura por unidad de esfuerzo tuvo un rango de: $CPUE = 1.96 - 2.48 \text{ kg/h}$ con una media de 2.22 kg/h . Analizando la producción en la Laguna de Coyuca de acuerdo a los volúmenes de captura registrados y los volúmenes promedio por especie/año se encontró una productividad de 42 kg/ha (1990-1997).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observó que la pesquería de tilapia prácticamente ha desaparecido desde 1990, año en que se capturaron según el registro 84 t.

Por otro lado, se observó que la economía de esta laguna está sustentada en la captura de 5 especies *L. vannamei*, *M. curema*, *D. peruvianus*, *D. latifrons* y *G. caerulescens*, siendo estas cuatro últimas los pilares de la economía en la región, especialmente cuando disminuye la captura

de *L. vannamei*. Si consideramos los valores medios de la producción (con 60 y 100 lanchas operando), el valor comercial varía entre 5.79 y 11 millones de pesos anuales. Distribuyendo el valor medio de la producción el ingreso *per capita* está entre \$ 12,672 pesos/año, en 200 días de trabajo (10 meses).

Del diagnóstico obtenido en base al estado que guardan las pesquerías en la laguna de Coyuca, se resumen las recomendaciones para una optimización, en base a la reducción o incremento del esfuerzo F (Tabla 2).

Tabla 2. Medidas para la optimización de la pesca en la laguna de Coyuca

| ESPECIE | E MAXIMA | E ACTUAL | Z | M | F | E OPTIMA | F OPTIMA | REDUCCIÓN Ó INCREMENTO DE F |
|----------|----------|----------|------|------|------|----------|----------|-----------------------------|
| lisa | 0.62 | 0.50 | 2.06 | 1.04 | 1.02 | 0.33 | 0.51 | - 50 % |
| camarón | 0.58 | 0.40 | 3.95 | 2.38 | 1.57 | 0.33 | 1.17 | - 25% |
| cuatete | 0.53 | 0.52 | 1.45 | 0.69 | 0.76 | 0.30 | 0.29 | - 61 % |
| malacapa | 0.56 | 0.54 | 2.20 | 1.01 | 1.19 | 0.31 | 0.45 | - 62 % |
| popoyote | 0.66 | 0.25 | 1.40 | 1.05 | 0.35 | 0.37 | 0.62 | + 77 % |

BIBLIOGRAFÍA

- Castrejón, A. R., 1987. Algunos aspectos de la biología del Bagre *Galeichthys caerulescens* (Gunther); Estructura en talla y peso de la población y factor de condición, en la Laguna de Tres Palos, Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. 114 p.
- Castro Aguirre, J.L., 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas Continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dir Gral INP. México. Ser. Cient. 19:1-298.
- Gayanilo, F.C., P. Sparre and D. Pauly, 1996. *The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools*, FISAT user's guide. FAO Comp Int. Ser. (Fish, 7, 129 p).
- Klimek, R., y N. Alaye, 1999. Hidroquímica y Productividad de la laguna de Coyuca, Mpio. de Coyuca de Benítez, Guerrero, México. En prensa.
- Laevastu, T., 1965. FAO. Manual in Fisheries Science N°1. *Manual of Methods In Fisheries Biology*.
- Megrey, B. A., 1989. Review and Comparison of Age -Structured Stock Assessment Models from Theoretical and Applied Points of View. *American Fisheries Society Symposium* 6: 8-48.
- Miller, D. J. and R. M. Lea, 1977. Claves para la identificación de Peces marinos. Guide to the Coastal Marine Fishes of California, *Fish Bulletin* N° 157. California Department of Fish and Game. Sacramento.Cal.
- Nikolsky, G. V., 1963. The Ecology of Fishes. *Academic Press*, London, New York. 352 p.
- Pauly D., 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. *FAO Fish. Tec. Pap.* (234): 52 p.
- Yañez-Arancibia, A., 1978. Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras. CC MYL. UNAM, Publ. Esp.2 :1-306 p.

RENDIMIENTO POR RECLUTA Y HUEVOS REMANENTES EN LA PESQUERÍA DE LISA DE SINALOA Y NAYARIT

Briones-Avila, Ernesto¹ ; Fuentes-Mata, Patricia² ; Fernández-Méndez, J. Ignacio²

¹INP-CRIP-Mazatlán ²Dirección General de Investigación, Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros.
eba811@terra.com.mx; pfmata@yahoo.com.mx; jifernan@servidor.unam.mx

INTRODUCCIÓN

En México, la pesquería de lisa está soportada por dos especies: *Mugil cephalus* y *Mugil curema*. Ambas presentan características morfológicas semejantes, habitan ecosistemas comunes y sus hábitos alimenticios y de reproducción son también similares. (Vasconcelos, Sánchez y Shultz 1996). La tendencia a permanecer parte de su ciclo de vida dentro de los sistemas lagunares estuarinos hace que sea accesible a las comunidades ribereñas. La producción de Sinaloa, tuvo una etapa de expansión desde 1976 hasta 1987 con 2700 t en promedio. En 1988 sufre una caída y a partir de ese año se mantiene con una media de 1066 t. En la laguna de Agua Brava, Nayarit ha habido una caída en la captura de 85 toneladas promedio hasta 24 toneladas en 1997. La lisa ocupa el tercer lugar en producción nacional. En el Pacífico Sinaloa es el primer productor con 1657 t, seguido de Nayarit con 535 t (SEMARNAP 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó el modelo de rendimiento relativo por recluta de Beverton modificado por Pauly (1984) según la ecuación:

$$(Y/R)' = E U^m \frac{[1-3U/1+m + 3U^2/1+2m - 3U^3/1+3m]}$$

donde:

$E = F/Z$, es la tasa de explotación, $m = 1 - E/(M/K)$, y $U =$ fracción de crecimiento, después de ingresar a la fase de explotación.

Los resultados se expresan en rendimiento relativo por recluta a diferentes valores de E . Los puntos de referencia considerados son E_{max} (valor de E en el rendimiento máximo por recluta) y $E_{0.1}$ (valor de E que produce una pendiente de la curva de rendimiento de un décimo de aquella a valores muy bajos de E) que se considera como un valor conservador.

También se realizó un análisis de huevos por recluta, basado en estimaciones de mortalidad total, natural y por pesca en Sinaloa y la relación fecundidad longitud. La mortalidad total se estimó usando la ecuación de Hoenig y las constantes en las tablas de Pauly (1984). Una de las formas de esta ecuación es:

$$Z = 1/(C1 (tmax-tc))$$

Donde: $C1 =$ Constante obtenida de tablas; $Tc =$ Edad media a la primera captura; El error estándar de la estimación está dado por:

$$se(Z) = (C2 * Z^2)^{1/2}$$

Donde: $C2 =$ Constante obtenida de tablas. $C1$ y $C2$ dependen del número de organismos en la muestra.

La mortalidad natural se estimó usando la ecuación empírica de Pauly y el error estándar de la estimación se obtiene de la distribución de residuales, Pauly (1984). La mortalidad por pesca se obtiene por la diferencia de la mortalidad total con la natural. Generando valores aleatorios de la mortalidad natural y total,

con distribución normal dada por la media y el error estándar de las estimaciones, se generó la distribución de la mortalidad por pesca y el coeficiente de explotación E.

Se utilizó la relación fecundidad-longitud, obtenida por (Gómez et al., 1997):

$$\text{Fec.} = 0.002371 L^{3.28}$$

Con base en la información anterior, se generó una curva de huevos totales por recluta a cada longitud, aplicando solamente la mortalidad natural. Con una segunda curva, aplicando la mortalidad por pesca en adición a la natural se calcula la fracción de huevos (HR) que produce la población afectada por la pesca con relación a la que produciría si no fuera explotada, a partir de una talla determinada.

RESULTADOS

El análisis de rendimiento por recluta arrojó para Sinaloa un $E_{\max} = 0.6079$ y $E_{0.5} = 0.3056$ para Nayarit se determinó un $E_{\max} = 0.6336$ y un $E_{0.5} = 0.3547$. En Sinaloa el valor calculado de E está ligeramente por encima del valor de E_{\max} (0.635), mientras que en Nayarit se encuentra por debajo de ese valor (0.545).

La estimación de mortalidad total (Z) fue de 1.05/año (error estándar 0.17). La mortalidad natural (M) se estimó en 0.63/año (error estándar 0.08). La estimación de F es 0.55/año (con un error estándar de 0.17) y E se estimó en 0.53 (error estándar 0.11).

La probabilidad de que la fracción de HR sea menor al punto de referencia (20, 35 y 60%) disminuye al aumentar la talla de primera captura. Con las mortalidades actuales, el escoger un punto de referencia de 35% de HR, resulta en una probabilidad de 40 a 70% de que la fracción de HR sea menor a ese valor.

En el caso del 60% de HR, todas las longitudes a la primera captura resultan en una probabilidad cercana al 90% de quedar bajo el punto de referencia mientras que un 20% de HR resulta en probabilidades muy bajas de que ello ocurra.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis indican que con las mortalidades por pesca estimadas se está obteniendo un rendimiento por recluta cercano al máximo. Sin embargo, con las tallas objeto de explotación se tiene una alta probabilidad de que el número de huevos remanentes no sean suficientes para mantener a la pesquería en un estado sustentable. Esto es debido a que las tallas objeto de captura son precisamente las tallas reproductoras más importantes, por ser la extracción de la hueva uno de los objetivos primordiales de la pesquería. El análisis indica que el elevar la talla de primera captura de 30 a 40 cm disminuye el nivel de riesgo a cerca de la mitad en los niveles de la fracción de huevos remanentes menores a 35%.

El control de la talla de primera captura es la manera más sencilla de reducir el riesgo de una sobrepesca de reclutamiento, que es considerable en las circunstancias actuales de la pesquería. La talla de primera captura debe aumentarse si se quiere mantener a la pesquería en una condición sustentable. En caso de no poder aumentar la talla de primera captura deberá reducirse el esfuerzo pesquero a niveles que correspondan a niveles más precautorios, según el análisis de rendimiento por recluta, por ejemplo el $E_{0.1}$ o $E_{0.5}$. El análisis de rendimiento por recluta nos indica que una reducción de cerca de 50% de la mortalidad por pesca dejaría la pesquería en un nivel cercano al $E_{0.5}$.

BIBLIOGRAFÍA

- Gomez, O. G., F. Robles y R. Arteaga.**
1997. Aportación al estudio de la Biología Pesquera de Lisa *Mugil cephalus* en la Laguna Madre, Tamaulipas, periodo 1996 – 97. Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Informe Técnico del INP.
- Pauly, D. 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM. Contribution No. 143.
- SEMARNAP, 1999.** Anuario Estadístico de Pesca. Dirección General de Política y Fomento Pesquero. México. 271 p.
- Vasconcelos, J. Sanchez, S. y L. Shultz.**
1996. Pesquerías relevantes de México. XXX Aniversario del INP(1962 –1992). SEMARNAP/ INP. La Pesquería de Lisa. 581-594 pp.

LA UNIDAD FUNCIONAL DE MANEJO EN EL MANEJO DE PESQUERÍAS RIBEREÑAS: UN CONTEXTO MULTIESPECÍFICO

Díaz-Uribe, Juan Gabriel ¹ y Ramírez-Aguirre, Hernán Octavio ²

¹ INP-CRIP-La Paz. Km 1 Carr. a Pichilingue S/N. La Paz, B.C.S. México, C.P. 23000. diazjuan@prodigy.net.mx

² Universidad Autónoma de Baja California Sur. Carretera al Sur km 5.5, Col. El Calandrio, La Paz, BCS, C.P. 23080. hora@uabcs.mx

INTRODUCCIÓN

Las pesquerías ribereñas, también llamadas artesanales o de pequeña escala, son importantes en muchos países en desarrollo por tres razones principales: 1) sus capturas en conjunto, aportan por lo menos el 50% de la producción pesquera total; 2) la mayor parte de sus desembarques se destinan exclusivamente al consumo humano directo y 3) representan una de las principales fuentes de empleo directo en las poblaciones costeras. Se diferencian de las pesquerías de gran escala porque con ellas se explota una gran diversidad de especies mediante el uso de diferentes artes de pesca y a bordo de numerosas embarcaciones menores. Su diversidad se observa también en los distintos grupos sociales y culturales que participan en ellas. Esta heterogeneidad es quizás el factor más importante que ha dificultado el diseño y la aplicación de métodos de investigación específicos para pesquerías ribereñas, por lo cual la mayoría de ellas están al margen de programas de evaluación y manejo. Una de las etapas principales en el manejo de recursos pesqueros es la definición de la unidad de manejo. En el caso de las pesquerías de gran escala, tradicionalmente se ha considerado al "stock" como la unidad de manejo y por analogía prevalece la idea de que esta unidad puede utilizarse en pesquerías ribereñas. En este trabajo se discuten algunas bases teóricas y prácticas sobre las diferencias que implicaría considerar una unidad de manejo dentro de un contexto multiespecífico. Como referencia se toma como estudio de caso los resultados de un proyecto de investigación que tiene que ver con el diseño de propuestas de comanejo para pesquerías ribereñas bajo condiciones de sustentabilidad en la comunidad pesquera de San Evaristo, B.C.S.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron visitas periódicas a la localidad de San Evaristo, B.C.S. con el fin de registrar directamente en playa la composición de especies en las capturas y levantar encuestas socioeconómicas con los pescadores. Con los registros de pesca se pudieron determinar las especies que componen cada recurso, en tanto que las encuestas de campo también permitieron definir la temporalidad y las condiciones bajo las cuales operan los pescadores durante la jornada de trabajo. Por otra parte, se consultaron los avisos de arribo de 1998 al 2000 con el fin de evaluar la jerarquía de los recursos en las capturas de la localidad tomando como base el Índice de Importancia Relativa (IIR) propuesto originalmente para el análisis de dietas (Hyslop 1980)¹. Este índice se modificó en función de las variables disponibles en los avisos de arribo. De las tres variables que utiliza el IIR, número de individuos, peso total y frecuencia de ocurrencia, la primera de ellas se sustituyó por el valor económico de las capturas y la frecuencia de ocurrencia se calculó como la suma de los meses en que se captura cada recurso. Dadas estas modificaciones, a este nuevo índice se consideró denominarlo Índice de Importancia Bioeconómica (IIBE), cuyo cálculo se hizo de la siguiente forma:

$$IIBE_i = (\%C_i + \%V_i) * \%F_i$$

donde, IIBE_i: Índice de Importancia Bioeconómica de la especie *i*; %C_i: Proporción de la captura del recurso *i* en el volumen total de capturas; %V: Proporción del valor total del recurso *i* en el valor total de las capturas; %F: Proporción del número de meses en que el recurso *i* aparece en las capturas de los tres años considerados en el análisis. Este

índice sirvió para ordenar a los recursos de mayor a menor importancia y a partir de este listado se establecieron algunos criterios para definir la unidad de manejo de la pesquería.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El IIBE permitió establecer un orden jerárquico a los recursos, sin embargo para clasificarlos se consideró el valor de las capturas (Tabla 1). De los 39 recursos que se capturan en San Evaristo, solo 10 aportan el 90% de los ingresos totales de la flota. Los tres primeros pueden considerarse recursos objetivo ya que aportan el 75% del ingreso total. Los otros siete pueden considerarse recursos alternativos. El resto de los recursos pueden considerarse recursos secundarios o eventuales. Con este análisis se observa que el IIBE ayuda a jerarquizar los recursos balanceando las distintas variables que la componen: volumen, valor y frecuencia de las capturas. Por ejemplo, aunque el calamar es el recurso que sumó el mayor volumen y el mayor valor económico, en orden jerárquico quedó por abajo del huachinango y la almeja chocolata, ya que se trata de un recurso que en los últimos tres años se capturó en promedio, un mes al año. El huachinango fue importante por los ingresos que se obtienen de este recurso, en cambio, la almeja chocolata fue importante por su volumen de capturas. Estos dos recursos además son los que se capturan con mayor frecuencia en el año. Algunos autores han argumentado que la heterogeneidad cultural y social que se observa en las flotas de pesca ribereña ha dificultado que los pescadores se organicen eficientemente para obtener beneficios colectivos. En San Evaristo, las encuestas muestran que el bajo nivel educativo es otro factor importante. Se observa que la débil organización de la comunidad pesquera los deja en franca desventaja tanto para influir en el mercado donde comercializan su producto como para hacer gestiones ante los organismos gubernamentales. Sin la capacidad de influir en los precios o de participar en las políticas ambientales, y en una comunidad como la de San Evaristo, donde los

pescadores permanecen todo el año en la localidad, uno de los mecanismos que tienen los pescadores ribereños para conservar su ingreso económico es a través de la explotación de otros recursos accesibles. Por ejemplo, cuando el calamar se dejó de capturar en 1999-2000, el número de recursos que cubren el 90% de los ingresos se incrementa de 10 a 14. una caída en el ingreso significa un incremento en la explotación en los recursos alternativos.

En términos de manejo, esta situación plantea un problema que difícilmente se puede contestar considerando al "stock" como unidad de manejo. Los recursos que explican el 90% de los ingresos económicos de la flota puede ser una aproximación práctica para definirlos como la unidad funcional de manejo (UFM). Con los recientes enfoques de análisis trófico y de ecosistemas, la evaluación y el manejo de los recursos en el contexto multiespecífico parece tener una alternativa aplicable, sin que esto signifique que todo el avance que se tiene en el análisis y evaluación de los stocks individuales tenga que ser descartado. Por el contrario, el marco teórico sobre dinámica poblacional ha servido de soporte en los nuevos enfoques de ecosistema. Aunque en el caso de San Evaristo, muchos de los recursos objetivo ocupan hábitats distintos, es importante señalar que dada la limitada autonomía de la flota artesanal, no se puede descartar la posibilidad de que estos recursos estén correlacionados indirectamente a través de las tramas tróficas, por lo que el análisis a través de modelos tróficos es una alternativa viable.

BIBLIOGRAFÍA

Hyslop, E. J., 1980. Stomach content analysis. A review of methods and their applications. *J. Fish. Biol* 17: 411-429.

Tabla 1. Clasificación de los recursos pesqueros capturados en el área de San Evaristo. El volumen y el valor de las capturas son la sumatoria entre 1998 y 2000. El precio y el número de meses en que se captura el recurso son promedios en el mismo período. Los recursos se clasifican en especies objetivo (O), alternativas (A) y secundarias (S). Cuando el calamar se excluye del orden de jerarquía, las especies objetivo y alternativas se desplazan hasta donde se indica con las líneas cortadas.

| RECURSO | VOLUMEN TOTAL | | | VALOR TOTAL | | | PRECIO \$/Kg | MESES | IIBE | TIPO |
|----------------|----------------|------|-------|-----------------|------|-------|-----------------|-------|-------|------|
| | (Ton) | % | %Ac | (miles \$) | % | %Ac | | | | |
| 1. HUACHINANGO | 155.5 | 11.8 | 11.8 | 2,504.1 | 40.7 | 40.7 | 16.10 | 8.7 | 0.379 | O |
| 2. ALMEJA/CHO | 256.1 | 19.5 | 31.3 | 369.9 | 6.0 | 46.7 | 1.44 | 8.0 | 0.170 | |
| 3. CALAMAR | 673.8 | 51.2 | 82.5 | 1,825.7 | 29.7 | 76.3 | 2.71 | 1.0 | 0.067 | |
| 4. CABRILLA | 9.6 | 0.7 | 83.3 | 165.3 | 2.7 | 79.0 | 17.15 | 6.0 | 0.017 | A |
| 5. PARGO | 10.6 | 0.8 | 84.1 | 96.1 | 1.5 | 80.6 | 9.10 | 7.3 | 0.014 | |
| 6. ESTACUDA | 7.0 | 0.5 | 84.6 | 120.7 | 1.9 | 82.5 | 17.31 | 6.7 | 0.014 | |
| 7. TIBURON | 22.7 | 1.7 | 86.3 | 181.0 | 2.9 | 85.4 | 7.96 | 3.0 | 0.012 | |
| 8. PERICO | 10.4 | 0.8 | 87.1 | 85.4 | 1.4 | 86.8 | 8.24 | 6.0 | 0.011 | |
| 9. JUREL | 13.5 | 1.0 | 88.1 | 105.4 | 1.7 | 88.5 | 7.78 | 4.0 | 0.009 | |
| 10. PULPO | 15.7 | 1.2 | 89.3 | 91.9 | 1.5 | 90.0 | 5.86 | 4.0 | 0.009 | |
| 11. COCHI | 12.8 | 1.0 | 90.3 | 76.4 | 1.2 | 91.3 | 5.99 | 4.0 | 0.007 | S |
| 12. CAZON | 17.6 | 1.3 | 91.6 | 95.0 | 1.5 | 92.8 | 5.41 | 2.3 | 0.006 | |
| 13. PIERNA | 6.7 | 0.5 | 92.2 | 42.4 | 0.7 | 93.5 | 6.29 | 3.3 | 0.003 | |
| 14. SIERRA | 8.2 | 0.6 | 92.8 | 41.6 | 0.7 | 94.2 | 5.10 | 3.0 | 0.003 | |
| 25 GRUPOS MÁS | 94.8 | 7.2 | 100.0 | 355.0 | 5.8 | 100.0 | | | | |
| TOTAL | 1,315.0 | | | 6,155.79 | | | | | | |

CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA DE PULPO (CEPHALOPODA: OCTÓPODA) EN LAS COSTAS DE OAXACA, MÉXICO

Alejo-Plata, Ma. Carmen y Cerdaneres-Ladrón de Guevara, Genoveva

Universidad del Mar. Instituto de Recursos. Puerto Ángel, Oaxaca C.P. 70902 A.P. 47

Tel 01 958 584 30 49 Fax 01 958 584 30 78

plata@angel.umar.mx gclg@angel.umar.mx

INTRODUCCIÓN

En el ámbito mundial el pulpo es de los recursos pesqueros más tradicionales, ha sido explotado por más de 2000 años. En nuestro país la pesca comercial de pulpos está basada principalmente en 5 especies: *Octopus maya* y *O. vulgaris* en el Golfo de México; *O. macrocopus*, *O. bimaculatus* y *O. hubbsorum* en el Pacífico (SEMARNAP 1999). Los pulpos *O. maya* y *O. vulgaris* constituyen el primer recurso pesquero en términos económicos y el segundo en volúmenes de captura del Estado de Yucatán, situándose entre las pesquerías de octópodos con mayor potencial mundial (Solís-Ramírez 1994). En el Golfo de México *O. maya* es uno de los recursos pesqueros más importantes, con rendimientos anuales promedio de 9 000 t, representa 80% de la captura de pulpos, seguida de *O. vulgaris* (Arreguín-Sánchez *et al.* 2000).

En el caso particular del Pacífico mexicano, no existen estudios biológicos ni de tecnología de captura, industrialización y comercialización por lo que no ha llegado a desarrollarse plenamente su pesquería. Sólo se cuenta con los trabajos de Aguilar y Godínez-Domínguez (1995) y Aguilar (1995) en Jalisco sobre *O. hubbsorum* donde es económicamente importante y es la base de una fuerte pesquería (López-Uriarte *et al.* 2000).

El objetivo del trabajo es caracterizar la pesca artesanal de pulpo en la costa de Oaxaca, mediante un análisis de la composición de las capturas artesanales que desembarcan en esta área.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se obtuvieron de enero de 2001 a febrero de 2002, con una periodicidad semanal. Se realizaron registros de las capturas y esfuerzo pesquero directamente en las playas de desembarco; se tomaron datos biométricos (Roper y Voss 1983), se determinó sexo y estado de madurez, así como patrones de coloración.

RESULTADOS

La pesca es de tipo artesanal, se realiza mediante buceo a pulmón y semi-autónomo (con compresor de aire) usando el "gancho" o fisga como arte de pesca. Los pescadores de la zona tienen 24 permisos para pesca mediante buceo, sin embargo dado que no se cuenta con permisos para la extracción de pulpo se desconoce el número de pescadores involucrados en esta actividad. Las embarcaciones que utilizan son lanchas de 23 pies de eslora y con motor fuera de borda o canoas pequeñas. En los meses en que el recurso es muy abundante, se presenta un número variable de buzos ocasionales o furtivos, los cuales carecen de embarcación.

La captura artesanal esta compuesta por tres especies: *Octopus alecto* (Berry 1953), *Octopus bimaculatus* (Verrill 1883) y *Octopus hubbsorum* (Berry 1953). La especie que soporta la pesquería es *O. hubbsorum*.

Aunque la pesca de pulpo se realiza todo el año, las capturas se incrementan de mayo a septiembre. La CPUE promedio mensual durante estos meses fluctúa

entre 10 a 20 k/buzo/día. Entre julio y agosto cuando las lluvias son muy intensas y el agua se enturbia, la especie presenta migraciones hacia zonas más profundas quedando poco disponible para la pesca ribereña. Las hembras realizan la puesta de huevos en las oquedades entre las rocas, acomodándolos en racimos o cordones y cubriéndolos por una vaina gelatinosa. La hembra permanece aireando y protegiendo los huevos contra depredadores hasta la eclosión; durante el tiempo de incubación no se alimenta, siendo su captura muy fácil, poniendo en riesgo la tasa de supervivencia de los huevos, los cuales quedan a merced de los depredadores. A partir de la observación de las gónadas de machos y hembras y de las puestas en las oquedades entre las rocas, se infiere que el área podría ser una zona de reproducción de *O. hubbsorum*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el estado de Oaxaca la pesca de pulpo es una actividad que se viene realizando desde hace varios años, sin embargo no se tiene conocimiento de las especies que conforman la pesquería y mucho menos de su biología, lo cual es fundamental para un aprovechamiento adecuado del recurso. Aunado a lo anterior, en esta pesquería el esfuerzo pesquero es aplicado a un recurso multiespecífico donde además de las especies de pulpo se tienen otras especies objetivo, tales como caracol, ostión, callo de hacha, callo margarita y langosta.

Si se logra una pesquería sustentable de pulpo, se convertirá en una verdadera alternativa para diversificar la producción de los pescadores artesanales. El pulpo podría complementar sustancialmente el aporte económico a la comunidad pesquera, ocupando un lugar preponderante junto a otros recursos convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C. S. y Godínez-Domínguez. 1995. Presencia de *Octopus hubbsorum* (Cephalopoda: Octopoda) en el Pacífico Central Mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 44(3)/45(1): 678.
- Aguilar, C.S. 1995. Estudio biológico pesquero del pulpo octopus sp. (Cephalopoda: Octopoda) en la costa sur del Estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara, México.
- Arreguín-Sánchez, F., M. Solís-Ramírez y M.E. González de la Rosa. 2000. Population dynamics and stock assessment for *Octopus maya* (Cephalopoda: Octopodidae) fishery in the Campeche Bank, Gulf of Mexico. 48(2-3) 9 p.
- López-Uriarte, E., O. Sosa-Nishizaki, M. Guzmán-Arroyo y E. Ríos-Jara. 2000. Explotación pesquera del pulpo de Hubbs *Octopus hubbsorum* Berry 1953 (Cephalopoda: Octopodidae) en la costa de Jalisco, México. XII Congreso Nacional de Oceanografía, Huatulco México.
- Roper, C.F.E. y G.L. Voss. 1983. Guidelines for Taxonomic descriptions of cephalopod species. *Memoirs of the National Museum Victoria*, 44: 49-63.
- SEMARNAP. 1999. Estadísticas pesqueras básicas, Dir. Gral. De Informática y Reg. Pesq. México, 125 p.
- Solís, R. M. 1994. Mollusca de la Península de Yucatán, México, p. 13-32. In A. Yáñez-Arancibia (ed.). Recursos Faunísticos del litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica 2, Campeche, Campeche, México.

EVALUACIÓN DE TRES MÉTODOS INDIRECTOS PARA ESTIMAR EL CRECIMIENTO DE LA TILAPIA *Oreochromis aureus* DEL LAGO DE CHAPALA, JALISCO, MÉXICO

Arellano-Torres, Andrés y Hernández-Montaño, Daniel

Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro
Calz. Ibarra 28 Col. Ibarra Pátzcuaro, Mich.
e-mail: cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

La tilapia constituye una especie de gran importancia económica en el país, por ser utilizada para el consumo humano, sin embargo los volúmenes de captura en el Lago de Chapala muestran signos de sobreexplotación del recurso, por lo cual es necesario proporcionar alternativas que sirvan de base a una administración de este recurso, así como reforzar los lineamientos de las investigaciones al respecto.

Las estimaciones de crecimiento son esenciales como insumos a modelos poblacionales dirigidos a evaluar estrategias de manejo. No obstante en estudios anteriores no se han realizado estimaciones alternativas por más de un método, ni tampoco se cuantificó la incertidumbre asociada a dichas estimaciones. Esta incertidumbre cobra especial importancia en recursos tropicales, donde ciertas características del ciclo de vida (e. g., ciclo reproductivo y reclutamientos continuos) impiden una clara progresión de clases modales, lo cual resalta la importancia de determinar la influencia que ejerce cada muestra mensual (Leonce-Valencia y Defeo 1997). Es muy común además la presencia de errores de medición y sesgos en la obtención de datos.

En este orden de ideas, el presente trabajo tiene el objetivo de estimar los parámetros de crecimiento de *O. aureus* del Lago de Chapala, usando los métodos indirectos de ELEFAN, SLCA y PROJMAT y cuantificar la incertidumbre en los parámetros resultantes de variaciones en la estructura de la base de datos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado procede de 12 muestreos mensuales obtenidos en la captura comercial de enero a diciembre de 1998. Las frecuencias de tallas fueron agrupadas en un intervalo de clase de 1 cm.

Tres métodos indirectos fueron usados para estimar los parámetros de crecimiento (L_{∞} , longitud infinita, K parámetro de curvatura y t_0 edad hipotética a la longitud cero), los cuales asumen que sigue la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy. En resumen cada método funciona de la siguiente manera:

1) ELEFAN I: identifica picos y valles en las distribuciones de frecuencia de tallas y ajusta en forma iterativa la curva de crecimiento que pasa por el máximo número de picos, sin suponer normalidad en dichas distribuciones. Un índice de bondad de ajuste denominado R_n es usado para evaluar la función obtenida (Gayanilo *et al.* 1994).

2) SLCA: estima el crecimiento independiente del número y posición de las modas a través de una función coseno. El ajuste de dicha función a los datos se realiza considerando los límites superior e inferior de cada intervalo de clase, así como la fracción del año en que cada muestra fue tomada. Una función de prueba evalúa la bondad de ajuste de diferentes combinaciones de parámetros de crecimiento (Shepherd 1987a).

3) PROJMAT: está basado en la matriz de proyección de Leslie y proyecta cada muestra del tiempo t a $t+1$, usando valores semilla de K y L_{∞} (Shepherd 1987b). La muestra proyectada es evaluada estadísticamente con

la observada a través de un procedimiento de minimización de suma de cuadrados de las diferencias entre ambas. Esto es repetido para las n muestras que constituyen la base de datos para un amplio rango de valores de K y L_{∞} , resultando la mejor curva aquella que minimiza la suma de cuadrados (Basson *et al.* 1988).

Se aplicó la técnica de *jackknife* para evaluar el efecto de cada muestra mensual en la estimación de los parámetros de crecimiento (Levi *et al.* 1987). Cada una de las 12 muestras fue secuencialmente omitida con sustitución, generando 12 grupos de 11 datos. Por lo tanto se obtuvieron 12 combinaciones diferentes de parámetros de crecimiento. El error porcentual (EP) y el coeficiente de variación porcentual (CV) fueron usados como estimadores de precisión. El primero fue obtenido como:

$$EP = \frac{|St - St_j| * 100}{St_j}$$

Donde St es el parámetro de crecimiento estimado usando la muestra total (12 meses) y St_j es el promedio del parámetro estimado derivado de los n pseudovalores *jackknife*. EP es óptimo cuando es igual a cero. El CV *jackknife* fue obtenido por:

$$CV = \frac{\sqrt{\sum (St_{i-1} - St_j)^2 / n(n-1)}}{St_j} * 100$$

donde St_{i-1} es el estimador del parámetro al omitir una muestra y n es el tamaño de la muestra anual ($n=12$).

El índice de crecimiento estándar ϕ' (Pauly y Munro 1984) fue usado como criterio para comparar las diferentes estimaciones de crecimiento, el cual fue aplicado para cada par de valores K y L_{∞} obtenidos con todos los datos por cada método y por los valores obtenidos del análisis de *jackknife*. La ecuación que define este índice de crecimiento estándar es:

$$\phi' = 2\log_{10}(L_{\infty}) + \log_{10}K$$

RESULTADOS

Los resultados obtenidos por los tres métodos indirectos estimaron un valor similar de K y L_{∞} , pero para t_0 los valores fueron diferentes (Tabla 1). SLCA y PROJMAT presentaron múltiples picos de convergencia, consecuentemente la selección de la combinación adecuada de los parámetros de crecimiento estuvo basada sobre el conocimiento biológico de la especie.

Tabla 1 Parámetros de crecimiento (L_{∞} :cm, K :año⁻¹, t_0 :años) de *O. aureus* del Lago de Chapala durante 1998, estimados por ELEFAN; SLCA y PROJMAT.

| Parámetro | ELEFAN I | SLCA | PROJMAT |
|------------------|----------|---------|-----------|
| L_{∞} | 39.00* | 40.0 * | 38* |
| K | 0.31 | 0.35 | 0.30 |
| t_0 | | -0.18 | -0.56 |
| Bondad de ajuste | Rn=0.228 | S=45.08 | SSQ=0.396 |

*valores estimados con los 12 meses de muestreo. El índice de bondad de ajuste fue para ELEFAN I (Rn), para SLCA (S) y la suma de cuadrados (SSQ) para PROJMAT.

El análisis *jackknife* permitió determinar una fuerte variabilidad en los parámetros individuales de crecimiento estimados por los tres métodos (figura 1). En el caso de ELEFAN I, L_{∞} varió de 33.7 a 45 cm de L_p , mientras que K estuvo en el rango de 0.26 a 0.60 año⁻¹ (figura 1A). SLCA presentó valores de L_{∞} de 42.8 a 45.7 cm de L_p y para K de 0.30 a 0.60 año⁻¹ (figura 1B). PROJMAT presentó las mayores diferencias en las estimaciones de L_{∞} (30 - 43 cm L_p) y las menores diferencias en los resultados de K (0.25 - 0.45 año⁻¹) (figura 1C).

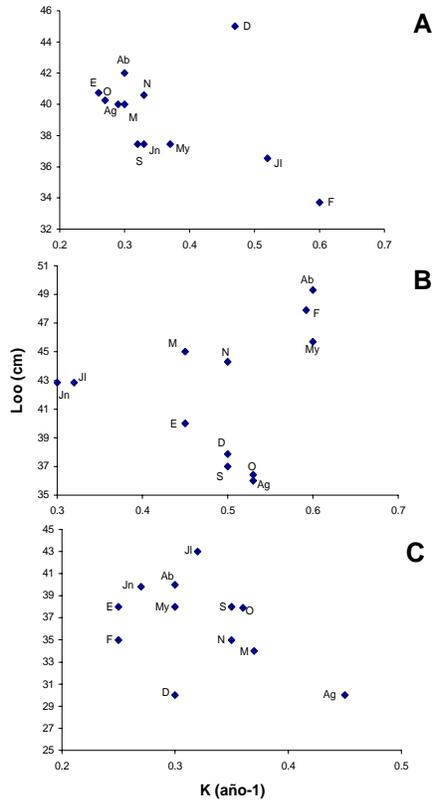


Figura .1 Relación entre L_{∞} y K para *O. aureus* del Lago de Chapala, estimados por (A) ELEFAN I, (B) SLCA y (C) PROJMAT. Cada letra se refiere al mes omitido en el análisis jackknife

Los estimadores de precisión EP y CV derivados del análisis *jackknife*, mostraron que ELEFAN I presentó el valor más bajo de EP (0.67%) y CV (2.15%) para L_{∞} y PROJMAT registró los valores mínimos de EP (6.97%) y CV (5.13%) para K, en tanto que SLCA mostró los valores máximos de EP y CV en los tres parámetros de crecimiento.

El análisis comparativo de ϕ' derivado de la omisión secuencial de muestras fue similar entre los valores estimados por ELEFAN I y SLCA, mientras que PROJMAT generó los valores más bajos. La figura 2 muestra la variación de los valores de K y L_{∞} generados del análisis *jackknife*. De la omisión secuencial de una muestra con ELEFAN I se estimaron valores de ϕ' entre 2.63 (cuando enero fue omitido) y 2.97 (cuando diciembre fue omitido). SLCA presentó valores de ϕ' en el rango de 2.74 (cuando junio fue omitido) y

3.16 (cuando abril fue omitido). PROJMAT presentó el valor mínimo (2.43) cuando diciembre fue omitido y el dato más alto (2.77) cuando julio fue omitido.

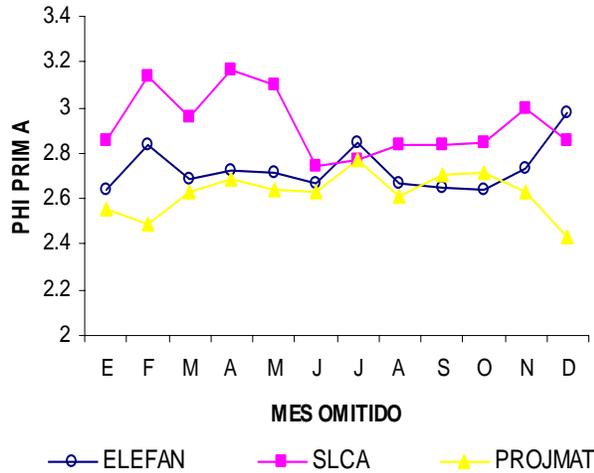


Figura 2. Variación mensual de ϕ' para *O. aureus* de las combinaciones de L_{∞} y K estimadas por el análisis jackknife.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En cuanto a la comparación de los parámetros de crecimiento calculados en este trabajo con otros estudios realizados (Tabla 1) se observó que los valores de L_{∞} y K son semejantes a los reportados y las estimaciones de ϕ' por los tres métodos coincidieron con el rango de las reportadas en la literatura.

En suma, teniendo en cuenta las características biológicas del recurso, el método ELEFAN I fue el más adecuado para estimar los parámetros de crecimiento de *O. aureus*, debido a que presentó los valores mínimos en los estimadores de precisión (EP y CV) para L_{∞} , un valor similar de K al estimado por PROJMAT, quien en éste caso presentó los valores mínimos de EP y CV.

BIBLIOGRAFIA

Basson, M., A. A. Ronsenberg & J. R. Beddington. 1988. The accuracy and reliability of two new methods for estimating growth parameters from length frequency data. J. Cons. Int. Explor. Mer. 44:277-285

- Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre & D. Pauly. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Comp. Inf. Ser. Fisheries 7, FAO, Roma, 126 p
- Leonce-Valencia, C. and O. Defeo. 1997. Evaluation of three length-based methods for estimating growth in tropical fishes: the red snapper *Lutjanus campechanus* of the Campeche Bank (Mexico). *Sci. Mar.* 61:297-303
- Levi, D., M. G. Andreoli and L. Canizzarro. 1987. Use of ELEFAN I for sampling design. In: D. Pauly & G. P. Morgan, (Eds.), Length-based Methods in Fisheries Research. ICLARM Conference Proceedings, vol. 13, Manila, pp. 311-319
- Pauly, D. And J. L. Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte* 2:21
- Shepherd, J. G. 1987a. A weakly parametric method for the analysis of length composition data. In: D. Pauly & G. P. Morgan, (Eds.), Length-based Methods in Fisheries Research. ICLARM Conference Proceedings, vol. 13, Manila, pp. 113-119
- Shepherd, J. G. 1987b. Towards a method for short-term forecasting of catch rates based on length composition, p. 167-176. In: D. Pauly & G. P. Morgan, (Eds.), Length based Methods in Fisheries Research. ICLARM Conference Proceedings, vol. 13, Manila, pp. 167-176

LA PESQUERÍA ARTESANAL DE LA PRESA INFIERNILLO

Hernández-Montaño, Daniel

INP CRIP-Pátzcuaro
Calz. Ibarra 28 Col. Ibarra Pátzcuaro, Mich., Mex.
cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Dentro de los cuerpos de agua dulce en México, la presa Adolfo López Mateos (El Infiernillo) se encuentra entre los de mayor importancia; se terminó de construir en 1965 cubriendo una extensión de aproximadamente 30,000 ha, los registros de siembra, principalmente de tilapia *O. aureus*, datan desde 1969 sin un registro exacto del volumen de siembra. La historia de las capturas anuales muestran que la pesquería esta constituida en un 90% por tilapia *O. aureus*, soportando un nivel de esfuerzo en los últimos años de 3,000 a 4,000 pescadores artesanales, que en proporción operan a diario entre 8 y 50 redes agalleras por pescador (Orbe *et al.* 1998) y como una característica común en la mayoría de las pesquerías establecidas en México el recurso se encuentra en acceso abierto sin ninguna restricción para su captura.

Durante varios años la presa mantuvo una captura elevada llegando en 1987 a las 22272 t, a partir de 1988 ésta comenzó a descender hasta las 5528 t, mientras que el esfuerzo ha mostrado un incremento progresivo donde el número de redes se mantiene en constante crecimiento manteniendo hasta la actualidad 33662 redes agalleras principalmente (Orbe *et al.* 1998).

Actualmente la explotación de la especie se encuentra en acceso abierto con una talla mínima de captura de 15cm.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con la información de captura y esfuerzo en series de datos e información previa de dinámica poblacional de la especie,

se adaptaron una serie de modelos, los cuales se basan principalmente en el análisis de la estructura por edades de la población. Los supuestos básicos de los modelos son:

- ▶ La mortalidad natural es constante después de haberse reclutado a la pesquería.
- ▶ El reclutamiento tiene un comportamiento en filo de navaja.
- ▶ El crecimiento individual se ajusta por el modelo "Ford-Brody (regresión lineal entre el peso corporal W_a vs. el peso corporal al siguiente período W_{a+1})", en donde el peso individual en la siguiente edad depende de la condición del individuo.

En el primer modelo de estructura por edades se incorporó la información de capturas (1981-1995) y de algunos parámetros poblacionales de la tilapia *O. aureus*, para calcular la verosimilitud y estimación de algunos parámetros que son difíciles de estimar.

Para el modelo de diferencias retrasadas, en donde el algoritmo principal condensa en dos parámetros la información de la estructura por edades, de manera que no es necesario tener un monitoreo de ésta, sino que depende de dos variables de estado: la biomasa y el número de organismos, en donde los principales supuestos son que el crecimiento es denso independiente, y que el reclutamiento es totalmente abierto.

RESULTADOS

Para el modelo simple de estructura por edades se obtuvieron las siguientes variables analíticas:

| | |
|---------------|-----------|
| U | 0 |
| A | 0.0012 |
| b | 1.362E-05 |
| bzero | 110,000 |
| qhat | 2.761E-05 |
| ssq | 0.679505 |
| verosimilitud | 3.8665692 |

en donde la verosimilitud y la suma de cuadrados (ssq) para la variable de estado CPUE (figura 1) indican el máximo ajuste de los datos predichos por el modelo, con una tasa de explotación inicial $u=0$.

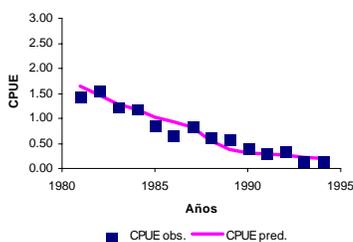


Figura 1. Comparación de la CPUE estimada por el modelo simple de estructura por edades para la pesquería de tilapia en la presa Infiernillo.

Para el modelo de diferencias retrasadas, las condiciones iniciales utilizadas fueron:

| | | |
|-------|-----------|---|
| alpha | 0.3 | Intercepción de Walford |
| rho | 0.65 | Pendiente de Walford |
| wk | 0.76 | Peso al reclutarse |
| a | 1 | Parámetro a de Beverton Holt |
| b | 2.795E-05 | Parámetro b de Beverton Holt |
| bzero | 110,000 | Parámetro de reclutamiento de la biomasa virgen |
| s | 0.8 | Sobrevivencia a la mortalidad natural |
| k | 5 | Años transcurridos del tiempo de nacimiento al de reclutamiento |

La historia de las capturas indica que la presión de pesca es muy intensa (figura 2), mientras que tanto la recuperación de

la biomasa vulnerable, el número de reclutas y el stock desovante soportan la tasa de captura, con una recuperación más lenta de la población (figura 3).

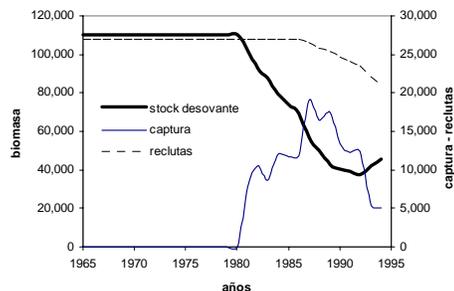


Figura 2. Tasa de explotación y peso promedio calculado por el modelo de diferencias retrasadas.

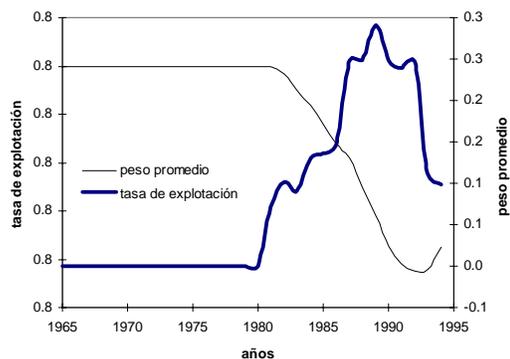


Figura 3. Número de reclutas, stock desovante e historia de las capturas de la presa Infiernillo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Debido a la presión de pesca, es necesario implementar siembras de organismos de raza pura, ya que la recuperación de la población es más lenta que la evolución de la tasa de captura, pues las condiciones socioeconómicas en esta región impiden ejecutar estrategias que limiten en el tiempo la captura.

Otro fenómeno que se puede resolver con la resiembra es evitar el enanismo, consecuencia de la presión de pesca y la densodependencia, ya que en la gráfica del peso promedio disminuye drásticamente.

Para alimentar el modelo es necesario realizar un diseño de muestreo que permita obtener información para el cálculo de algunas de las variables críticas de entrada que sensibilizan el modelo.

Para poder aplicar los modelos espaciales se requiere contar con información de esfuerzo y captura georeferida que permita establecer patrones de distribución del recurso y sus posibles movimientos en el cuerpo de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, W.F. 1984. Análisis de los factores relacionados con la producción pesquera de la *Tilapia nilotica* de la presa Adolfo López Mateos (Infiernillo), Mich-Gro. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 44p.
- Cortés, L. y J. L. Arredondo. 1976. Contribución al estudio limnobiológico de la presa "El Infiernillo" Michoacán-Guerrero. Fideicomiso para el Desarrollo de la Flora y Fauna Acuática. México. 21p.
- Elizondo, R. 1992. Estudio sobre edad y crecimiento de la tilapia *Oreochromis aureus* (Staindachner, 1984) en la presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo" Mich-Gro. México. Informe Inst. Nal. Pesca. SEPESCA 171p
- Jiménez, C. 1993. Estudio hidrobiológico de la presa Adolfo López Mateos "El Infiernillo" Mich-Gro. Informe final. Centro Regional de Investigación Pesquera-Pátzcuaro. INP. SEPESCA 171p.
- Romero, C. A. y Orbe, M. A. 1988. Análisis de la explotación pesquera en la presa Lic. Adolfo López Mateos, Michoacán, Méx. Durante el período 1981-1986 Inf. Final. INP CRIP- Pátzcuaro.
- SEPESCA, 1989. Presa Adolfo López Mateos (El Infiernillo). Caracterización. Informe Dir. Gral. Acuicultura. SEPESCA-BIOTECS. 62p.

ALTERNATIVAS DE DESARROLLO PESQUERO EN EL LAGO DE CUITZEO

Hernández-Montaño, Daniel y Arellano-Torres, Andrés

Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro
Calz. Ibarra 28 Col. Ibarra Pátzcuaro, Mich., Mex.
e-mail: cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Hasta 1979 el Lago de Cuitzeo era considerado el más grande de Michoacán y el sexto a nivel nacional. Este embalse es clasificado como un sistema maduro y en vías de extinción de acuerdo a su evolución natural (Metcalf 1988). Por la contaminación de la cuenca y el desequilibrio ecológico el lago no tiene potencial para el desarrollo pesquero.

Las especies más rentables en orden de importancia son el mosco, tilapia (*Oreochromis* spp), charal (*Chirostoma jordanii*), rana, chegua (*Allophorus robustus*) y tiro o barrigón (*Godea atripinnis/Neotoca* sp). De acuerdo con los registros de la SEMARNAP Michoacán en 1999 se encontraban registrados 1359 pescadores, operando en total 30635 artes de pesca entre redes agalleras con diversas aberturas de malla y redes de arrastre. En la parte del estado de Guanajuato 153 pescadores se encuentran registrados, mientras que 181 no tienen permiso debido a que su arte principal es el chinchorro. A través de la experimentación con diversas artes de pesca se trata de encontrar un arte de pesca fijo para la captura de charal, cuyas eficiencias compitan con los rendimientos obtenidos con la red de arrastre chinchorro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para hacer la comparación con el método de arrastre, se experimentó con tres tipos de artes de pesca fijas: a) Nasas charaleras, b) Redes agalleras para carpa y tilapia c) Palangres. Los tres artes de pesca fija, se instalaron en

4 áreas de pesca del lago, coincidiendo en las principales zonas de captura del vaso Oeste del lago. Las pruebas se practicaron durante 75 días, las capturas de cada arte de pesca se agruparon en una base de datos y las modas se compararon para determinar la eficiencia de captura. Para su comparación se realizó un análisis de varianza para conocer las diferencias entre los diferentes artes de pesca.

RESULTADOS

Los módulos experimentales se instalaron frente a la localidad de Iramuco, Gto. los cuales están resguardados por los pescadores de esa localidad, quienes fueron los únicos que accedieron a participar en el proyecto, además de que esta zona es en donde permanece más tiempo la lámina de agua, ya que en los vasos Medio y Este del lago el agua no es permanente.

Se realizó un monitoreo temporal de la calidad del agua en el área de influencia de los módulos experimentales (vaso Oeste), los parámetros reflejan las condiciones de deterioro en que se encuentra el embalse. Las concentraciones de oxígeno disuelto han disminuido en comparación a los valores que se obtuvieron en años anteriores (Mendivil *et al.* 1980; Chacón 1980), disminuyendo aun más en temporadas de estiaje. La transparencia varía de acuerdo a la temporada, teniendo en la época de estiaje valores promedio de 3 cm, aumentando a 17 cm en temporada de lluvias. La conductividad disminuye

considerablemente por la influencia de los afluentes que tiene el vaso Oeste. Además de las artes de pesca propuestas se introdujo un arte de pesca fijo de enmalle que se utiliza en el Lago de Chapala, llamado red manguadora, pero no resultó eficiente por la falta de profundidad y corrientes. En las tablas 1, 2 y 3, se resumen los resultados por especie de la operación de las artes de pesca experimentales, y de las artes de pesca que utilizan los pescadores en el lago.

Tabla 1. Captura promedio (kg) de charal (*Chirostoma jordani*) por temporada en el Lago de Cuitzeo.

| Arte de pesca | Captura (kg) | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | abril | mayo | agosto | Sept. |
| Nasas (experimental) | x=0.21 n=20 | x=0.25 n=20 | x=0.22 n=20 | x=0.33 n=20 |
| Redes agalleras (experimental) | - | - | - | - |
| Palangre (experimental) | - | - | - | - |
| Chinchorro (pescadores) | x=60.5 n=51 | x=41.8 n=40 | x=51.2 n=55 | x=49.3 n=30 |
| Redes agalleras (pescadores) | - | - | - | - |

Tabla 2. Captura promedio (kg) de carpa (*Cyprinus carpio*) y tilapia (*Oreochromis spp*) por temporada en el Lago de Cuitzeo.

| Arte de pesca | Captura (kg) | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | abril | mayo | agosto | sept. |
| Nasas (experimental) | - | - | - | - |
| Redes agalleras (experimental) | x=0 n=24 | x=0 n=24 | x=0.5 n=24 | x=1.5 n=24 |
| Palangre (experimental) | x=0 n=12 | x=0 n=12 | x=0 n=12 | x=0 n=12 |
| Chinchorro (pescadores) | x=7.8 n=51 | x=8.4 n=40 | x=10.2 n=55 | x=8.43 n=30 |
| Redes agalleras (pescadores) | x=10.5 n=26 | x=11.1 n=15 | x=15.5 n=21 | x=14.7 n=25 |

Tabla 3. Captura promedio (kg) de barrigón (*Godea atripinnis/Neotoca sp*) por temporada en el Lago de Cuitzeo.

| Arte de pesca | Captura | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
| | abril | mayo | agosto | sept. |
| Nasas (experimental) | x=1 n=20 | x=1.25 n=20 | x=0.95 n=20 | x=1.21 n=20 |
| Redes agalleras (experimental) | - | - | - | - |
| Palangre (experimental) | - | - | - | - |
| Chinchorro (pescadores) | x=60.5 n=51 | x=52.1 n=40 | x=195.8 n=55 | x=254.85 n=33 |
| Redes agalleras (pescadores) | - | - | - | - |

Como se observa en los resultados obtenidos, para la captura de charal, la diferencia demuestra que el chinchorro es más eficiente, obteniendo los mejores rendimientos.

Las redes experimentales, en el caso de la tilapia y la carpa, tuvieron muy bajos rendimientos, en comparación con las redes elaboradas por los pescadores, de hecho las redes que obtuvieron capturas en la temporada de lluvias fueron las de 3 y 3.5", mientras que las redes de los pescadores con mallas de 3¼ a 3.5" pulgadas fueron más eficientes, aún el chinchorro captura estos recursos, aunque retiene tallas menores, las cuales pocos pescadores devuelven al lago. El resultado más significativo fue el del recurso conocido comúnmente como barrigón, son godeidos pequeños, que con el chinchorro se obtienen rendimientos de hasta 200 k por pescador al día en temporada de lluvias, el rendimiento en la temporada de secas es menor a 70 k diarios.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados se deben considerar como preliminares, debido a que se debe estimar la captura de charal y barrigón en la temporada de invierno (diciembre-febrero), período en que se espera un buen rendimiento en las capturas con las nasas charaleras.

Cuitzeo es un lago con un fuerte deterioro ambiental, con áreas inundadas totalmente insalubres, por las descargas directas de los drenajes de los habitantes en el área ribereña. Durante la época de estiaje, sólo el vaso Oeste permanece inundado con láminas de agua mínimas de hasta 20 cm. Por la falta de profundidad y corrientes en el agua las nasas y las redes agalleras no son eficientes en las capturas, no quedando otra alternativa que el uso de la red de arrastre llamado chinchorro.

Las herramientas de trabajo de estos pescadores (1350, CNP-2000) son canoas de madera, remos y chinchorros, para obtener el sustento diario de sus familias. En tanto las tres instancias de Gobierno no asuman su responsabilidad en acciones integrales para rehabilitar la cuenca, y también se generen otras alternativas de trabajo para los pescadores, se debe autorizar el uso del chinchorro para que los pescadores se regularicen y se obtengan los registros de producción de este lago.

BIBLIOGRAFÍA

- Chacón T. A. 1980. Contribución al conocimiento de la ecología y composición de la ictiofauna del lago de Cuitzeo, Mich. Tesis biólogo. U.M.S.N.H. Morelia, Mich.
- Mendivil R. O., R. Cortés A., C. Cuevas G. y J.L. García C. 1980. Algunos aspectos fisicoquímicos y consideraciones sobre la pesca en el Lago de Cuitzeo, Mich. (Estudio trimestral 1976-1977). Mem. 2° Simposium Latinoamericano de Acuicultura. T III: 1747-1782.
- Metcalfe S.F. 1988. Modern diatom assemblage in Central Mexico: the role of water chemistry and other environmental factors as indicated by TWISPAN and DECORANA. Fresh. Biol. 19: 217-233.

EVALUACIÓN DE LAS POBLACIONES DE PECES EN EL LAGO DE PÁTZCUARO, MICH.

Daniel Hernández Montaña

Instituto Nacional de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro
Calz. Ibarra 28 Col. Ibarra Pátzcuaro, Mich., Mex.
e-mail: cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Entre las actividades productivas que se generan en la región de Pátzcuaro se encuentra la pesca, la cual es una importante fuente de ingresos y alimentos de bajo costo, que en la actualidad se han visto afectados debido a que la pesquería sufre de un alto grado de sobreexplotación.

La disminución de las poblaciones se atribuye a diversas causas, entre ellas a la falta de regulación pesquera que ha prevalecido desde los inicios de la pesquería.

Debido a que la pesquería se compone de diversas especies que tienen valor económico y alimenticio se han adoptado variadas artes de pesca que con el tiempo han provocado daños severos en el ciclo natural del sistema, afectando principalmente los parámetros de renovación de las poblaciones como la fecundidad, el crecimiento y el reclutamiento a la pesquería (Orbe y Acevedo 2002).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 4 muestreos de noviembre de 2000 a febrero de 2001. Se definieron 10 estaciones de muestreo (Zacuapio, El Gallo, Uranden, Ihuatzio, Chupicuaro, Napizaro, Muelle, y tres estaciones en medio del lago). Para el muestreo biológico se utilizó el método de electropesca, el cual utiliza una fuente de poder para exponer una corriente eléctrica (Cowx y Lamarque 1990).

En cada estación se realizó un arrastre de aproximadamente 600 m² (16 x 37m),

con tiempos de exposición promedio de 6252 segundos. Los muestreos se realizaron en una lancha con motor fuera de borda, con tres operadores.

La muestra se identificó, se contó y se le tomaron datos biométricos (longitud total, longitud estándar, peso sexo y grado de madurez sexual), para después regresarlos a su ambiente, ya recuperados. Por otra parte, y de manera comparativa, se tomaron los datos biométricos de las especies de pez blanco, charal, acúmara, tiro, carpa y tilapia de la captura comercial.

Para obtener información de CPUE se diseñó una encuesta para obtener información acerca de la captura del día y el esfuerzo utilizado.

Simultáneamente se monitoreó la calidad del agua, tomando *in situ* los parámetros de oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, pH, transparencia y profundidad.

La biomasa total se estimó por medio de la siguiente ecuación (King 1995):

$$B = \frac{\bar{C}_i / a}{X_1} \cdot A$$

Donde: \bar{C}_i = es la captura promedio en peso de la estación *i*.
a = El área de la unidad de muestreo.

X_i = Fracción de la biomasa total que es capturada por el arte de pesca.

A = Area total del cuerpo de agua.

Para estimar el rendimiento, se capturó la información de la captura anual que genera la Coordinación de la SEMARNAT, con el objeto de obtener un estimador de la abundancia relativa y de la biomasa, por medio de modelos de producción excedente y con base en datos de CPUE.

RESULTADOS

El método de electropesca es un método exitoso para evaluar algunas condiciones biológicas, como las que se calcularon en este trabajo. Aunque se presentaron de igual manera algunas desventajas, como la accesibilidad a los organismos y el escape.

Los resultados obtenidos sobre la estimación de biomasa se deben considerar como preliminares, debido a dos factores principales: la estacionalidad y la accesibilidad. En este caso, la información generada pertenece a la época de secas (invierno), en donde

los peces presentan cierta migración hacia las orillas del lago.

Los lugares de mayor abundancia son Zacuapio, el Gallo y Uranden. La especie con mayor abundancia es el tiro *Godea atripinnis*, le siguen la chegua *Allophorus robustus*, el charal *Chirostoma spp* y el pez blanco *Chirostoma estor estor*.

Los parámetros poblacionales que se calcularon en este trabajo son similares a los encontrados en la literatura, cabe mencionar que en el caso de *Chirostoma spp*. se hace referencia al gremio de aterinidos, sin contar pez blanco, aunque se tiene contemplado que existe una proporción de aproximadamente 10% de juveniles de pez blanco, pero es difícil calcular la proporción

debido a que las referencias para su clasificación sólo contempla organismos adultos, por lo que su determinación en etapas tempranas no es muy clara.

La captura por pescador presenta de igual manera un comportamiento estacional, en este caso también influye la preferencia del pescador hacia algunas especies en las diferentes temporadas (Orbe 2002).

En la tabla 1, se resumen los valores estimados de biomasa con base en la CPUE con dos artes de pesca comunes.

Tabla 1. Estimación de la biomasa por medio de la Captura por Unidad de Esfuerzo, obtenida con diferentes artes de pesca del lago de Pátzcuaro, Mich.

| Arte de pesca | Captura promedio (kg/red) | CPUE | Biomasa (t) estimada |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Chinchorro (n=3) | 7.5 | 0.008584 (kg/m ²) | 729.64 |
| Red agallera (n=60) | 0.3991 | 0.003624 (kg/m ²) | 308.04 |

La biomasa calculada por medio de modelos de producción excedente (figura 1) indica que la biomasa total en el lago es de únicamente 283 t.

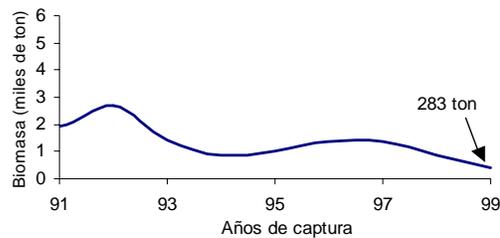


Figura 1. Biomasa estimada por medio de modelos de producción excedente, del lago de Pátzcuaro, Mich.

DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

El método de electropesca resultó ser un método efectivo para evaluar algunas condiciones poblacionales de la ictiofauna del lago de Pátzcuaro.

Los resultados de este trabajo se deben considerar como preliminares, ya que sólo se considera la época de estiaje.

El grupo de godeidos es el más abundante en el lago de Pátzcuaro.

Se recomienda continuar con este monitoreo por medio del método de electropesca y combinarlo con otros métodos de captura.

Realizar prospecciones variando condiciones como ciclos lunares, hora de muestreo y el clima.

BIBLIOGRAFÍA

Orbe, M. A. y J. Acevedo G. 2002. El Lago de Pátzcuaro. En: Lagos y Presas de México. De la Lanza Espino G. y J.L. García C. (comp.) AGT Ed. México D.F. 1 ed. 128-149p.

Bohlin, T., T.G. Heggberget and C. Strange 1990. Electric fishing for sampling and stock assessment. In: Cowx, I.G. y P. Lamarque (eds.). Fishing with electricity. Applications in freshwater fisheries management. Fishing News Books. Great Britain. 1 ed. 112-139 p.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Blackwell Science Ltd. London. 1 ed. 199 pp.

ESTRATEGIAS COMUNITARIAS DE CONTROL DE ACCESO A RECURSOS PESQUEROS ARTESANALES: LA PESCA DE CALLO EN TERRITORIO COMCÁAC

Basurto, Xavier ^{1,2}

¹ University of Arizona, School of Public Administration and Policy, McClelland Hall 405, Tucson, Arizona, U.S.A. 85721-0801 xbasurto@u.arizona.edu

² Comunidad y Biodiversidad A. C. Bahía de Bacochibampo s/n. Fracc. Lómas de Cortés, Guaymas, Sonora, México, C.P. 85450 cobiac@invitados.itesm.mx

INTRODUCCIÓN

En su gran mayoría, las ciencias para el manejo pesquero en países industrializados se han concentrado en el desarrollo de modelos para el manejo de poblaciones de recursos marinos con énfasis en biología y hasta cierto punto economía (National Research Council 1999). De acuerdo con Berkes *et al.* (2001) este enfoque no ha sido efectivo para cumplir las necesidades y retos que enfrentan los administradores de pesquerías ribereñas en países en vías de desarrollo. Lo anterior es de gran relevancia ya que las pesquerías artesanales de estos países generan empleo a 50 de los 51 millones de pescadores en el mundo, además de que proporcionan la mayor parte de los productos marinos consumidos en el mundo desarrollado (Berkes *et al.* 2001). Por lo tanto no es de extrañarse que cada vez más investigadores científicos y profesionales coincidan en la urgencia de reformar el manejo y la gobernanza de las pesquerías ribereñas. Entre las alternativas propuestas se ha sugerido poner mayor atención al estudio de los procesos sociales que afectan las decisiones de manejo en el ámbito comunitario y en específico a las formas de control de acceso a los recursos pesquero artesanales (Bourillón 2002; Berkes *et al.* 2001; Cudney-Bueno 2000; Durenberger and King 2000; Newell and Ommer 1999; Dyer and McGoodwin 1994; Pomeroy 1994; McGoodwin 1990). Como respuesta, este trabajo tiene el objetivo de presentar un análisis de las estrategias utilizadas por la comunidad de pescadores Comcáac o Seri para controlar el acceso de pescadores foráneos a sus áreas de pesca de callo (*Atrina* spp y *Pinna rugosa*) y así contribuir a generar un mejor entendimiento de los factores responsables de la presencia o ausencia de controles de acceso a escala comunitaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de datos se realizó entre junio del 2000 y junio del 2001 utilizando técnicas de investigación participativa y entrevistas formales e informales a pescadores de la comunidad y foráneos (>50). Los datos fueron analizados utilizando un marco de análisis institucional y de desarrollo (conocido como IAD por sus siglas en inglés) desarrollado por Ostrom *et al.* (1994) (figura 1). El IAD analiza cómo las condiciones biofísicas (recurso pesquero), los atributos comunitarios y las reglas de comportamiento, dan forma a los patrones de interacción (estrategias observadas) de todos los actores involucrados (pescadores Comcáac y externos). Así, basándose en conocimiento generado en análisis de laboratorio utilizando teoría de juegos, es posible predecir en qué circunstancias los patrones de interacción dados llevarán a un manejo exitoso del control del acceso o no.

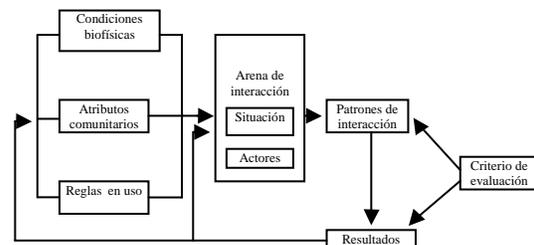


Figura 1. Funcionamiento del marco de análisis institucional y de desarrollo (IAD)

RESULTADOS

Los resultados obtenidos sugieren que el ingreso de pescadores foráneos se da por la existencia de incentivos que tienen los pescadores Comcáac en permitir su entrada, mientras que el cierre al acceso se da gracias a la generación de incentivos a escala comunitaria cuando la Comunidad Comcáac percibe que el número de pescadores foráneos trae mas problemas

que beneficios. Estos problemas pueden o no estar relacionados con la pesquería de callo en sí pero se manifiestan en la expulsión de pescadores externos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se discutirá la causalidad de los procesos al interior de la comunidad que propician la apertura y cierre de acceso a pescadores externos. Así como las implicaciones que este ejemplo de manejo enteramente comunitario conlleva para los diseñadores de políticas de manejo de pesquerías artesanales.

Se concluye que la Comunidad Comcaac utiliza su habilidad para controlar el acceso a sus zonas de pesca como herramienta de manejo y conservación de la pesquería de callo. Este estudio también demuestra que aunque una comunidad tenga la posibilidad tecnológica, logística y legal de cerrar el acceso a sus recursos pesqueros, en ocasiones existirán incentivos al interior de la comunidad para abrir el acceso a sus zonas de pesca. Por otro lado, el ingreso de pescadores foráneos no necesariamente implica que el recurso será sobreexplotado.

BIBLIOGRAFIA

- Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R. and R. Pomeroy. 2001. *Managing Small-Scale Fisheries. Alternative Directions and Methods.* International Development Research Centre. Ottawa, ON.
- Bourillón, L. 2002. *Exclusive Fishing Zone as a Strategy for Managing Fishery Resources by the Seri Indians, Gulf of California, Mexico.* Unpublished Ph.D. Dissertation. School of Renewable Natural Resources. University of Arizona at Tucson.
- Cudney-Bueno, R. 2000. *Management and Conservation of Benthic Resources Harvested by Small-Scale Hookah Divers in the Northern Gulf of California, México: The Black Murex Snail Fishery.* Unpublished MS. Thesis. School of Renewable Natural Resources. The University of Arizona, Tucson.
- Durenberger, E.P. and T.D. King. (eds). 2000. *State and Community in Fisheries*

Management. Power, Policy, and Practice. Bergin and Garvey. Westport CT.

- Dyer, C.L. and J.R. McGoodwin. (eds). 1994. *Folk Management in the World's Fisheries. Lessons for Modern Fisheries Management.* University Press of Colorado. Niwot Colorado.
- National Research Council. 1999. *Sharing the fish: Toward a National Policy on Individual Fishing Quotas.* National Academy Press. Washington, DC.
- Newell, D. and R.E. Ommer (eds). 1999. *Fishing Places, Fishing People. Traditions and Issues in Canadian Small-Scale Fisheries.* University of Toronto Press. Toronto.
- McGoodwin, J. 1990. *Crisis in the World's Fisheries: People, Problems, and Policies.* Stanford University Press. Stanford, California.
- Ostrom, E., Gardner, R. and J. Walker. 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources.* The University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Pomeroy, R.S. (ed). 1994. *Community Management and Common Property of Coastal Fisheries in Asia and the Pacific: Concepts, Methods and Experiences.* International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM). Manila Philippines.

VALIDANDO E INTEGRANDO EL USO DEL CONOCIMIENTO LOCAL ECOLÓGICO Y TRADICIONAL PARA EL MANEJO DE PESQUERIAS ARTESANALES: EL CASO DE LA PESCA DE CALLO EN TERRITORIO COMCÁAC

Basurto, Xavier^{1,2}

¹ University of Arizona, School of Public Administration and Policy, McClelland Hall 405, Tucson, Arizona, U.S.A. 85721-0801 xbasurto@u.arizona.edu

² Comunidad y Biodiversidad A. C. Bahía de Bacoichampo s/n. Fracc. Lómas de Cortés, Guaymas, Sonora, México, C.P. 85450 cobiac@invitados.itesm.mx

INTRODUCCIÓN

Esta ponencia forma parte complementaria de un mayor esfuerzo de investigación (Basurto 2002 este Foro y Basurto 2001) cuya meta es promover el diseño de métodos de manejo especialmente adaptados para las condiciones y problemas que enfrentan las pesquerías ribereñas de países en vías de desarrollo. Los métodos de manejo basados en los análisis biológicos y económicos de las poblaciones de recursos marinos han mostrado utilidad para el manejo de pesquerías de gran escala o de países industrializados (National Research Council 1999) pero no así para las pesquerías ribereñas de países no industrializados (Berkes *et al.* 2001). Esto es especialmente grave ya que estas pesquerías generan más de la mitad de las capturas marinas anuales a escala mundial y crean empleo para más del 99% de los pescadores del planeta, casi todos habitantes de países del tercer mundo (Berkes *et al.* 2001). Por lo tanto, es necesario diseñar herramientas de manejo que tomen en cuenta las carencias en infraestructura tecnológica, humana, económica o institucional de los países en vías de desarrollo. A forma de sumarse a la propuesta hecha por expertos internacionales en el manejo de pesquerías ribereñas (Berkes *et al.* 2001; Dyer and McGoodwin 1994; Pomeroy 1994), en este trabajo se propone el uso de conocimiento tradicional local como herramienta de manejo pesquero, un recurso abundante en nuestro país pero hasta hoy poco

utilizado (Toledo 1989). Por lo tanto se determinaron dos objetivos de investigación: a) Documentar y validar cómo el conocimiento tradicional ha sido integrado a las prácticas de pesca del molusco bivalvo *Atrina* spp y *Pinna rugosa* (conocido en Sonora como callo riñón y de hacha), en territorio Comcáac y b) determinar cuáles son los procesos pesqueros y ecológicos más importantes en el éxito del manejo comunitario de esta pesquería.

MATERIAL Y MÉTODOS

La toma y análisis de datos socioeconómicos y culturales se realizó utilizando técnicas de investigación participativa en la comunidad y durante las salidas de pesca, entrevistas formales e informales a pescadores de la comunidad, y la utilización de sistemas de información geográfica (SIG) para determinar los sitios de pesca. La evaluación de la captura y la población natural se hicieron también durante las salidas de pesca y mediante la realización de censos submarinos en dos áreas pesqueras. Para las capturas y los censos submarinos se determinó la especie, proporción de sexos, tamaño de la concha y del músculo abductor, así como la etapa reproductiva. Entre junio del 2000 y junio del 2001 se realizaron 32 salidas de pesca en las que se tomaron datos de 4673 organismos.

RESULTADOS

Los resultados muestran que el conocimiento ecológico tradicional de la comunidad les permite realizar un

manejo multiespecífico del recurso, llevar a cabo prácticas selectivas de captura y de selección de áreas de pesca, realizar rotaciones de sus bancos pesqueros, llevar a cabo prácticas compatibles con la biología reproductiva del recurso e identificar y respetar la existencia de reservas de no pesca y refugios naturales para el recurso.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la discusión se argumenta: (1) la posibilidad de que estos procesos de manejo tengan una influencia positiva en la gran abundancia de producto existente en bancos de callo controlados por los Comcáac, a diferencia de la escasez presente en aquellos bancos situados fuera del control de la comunidad y donde posiblemente no todos estos procesos pueden llegar a generarse. (2) Los mecanismos que permiten la generación de conocimiento ecológico, evaluación empírica del estado del recurso y la retroalimentación constante entre el sistema de manejo social y el ecológico. (3) Las implicaciones de manejo que presenta un caso exitoso sin la supervisión directa de las autoridades gubernamentales. Por último se concluye con algunas recomendaciones de manejo para los administradores pesqueros.

BIBLIOGRAFIA

- Basurto, X. 2001. Community-Based Conservation of the *Callo de Hacha* Fishery by the Comcáac Indians, Sonora, Mexico. Unpublished MS. Thesis. School of Renewable Natural Resources. The University of Arizona, Tucson.
- Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R. and R. Pomeroy. 2001. Managing Small-Scale Fisheries. Alternative Directions and Methods. International Development Research Centre. Ottawa, ON.
- Dyer, C.L. and J.R. McGoodwin. (eds). 1994. Folk Management in the World's Fisheries. Lessons for Modern Fisheries

Management. University Press of Colorado. Niwot Colorado.

- National Research Council. 1999. Sharing the fish: Toward a National Policy on Individual Fishing Quotas. National Academy Press. Washington, DC.
- Ostrom, E., Gardner, R. and J. Walker. 1994. Rules, Games, and Common-Pool Resources. The University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Pomeroy, R.S. (ed). 1994. Community Management and Common Property of Coastal Fisheries in Asia and the Pacific: Concepts, Methods and Experiences. International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM). Manila Philippines.
- Toledo, V.M. 1989. Naturaleza, producción y cultura: Ensayos de ecología política. Serie Divulgación, Universidad Veracruzana.

EL COMANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES, UNA REALIDAD EN LA BAHÍA DE SANTA MARÍA DE LA REFORMA, EN EL ESTADO DE SINALOA

Castañeda-Lomas, Nicolás

UAS - CGIP Carretera Internacional y Av. de los deportes s/n Ciudad Universitaria, Mazatlán Sinaloa, C.P.
82017 Tel: 01-6699 82 04 08

nicalo@mzt.megared.net.mx msoc@ccu.maz.uasnet.mx

INTRODUCCIÓN

La historia de la regulación de las pesquerías de nuestro país, aún cuando no es vasta, por lo general, se ha caracterizado por llevarse a cabo en las oficinas centrales de las dependencias apropiadas, a partir de estudios técnicos correspondientes, mismos que en ocasiones no sustentan un conocimiento profundo tanto de la biología de la especie, omite particularidades regionales y no considera el impacto de la explotación de ese recurso por el hombre, mucho menos de las necesidades de las comunidades pesqueras y de sus condiciones de vida. Situación que produce finalmente, una forma más o menos vertical de normar el uso de los recursos pesqueros.

Esta situación, ha moldeado la actitud del pescador en un sentido negativo, es decir, de falta de respeto a la ley, de corrupción en su aplicación, y por tanto, de fomento al furtivismo.

EL PROBLEMA

La mayor parte de la jaiba que se captura en la bahía de Santa María se industrializa en la región y se comercializa en el mercado internacional, lo que define una continuidad en su demanda. La importancia industrial y comercial que la jaiba tiene, ha hecho llegar a la pesquería a un punto cercano al máximo rendimiento sostenido.

Sin embargo dicha pesquería, no estaba acompañada de medidas, tendientes a mantener el esfuerzo pesquero, a conservar el nivel de captura, a garantizar la preservación del recurso ni a aumentar la calidad del mismo, por parte de los usuarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se desarrolló un modelo predictivo para la evaluación de la pesquería, para identificar puntos de referencia biológicos que pudieran ser aplicables a la pesquería de la jaiba como: Captura Máxima Permisible, Rendimiento Máximo Sostenible, Tasa de Explotación, Rendimientos, Puntos Biológicos Objetivo y Puntos Biológicos Límite. Se consideró además, los posibles cambios en el esfuerzo pesquero y en la talla de primera captura. Se le incorporó posteriormente la variabilidad interanual y las respuestas ambientales. Para todo esto, se realizaron muestreos biológico-pesqueros, de captura y de esfuerzo de manera mensual.

Fue necesario también contar con información social, económica y de mercado de la Unidad Funcional de Manejo de jaiba, que se recabó a través de encuestas. Dicha información, tiene que ver con características del pescador, la tecnología utilizada, la organización de la pesca, de la industria y del mercado del producto.

RESULTADOS

A través de mecanismos apropiados, se involucró en la toma de decisiones, a la mayoría de cada uno de los sectores involucrados con el recurso jaiba; los pescadores, los permisionarios, las autoridades y los industriales, para que hicieran suya esa nueva forma de administrar un recurso natural.

Nos concretamos a las comunidades de La Reforma y Costa Azul, puesto que aquí se concentra el 90% de los pescadores de jaiba de la bahía.

Se determinaron metodológicamente, medidas y estrategias de manejo de la pesquería de jaiba, técnicamente viables, socialmente aceptables por todos los sectores involucrados y ambientalmente compatibles con el entorno y el resto de recursos pesqueros y naturales. Dichas estrategias son:

- ▶ No incrementar el esfuerzo en esta pesquería
- ▶ No capturar hembras enhuevadas
- ▶ Respetar la talla mínima de captura de 11.5 centímetros de ancho de caparazón y
- ▶ Se acepta una tolerancia del 15 % de ejemplares entre 10.5 y 11.5 centímetros de ancho de caparazón.

Todo lo anterior, bajo el paradigma de conservación, que tiende al mantenimiento de los recursos, con una visión racionalizadora que busque la eficiencia y el mejor funcionamiento económico de la actividad y bajo un punto de vista social - comunitario que tenga como objetivo la equidad y el bienestar de la comunidad.

Para garantizar la aplicación y el respeto a esas medidas, los sectores involucrados se organizaron en un subcomité que discutió, aprobó y asumió los acuerdos, mismos que fueron avalados por las autoridades correspondientes. Se nombraron además, a dos inspectores comunitarios que se encargan de la vigilancia y de que esas medidas sean observadas tanto por los pescadores, como por los permisionarios del recurso.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El impacto del proyecto en los municipios Angostura y Navolato son:

En primer lugar, se influyó en los pescadores y demás usuarios del recurso jaiba para producir en ellos un cambio de actitud sobre los recursos naturales y especialmente sobre los recursos pesqueros de la bahía.

En segundo lugar, se sentaron las bases para una administración en forma de comanejo de la pesquería de la jaiba en condiciones de sustentabilidad.

En tercer lugar, se garantiza mantener los ingresos logrados de los pescadores de jaiba en la bahía en el mediano y largo plazo.

En cuarto lugar, los usuarios conocieron las características del recurso, lo que les permitió entender aspectos como la talla de primera madurez de la especie y la talla mínima para la captura. Asumieron la necesidad de no pescar ejemplares juveniles para darles oportunidad de que se reproduzcan, y entendieron la conveniencia de no capturar hembras enhuevadas y no aumentar significativamente el esfuerzo pesquero.

CAUSAS DE LA INEFICIENCIA ECONOMICA DE LA PESCA RIBEREÑA: EL CASO DE LA JAIBA EN BAHIA DE KINO

Pérez-Ríos, Rafael

Universidad de Sonora. Departamento de Economía
Blvd. Encinas y Rosales. Hermosillo, Sonora. Tel/fax (016622) 59-21-67
rperez@pitic.uson.mx

INTRODUCCION

La pesquería de la jaiba en Bahía de Kino se lleva a cabo en niveles que no pueden ser calificados como eficientes, según los conceptos establecidos por la teoría económica predominante en la mayoría de los países. Ello significa que los factores de la producción no están siendo utilizados de manera óptima. Por el contrario, existe una desproporcionada combinación de factores fijos (equipo y artes) y factores variables (trabajo, combustible) de lo que derivan montos de captura (k.), que de acuerdo al principio microeconómico de marginalidad, se traducen en un ingreso monetario (precio) que no logra cubrir los desembolsos efectuados (costos). Esa ineficiencia económica no es percibida de manera homogénea por los distintos agentes económicos (pescadores y permisionarios), pues mientras que para unos son cada vez más reducidos sus ingresos, para otros se incrementan o en el peor de los casos pueden amortiguar su disminución. Tal diferencia de percepción, así como las características que adopta el mercado de la actividad estudiada, puede redundar, entre otros efectos, en el deterioro de los ecosistemas.

MATERIAL Y METODOS

Con el fin de caracterizar el mercado de la actividad en estudio, se tomó como punto de referencia el modelo de competencia perfecta (Fischer *et al.* 1990) y en especial uno de sus componentes, la ley microeconómica de la oferta. Se pudo comprobar la

presencia de dicha ley en una proporción considerable de las transacciones económicas, utilizando para ello el modelo de mínimos cuadrados ordinarios (Gujarati 1981). Tal resultado podría sugerir que la actividad analizada se desempeña conforme al modelo de competencia perfecta. Los datos utilizados para esta primera fase del estudio fueron recabados de fuentes secundarias, específicamente estadísticas oficiales. Sin embargo, al agregar al análisis otro de los componentes de la estructura de mercado, esto es el lado de la demanda, se encontraron rasgos que se identifican más bien con uno de los modelos de competencia imperfecta, esto es, el oligopsonio. Esto, de acuerdo a la teoría, estaría generando *fallas de mercado*, que se concretarían en niveles de precio y de producción con una lejanía del equilibrio que dependería de las dimensiones de las *fallas* citadas.

Por ello, en una segunda fase del análisis se sometieron a evaluación los niveles de precio y de producción, para lo cual se construyeron datos a partir de información recabada directamente en campo. No fue posible diseñar una muestra distributiva, debido a dos razones: a) el universo es difícil de delimitar, dada la presencia intermitente de unidades de producción (pangas) no registradas legalmente en la localidad; b) no todos los productores mostraron disposición a proporcionar información. Por lo anterior, los resultados obtenidos no están fincados en criterios

estadísticos, por lo que la técnica utilizada, quedaría a nivel de sondeos, lo cual no demerita los procedimientos diseñados y aplicados, así como los resultados obtenidos.

Se llevó a cabo un taller con aquellos productores que estuvieron dispuestos a colaborar, para capacitarlos en el autoregistro. Se definieron tres períodos para trabajo de campo: Julio-Agosto y Noviembre-Diciembre de 2001 y Abril-Mayo de 2002. Dada la crisis que se enfrentó en este último año en la pesquería de la jaiba, se consideró ocioso llevar a cabo la tercera etapa y se trabajó con los datos de las dos primeras etapas mencionadas. Una vez recabados los datos, se definieron criterios para construir una unidad de producción promedio.

Se enfrentó un problema fundamental para poder aplicar los elementos de la teoría económica convencional, la cual establece que en el corto plazo, *siempre* intervienen factores de producción fijos. Aparentemente y debido a la estructura del mercado y la organización del trabajo, todos los factores utilizados en la pesca ribereña, parecen ser variables, si se ignoran las condiciones jurídicas de la propiedad de los equipos y los mecanismos financieros utilizados por los permisionarios. Sin embargo, al considerar tales elementos, resulta que sí es posible ubicar factores fijos, derivados en concreto de la figura crediticia que coloquialmente los agentes económicos denominan de hecho "abono", pero que "de derecho", es un arrendamiento.

Ahora bien, para poder realizar el análisis con base en los modelos de competencia perfecta e imperfecta, y en especial aplicar el concepto de óptimo de producción, la clave es calcular tanto el ingreso marginal como el costo marginal. El cálculo del primero no representa un problema pues en

competencia perfecta, el productor es "tomador de precio" y por tanto el precio es igual al ingreso marginal.

En cambio, el costo marginal, fue más difícil de calcular pues en los datos de campo reordenados de menor a mayor por cantidad de kilos, no hay un crecimiento homogéneo de la producción y por tanto, en principio, no era posible calcularlo pues de acuerdo a la teoría es el incremento en el costo total derivado de producir *una unidad adicional*.

Considerando esta situación se homogeneizó el crecimiento de la producción creando una escala 1:300, es decir, que para "crear" una unidad de producción "modelada" o "a escala" se sumaron los datos de las unidades de producción "reales" recabadas en campo.

El presente trabajo se centra en el análisis del primer "tramo" de la actividad de pesca ribereña, es decir la extracción y venta en playa, lo cual no ignora que existen otros eslabones. Con la finalidad de ilustrar las condiciones en que ocurre la distribución de los ingresos derivados de la actividad, se realizó también un sondeo en el tramo previo al consumo. Para ello se tomó como universo las empresas dedicadas a la venta de productos pesqueros en la zona urbana más cercana al sitio de estudio, construyéndose a partir de recorridos de campo un padrón, dada la ausencia de uno de carácter oficial. Asimismo se construyó una tipología de dichas empresas.

RESULTADOS

Los niveles de ineficiencia se aprecian en las figuras 1 y 2.

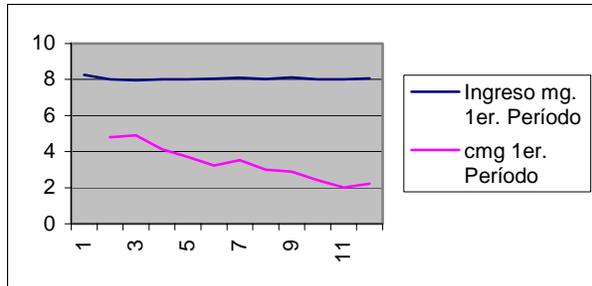


Figura 1

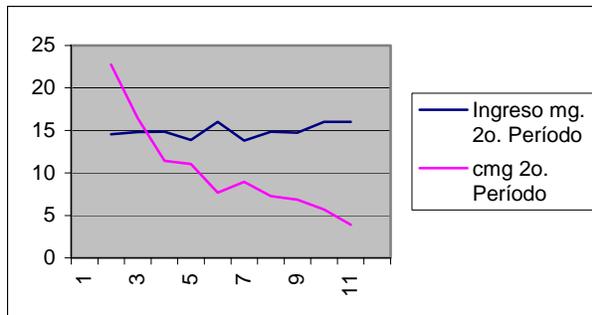


Figura 2

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Bajo los supuestos que hicieron posible construir costos fijos e incremento homogéneo de la producción, al introducir al análisis el concepto Costo Total Medio (CTMe), es posible visualizar algunas tendencias: a) El ingreso marginal o precio, muestra una tendencia a la horizontalidad, aunque con leves incrementos y decrementos; b) El costo marginal tiende a decrecer, lo cual es una característica contemplada en el modelo cuando la cantidad producida es baja; c) El costo total medio es también decreciente, como lo establece el modelo para cantidades bajas de producción.

Esas tendencias permiten adelantar para el caso de estudio, que la trayectoria de las curvas de CTMe y Cmg prevé un encuentro próximo entre ambas. A partir de ese cruce los costos marginales se elevarán con celeridad para alcanzar el óptimo físico de producción. Lo que no es posible afirmar con certeza es que el logro del óptimo físico represente pérdidas netas.

Lo que sí se puede afirmar es que si esas pérdidas se presentan, serán mucho mayores a las del permisionario, existiendo incluso la posibilidad de que el pescador tenga pérdidas y el permisionario ganancias. También puede preverse que si el óptimo de producción es alcanzado, la explotación de la jaiba habrá llegado a niveles críticos, con graves riesgos para el futuro de ese recurso. Por ello, lo más probable es que la situación lleve a una de las formas de maximización de beneficios que es la minimización de pérdidas, esto es, el cierre de la empresa. De hecho, de 13 embarcaciones seleccionadas para ser muestreadas en Julio-Agosto de 2001, solo una permanecía activa en Noviembre-Diciembre de ese año. De un total aproximado de 100 embarcaciones que se hicieron a la mar a mediados de Julio de 2001, al abrirse la temporada de pesca, solo 3 permanecían activas a mediados de Diciembre de 2001.

BIBLIOGRAFÍA

- Fischer, S. *et al.* (1990) Economía. McGrawHill.
- Gujarati, D. (1981). Econometría Básica. McGrawHill.

ANÁLISIS DE LA PESQUERIA DEL HUACHINANGO EN LA COSTA DE MICHOACÁN

Daniel Hernández Montaña, Andrés Arellano Torres y Carlos Meléndez Galicia

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA, CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA
PATZCUARO.
IBARRA #28 COL. IBARRA PATZCUARO MICHOACÁN
e-mail: cripatz@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

La costa michoacana se ubica dentro de la provincia zoogeográfica denominada Panámica, cuenta con una extensión litoral de 246 km (SEPESCA 1994), en él se encuentran ubicados tres municipios: Lázaro Cárdenas, Aquila y Coahuayana.

El litoral michoacano queda comprendido en la región del Pacífico Sur, la cual tiene como características fundamentales poseer una plataforma continental muy estrecha y un talud continental de pendiente muy pronunciada la cual se hunde en la Trinchera Americana que alcanza profundidades de hasta 5,000 m (Guzmán *et al.* 1985).

Se ha determinado que se encuentran 271 especies de peces de las cuales aproximadamente 55 tienen un valor comercial y otras tantas son aprovechadas localmente, también se encuentran 46 especies de crustáceos de los que se aprovechan comercialmente 5, y 70 especies de moluscos de las que se aprovechan comercialmente 5 especies. La producción pesquera en la costa ha variado, en 1990 capturaron 1212 t, 777 t en 1995, 1088 t en 1997 y en 1999 alrededor de 600 t.

En los últimos años la producción ha disminuido, lo que es atribuible a la sobrepesca (aumento de pescadores y artes de pesca), a un deficiente registro de captura y a la falta de una

administración adecuada de los recursos.

Aún cuando las organizaciones respetan las vedas establecidas para algunas especies, en general existe una tendencia a una deficiente administración de los recursos, propiciada en parte por la nula planeación en el aprovechamiento de los recursos pesqueros y costeros, así como la falta de información biológica validada y de un ordenamiento de las actividades que permitan el uso sustentable de los recursos.

El presente trabajo se realizó con el objeto de obtener información de los parámetros poblacionales y de la pesquería de huachinango, e ir acumulando información para el manejo de esta pesquería.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron las capturas en una serie de tiempo de 10 años para describir las temporadas de pesca.

Para determinar la edad y el crecimiento se utilizaron los métodos indirectos Bhattacharya (1967) y ELEFAN I (Brey y Pauly 1986), implementado en el paquete FISAT (Gayaniño *et al.* 1996) el cual se basa en el análisis de una serie de muestras de frecuencias de longitud arregladas secuencialmente en el tiempo sobre las que se trazan curvas de crecimiento que interceptan las modas o picos, seleccionando la curva que pasa por el mayor número de picos (grupos de edad).

A partir de la obtención de los parámetros de crecimiento se estimaron las diferentes tasas de mortalidad para cada especie, así como su tasa de sobrevivencia. Para obtener el coeficiente de mortalidad total se empleó el método de la curva de captura a edades relativas.

Se obtuvo el rendimiento por recluta por medio de modelos dinámicos variando la talla de captura y la mortalidad natural.

RESULTADOS

La pesquería de huachinango junto con la sierra y el pargo flamenco representa aproximadamente el 30% de la captura anual, la captura de éstas especies tiene un comportamiento con tendencia a la baja.

Las temporadas de pesca varían de acuerdo a la disponibilidad, la mayor captura de huachinango se presenta en los meses de febrero a mayo, y de noviembre a diciembre (figura 1).

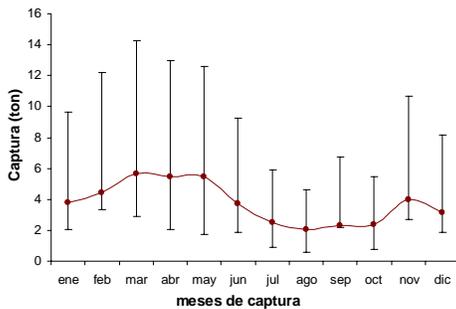


Figura 1. Promedio de captura mensual \pm d.s. (1995-1999) del huachinango, en la costa de Michoacán.

Esta especie se captura en la costa de Michoacán con diversos artes de pesca, las más frecuentes son la red agallera y la cimbra. Se registraron 779 organismos durante los meses de abril, junio y agosto, las tallas más frecuentes son de 19-23 cm de longitud patrón. La talla de primera captura es de 22.38 cm.

La composición de la captura está representada por tallas medias, con longitudes que van de 15 a 49 cm de longitud patrón. De acuerdo a la literatura, la especie alcanza una longitud máxima de 88 cm de longitud total, por lo que se está explotando en mayor proporción las edades más jóvenes de la población.

El modelo de rendimiento por recluta indica que si se aumenta la talla de primera captura a 1.5 o 2 años (figura 2) se puede obtener mayores rendimientos de la pesquería (aprox 500 g/recluta).

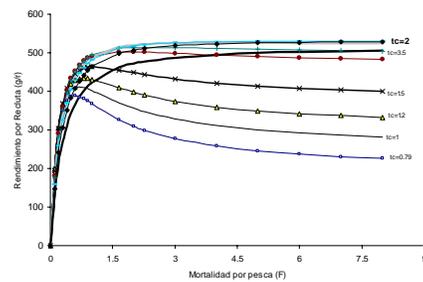


Figura 2. Simulación de Y/R variando la talla de primera captura del huachinango *Lutjanus peru* de la costa de Michoacán.

Por otro lado, al manipular la mortalidad natural (M) se observó que las variaciones en este parámetro influyen directamente en el rendimiento (figura 3).

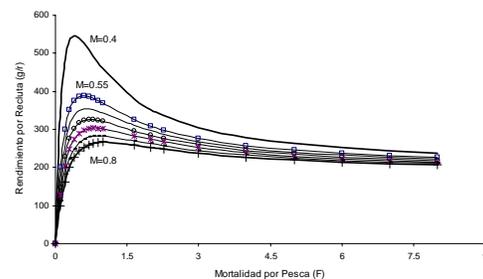


Figura 3. Simulación de Y/R variando la Mortalidad Natural del huachinango huachinango *Lutjanus peru* de la costa de Michoacán.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El huachinango alcanza una $L_{\alpha}=80.6$ cm LP, con una tasa de crecimiento de $k=0.25$ año⁻¹, de acuerdo al modelo de rendimiento por recluta este recurso

puede aumentar si se aumenta la talla de primera captura al menos a 1.5 años.

Se deben realizar monitoreos anuales de los parámetros poblacionales, principalmente de la mortalidad natural, debido a que el rendimiento por recluta es muy sensible a este parámetro, pues el aumento de M reduce el rendimiento por recluta significativamente.

BIBLIOGRAFÍA

Brey, T and D. Pauly. 1986. Electronic length Frequency analysis. A revised and expanded user's guide to ELEFAN 0,1 y 2. ICLARM Manila, Philippines. 1-50 p.

SEPESCA 1994. Atlas pesquero de México. Pesquerías Relevantes. INP CD-Multimedia.

Gayanilo, F. P. Sparre y D. Pauly 1996. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT).

RESULTADOS PRELIMINARES DEL ANÁLISIS DE LA REPRODUCCIÓN DE LA JAIBA *Callinectes bellicosus*.

Castro-Longoria, Reina¹, Ramos-Paredes, J.¹, Montemayor-López Gabriela² y Jiménez-Rodríguez, Julia G.²

¹Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora, Rosales y Blvd. Transversal S/N Cp. 83000, Hermosillo, Sonora.

²INP CRIP Guaymas, Calle 20 605 Sur, Col. La Canteras, Guaymas, Sonora CP: 85400

¹ rcastro@guayacan.uson.mx; ¹ rapajo@starmedia.com, ² gmontemayor@gvs.megared.net.mx; ² ipijujiro@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

La captura artesanal de jaiba en Sonora está compuesta de dos especies: *Callinectes bellicosus* (Stimpson, 1859) y *C. arcuatus* (Ordway, 1863), la primera es la que sostiene las capturas. La producción inicial en el Estado registró 180 t en 1988, alcanzando un máximo de 4,183 t en 1996 y declinar paulatinamente (SEMARNAP 2000), hasta repuntar de nuevo en el 2000 con 5652 t (SIDGPA 2000). En los últimos 8 años la captura de jaiba se ha convertido en una actividad económicamente importante y pese a ser una pesquería joven, se considera que ya presenta indicadores negativos de los cuales la tendencia decreciente de la edad de los organismos capturados (Márquez-Farías 2001) es preocupante. Aún cuando se ha avanzado en el conocimiento de la especie, en relación al proceso de reproducción y talla de primera madurez, se carece de estudios específicos sobre el proceso de desove y desarrollo embrionario.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Para analizar la reproducción de *C. bellicosus*, se tomaron muestras mensuales aleatorias de 30 organismos, machos y hembras, desde diciembre del 2001 hasta mayo del 2002. En total se analizaron 244 hembras de los campos pesqueros de Tastiota, Santa Rosa y Agiabampo, Sonora. Se registraron peso, longitud a la espina lateral o LS (Williams, 1974). Se determinó el sexo visualmente mediante la inspección del

abdomen y se obtuvieron secciones de testículos, ovarios, y hueva cuando estaba presente, mismos que fueron fijados en solución Davidson's (Bell y Lighthner, 1988). Para el análisis de la madurez sexual morfo cromática se efectuó una disección que consistió en levantar el caparazón desde enfrente hacia atrás, lo cual permitió la observación de la coloración del ovario y testículos. Sobre las secciones de los órganos reproductivos se realizó el análisis histológico como sigue: deshidratación, inclusión, corte a 5 micras y tinción con Hematoxilina-Eosina. Para la interpretación de los cortes histológicos, se desarrolló una escala propia, la cual se efectuó de acuerdo con las observaciones de la oogenesis de las hembras y basada en el trabajo de Minagawa y Sano (1997).

RESULTADOS.

El intervalo de pesos de las hembras fue de 31-275 g. El ovario forma una estructura en forma de "H" en las hembras, con una coloración y tamaño variable que va de blanco transparente a anaranjado fuerte. Según el grado de madurez celular en el ovario, esta coloración ofrece solo una aproximación del estado reproductivo en las hembras debido a que pueden estar en varios procesos de madurez. Esto se ejemplifica mediante la escala desarrollada para hembras de jaiba, de la cual se desprenden tres etapas: inactivo desarrollo y madurez (Tabla 1). Las tres etapas presentaron esperma en

el tejido ovárico y/o en ambos receptáculos seminales adjuntos. A esta condición se atribuye un estado de inseminación en hembras, marcado por la presencia de esperma interno dentro del ovario de la hembra y en todos los meses analizados (Figura 1). El máximo de hembras inseminadas se detectó durante abril y mayo, con 64% y 50% respectivamente. La diferencia entre estos dos meses fue que en abril el esperma predominó en los sacos seminales muy agrandados, mientras que en el mes de mayo estos receptáculos se encontraron flácidos con poco esperma, el cual fue observado mayormente dentro del tejido ovárico. Con respecto al proceso de maduración se detectaron hembras inactivas principalmente en diciembre y enero, mientras que en marzo abril y mayo se encuentran maduras hasta en un 58%, en marzo (Fig. 2). A esto antecedió el proceso de desarrollo en los ovocitos de las hembras, el cual se inició a partir de febrero con el total del 89% de las hembras analizadas.

Tabla 1. Escala histológica en hembras.

| | | |
|--|--|-------|
| INACTIVO Ausencia de ovocitos primarios, ovario desovado con restos de ovocitos maduros | En regreso sin inseminar | VI a |
| | En regreso inseminada | VI b |
| | En reposo sin inseminar | VIIa |
| | En reposo inseminada | VIIb |
| DESARROLLO Presencia de ovocitos primarios y depositación de vitelo en ovocitos | Actividad temprana sin inseminar | I a |
| | Actividad temprana inseminada | I b |
| | Actividad avanzada sin inseminar | II a |
| | Actividad avanzada inseminada | II b |
| | Previtelogénesis inicial sin inseminar | III a |
| | Previtelogénesis inicial inseminada | III b |
| MADUREZ Oocitos maduros vitelados | En maduración sin inseminar | IV a |
| | En maduración inseminada | IV b |

| | | |
|--|----------------------|-----|
| | Madura sin inseminar | V a |
| | Madura inseminada | V b |

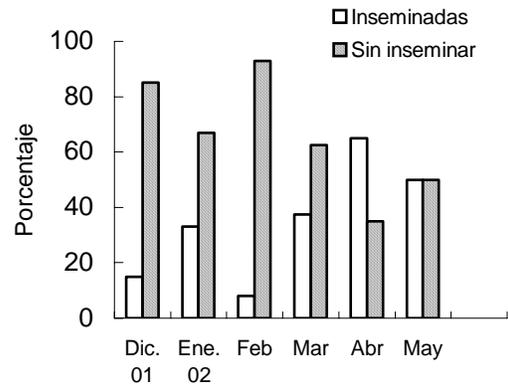


Figura 1. Hembras de *C. bellicosus* inseminadas y sin inseminar durante diciembre-mayo en la costa de Sonora.

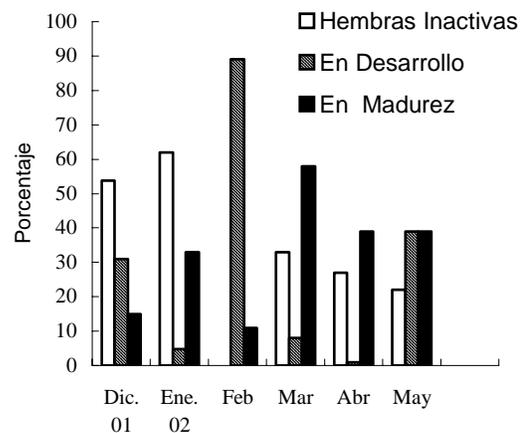


Figura 2. Madurez de la jaiba, *C. bellicosus*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Estos datos indican de manera preliminar que la jaiba, *C. bellicosus*, ofrece un cuadro complejo en su proceso reproductivo. Por un lado las hembras inactivas presentan esperma intra-ovárico en los meses de menor desarrollo de sus gametos. Esto podría asegurar la disponibilidad de esperma en las hembras al momento de madurar, lo cual ofrece una estrategia en ausencia de machos. Sin embargo, la actividad sexual está bien marcada a partir de marzo, donde las hembras presentan esperma en el ovario, lo cual coincide con el máximo de madurez de los óvulos.

Se concluye que la especie, comienza su ciclo de desarrollo desde el mes de febrero hasta mayo y una vez que se tenga el ciclo anual y el análisis sobre el proceso de cópula, espermatogénesis y desarrollo embrionario se tendrán elementos de sustento para el mejor manejo de la pesquería basado en aspectos reproductivos.

BIBLIOGRAFÍA.

Bell, T.A. & D.V. Lightner. 1988. Handbook of normal penaeid shrimp histology. World Aquaculture Society. Baton Rouge, Louisiana. 114 pp.

Márquez-Farías, J. F. 2001. Estado de la población de jaiba verde *Callinectes bellicosus* de Bahía Kino y Canal de Infiernillo, Sonora. En: Montemayor-López y Torre-Cosío (eds). 2001. Unidad Funcional de Manejo de Jaiba Verde. Descripción de los aspectos biológicos, económicos sociales y de manejo pesquero de jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en Bahía Kino y Punta Chueca, Sonora. Documento de trabajo multidisciplinario. CIMEX, A. C.-Programa Golfo de California. 62 p.

Minagawa, M. & M. Sano. 1997. Oogenesis and ovarian development cycle of the spiny lobster *Panulirus japonicus* (Decapoda: Palinuridae). Mar. Freshwater Res., 48:875-887

SEMARNAP, 2000. Anuario Estadístico de Pesca, 1999. 271 p.

SIDGPA 2000. Secretaría de Informática Dirección General de Pesca y Acuicultura. Hermosillo, Son.

Williams, A.B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). Fishery Bulletin: 72:3.685-798

LA PESCA ARTESANAL DE PELÁGICOS MAYORES EN LA COSTA CHICA DE OAXACA

Cerdenares-Ladrón de Guevara, Genoveva; Alejo-Plata, Carmen; González-Medina, Gabriela

Universidad del Mar. Instituto de Recursos. Puerto Ángel, Oaxaca C.P. 70902 A.P. 47
gclg@angel.umar.mx plata@angel.umar.mx medinag@angel.umar.mx

INTRODUCCIÓN

Los peces pelágicos tienen gran importancia a nivel ecológico, como organismos exportadores e importadores de energía a lo largo de extensas zonas oceánicas. La explotación de que son objeto es mejor conocida dentro del ámbito de la pesca industrial, sin embargo, también forman parte importante de la pesca artesanal de varias zonas costeras.

Dentro de los componentes ícticos de la pesca artesanal en el litoral del estado de Oaxaca, los peces pelágicos tienen una importante incidencia en la captura, además de ser económicamente los más redituables tanto por su nivel de producción, como por el número de empleos directos e indirectos que genera. Debido a su carácter multiespecífico y multiartes de pesca, no ha sido fácil diseñar y aplicar instrumentos de manejo para pesquerías artesanales (Ralston y Polovina 1982). Dada la complejidad de estas pesquerías es patente la necesidad de generar información técnica y biológica, el presente trabajo es uno de los escasos con que se cuenta en la costa de Oaxaca, a partir del cual se pretende realizar un seguimiento de la actividad en la zona

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron visitas mensuales a las playas de desembarco de Puerto Ángel, Puerto Escondido y Tangolunda Huatulco, entre abril del 2001 y enero del 2002. Durante estas visitas se obtuvieron registros de las capturas pesqueras desembarcadas de las especies pelágicas. Los muestreos se

hicieron siguiendo el método propuesto por Díaz-Uribe *et al.* (1999). Se estimó la captura por lancha y se registró la composición específica de las capturas, posteriormente se tomó una submuestra del desembarco total y los organismos fueron pesados y medidos. También se registraron aspectos referentes al esfuerzo de pesca como tipo de embarcación, capacidad del motor, número de pescadores, hora de salida a pescar y de arribo a la playa, así como artes de pesca utilizados.

Con los muestreos de las capturas comerciales se obtuvo una primera estimación de las frecuencias de tallas por especie, la cual fue utilizada para estimar el peso total de la captura y para cada grupo de talla, por medio de la relación peso-longitud de cada una de las especies.

RESULTADOS

Se registraron un total de 499 viajes de pesca. Las operaciones de captura se realizan a bordo de embarcaciones tipo panga, de 10 metros de eslora y construidas de fibra de vidrio con motor fuera de borda, de 45 a 75 HP. En estas embarcaciones participan de 2 a 4 pescadores, quienes manejan el arte de pesca, evisceran la captura y operan la embarcación.

Los artes de pesca utilizados son el curricán, red de deriva, cimbra y sistema de boyas, su utilización depende de la especie objetivo. Las operaciones tienen una duración de 3 a 4 horas, iniciando a las 6 o 7 de la mañana en viajes diarios, en el caso del tiburón los viajes son más prolongados por la distancia recorrida

hasta el área de pesca. El principal puerto de desembarco es Puerto Ángel, seguido de Puerto Escondido y por último Tangolunda. Se registraron un total de 14 especies de las cuales el barrilete negro; *Euthynnus lineatus*, el pez vela; *Istiophorus platypterus*, el dorado; *Coryphaena hippurus*, el atún; *Thunnus albacares* y el tiburón aleta de cartón; *Carcharhinus falciformis*. son los de mayor importancia comercial, por su nivel de captura (figura 1).

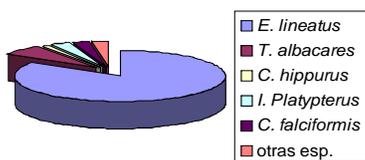


Fig. 1 Proporción de frecuencia de especies capturadas

Se estimó una biomasa total de 29149 k, El mayor esfuerzo se aplicó al barrilete con el 40.3% de los viajes, seguido del pez vela (24.5%) y atún (16.7%). El tiburón a pesar de representar el menor esfuerzo presentó una importante biomasa desembarcada.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesca en la costa chica de Oaxaca es una pesquería artesanal multiespecífica, la cual opera de acuerdo a la disponibilidad estacional de los recursos. Sin embargo el barrilete se captura durante todo el año, pero diferentes cohortes ya que no se observan desplazamientos modales en el tiempo (Ramos-Cruz 2000), aunque su abundancia varía, mientras que para el resto de las especies, hay temporadas específicas de captura. Así el pez vela inicia su temporada aproximadamente en el mes de marzo y termina en noviembre, pero con mayor abundancia de agosto a septiembre ya que esta especie migra siguiendo la isoterma de 10s 28°C (Kume y Joseph 1969). El dorado es capturado de marzo a noviembre, presentándose tallas pequeñas durante

los primeros meses, siendo tal vez organismos inmaduros. El atún es capturado de octubre a marzo siendo el Pacífico Sur de México, zona importante para la pesca de altura (Ramírez-Rodríguez y Núñez Márquez 1991), por presentar temperaturas entre los 18 y 28 °C, mismas que coinciden con la distribución del atún aleta amarilla (Collette 1995). El tiburón es capturado principalmente de octubre a mayo. La disponibilidad del recurso esta en función principalmente de las características oceanográficas, además de las condiciones climatológicas que le permitan al pescador realizar su actividad. Esta pesquería se caracteriza por ser una pesquería tropical poco desarrollada y de rendimientos económicos limitados.

En Puerto Ángel, predomina la pesca de pelágicos, llegando a representar más del 80 % de las capturas (Díaz-Uribe *et al.* 1999). Las condiciones oceanográficas de Puerto Ángel, facilitan la accesibilidad de los pescadores a especies mayores, como el vela o el dorado, que si bien son especies consideradas pelágicas costeras, pueden ser localizadas a menos de un kilómetro de la bahía.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Uribe , J. G., D. Audelo-Ramos & G. González-Medina. 1999. Informe Técnico Final del Proyecto "Caracterización de la pesca ribereña de la costa oaxaqueña: Río Copalita-Pinotepa Nacional". Universidad del Mar. Oax.
- Kume, S. & J. Joseph. 1969. The Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, Est of 130°W, 1964-1966. *Inter_Am. Trop. Tuna Comm. Bull.* 13(2): 277-418
- Ralston, S. & J.J. Polovina. 1982. A multiespecies analysis of the commercial deep-sea handline fishery in Hawaii. *Fishery Bulletin.* 80 (3): 435-448.
- Ramírez-Rodríguez, M. & Núñez-Márquez, 1991. Composición por tallas del atún

aleta amarilla capturado por la flota atunera mexicana en 1989. *Inv. Mar. CICIMAR* 6(1):235-237.

Ramos-Cruz, S. 2000. Estructura por tallas y mortalidad de *Euthynnus lineatus*, en las capturas comerciales de Puerto Escondido y Puerto Ángel, Oaxaca, México. (Piscis: Scombridae). VII Congreso Nacional de Ictiología. México, D.F., 21-24 de nov.

Collette, B.B. 1995. Scombridae. 1521-1543 p. In: W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental, volumen II. Vertebrados-Parte 1. FAO Roma.

ASPECTOS BIOLÓGICOS DEL CALLO DE HACHA, *Pinna rugosa* Sowerby, 1835, EN BAHÍA CONCEPCIÓN, B.C.S.

Singh-Cabanillas, Jaime y Michel-Guerrero, Esperanza

INP-CRIP-La Paz, Km. 1, carr. a Pichilingue, La Paz, B.C.S.CP 23020
Tel/Fax 01-612-12-2-13 67 y 5-16-23.
jsinghcaba@yahoo.com

INTRODUCCION

La pesquería de callo de hacha en Baja California Sur está compuesta principalmente por dos especies hacha larga (*Pinna rugosa*) y hacha china (*Atrina maura*). En el período 1990-2000, la captura promedio anual en la entidad fue de 45 t de callo fresco o músculo abductor (unas 900 t en peso vivo) por lo cual es considerada una actividad importante tanto por las jornadas/hombre que demanda, así como por la alta cotización de su producto en el mercado. Su pesquería no se encuentra regulada oficialmente, y por ello, se realizó un estudio de *P. rugosa* con el propósito de aportar elementos que conlleven a establecer, en su caso, una temporada de veda biológica y una talla mínima de captura.

MATERIAL Y METODOS

Mensualmente, durante septiembre de 1992 a septiembre de 1993, se recolectaron entre 50 y 75 ejemplares de un banco de bahía Concepción en la porción occidental del Golfo de California a los cuales se les tomó lectura de sus pesos y tallas, y se escogieron al azar muestras de 20 gónadas cada mes para análisis histológicos. Se calcularon los porcentajes que representan las valvas, tejidos blandos y músculo abductor o callo con respecto al peso total. Se utilizó el índice de rendimiento muscular recomendado por Cáceres-Martínez *et al.* (1990) para determinar la temporada óptima de captura. A partir de hembras maduras, se determinó la talla de madurez al 50 % según el método de la curva logística (Sparre & Venema 1995).

Para determinar el ciclo reproductor se siguió el criterio empleado por Baqueiro (1976), quien estableció cinco fases para diversos moluscos bivalvos: indiferenciado, gametogénesis, maduro, desove y posdesove (reposo).

RESULTADOS

La proporción del peso de las valvas, tejidos blandos (incluido el callo) y el del propio callo con respecto al peso total individual fue de 75, 21 y 4 %, respectivamente.

El rendimiento muscular varía con la época del año, teniendo los valores más bajos entre julio y octubre con 12 a 16 % y los más altos entre febrero y mayo con 18 a 22 %.

El mejor ajuste al modelo logístico indica que el reclutamiento reproductor es a los 142.6 mm de lo ancho de la concha.

El análisis histológico de las gónadas sugieren que entre abril y mayo ocurre la máxima maduración de *P. rugosa*, y que el evento del desove se prolonga desde junio hasta septiembre pero con mayor intensidad entre julio y agosto.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El patrón reproductivo que se encontró para *P. rugosa* en bahía Concepción es similar al citado por Singh-Cabanillas y Bojórquez-Verástica (1990) para la misma zona y por Noguera y Gómez (1972) y Coronel (1980) para la bahía de La Paz. Esto pudiera sugerir que dicho evento ocurre durante el verano en toda la costa oriental de la Península de Baja California.

Los índices de mayor y menor rendimiento muscular coinciden con las fases previa y posterior a la del desove, respectivamente. Al respecto, Blake (1972) encontró que algunos pectínidos, acumulan en el músculo abductor proteínas y glucógenos los cuales se utilizan durante la madurez y el desove.

La talla de 142.6 mm de ancho de la concha que es la de reclutamiento reproductor que aquí se determina es un poco mayor a la

talla provisional de captura que actualmente se establece para la especie en Baja California Sur, siendo esta de 140 mm.

RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer una veda biológica de *P. rugosa* en la costa occidental del Golfo de California durante los meses de junio a agosto de cada año.

Se recomienda considerar una talla mínima de captura de 145 mm de ancho de la concha.

BIBLIOGRAFIA

- BAQUEIRO, C.E. 1976. Observaciones sobre la biología y ecología de las "almejas roja, negra y blanca" (*Megapitaria aurantiaca*, *M. squalida* y *Dosinia ponderosa*) de la Bahía de Zihuatanejo e isla Ixtapa, Gro. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM
- BLAKE, N. J. 1972. Neurosecretion and reproductive activity in the bay scallops, *Aequipecten irradians* Lamarck. Ph.D. dissertation, University of Rhode Island, Kingston, Rhode Island. 161 p.
- CORONEL, J.S., 1981. Estudio gonadal de *Pinna rugosa* (Sowerby, 1835), Pinnidae, Mollusca, en el período comprendido entre agosto de 1979 y diciembre de 1980. en la Bahía de La Paz. Tesis Profesional. UABCS. 32 P.
- NOGUERA, O. M. y S. GOMEZ-AGUIRRE, 1972. Ciclo sexual de *Pinna rugosa* Sowerby, 1835 (Lamellibranchia, Pinnidae) de La Paz, B.C.S. En: Carranza, J. (Ed.) Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía, (México):273-283.
- SINGH-CABANILLAS, J. y G. BOJORQUEZ VERASTICA. 1990. Captación de juveniles de hacha larga *Pinna rugosa* en colectores artificiales en Bahía Concepción, B.C.S. En: Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Oceanografía. 21-23 Nov. Mazatlán, Sin. México.

LA PESCA DE TIBURÓN EN LA COSTA CHICA DE OAXACA.

Alejo-Plata, Ma. Carmen; Cerdenares-Ladrón de Guevara, Genoveva; González-Medina, Gabriela

Universidad del Mar. Instituto de Recursos. Puerto Ángel, Oaxaca C.P. 70902 A.P. 47
Tel 01 958 584 30 49 Fax 01 958 584 30 78

plata@angel.umar.mx
gclg@angel.umar.mx
medinag@angel.umar.mx

INTRODUCCIÓN

Las costas del Pacífico mexicano presentan una gran diversidad de tiburones, con alrededor de 30 especies explotadas comercialmente. Destacan por su abundancia las familias Carcharhinidae y Sphyrnidae (Bonfil 1997). En la porción sur del litoral del pacífico el único registro histórico sobre pesca de tiburón es del Golfo de Tehuantepec, cuya principal zona de desembarque es Puerto Madero, Chiapas. Dicha región se ubica en la novena posición en cuanto a producción de tiburón, aportando el 2.03% de la producción total nacional de este recurso, con 26164 toneladas anuales para 1999 (INP 1999). Para la costa de Oaxaca Díaz-Uribe *et al.* (1999) mencionan que, durante 1994, fue la segunda pesquería en importancia por su volumen de captura y rendimiento estimado. Sin embargo, durante 1996-1997, se registró una reducción importante en el volumen de captura, por lo que se considera una pesquería en desarrollo.

El presente trabajo tiene como propósito caracterizar la pesquería de tiburón en la costa de Oaxaca, mediante un análisis de la composición de las capturas artesanales que se desembarcan en esta área.

MATERIAL Y MÉTODOS

De octubre de 2000 a junio del 2002, se visitaron semanalmente las áreas de desembarque de la flota artesanal en Santa Cruz Huatulco, Pto. Ángel, Mazunte y Pto. Escondido. En cada sitio

se analizó la captura comercial, identificando a los organismos mediante la utilización de claves especializadas (Castro 1983; Compagno 1984; Compagno *et al.* 1995).

Se tomaron datos morfométricos y se determinó sexo y estado de madurez de acuerdo a las características morfológicas de los organismos, siguiendo los criterios de Holden (1974).

RESULTADOS

Se registró un total de 1586 organismos, determinándose 11 especies, pertenecientes a 2 Ordenes, 4 Familias y 8 Géneros (figura 1). La especie que sostiene la pesquería es el tiburón sedoso *C. falciformis* ya que es la más abundante y la de mayor valor comercial, además de presentarse todo el año, le siguen en orden de abundancia *S. lewini* y *C. limbatus*.(figura 1).

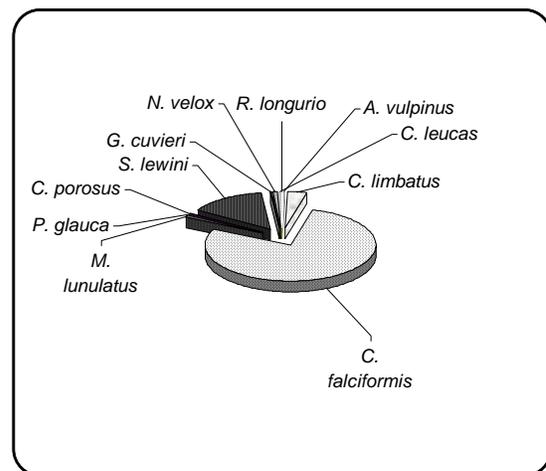


Figura 1. Porcentaje de abundancia de la diferentes especies.

En la zona hay una pesquería establecida para tiburón, se efectúa a bordo de lanchas de fibra de vidrio de 23 pies de eslora, con uno o dos motores fuera de borda entre 48 y 75 caballos de fuerza. Los caladeros de pesca se ubican dentro de la franja costera de 50 millas náuticas a partir de la línea de costa. Los artes de pesca utilizados son de dos tipos: cimbras, constituidas de una línea madre y reinales que van atados a lo largo de esta; utilizan anzuelo tipo japonés número 2 ó 3, o anzuelo tipo noruego número 1 ó 2; los reinales tienen entre sí 5 Brazas (Bz) de separación. La longitud de las cimbras esta en función del número de anzuelos, que van de 80 a 300, se mantienen en superficie por medio de boyas; se encarnan principalmente con barrilete negro (*Euthynus lineatus*) y ojetón (*Selar crumenophthalmus*); y redes con una luz de malla de 8 a 14 pulgadas, su longitud es variable, las más comunes son de 80 hasta 240 Bz, aunque es posible encontrar redes de poco más de 400 Bz. Se observa una alta presión de pesca que ejercen alrededor de 20 embarcaciones menores dedicadas a la pesca de escama, que capturan juveniles de diferentes especies de tiburón, principalmente en el área de Pto. Escondido y Santa Cruz Huatulco. Este tipo de pesca se denomina demersal, se practica principalmente en la zona costera, tanto en la parte marina como en el interior de las lagunas costeras (Díaz-Uribe *et al.* 1999).

Existe además un número variable de embarcaciones que se dedican a la pesca de pelágicos mayores, los cuales utilizan un sistema de boyas y capturan tiburón incidentalmente, principalmente *C. falciformis*. Las especies asociadas a la captura de tiburón son el dorado (*Coryphaena hippurus*), el pez vela (*Istiophorus platypterus*) y el atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*).

La temporada de pesca es de octubre a mayo, coincidiendo con la temporada de secas en la región. En la figura 2 se

muestra la distribución de las capturas por localidad.

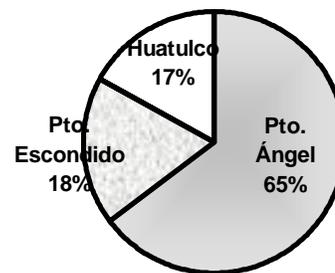


Figura 2. Distribución de las capturas por localidad.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesca de tiburón es un componente importante de la pesca ribereña en las costas de Oaxaca, tanto por su nivel de producción, como por el número de empleos directos e indirectos que genera (Díaz-Uribe *et al.* 1999). Es la segunda pesquería más importante, después de los pelágicos y también la más variable, sin embargo se le considera de subsistencia ya que no se cuenta con infraestructura de transformación. De las 11 especies de tiburón observadas en las capturas, sólo *C. falciformis* parece contar con potencial económico para sostener la pesquería, su demanda en el mercado se debe a la calidad de su carne.

No obstante es una pesquería que se encuentra en explotación sin ningún ordenamiento, teniendo como consecuencia que los artes de pesca que utiliza la flota artesanal recluten a los organismos a la pesquería desde que nacen.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro J. I. 1983. The Sharks of North American Waters. Texas A & M. University Press. 180 p.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Vol. 4.

Part. I and II. FAO Fish. Synop. 125, 625 p.

Compagno, L. J. V., F. Krupp y W. Schneider. 1995. Tiburones. En: Fischer, W. F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem (Eds.). Guía Fao para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Vol. II. Roma FAO. P.p. 647-1200.

Díaz Uribe , J. G.; D. Audelo-Ramos y G. González-Medina. 1999. Informe Técnico Final del Proyecto "Caracterización de la pesca ribereña de la costa oaxaqueña : Río Copalita - Pinotepa Nacional". Universidad del Mar. Oax.

Holden, M. J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranchs populations and some suggested solutions. En: Jones, F. H. (Ed.). Sea Fisheries Research. Halsted Press, J. Wiley & Sons New York. P.p. 137-177.

Instituto Nacional de la Pesca, 1999. "Sustentabilidad y pesca responsable en México; Evaluación y manejo 1997- 1998". 1047 pp.

MODELO DE SIMULACIÓN DE LA PESQUERÍA DEL HUACHINANGO (*Lutjanus peru*) EN LA BAHÍA DE LA PAZ B.C.S., MÉXICO

Díaz-Urbe, J. Gabriel¹; Chávez, Ernesto A. ²; Elorduy-Garay, Juan F.²

¹ Centro de Estudios Sustentables. UABCS. A.P. 19-B. La Paz, B.C.S. 23080 México.

² Depto. Pesquerías y Biología Marina. CICIMAR-IPN. A.P. 592. La Paz, B.C.S. 23000, México.

diazjuan@prodigy.net.mx ; echavez@ipn.mx ; jelorduy@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

El huachinango (*Lutjanus peru*) es un recurso pesquero que posee un mercado nacional e internacional importante. En B.C.S. su captura empezó a incrementarse en 1991, justo cuando la tendencia general en el litoral del Pacífico empezó a declinar¹. En 1996 alcanzó su máximo histórico (880 t) y en los últimos años, su producción ha oscilado alrededor de las 730 t. El área de pesca más importante en el Estado lo constituyen las bahías de La Paz y La Ventana, donde se llega a capturar entre el 34 y el 59% del volumen total de huachinango registrado en el Estado. Aunque sólo la flota ribereña explota comercialmente al huachinango en esta zona, existen diferentes condiciones que han favorecido una mortalidad selectiva de juveniles que podrían poner en riesgo a la pesquería. Los puntos que refuerzan esta idea son: 1) la mitad de los organismos que se capturan comercialmente, son menores de 40 cm, de los cuales, más del 90% son sexualmente inmaduros²; 2) los organismos más pequeños tienen un mejor precio en el mercado lo cual favorece la captura selectiva de juveniles y 3) hasta antes de 1998, los barcos camaroneros que operaban eventualmente en la zona, capturaban incidentalmente huachinango y aunque no se conoce el volumen de capturas se sabe que todos los organismos capturados eran menores de 20 cm. En este trabajo se evalúa el efecto que la mortalidad de juveniles en las bahías de La Paz y La Ventana puede tener en la dinámica de la población a través de un modelo estructurado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se construyó un modelo estructurado por edades que permitió estimar la abundancia de cada cohorte en el tiempo. Los componentes básicos del modelo fueron: 1) La ecuación de decaimiento exponencial en su forma

$$N_{a+1,y+1} = N_{a,y} \cdot e^{-(s_a f + S_a F_y + M)} \quad (1)$$

donde se desglosa la mortalidad incidental de juveniles (f), la mortalidad por pesca F_y y la mortalidad natural M y 2) La ecuación de reclutamiento en su forma

$$R_{y+1} = \frac{a' S_o S_y}{S_y + b' S_o} \quad (2)$$

con la que se pudo estimar el número de reclutas que se incorporan cada año a la población. El modelo fue calibrado tomando como referencia las capturas registradas entre 1984 y 2000. El valor F en la Ecuación 1 se varió hasta que las capturas calculadas fueran iguales a las capturas registradas. Se probaron diferentes combinaciones de f y F_y que cumplieran esta condición para encontrar la máxima mortalidad juvenil (f_{max}) con el que fue posible calibrar el modelo. Con el fin de explorar algunas estrategias de manejo, se simularon ocho diferentes escenarios en función de la mortalidad por pesca (F) y de la mortalidad incidental de juveniles (f). Las simulaciones permitieron discutir diferentes alternativas de manejo en función de los efectos que causa la flota artesanal y los potenciales efectos que la flota camaronera o cualquier otra fuente de mortalidad actúe sobre los juveniles de la población.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La calibración del modelo nos indica que entre 1984 y 1996, la mortalidad incidental de juveniles, no pudo ser mayor a $f_{max} = 0.22 \text{ año}^{-1}$ y por lo tanto el estado de la pesquería se analizó con el modelo calibrado a $0.5f_{max} = 0.11 \text{ año}^{-1}$. Los valores históricos de F estimados mostraron que las crecientes capturas en el área de estudio han llevado a la pesquería a un nivel cercano al punto de Equilibrio Económico. Las curvas de equilibrio indican que a mayor mortalidad incidental de juveniles, los rendimientos de la pesquería disminuyen y los puntos de referencia óptimos

(MRE y MRS) se alcanzan a valores más bajos de F . Las simulaciones no mostraron diferencias significativas entre el corto y el largo plazo. La producción promedio proyectada a futuro mostró una tendencia a disminuir cuando $f=f_{max}$. En los escenarios con $f=0$ la producción se mantuvo similar al promedio de los últimos 5 años registrados. Dado que la pesquería del huachinango debe considerarse sobrexplotada se recomienda implementar un plan de manejo que reduzca el nivel de explotación. Debe considerarse que la posibilidad de que la flota camaronera vuelva a incursionar en las áreas donde se distribuyen los juveniles del huachinango representa un riesgo adicional para la pesquería ya que la disminución en los puntos de referencia van ligados a una disminución significativa en los niveles de reclutamiento lo cual podría resultar en el colapso de la pesquería. Finalmente, debe recordarse que esta pesquería se realiza dentro de un contexto multiespecífico y que cualquier medida de manejo que se tome puede afectar a otras especies.

BIBLIOGRAFÍA

1. SEMARNAP. 2000. Anuario Estadístico de Pesca 1999. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México.
2. Rocha-Olivares, A.. 1998. Age, growth, mortality and population characteristics of the Pacific red snapper, Lutjanus peru, off the southeast coast of Baja California, Mexico. Fishery Bulletin. 96, 562-574.

IDENTIFICACIÓN DE RECURSOS IMPORTANTES EN LA PESCA RIBEREÑA DE LA PARTE CENTRAL DE SONORA

Montemayor-López, Gabriela y Molina-Ocampo, Raúl E.

INP CRIP Guaymas. Calle 20-605 sur Col. La Cantera, Guaymas, Sonora C. P. 85400
gmontemayor@gys.megared.net.mx
rmolina@gys.megared.net.mx

INTRODUCCIÓN

El estado de Sonora se caracteriza desde 1986 por ocupar el primer lugar en captura pesquera nacional; en 1997 contribuyó con casi el 25% (Anónimo 1998) y en 1999, con el 23.4 % (Anónimo 1999). Los recursos principales que constituyen este aporte son sardina, calamar y camarón. No obstante las pesquerías ribereñas contribuyeron con 50% de la captura durante 1996 y 1997 y con el 18% de camarón (silvestre y cultivo) en los últimos 10 años a nivel estatal. Los desembarques totales de la pesca ribereña se conforman de aproximadamente 60 especies de las cuales el 20% son invertebrados y el 80% son peces, convirtiendo esta en una pesca multiespecífica.

Además de su condición multiespecífica las pesquerías ribereñas se caracterizan por 1) basarse casi exclusivamente en el conocimiento tradicional del pescador; 2) una gran movilidad de los mismos siguiendo el recurso de interés, aunque en general capturan la especie disponible dentro de su ámbito de alcance; 3) operar con equipos poco mecanizados, motor fuera de borda, y recientemente geoposicionador y radios en algunos casos; 4) utilizar varios artes de pesca y 5) no contar con un mercado estable.

De noviembre 1998 a marzo de 1999 se hizo un reconocimiento de la sucesión de recursos pesqueros en los desembarques de pangas del área de Bahía Kino, Sonora para definir los recursos más importantes en esa región.

MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio comprendió la región de Bahía Kino (BK), Sonora cuya comunidad pesquera registró en ese tiempo una alta movilidad en un radio de aproximadamente 150 km desde Puerto Libertad hasta los campos pesqueros conocidos como Las Ensenadas y El Cardonal, (figura 1). Como trabajo exploratorio, la metodología consistió en recabar, analizar y resumir la información estadística pesquera de 1993 a 1998 para la captura ribereña registrada en BK. En visitas al campo se condujo una encuesta con los pescadores, sobre tiempos de residencia de estos, los artes de pesca utilizados, preferencias de captura por recurso. Además se colectaron datos biológicos de las capturas ribereñas en el periodo de noviembre 1998 a marzo 1999, enfatizándose en esta ocasión en los desembarcos de panga con redes agalleras y o trampas jaiberas, no se dirigieron esfuerzos para la obtención de datos de los recursos capturados por buceo.

RESULTADOS

La captura total en toneladas (t) registrada en BK en la pesca ribereña para los años considerados fue de: 10297.7 para 1993; 3273.3 en 1994; 4506.0 en 1995; 1675.6 (de enero a junio) 1996; 12985.3 para 1997 y de 2352.3 para 1998. El incremento sustancial en 1997 obedece a las altas capturas de jaiba registradas en ese año. Se registraron 36 especies en 4 grupos- a los cuales llamamos importantes-, de los desembarques ribereños en las visitas al campo de noviembre 1998 a marzo 1999.

Se documentó que la relevancia de dichos recursos están basados

localmente en demanda, valor económico y volumen de captura. La figura 2 muestra en porcentaje los datos oficiales de los recursos registrados en las capturas de los pescadores con base en BK para 1998.

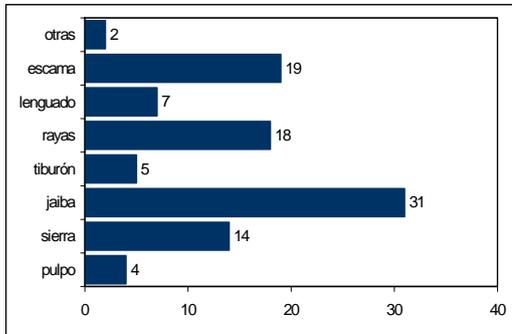


Figura 2. Porcentajes de 4 grupos de recursos importantes en BK, en información oficial para 1998.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo a los volúmenes de captura frecuencia de registro en los avisos de arribo de los años analizados y los datos de campo de noviembre 1998 a marzo 1999 y tomando en particular los registros para 1998, se concluyó que son 4 los recursos que mantienen la actividad de pesca ribereña en panga en el área de BK: manta, sierra, lenguado y jaiba (pulpo es actividad por buceo). Es importante señalar que la escama en general abarca una gran cantidad de especies misceláneas de bajo volumen de captura. Se considera que debe enfatizarse en el estudio de los 4 grupos de especies mencionados para fines de manejo pesquero regional.

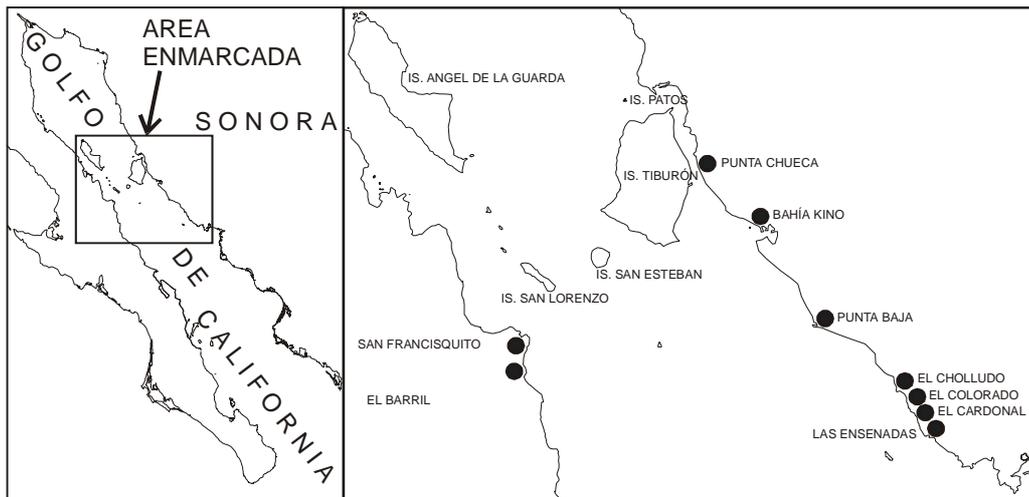


Figura 1. Área de registro y rango de movilidad de los pescadores ribereños de Bahía Kino.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, 1998. Anuario Estadístico de Pesca. SEMARNAP. México, D. F.

Anónimo 1999. Anuario Estadístico de Pesca. SEMARNAP. México, D. F.

LA PESCA RIBEREÑA EN OAXACA

Alvarez-López, Briceida; Morales-Pacheco, Oswaldo; de la Cruz-Hernández, José Antonio

INP-CRIP Salina Cruz, Prolongación Playa Abierta S/N, Col. Miramar, Salina Cruz, Oaxaca, C.P. 70680

Tel/Fax: 01 971 71 4-03-86

briceidaalvarez@hotmail.com ; oswaldmora@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

La Pesca Ribereña de Escama en cualquier ámbito, representa una gran fuente generadora de alimento de alta calidad para consumo humano y de empleo en las comunidades ribereñas donde se realiza.

En este trabajo se presenta una descripción general de esta actividad en el estado, las comunidades que se dedican a ella se caracterizan por encontrarse en lugares cercanos a las lagunas y en la línea de costa, la captura de especies que realizan es principalmente escama, encontrando una variedad de artes de pesca con métodos diversos de acuerdo a la topografía del lugar, las características del recurso, la idiosincrasia del pescador y la capacidad económica del pescador.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización de este trabajo, se utilizó información tomada directamente de campo, la cual se vació en una matriz que combina datos e información biológicos, de esfuerzo y tecnológicos elaborados para tal fin.

El trabajo de campo consistió principalmente en visitas piloto en donde se recabó información del número y tipo de embarcaciones y las características de las que trabajan en cada centro de acopio o localidad, se realizó una primera descripción de las artes y métodos de pesca, las especies capturadas y las zonas donde ésta se realizó, el tipo de organización de los pescadores, número de socios por organización y el horario de trabajo por lugar.

RESULTADOS

Las Zonas de Ordenamiento Pesquero (ZOP) en que se presentan los resultados son:

- ZOP 1: Sistema Lagunar Mar Muerto, que comparte con el estado de Chiapas
- ZOP 2: Sistema Lagunar Huave
- ZOP 4: Salina Cruz-Chontal
- ZOP 5: Costa Chatina
- ZOP 6: Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría
- ZOP 7: Sistemas Lagunares Chatina-Corrallero

Embarcaciones

Las embarcaciones que se utilizan se pueden dividir en tres tipos: los cayucos contruidos rústicamente de madera, propulsados con varas o remo, los cayucos de madera o fibra de vidrio propulsados con motores fuera de borda chicos, desde 5 hasta 25 HP, y las lanchas de fibra de vidrio tipo W23, W24 y W25 propulsadas con motores fuera de borda desde 45 hasta 115 HP. El total de embarcaciones de estos tres tipos se estima en 1943 unidades.

Cuadro 1. Número de embarcaciones por Zona de Ordenamiento Pesquero.

| ZOP | EMB | % |
|-------|------|------|
| 1 | 455 | 23.4 |
| 2 | 376 | 19.4 |
| 4 | 145 | 7.5 |
| 5 | 279 | 14.4 |
| 6 | 397 | 20.4 |
| 7 | 291 | 14.9 |
| TOTAL | 1943 | 100 |

Especies.

Las especies hasta ahora encontradas en las zonas de pesca, pertenecen principalmente a las familias *Serranidae*, *Sciaenidae*, *Lutjanidae*, *Carangidae*, *Mugilidae*, *Centropomidae*, *Scombridae*, *Gerridae*, entre otras. La mayoría de estas especies son comerciales, y otras se destinan al autoconsumo, para carnada o se regalan.

Artes de Pesca.

La pesca ribereña de especies de escama, se realiza en su mayoría con redes agalleras (trasmallos) (A), atarrayas (B), palangres (C), almadrabas (D), líneas de mano (E), curricanes (F). La característica principal es que la construcción de estas artes es rústica o artesanal, utilizando en su mayoría materiales que se encuentran en la región.

Cuadro 2. Número de artes de pesca que se utilizan en la pesca ribereña del estado de Oaxaca

| Artes | 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | TOTAL | % |
|-------|-----|------|-----|------|-----|-----|-------|------|
| A | 16 | 672 | 89 | 360 | 183 | 251 | 1571 | 30.4 |
| B | 742 | 386 | 79 | 153 | 164 | 172 | 1696 | 32.8 |
| C | 2 | | | 30 | | | 32 | 0.6 |
| D | | | 3 | 1 | 1 | | 5 | 0.10 |
| E | 2 | | 50 | 1147 | 109 | 313 | 1621 | 31.3 |
| F | | | | 249 | | | 249 | 4.8 |
| TOTAL | 762 | 1058 | 221 | 1940 | 457 | 736 | 5174 | 100 |

Socios.

Los pescadores dedicados a esta actividad, en su mayoría se encuentran organizados en Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera. El número de socios inscritos en las SSCP suman 3026, aunque los pescadores libres de acuerdo a estimados podrían ser un 60 o 70% más. Sin embargo, combinan la pesca de

escama con la de camarón, almeja y jaiba. De esta manera hacen un uso múltiple y estacional de los diferentes recursos.

Cuadro 3. Número de socios dedicados a la actividad pesquera.

| ZOP | POBLACIÓN | % |
|-------|-----------|------|
| 1 | 331 | 11 |
| 2 | 687 | 22.7 |
| 4 | 802 | 26.5 |
| 5 | 369 | 12.2 |
| 6 | 421 | 13.9 |
| 7 | 416 | 13.7 |
| TOTAL | 3026 | 100 |

Horarios de Pesca

El horario de pesca en el Estado es muy particular, en todas las ZOP los pescadores prefieren realizar la actividad pesquera durante la noche, salen a la pesca entre 5 y 6 de la tarde, y regresan alrededor de las 6 de la mañana.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- ▶ La Pesca Ribereña en Oaxaca, se desarrolla principalmente en la zona costera
- ▶ Debido a la diversidad de especies que interactúan en esta actividad, existen una amplia variedad de artes y métodos de pesca con características técnicas diferentes que se hacen necesarios para la captura de estas especies.
- ▶ 3026 pescadores registrados se dedican a esta actividad.
- ▶ Para la captura se utilizan 1943 embarcaciones menores.
- ▶ La pesca ribereña se realiza con 5174 artes de pesca.

MANEJO EFICIENTE DE LA INFORMACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN PESQUERA A PARTIR DE LOS “AVISOS DE ARRIBO”: BAJA CALIFORNIA SUR, CASOS DE ESTUDIO.

Hernández-Herrera, Agustín y Ramírez-Rodríguez, Mauricio

IPN – CICIMAR, Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, B. C. S. C. P. 23096
Tel. (612) 122-5344 ext. 82426, Fax: (612) 122-5322

aherrera@ipn.mx
mramirr@ipn.mx

INTRODUCCIÓN

La información estadística sobre producción pesquera en México depende del sistema que se basa en la recopilación de datos en formatos denominados “avisos de arribo”. Actualmente se reconoce que los avisos constituyen la principal fuente de información sobre las pesquerías. También se reconoce que debido a problemas del sistema de recolección la información es poco confiable, lo que a la fecha hace que los trabajos que los utilizan para definir y caracterizar ciclos de producción sean escasos.

El objetivo de este trabajo es proponer el uso del sistema automatizado para el manejo de los “avisos de arribo” (SIMAVI) como herramienta en el diagnóstico y evaluación de las pesquerías ribereñas.

MATERIAL Y METODOS

El Centro Interdisciplinario en Ciencias Marinas (CICIMAR), del Instituto Politécnico Nacional, el Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz, (CRIP La Paz) del Instituto Nacional de la Pesca y Conservación Internacional México A. C. en conjunto con la subdelegación de pesca de la entonces SEMARNAP, apoyaron el desarrollo del sistema automatizado para el manejo de los avisos de arribo (SIMAVI). Este sistema permite utilizar eficientemente las estadísticas de producción pesquera. El programa para uso en computadora personal, facilita la búsqueda y extracción de información

específica sobre la captura, esfuerzo de pesca, captura por unidad de esfuerzo y valor de la producción a precios en playa, por especies o por grupos de especies, por lugares y áreas de captura, por litoral o por estado, en periodos semanales, quincenales, mensuales o anuales. También se puede obtener información sobre la composición por grupos de especies en la captura, desglosada en las categorías mencionadas. Los resultados se presentan en tablas fáciles de manipular para generar gráficos que faciliten la interpretación de tendencias, o para iniciar análisis que proponga el usuario. Para el manejo de los avisos de arribo se diseñó un nuevo sistema de códigos que permite el manejo de grupos de especies y la conformación de áreas de pesca.

RESULTADOS

El SIMAVI (figura 1) ha probado ser una herramienta útil para el análisis de las pesquerías de Baja California Sur (Ramírez-Rodríguez 1997; Ramírez-Rodríguez y Hernández-Herrera 2000; Hernández-Herrera y Ramírez-Rodríguez 2001). Además la información que ofrece está siendo utilizada en proyectos de investigación sobre la interacción entre las pesquerías artesanales y los lobos marinos en la localidad de los islotes en la Isla Espíritu Santo, BCS (Aurioles-Gamboa *et al.*, datos no publicados), o en la instrumentación del plan de manejo de esa isla (De La Chica-Bonilla *et al.* datos no publicados), también se está

apoyando con tablas de resultados a diferentes tesis del CICIMAR en el área de modelación de ecosistemas tipo "Ecopath".

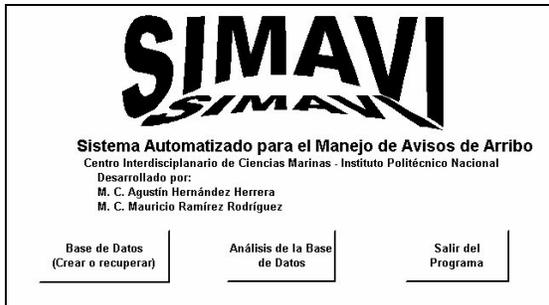


Figura 1. Pagina de presentación del Sistema automatizado para el manejo de avisos de arribo (SIMAVI).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Como ya se mencionó, los "avisos de arribo" son la fuente principal de la estadística sobre la producción pesquera a escala estatal y nacional. Sin embargo, son considerados poco confiables por parte de los investigadores que necesitan este tipo de información, parte del problema es lo difícil que resulta el manejo de los "avisos de arribo" cuando se quiere manejar por áreas de captura o por grupos de especies con características afines. Esto como consecuencia hace que los investigadores busquen o generen otras fuentes de información, lo que implica estar duplicando el esfuerzo de recolección de información estadística.

La facilidad de manejo de la información que ha mostrado el SIMAVI, no sólo permite acceder a la información de manera eficiente, al interactuar con el personal de las subdelegaciones de pesca también apoyaría la instrumentación de procedimientos para mejorar la calidad de los datos, ya que permitiría el seguimiento del proceso de recolección.

Finalmente los resultados muestran la utilidad de manejar la información con

este sistema, ya que proporciona los datos básicos para iniciar el diagnóstico y evaluación de las pesquerías. El sistema está pensado para que tenga cobertura a escala nacional lo que permitiría evaluar zonas como el Golfo de California, bahías o campos pesqueros específicos. Si bien se requiere el esfuerzo inicial de la elaboración de mapas georeferenciados de los campos pesqueros, así como ir depurando la base de datos de las especies capturadas.

Nuestra propuesta es que este sistema sería de utilidad para consultar la información de los avisos de arribo de manera práctica y eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández-Herrera, A. y M. Ramírez-Rodríguez. 2001. Captura artesanal en la zona de Espíritu Santo, Bahía de La Paz, BCS, México (1992-1998). Boletín CICIMAR 71.
- Ramírez-Rodríguez, M. 1997. Producción pesquera en Bahía de La Paz. En: Urban-R. y Ramírez-R. (eds). La Bahía de La Paz: Investigación y conservación. UABCS-CICIMAR-SCRIPPS: 273-282.
- Ramírez-Rodríguez, M. y A. Hernández-Herrera. 2000. Pesca artesanal en la costa oriental de Baja California Sur, México (1996-1997). In: O. Aburto-Oropeza & C. A. Sánchez-Ortiz (eds). Recursos arrecifales del Golfo de California. Estrategias de manejo para las especies marinas de ornato. UABCS – Birch Aquarium at SCRIPPS: 18-29.

MÉTODOS DE PESCA EN LA CAPTURA DE LANGOSTA *PANULIRUS* (WHITE 1847) Y SUS IMPLICACIONES EN EL MANEJO DEL RECURSO EN LAS COSTAS MEXICANAS DEL PACÍFICO

Pérez-González Raúl; Valadez Luis M.; Muñoz Isabel R.; Borrego M. I.; Mejía-Sarmiento, Benito

Programa Langosta de la Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Apartado Postal 610, Mazatlán, Sinaloa, c. p. 82000. Tel/Fax: 01-669-982-86-56.
E-mail: raulp@ola.icmyl.unam.mx

INTRODUCCIÓN

Las langostas espinosas de la familia Palinuridae, son uno de los recursos pesqueros con mayor incremento en la demanda en el mercado internacional, durante las últimas décadas, por lo que las investigaciones han sido orientadas principalmente hacia prácticas que permitan aumentar su producción. El método de pesca utilizado para capturar estos crustáceos es primordialmente la trampa o nasa, con distinta forma y material, dependiendo de la especie de que se trate o la región en la que habite. Sin embargo, también son empleados algunos otros métodos, tales como redes, refugios artificiales y buceo libre o autónomo. En las costas mexicanas del Pacífico se usan todos esos métodos y las especies que se explotan son *Panulirus interruptus* (Randall 1840), *P. inflatus* (Bouvier 1895) y *P. gracilis* (Streets 1871). La primera especie es capturada con trampas en la costa occidental de la península de Baja California y para las otras dos se utilizan redes y buceo, así como en ocasiones las trampas de madera, en particular en el estado de Sinaloa (Pérez-González *et al.* 2002). En este trabajo se presenta y discute la información sobre los métodos de pesca utilizados en la explotación de *P. inflatus* y *P. gracilis*, así como las posibles implicaciones que tiene su uso, para las propuestas de manejo de este recurso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las trampas de madera son utilizadas en las costas de Sinaloa durante períodos muy particulares y las redes de enmalle, denominadas comúnmente 'chinchorros langosteros', se usan en este Estado y en la

parte centro de Nayarit; mientras que el buceo libre o autónomo es usualmente practicado desde la costa sur de Nayarit hasta el litoral de Oaxaca. Las trampas consisten en tiras de madera, con bloques de cemento para su hundimiento y permanencia en el fondo, con forma de una pirámide truncada y son similares a aquéllas utilizadas tradicionalmente en la península de Baja California (Pérez-González *et al.* 2002) (figura 1).



Figura 1. Trampa langostera de madera tipo californiana.

Los chinchorros son de nylon monofilamento o multifilamento con longitud de entre 75 y 200 m, una caída de 0.9 a 1.8 m y luz de malla de 3.5 a 5.0 pulgadas (figura 2) (Torrescano y Leyva 1996).



Figura 2. Red de enmalle de monofilamento (chinchorro langostero).

Por otro lado, los pescadores que capturan las langostas con buceo libre, usan sólo equipo básico, es decir, un visor, aletas y un gancho metálico; mientras que los que la capturan por buceo autónomo utilizan, además de lo que se señaló anteriormente tanque, chaleco y regulador (figura 3) o, más común, en lugar del tanque y regulador emplean un compresor con dos o tres mangueras muy largas.



Figura 3. Buceo autónomo con tanque.

En todos los casos, para dirigirse al lugar de pesca, se trasladan en embarcaciones de madera revestidas de fibra de vidrio, con un promedio de 7 pies de eslora y motores fuera de borda de entre 25 y 75 HP. El levantamiento de las trampas y redes es durante el amanecer y parte de la mañana, las cuales permanecen durante todo el día y la noche en el agua, y el buceo es al atardecer y parte de la noche, con un

promedio de 3 a 5 horas de tiempo efectivo de pesca.

RESULTADOS

El manejo del recurso langosta es similar en todas las regiones de los océanos y mares donde es explotado. En México, las regulaciones sobre el recurso consisten en aplicar un período de veda (para proteger las hembras ovígeras durante la época de mayor actividad reproductiva), una talla mínima de primera captura, liberación de hembras ovígeras y organismos por debajo de la talla mínima legal, y restricciones para el tipo de equipo o método de pesca utilizado. Sin embargo, el manejo de las pesquerías de langosta ha sido históricamente complicado, con varios cambios en las citadas regulaciones, durante las últimas décadas. En lo que se refiere a los artes y métodos de pesca, oficialmente el único permitido es la trampa, con algunas consideraciones sobre el uso de redes. A pesar de esto, también es muy común la captura de estos crustáceos por medio de buceo libre o autónomo en la mayor parte del litoral mexicano.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Además de que no se cuenta con estadísticas de captura y esfuerzo confiables, el uso de diversos métodos y artes de pesca en la explotación de *P. inflatus* y *P. gracilis*, dificulta la evaluación de este recurso. Aunque se han hecho algunas investigaciones en el sureste de California (Pérez-González *et al.* 1992a; Juárez 1995; Torrescano y Leyva 1996), no se tienen datos precisos sobre la abundancia de estas especies, debido a que, por un lado, en esta región se usan al mismo tiempo trampas y redes y estas últimas son de características muy variadas y, por otro lado, en el resto de las costas del Pacífico (desde Nayarit hasta Chiapas) el método tradicional es el buceo, el cual también presenta gran variación, ya que puede ser libre, con tanque o con compresor con dos, tres o cuatro mangueras, una por pescador. En esta última región se carece de investigaciones sobre estos aspectos y, además, se carece

prácticamente de información sobre las estadísticas pesqueras básicas, con las cuales se podrían realizar las primeras evaluaciones de las poblaciones de langostas. Sin embargo, información precisa sobre datos de captura y esfuerzo, involucra más que solo de disponer sistema de bitácoras. Esto requiere validación de esta información por los investigadores, una evaluación de los cambios en la distribución y tiempos de pesca, así como en la eficiencia pesquera causada por innovaciones en embarcaciones, equipo y tecnología.

Algunas de las regulaciones pesqueras para *P. Inflatatus* y *P. gracilis* han sido propuestas con algunos estudios realizados en las costas de Guerrero (Briones *et al.* 1981) y Sinaloa (Pérez-González *et al.* 1992b); sin embargo, para el caso de los artes y métodos de pesca no existen planteamientos concretos para definir cuál o cuáles podrían ser los más adecuados o determinar y ratificar los usados actualmente en cada zona, con disposición de algunas restricciones sobre ellos, el esfuerzo y las embarcaciones. Por lo tanto, debido a la diversidad de artes y métodos de pesca utilizados, se complican las decisiones sobre su reglamentación, ya que éstos han sido usados en cada zona desde los inicios de la explotación de este recurso, por lo que son sistemas tradicionales difíciles de cambiar o modificar. En este sentido, se deben realizar estudios dirigidos hacia la valoración de las distintas técnicas y artes de pesca utilizadas en las costas mexicanas del Pacífico, con la finalidad de estandarizar algunas para todo el litoral o definir algunas restricciones o recomendaciones sobre los que se emplean en cada una de las zonas de dichas costas. También se tiene que tomar en consideración la distinta fisiografía y las condiciones climatológicas y meteorológicas, ya que las capturas en todas las áreas son afectadas por varios factores tales como el clima, comportamiento de la langosta y por el incremento estacional en las capturas de

otras especies, especialmente cuando las capturas de este crustáceo son bajas. El clima en particular controla el nivel de las capturas.

BIBLIOGRAFÍA

- Briones, P., E. Lozano, A. Martínez y S. Cortés. 1981. Aspectos generales de la biología y pesca de las langostas en Zihuatanejo, Gro., México (Crustacea: Palinuridae). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 8: 79-102.
- Juárez, J. 1995. Eficiencia y desarrollo tecnológico de las redes de enmalle para la pesca de la langosta en el sur de Sinaloa, México. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico del Mar, Secretaría de Educación Pública, México. 97 p.
- Pérez-González, R., I. Muñoz, L. M. Valadez and M. I. Borrego. 2002. The current status of the fishery for spiny lobsters *Panulirus inflatus* and *P. gracilis* (Decapoda: Palinuridae) along the Mexican Pacific coast: 329-349 pp. *In*: Hendrickx, M. E. (Ed.). Contributions to the study of east Pacific crustaceans. Vol. 1. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 347 p.
- Pérez-González, R., L. M. Flores-Campaña y A. Nuñez-Pasten. 1992a. Análisis de la distribución de tallas, captura y esfuerzo en la pesquería de las langostas *Panulirus inflatus* (Bouvier, 1895) y *P. gracilis* Streets, 1871 (Decapoda: Palinuridae) en las costas de Sinaloa, México.-Proceedings of the San Diego Society of Natural History 15: 1-5.
- Pérez-González, R., L. M. Flores-Campaña, A. Nuñez-Pasten y A. A. Ortega-Salas. 1992b. Algunos aspectos de la reproducción en *Panulirus inflatus* (Bouvier) y *P. gracilis* (Streets) (Decapoda: Palinuridae) en el sureste del golfo de California, México.-Investigaciones Marinas, CICIMAR 7(1): 25-33.
- Torrescano, C. G. y H. Leyva. 1996. Eficiencia en redes y nasas para la pesca de langosta *Panulirus* (White, 1847), en el sur de Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. 91 p.

EXPERIENCIA PARTICIPATIVA DE LOS PESCADORES DE EL GOLFO DE SANTA CLARA EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS PESQUEROS DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RÍO COLORADO: LA COMISIÓN DE PESCA DEL GOLFO DE SANTA CLARA.

Rodríguez-L, Ma. del Carmen¹ ; Vázquez-Borja, Rigoberto¹ ; Sau-Cota, Martín² ; Roca J. ³

¹ CIMEX, A. C. Prog. Golfo de California, ² RBAGCDRC-CONANP. ³CI-Washington.

cimexgsc@telnor.net

telfax: 653-5367425

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California comprende uno de los ecosistemas costeros más ricos a nivel mundial, tanto por su alta productividad como por su biodiversidad, el alto grado de endemismos, presencia de especies en peligro de extinción y una significativa producción pesquera a nivel regional. Se considera al Golfo de Santa Clara como la población más importante dentro de la Reserva, por su tamaño poblacional y por tener mayor influencia sobre la zona núcleo. Una característica sobresaliente de la comunidad es que depende casi completamente de la actividad pesquera. La problemática de la pesca en la comunidad se relaciona con el crecimiento continuo de la flota. Numerosos pescadores pueden pescar en la región aún sin contar con un permiso de pesca. Esto desemboca en una sobreexplotación y competencia desleal y ruinosa por los recursos naturales y el mercado. El sector pesquero considera que la problemática está relacionada con la desorganización de los pescadores. Dada la complejidad del problema pesquero este no puede ser resuelto localmente sin embargo se puede contribuir de manera permanente si se cumple el siguiente objetivo:

Proveer al sector pesquero de El Golfo de Santa Clara de las herramientas e instrumentos necesarios que les permitan establecer el diálogo, facilitar la toma de acuerdos de manera consensada para definir una mejor forma de aprovechamiento de los recursos marinos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se planteó la formación de una comisión de pesca local bajo la siguiente estrategia:

a).- Identificación de los posibles integrantes del grupo. A través de entrevistas a 26 personas (directivos de cooperativas, socios, mujeres y jóvenes), se recaban candidatos a integrar el grupo.

b).- Validación de los integrantes. En 4 reuniones con una asistencia promedio de 7 cooperativas se analizaron propuestas recabadas para discutir la estructura y función del Grupo.

c).- Formalización del Grupo. En la 4ta reunión los participantes deciden se debe formalizar el grupo, se plantean propuestas y se acuerda una próxima reunión para tal fin, en presencia de las instituciones locales asistentes y en una reunión posterior se integra al Consejo Asesor de la Reserva (CAR).

d).- Reglamentar la participación. Después de 10 reuniones se propuso y acordó elaborar un reglamento para la Comisión de Pesca.

Así también se expuso la necesidad de realizar:

2.-Actividades de investigación como instrumento de capacitación y motivación.

a).-Planeación y Ejecución de un Censo de embarcaciones en campo.

El proceso de planeación fue orientado por el equipo técnico. El plan consistió en dividir a priori el pueblo en cinco sectores, formar un

equipo por sector, procurando un promotor por equipo. Este plan de trabajo fue diseñado en conjunto y se entregó a las autoridades locales convocando a la comunidad mediante anuncios alusivos. La actividad se realizó el día 18 de julio del 2000.

b).-Monitoreo de captura por panga.

El equipo técnico sugirió llevar un registro de capturas y se solicitaron voluntarios para hacerlo. Los formatos se han utilizado en las pesquerías de camarón y curvina.

c).-Monitoreo de la pesca de arrastre. Para estimar la intensidad de uso por los barcos de un área de pesca, tres pescadores, durante sus actividades normales, llevan un registro de la pesca de arrastre en el área considerada.

RESULTADOS

Mediante las entrevistas se agruparon 39 candidatos entre directivos, socios, mujeres, y profesionistas de la comunidad. De estos, 8 fueron elegidos por coincidencia como representantes de sus cooperativas.

Los directivos de cooperativa consideraron que el comité debía estar constituido por dos representantes de cada cooperativa de acuerdo a sus propios criterios, así cada cooperativa legitimó a sus representantes.

El día 21 de junio del 2000, en reunión con una participación de 13 cooperativas y ante autoridades locales e instituciones de investigación se firmó un Acuerdo de formalización de la Comisión de Pesca (CP) del GSC. Se elige una mesa directiva conformada por 6 integrantes, con el cargo de Comisionados, sin estructura jerárquica. Posteriormente en sesión del Consejo Asesor de la Reserva (CAR), el día 27 de junio del mismo año, la Comisión se integra al CAR como parte del Subconsejo de Pesca. En cuanto a reglamentar la participación se llevaron a cabo dos reuniones para elaborar un reglamento, el cual no se aprobó.

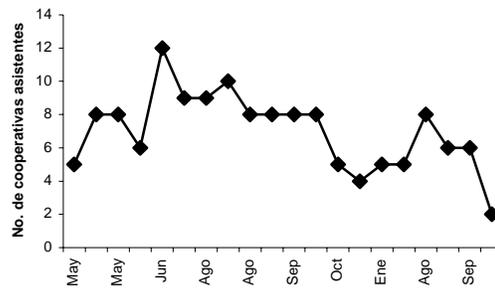


Figura 1. Registro de Asistencia de las cooperativas fundadoras durante 20 reuniones.

Los resultados del censo de embarcaciones se obtuvieron con la participación de 17 personas, 13 de ellos pescadores. Los datos fueron procesados por el equipo técnico y se discutieron en una reunión, cuyo resultado fue la elaboración de una propuesta para el ordenamiento pesquero.

Con relación al monitoreo de captura por panga sólo ocho cooperativas llevaron el registro de manera confiable para la pesquería de camarón en la temporada 2000-2001. En el 2001, 6 cooperativas llevaron registro, de las que 5 resultaron confiables.

Para la pesquería de curvina en el 2001 se solicitó cooperación a 21 cooperativas, de las que sólo 10 participaron y 6 fueron confiables. En el 2002 se invitó a 22 cooperativas, sólo 6 participaron y todas fueron confiables.

Para el monitoreo de la pesca de arrastre participaron tres jóvenes en la temporada de camarón 2000-2001. Antes de finalizar la temporada uno decidió abandonar el registro. En el 2001-2002 los dos que permanecieron no tomaron suficientes datos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El equipo promotor enfatizó que los integrantes del Comité debían ser honestos, jóvenes, abiertos al aprendizaje y con deseos de servir a su comunidad y no necesariamente directivos. Se percibe que se influyó en las 5 cooperativas que nombraron

representantes que no eran directivos. La opinión de personas que no formaba parte de la directiva de alguna cooperativa, es que un comité no debe estar conformado por los líderes de siempre, porque el problema de la pesca era la corrupción y los directivos estaban muy desprestigiados y no se lograría nada con ellos.

En cuanto a la validación de los integrantes, aunque la gente de la comunidad opinara mal de los directivos, estos tienen el poder de decisión y no tomaban en cuenta a las personas recomendadas; sólo una cooperativa consultó en Asamblea el nombramiento de un representante. Incluso en el caso de las otras 4 cooperativas en las que el representante no era directivo, el presidente de la misma decidió al representante de su cooperativa.

Para establecer la formalización del grupo, un cuando los directivos dudaron de la utilidad de un acuerdo firmado, la mayoría había impulsado la formalización y participado para no quedar fuera de alguna decisión importante, percibiendo que tenían alguna esperanza de influir sobre el sector pesquero. Dado que es muy baja la posibilidad de reconocer el liderazgo de una sola persona y que existe la ambición por dirigir el sector, se considera que el nombramiento de 6 comisionados sin estructura jerárquica fue lo más prudente. La integración al Subconsejo de Pesca despertó más expectativas en la comunidad.

Aunque la elaboración de un documento para reglamentar la participación y lograr una mayor cohesión en el grupo era un acuerdo común, las revisiones se prolongaron a tres sesiones. El reglamento no se aprobó ya que los participantes se empezaron a desanimar principalmente porque las actividades realizadas no llenaban sus expectativas, principalmente de permisos de pesca o delimitación de zonas de pesca. El equipo técnico finalmente consideró que no era posible regular a un participante

voluntario y no se volvió a insistir en el reglamento.

Después de 18 reuniones, la disminución de la asistencia a las reuniones de los fundadores de la Comisión puede dar una idea del descrédito de la Comisión de Pesca del Golfo de Santa Clara.

La percepción que se tenía del censo de embarcaciones en campo, era que la información generada podía usarse para resolver el problema del crecimiento de la flota en la comunidad, por lo que se analizó su verdadera utilidad, y no se descartó la posibilidad de utilizar la información resultante en sus gestiones, lo que a la postre sucedió. El censo animó a los participantes y la mayoría de los habitantes de la comunidad estaban enterados. Los dueños de pangas en situación irregular eran los más inquietos, pero se puede afirmar que la actividad contó con el apoyo de la comunidad. Esta actividad generó tanta expectativa que un reflejo pudiera ser que la compra de embarcaciones disminuyó de 150 en 1999 a 20 en el 2000 (la mayoría comprada antes de las actividades de la Comisión) y 5 durante el 2001. Aunque a esta inhibición contribuyeron otros factores se considera que la Comisión tuvo influencia. En lo individual los pescadores se sintieron más motivados para realizar cualquier actividad relacionada con su comunidad.

A pesar de que los pescadores tienen interés por saber en qué situación está el recurso y cuánto se puede extraer sin afectar a la población, el monitoreo de captura por panga, despertó la inquietud de que el registro de captura puede revelar irregularidades específicas y que el establecimiento de una cuota de captura limitaría a los más productivos. De manera que el registro de captura incrementó en calidad al haber mayor confianza. El número de participantes no se incrementó ya que el esfuerzo por involucrarlos disminuyó a un 10% del esfuerzo de la primera temporada. Esto es, se continuó trabajando sólo con los participantes que consideraban que la

información sería de mucha utilidad, tanto para manejar el recurso como para realizar gestiones.

y reconocida por la comunidad y las instituciones.

En cuanto al ejercicio de monitoreo de la pesca de arrastre los participantes se desalentaron ya que consideraron que la información que se estaba obteniendo no era adecuada para evaluar la intensidad de la pesca de arrastre en sus áreas de pesca. Sin embargo, después de revisar los datos de dos años y dado el conflicto que actualmente existe relativo a la pesca de arrastre en la RBAGCDRC, los encargados del monitoreo consideran que sí es posible obtener información valiosa si se tiene mayor cuidado. Se considera que principalmente esta actividad y el censo de pangas ha motivado que uno de los participantes esté realizando su propia investigación con vaquita marina. Las actividades surgieron por inquietudes de los pescadores. En los casos del monitoreo de captura por panga y pesca de arrastre estas actividades se propusieron para responder sus preguntas o demostrar sus afirmaciones. Las reuniones de la Comisión de Pesca han representado un foro de participación, fomentando el diálogo y la reflexión de la problemática pesquera. De manera generalizada se ha motivado el trabajo en equipo entre participantes que tienen grandes diferencias y se ha incrementado la consulta entre los pescadores. Aunque se ha buscado la participación de manera voluntaria y sin remuneración alguna, el incentivo es aprender y beneficiar a la comunidad con un mejor aprovechamiento de los recursos marinos. La mayoría de los participantes busca involucrarse en este proyecto para incrementar su capacidad de gestión y sólo dos han mostrado gran interés por el aprendizaje.

El desaliento de los participantes ha significado un constante reto para los facilitadores del proceso. Esto ha redundado en promover, impulsar y fortalecer una Comisión de Pesca local para que sea representativa, capacitada

LA PESCA RIBEREÑA EN LA COSTA DE JALISCO

Espino-Barr, E.; García-Boa, A.; Cabral-Solís, E.G.

INP-CRIP Manzanillo. Playa Ventanas s/n, C.P. 28200, Manzanillo, Colima, México.
elEspino@bay.net.mx

INTRODUCCIÓN

A pesar de tener aspectos comunes, la pesca ribereña de cada lugar tiene sus características particulares que dependen de la cantidad de pescadores, distancia de los centros urbanos y comerciales, belleza de la zona y tipo de peces que allí se capturan. Así, en un muestreo mensual de una semana, se visitó en los últimos 6 meses la costa de Jalisco, para conocer los recursos pesqueros, métodos y artes de pesca e iniciar la recopilación de datos necesarios para la evaluación de esta actividad.

MATERIAL Y METODOS

En cada centro de acopio, patio de cooperativa o lugar donde el comprador carga el producto se tomaron datos merísticos de cada organismo y fotografía a cada nueva especie. Se tomó el dato de la captura por cada embarcación que entregaba en ese momento. Cuando existía, se tomó información de la libreta o archivo de la cooperativa para conocer la captura de cada embarcación en otros días del mes. De las oficinas de pesca se tomaron los datos de las estadísticas de pesca de cada cooperativa por mes.

RESULTADOS

La pesca artesanal o ribereña se realiza en embarcaciones de fibra de vidrio de 25 a 33 pies de eslora con motor fuera de borda de 48 a 85hp. Sus viajes son diarios y según el arte de pesca que se utilice es el tiempo empleado: la línea de mano se trabaja 6 horas de mañana, entre 5 am y mediodía; la red agallera se tiende a las 8 pm y se recoge al siguiente día después de las 6 am, en algunas

ocasiones se revisa la red a media noche. Los buzos salen temprano en la mañana y regresan entre mediodía y 3 pm, ellos pescan 3 a 4 horas.

En la costa de Jalisco hay 551 pescadores registrados en 43 asociaciones y se calcula que hay otros 500 que son libres. A lo largo de la costa hay 23 zonas de acopio, con diferente nivel de importancia: los hay como Tehuamixtle con 13 embarcaciones, hasta Vallarta o Barra de Navidad con más de 200. Las artes de pesca más utilizadas son las redes agalleras y después la pesca por buceo (figura 1).

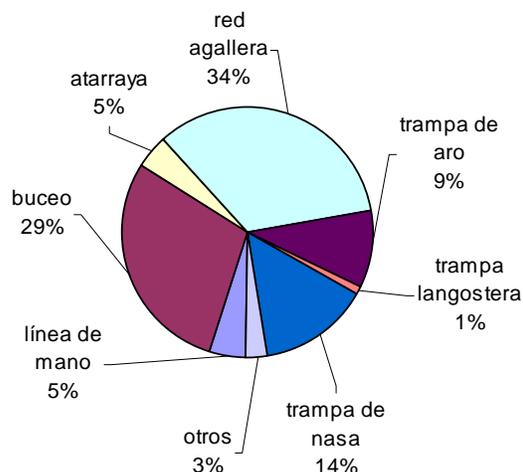


Figura 1. Proporción de artes de pesca en la costa de Jalisco. Fuente Subdelegación de Pesca.

Históricamente, la captura de la pesca ribereña ha fluctuado entre 200 y 1200 t anuales (figura 2), variaciones que se deben probablemente a cambios en el esfuerzo y efectos del clima, que deberán estudiarse.

Por embarcación y viaje, sin importar el arte de pesca, la captura va de 10 a 65 k (Tabla 1)

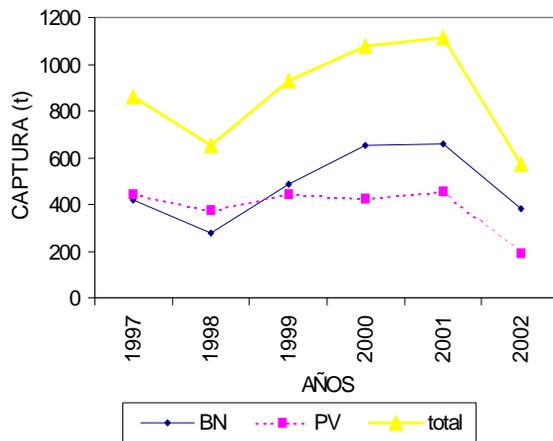


Figura 2.- Capturas registradas en las dos Oficinas de Pesca de 1997 a jun'2002. fuente: Subdelegación de Pesca.

Tabla 1.- Captura por viaje (kg/viaje) promedio mensual. Desviación estándar en paréntesis.

| MES | CPUE |
|--------|----------------|
| Abr-02 | 33.03 (± 29.7) |
| May-02 | 24.99 (± 23.9) |
| Jun-02 | 28.68 (± 18.9) |
| Jul-02 | 27.04 (± 19.9) |
| Ago-02 | 30.68 (± 18.5) |
| Sep-02 | |

En total se han registrado 110 especies, de las cuales 3 son moluscos, 3 crustáceos y 104 de peces.

Las capturas están dirigidas a los pargos de la familia Lutjanidae, de la que se capturan 9 especies, siendo el huachinango *Lutjanus peru* y el flamenco *L. guttatus* los más abundantes. Le siguen en orden de abundancia y de importancia comercial especies de la familia Haemulidae (14 especies), Serranidae (13 especies), Carangidae (15 especies) y Scianidae (6 especies). Las tallas varían debido al arte empleado y a las restricciones del comprador. Así, los peces deben ser mínimamente tamaño "platillero" o arriba de 350 g, que equivale, por ejemplo, a un huachinango de 30 cm y eviscerado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La costa de Jalisco está conformada en casi 30% por zonas rocosas, lo que otorga una gran variedad de hábitats a una alta diversidad de especies (Rodríguez-Ibarra 1995; Aguilar-Palomino *et al.* 1996; Solís-Gil y Escobedo-Quintero 2002). En medio año se han fotografiado más especies que en varios años en la costa de Colima (Cruz-Romero *et al.* 1990; Espino-Barr *et al.* 2002).

Aunque en Puerto Vallarta y Barra de Navidad existe la tradición de la pesca desde tiempos remotos, las estadísticas oficiales de pesca inician después de los 60's (INP 1982), recopilando únicamente información de Vallarta y Barra de Navidad. Hoy en día muchos poblados de pescadores que son relativamente nuevos siguen incomunicados por tierra. Poco a poco la pesquería ha ido en aumento, pero aún la proporción de pescadores por litoral es bajo.

El uso de las redes agalleras que utilizan en la actualidad (3.5" de tamaño de pesca) capturan ejemplares de pargos que han dejado de ser juveniles, indicador de una actividad sustentable (Espino-Barr *et al.* 1998).

Se sigue recabando información de campo y las estadísticas de las oficinas necesarias para hacer una evaluación de la pesquería, el presente trabajo es una plataforma para dicha investigación.

LITERATURA CITADA

- Aguilar Palomino, B., J. Mariscal-Romero, G. González-Sansón y L.E. Rodríguez-Ibarra. 1996. Ictiofauna demersal de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México, en la primavera de 1995. *Ciencias Marinas* 22(4):469-481.
- Cruz Romero, M., E. Espino Barr y A. Garcia Boa. 1989. Lista de peces del litoral

Colimense. INP/SEPESCA, Serie:
Documentos de Trabajo Año 1(9): 21 p.

Espino-Barr, E., M. Cruz-Romero y A. Garcia-Boa. 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): 040-051.

Espino Barr, E., M. Cruz Romero y A. Garcia Boa. 2002. Catálogo de especies de peces marinos con valor comercial, capturados en la costa de Colima, México. CRIP-Mzlllo / INP, 100 p.

INP. 1982. Diagnóstico de la situación actual de las pesquerías de México. SIC / PNUD / FAO. 685 p.

Rodríguez Ibarra, L.E. 1995. Ictiofauna de la región de la Bahía de Navidad, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura, U. de G., 73 p.

Solís Gil, C. y J.L. Escobedo Quintero. 2002. Índices de diversidad y similitud de comunidades estructura de la comunidad de peces de arrecife de Bahía de Banderas, México. Temporada 1996. Tesis de Maestría, UAN y U de G, 37 p.

BIOLOGÍA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE *Scomberomorus concolor* EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Quiñóñez-Velázquez, Casimiro¹ y Montemayor-López, Gabriela²

¹CICIMAR-IPN. Av. IPN s/n, Col. Playa El Conchalito C.P. 2300. La Paz, BCS. ²INP-CRIP-Guaymas, Calle 20-605 sur. Col. Cantera, C.P. 85400. Guaymas, Sonora.
cquinone@ipn.mx gmontemayor@gys.megared.net.mx

INTRODUCCIÓN

La captura de sierra en el Golfo de California esta integrada por la sierra golfina *S. concolor*, y la sierra del Pacífico *S. sierra*. *S. concolor* es endémica del Golfo de California, y a la fecha se tiene un escaso conocimiento de su ciclo de vida (Collette 1995), no obstante que es una especie común junto con *S. sierra* en la pesca ribereña del golfo durante todo el año, representando en ciertos meses hasta el 90% de la captura en Sonora (Montemayor y Cisneros 2000). Está considerada como especie amenazada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Hilton-Taylor 2000), a partir del criterio de una aparente contracción en su rango de distribución geográfica. La captura del recurso "sierra" en el Pacífico representa aproximadamente 33% de la captura total de sierra en México (costas del Atlántico y Pacífico). De ese porcentaje que representa aproximadamente 4,500 t anuales más del 75% se registra en las oficinas de pesca de los estados que definen al Golfo de California (B.C, B.C.S., Sonora y Sinaloa) (Anuario Estadístico de Pesca 1980-1999). La captura total ha mostrado un incremento constante a un ritmo de 0.31 y las capturas del Pacífico han tenido un modesto incremento anual del 0.09. A partir de 1970 se aprecian variaciones anuales muy importantes en la captura total, y en el Pacífico estas han sido menos importantes. Aún cuando en la Carta Nacional Pesquera (2000), se especifica que en el Golfo de California el tamaño de las existencias de *S. concolor* están abajo del óptimo (30% de la biomasa estimada de su tamaño original), no existe en México norma de

administración vigente para esta pesquería.

MATERIAL Y MÉTODOS

El periodo de estudio comprende de mayo 2001 a junio 2002, de julio a octubre del 2001 no se dispuso de muestra. Los 442 ejemplares de sierra analizados se obtuvieron de la captura comercial en la pesca ribereña, con periodicidad mensual en diversas localidades de desembarco de la parte media-superior del Golfo de California en ambas costas, San Felipe, B. C y de la parte central de la costa de Sonora. Se registró la longitud total (LT), furcal (LF) y estándar (LE) a una precisión ± 0.5 cm, se pesaron (peso total PT, y peso eviscerado PE) a una precisión ± 1 g y se les asignó el sexo. Para la determinación de edad, los otolitos fueron sumergidos en agua destilada y observados con un estereoscopio usando luz reflejada. Los otolitos fueron clasificados en grupos de edad basándonos en el número de marcas hialinas. Una marca hialina se definió con base a que inmediatamente posterior a esta, se encontró una marca opaca o el borde del otolito era opaco.

Para determinar el tiempo de formación de un *annulus* (una zona opaca y una zona hialina) y asignar tiempo a las determinaciones de edad, se utilizó el porcentaje mensual de otolitos con margen opaco. Un alto porcentaje (>45%) indicará la reciente formación del *annulus* (Fable *et al.* 1987). La estructura de tallas por sexo se compararon utilizando la prueba Kolmogorov-Smirnov (KS-test) con la finalidad de evaluar las diferencias en longitud y proceder con los análisis por sexo o combinados. Los datos edad-LF se utilizaron para calcular los

parámetros del modelo de crecimiento de von Bertalanffy a través de métodos no lineales (StatSoft, 1995). La mortalidad natural (M) se estimó a través la ecuación de Pauly (1984), utilizando 20 °C como promedio de la temperatura superficial del mar para la zona de estudio. La mortalidad total (Z), se estimó aplicando el método de la curva de captura linealizada, basada en la composición por edades (Sparre *et al* 1989). La tasa de explotación (E) se estimó de acuerdo con la ecuación de Cushing (1977).

Para determinar las etapas de maduración y el ciclo reproductivo, las gónadas se clasificaron por apreciación macroscópica. Usando los estadios de desarrollo y criterios descritos por Finucane y Collins (1984). Para la determinación de la talla de madurez, los datos se agruparon en intervalos de 10 mm de LF por sexo. Se calcularon los porcentajes de peces por estadio de madurez. Dichos porcentajes de madurez por talla se utilizaron para estimar la longitud al 50% de madurez gonádica a través del modelo logístico [% madurez=100/1+exp(-g(LF-a))].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de tallas de LF entre machos y hembras, marcó diferencia significativa (KS-test, $p < 0.05$), por lo que los análisis posteriores se realizaron por sexo para reducir el error en los estimados. Se determinaron siete grupos de edad del 0 al 6 (0-5 en machos, 0-6 en hembras). De acuerdo a la información disponible se aprecia que los mayores porcentajes de otolitos con margen opaco se presentaron durante otoño-invierno y de acuerdo a este patrón se sugiere que una zona de crecimiento se forma en el verano. En consecuencia, una zona de crecimiento se completaría en un año y los grupos de edad determinados corresponderían a edades en años. En los años subsecuentes las hembras presentan sostenidamente una tasa de crecimiento mayor, no obstante que esta tiende a disminuir. La talla (LF)

promedio y edad (años) fueron 366 mm y 1.8 años para machos y 383 mm y 2 años para hembras. De acuerdo a las estimaciones de LF por edad, las hembras crecen en promedio 2% más que los machos.

Se observa que esta especie inicia su proceso de madurez en los meses de marzo-abril presentando máximos a fines de junio e iniciando los desoves en el mes de julio (Castro-Longoria *et al* 2001). Se observaron evidencias de gónadas en desarrollo de noviembre 2001 a abril 2002, así mismo como de post-desove, lo cual indica que pudiera haber dos periodos de desove en el año. O sugerir que son diferentes grupos reproductores (Finucane *et al* 1986). Los estimados de Z corresponden a la pendiente de la regresión edad-Ln (Nt) y fueron 0.94 y 1.03 por año para machos y hembras. La tasa de explotación fue de 0.58 y 0.68 para machos y hembras, este último similar al estimado por Montemayor-López y Cisneros-Mata (2000).

Estas estimaciones ponen de manifiesto que la población de sierra golfina esta siendo sobre explotada, por encima de su rendimiento máximo sostenible y con riesgo de colapso.

BIBLIOGRAFÍA

- Anuario Estadísticos de Pesca. 1980-1999. SEMARNAP, México.
- Collette, B.B. 1995. Scombridae. Atunes, bacoretas, bonitos, caballas, estorninos, melva, etc. p. 1521-1543. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guia FAO para Identification de Especies para lo Fines de la Pesca. Pacifico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome.
- Castro-Longoria, R., y Yépez, L.M. Montemayor-López, G., 2001. Resultados preliminares de: Análisis de la reproducción de las especies de sierra *Scomberomorus concolor* y *S. sierra* de la pesquería artesanal de la costa del Estado de Sonora. Informe UNISON-INP.

- Finucane, J.H., and L.A. Collins. 1984. Reproductive biology of cero, *Scomberomorus regalis*, from the coastal waters of south Florida. Northeast Gulf Sci. 7: 101-107.
- Finucane, J.H., and L.A. Collins.,H.A.Brusher., C.H.Saloman. 1986. Reproductive Biology of King Mackerel, *Scomberomorus cavalla*, from the United States. Fish.Bull. 84 (4):841-850.
- Hilton-Taylor, C. 2000. 2000 IUCN red list of threatened species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xviii + 61 p. (with 1 CD-ROM).
- Montemayor-López, G. y Cisneros-Mata, M. A. 2000. LA SIERRA DEL GOLFO DE CALIFORNIA. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México; Evaluación y Manejo 1999-2000. SEMARNAP-INP.

TALLER DE LA PESCA RIBEREÑA EN NAYARIT: PROBLEMÁTICA Y ALTERNATIVAS.

Ramírez-Závala J.R., Tapia-Hernández F.J., Morán-Angulo R.E., y Benitez-Pardo D.

Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias del Mar. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa C.P. 82000. Tel/Fax: 01-6699- 828656.
irenan36@hotmail.com, fjtapia@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La "Litoralización" es un fenómeno que ha llevado a más de la mitad de la población humana a vivir en o cerca de la costa, de tal manera que los ambientes costeros sufren presión creciente, derivada de las actividades antropogénicas, que se expresa principalmente en la contaminación, la destrucción de hábitats y la sobreexplotación de recursos. Gaibor (1999) lo enfatiza claramente cuando afirma que "*Generalmente, las zonas costeras presentan dificultades por la desarticulación entre el crecimiento poblacional, la utilización de los recursos existentes y la planificación del uso de los suelos, lo que da origen a una serie de problemas ambientales que van desde la erosión de las áreas de playa hasta la contaminación de las aguas marinas y estuarinas, aspectos que repercuten en la productividad de estas zonas, en la sustentabilidad de los recursos y por ende en la calidad de vida de sus habitantes*".

No obstante los pescadores tienen derecho a la subsistencia, también tienen la responsabilidad de procurar que su descendencia y las generaciones siguientes, tengan similares posibilidades de acceso a los recursos. Sobre el acceso y un mejor manejo de las pesquerías en México, Nadal (1996) considera que es necesario reglamentar el manejo de las pesquerías comerciales en México, de manera que se pueda restaurar lo que hace muchas décadas se perdió: la viabilidad del desarrollo pesquero sostenible.

"El manejo de las pesquerías comerciales requiere de la intervención de autoridades públicas,

cuando las pesquerías están sometidas al régimen de libre acceso. En estas condiciones, es indispensable contar con un sistema regulatorio institucional que por lo menos reúna dos características: en primer lugar, que en él se elimine la corrupción; en segundo lugar, que se permita que la opinión de los científicos y técnicos sea escuchada oportunamente. Estas dos características han estado sistemáticamente ausentes del régimen regulatorio de las pesquerías mexicanas".

Para ello será necesario que mantengan el recurso igual o casi en el mismo estado en que ellos lo encontraron. De ahí, que el concepto de desarrollo según la Fundación Friedrich Ebert (1996), haya asumido en los últimos tiempos una perspectiva más integral donde se abordan los aspectos sociales, económicos, de participación ciudadana, comunitaria y el manejo de los recursos naturales.

"De manera cada vez más extendida, el desarrollo se concibe no sólo como la provisión de vivienda, alimentación y salud, sino como igualdad de acceso a los recursos naturales, la educación, la cultura, la distribución equitativa de los beneficios y costos sociales, la participación de todos los sectores en los mecanismos de planeación y la toma de decisiones en los ámbitos que les conciernen, incluyendo el manejo de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente".

MATERIAL Y MÉTODOS

El método inductivo fue el empleado en el Taller de la Pesca Ribereña en Nayarit: Problemática y Alternativas. A través de este método se identificó la problemática de cada una de las tres grandes zonas de pesca en el estado. A partir de la información vertida por los pescadores, se construyó la matriz que involucra tres vertientes fundamentales que son: identificación de la problemática, estrategias de solución y metas a alcanzar.

RESULTADOS

Los resultados se sustentan precisamente en la problemática que viven los pescadores ribereños de la región, los que se mencionan a continuación:

Azolve de esteros y lagunas

Establecer compromisos tripartitas para la rehabilitación de zonas azolvadas consideradas como áreas prioritarias, asimismo se propone cambiar artes de pesca fijas (madera por malla), previos estudios.

Contaminación de esteros y lagunas

Aplicación de la ley contra quien utilice prácticas de "purineo" y tóxicos para pescar.

Para sancionar a quienes incurran en este delito, plasmar en las bases constitutivas la posibilidad de excluir a quien realice este tipo de prácticas.

Plantear alternativas para mitigar los efectos de cuenca que afectan a la presa de Aguamilpa y a los ecosistemas costeros.

Problemas de tenencia de la tierra entre cooperativas así como entre cooperativas y permisionarios cuyos límites de acción se superponen.

Revisar los registros de los permisionarios privados para evitar duplicación, y que se cancelen los permisos del permisionario.

Que SAGARPA (CONAPESCA), Procuraduría Agraria y el Gobierno estatal convoquen para resolver estos problemas.

Regulación de permisos, que estén de acuerdo con el potencial del embalse (Aguamilpa).

Dar preferencia a personas de la región para el otorgamiento de permisos y buscar la cancelación de permisos a gente externa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El planteamiento de la problemática requiere la participación directa de la autoridad con facultad para impulsar y facilitar las medidas de acción. Por tanto será pertinente que promueva o gestione lo siguiente:

Donación (de parte de gobierno del estado) de la maquinaria para realizar el desazolve de esteros y lagunas.

Establecer un pacto social entre cooperativas para frenar las prácticas inadecuadas de pesca. Aplicación estricta de la ley a quien incurra en estas prácticas.

Continuar con la capacitación a pescadores en coordinación con las dependencias relacionadas con la actividad.

Que la autoridad competente realice la asistencia técnica a los productores.

Que comience a funcionar el fideicomiso para la pesca ribereña. Buscar otras opciones de financiamiento. Participación de las sociedades cooperativas, previa convocatoria del gobierno del estado.

Fortalecer la organización del sector y unificación en torno a una sola organización (federación).

Crear un comité técnico para el desarrollo de proyectos (factibilidad, capacitación, etc) integrado por productores y técnicos.

Integración de un proyecto formal de investigación para iniciar los estudios técnicos que respalden el establecimiento de las vedas regionalizadas. (Participación del comité técnico ya mencionado).

Revisar la situación jurídica de los permisionarios.

Que el gobierno del Estado y autoridades competentes convoquen a las partes en conflicto jurídico por límites traslapados (entre cooperativas y ejidos). Revisión de la situación jurídica de las doce cooperativas que presentan este problema.

Resolver los problemas sociales entre cooperativas, permisionarios y ejidos, previa convocatoria del gobierno del estado.

Integrar expedientes técnicos para la solicitud de concesiones. (Participación del comité técnico).

Elaborar un proyecto integral para la comercialización de camarón, ostión y escama, etc.

Convenio de inspección y vigilancia en coordinación con Gobierno del Estado de Nayarit, Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, productores, Secretaría de Marina, Secretaría de la defensa Nacional y municipios.

BIBLIOGRAFÍA

Friedrich Ebert Stiftung y DAS. 1996. La Acuicultura en el Desarrollo Regional. Memorias de los Talleres Regionales, Sinaloa-Oaxaca.

Gaibor, N. 1999. En: Neptuno; boletín informativo PMRC-INP. Diciembre de 1999. Editor: Javier Rosero y Guido Mosquera. Presidencia de la República del Ecuador.

Nadal Egea, J. A. 1996. Esfuerzo y Captura: Tecnología y Sobreexplotación de Recursos Marinos Vivos/ Alejandro Nadal Egea. – México: El Colegio de México, programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo, 1996. 476p.

ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA PESQUERÍA DE JAIBA EN SONORA A TRAVÉS DE SUBCOMITÉS PESQUEROS MUNICIPALES.

Montemayor-López, Gabriela ¹; Márquez-Farías, Juan Fernando ²; Cisneros-Mata, Miguel Ángel ²

¹INP. CRIP GUAYMAS, ²INP-DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN EN MANEJO DE RECURSOS PESQUEROS. Calle 20 No. 605 sur. Guaymas, Sonora 85450. Tel/fax: (622) 22-2-59-25

gmontemayor@gys.megared.net.mx; fmarquez@gys.megared.net.mx; macisne@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La condición multiespecífica de las capturas de la pesca artesanal o ribereña, conflictos entre pescadores y la carencia de estudios dirigidos a su administración, dificultan la aplicación del **Código de Conducta para la Pesca Responsable** o **El Enfoque Precautorio** y otros instrumentos para detener el deterioro de los recursos y de los pescadores y familias que dependen de ellos.

Dado que la administración de pesquerías es dirigida por y para la gente, no existen soluciones técnicas simples a los problemas que se presentan. Si bien los grupos de usuarios pueden beneficiarse de la cooperación, al mismo tiempo no están de acuerdo en compartir los costos y beneficios de la administración de los recursos (Jentoft y Mc Cay 1995).

Dado que la pesquería de jaiba es una pesquería mono-específica, se consideró aplicar el concepto de manejo co-responsable o co-manejo en el sector dedicado a la captura de esta especie en el estado de Sonora, iniciando con reuniones informativas sobre los recursos pesqueros del país y de un protocolo de investigación para la jaiba, *Callinectes bellicosus*. Se mencionan indicadores de respuesta observada por región. Se discuten los factores que influyen en la aceptación de las recomendaciones posteriores a la realización de los estudios de investigación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para implementar el co-manejo en la administración de la Unidad Pesquera de Manejo de Jaiba (UPM) en el estado

de Sonora, el Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) propuso el ejecutar muestreos intensivos de jaiba en veda, en reunión celebrada el 27 de marzo del año en curso en la subdelegación de pesca en Guaymas, convocada para acordar la fecha de cierre de la temporada al sector jaibero. Ello fue con el propósito de atender las demandas de algunos grupos con relación a que la veda de ese recurso sea diferida en tiempo y espacio. Los investigadores del CRIP expresaron la conveniencia de formar sub-comités municipales de jaiba para que las medidas regulatorias emanadas de los estudios técnico-científicos sean en consenso y con base a la participación directa de todos los involucrados en la toma de decisiones.

En la reunión se adquirió el compromiso de que se realizarían los muestreos a fin de obtener más conocimiento para el mejor manejo de esta UPM y se aceptó de manera entusiasta la formación de los sub-comités. El número de asistentes a esa reunión fue de 39, representantes de sociedades cooperativas pesqueras, dueños de plantas procesadoras, investigadores y autoridades.

Los investigadores elaboraron un protocolo de muestreo donde se incluía la participación de personas que se comprometieron, y se programó una serie de reuniones informativas con tres temas:

- 1) Presentación de la Carta Nacional Pesquera,
- 2) Presentación del protocolo de muestreo de jaiba en época de veda, y
- 3) Propuesta para formación del subcomité local de jaiba.

RESULTADOS

Se realizaron cinco reuniones, la primera facilitada por la Planta Alta Sonora, S. A. de C. V. a la cual asistieron 28 usuarios de Bahía Lobos hasta El Desemboque de los Seri. Posteriormente se convocaron reuniones en las localidades de: Bahía de Kino con 18 asistentes, Puerto Peñasco con 39 asistentes, Huatabampo con 19 y en el Golfo de Santa Clara con ocho.

En cada localidad, una vez expuestos los temas, se les invitó a comprometerse para la realización de los muestreos y a la formación de los subcomités y conformación de comisiones con funciones específicas (investigación, finanzas, vigilancia). Entre los compromisos se logró que el sector industrial apoyara con el pago a cuatro técnicos avalados por el CRIP (dos en Puerto Peñasco y dos para la zona centro-sur del Estado), apoyar a los pescadores responsables de entregar la muestra comprando su captura, compra de material de muestreo y remuneración a personas que ayudaran en las salidas de campo. En las localidades donde hubo aportaciones económicas para efectos de pago de gasolina, técnicos y otros gastos requeridos, estas se canalizaron a través de la Asociación Civil participante o como asignación directa a los técnicos contratados específicamente para esta etapa de trabajo. La instalación de tres Subcomités municipales de jaiba en el Estado se logró con pleno apoyo y uso de sus facultades de la Subdelegación de Pesca en el Estado, quedando instalados en: Puerto Peñasco (19-mayo-2001); Bahía de Kino (25-mayo-2001) y Huatabampo (21 de junio-2001). Los niveles de participación e interés fueron diferentes en cada localidad. Se consideran indicadores de respuesta: a) El número de asistentes y participación en la reunión informativa; b) Interés manifiesto en la formación del subcomité; c) Disposición para apoyar económicamente el

protocolo; d) Credibilidad en las Asociaciones Civiles participantes; e) Cumplimiento de compromisos respecto a las muestras de jaiba.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se consideró oportuno no convocar a reuniones de subcomité por parte del INP, hasta que iniciara la pesca ribereña de camarón y se estableciera una rutina de actividades en el sector. Se considera que la consolidación de los subcomités encaminados al manejo se logrará sólo con un seguimiento puntual de las actividades de cada comisión integrante de los mismos. Los diferentes niveles de respuesta observados en cada región obedecen al grado de conocimiento que sobre los recursos tiene el sector pesquero en general respecto a la situación de los mismos. Ello se reflejó en la disposición a responder a la invitación de colaboración con el protocolo de investigación. La intensidad y compromiso de trabajo de los diferentes actores fue determinante en el nivel de respuesta de la comunidad pesquera de Puerto Peñasco previo y posterior a la instalación del subcomité, reflejando un alto nivel de interés en el ordenamiento y conservación de la pesquería. En el caso de Bahía Kino, hay factores como la falta de límites territoriales para la jurisdicción de Bahía Kino (excepto el Canal de Infiernillo), y su cercanía a otros centros de desarrollo como Hermosillo, Guaymas, Navojoa, y Los Mochis, lo cual resulta en un sector polarizado, promueve el desorden y la dificultad de identificar al grupo de pescadores –no así el de los permisionarios– y compradores que llegan temporalmente a capturar y/o comprar jaiba, además existe una alta dependencia de la autoridad. El incipiente nivel de respuesta en Huatabampo se debe en parte, a los añejos conflictos por el uso común de la Bahía de Agiabampo por pescadores de Sonora y Sinaloa, ya que para éstos últimos no existe ninguna restricción en cuanto a la temporada de captura de jaiba. Ello provoca enfrentamientos e

incrementa la dificultad de organización para administrar el recurso propiamente aún con los esfuerzos emprendidos en Sonora. Se percibe una mayor demanda de que sea la autoridad competente quien indique las acciones a seguir de esa manera los fallos son responsabilidad de la misma. Fue notoria la falta de propuestas de los pescadores como medidas acordes a la realidad local.

Se considera que las concesiones territoriales a las etnias del Estado de Sonora funcionan sólo para la región de Canal de Infiernillo donde habitan los Seri. Ello no se aplica a la etnia Yaqui pues ésta no manifiesta interés por ordenar su actividad pesquera ni conservación por los recursos ya que explota todos los recursos pesqueros durante todo el año, esgrimiendo que no existe actividad alternativa. El abatimiento de los recursos en esa región es notorio y los daños ecológicos a los esteros y bahías dentro de dicho territorio merecen especial atención. Algunas propuestas del sector son la asignación de cuotas de captura; sin embargo, es imperativo que se demuestre respeto a las recomendaciones actuales. El tema de la vigilancia como medio de control sigue siendo el principal asunto a resolver con la anuencia de todos los involucrados en la administración de este recurso pesquero. Habría que cambiar el esquema de acceso abierto *de facto* a la explotación de los recursos marinos. La asignación de cuotas funcionaría con la asignación de territorios y límites de las áreas de captura. Ello conllevaría un mayor esfuerzo en las estrategias de vigilancia.

El co-manejo se vería favorecido con la participación activa de las autoridades competentes, en este caso la CONAPESCA y la Subsecretaría Estatal de Pesca. Estas, en vinculación con la instancia federal de investigación y otras instituciones regionales, pudieran dar seguimiento y fortalecer los sub-comités, impulsando programas

continuos de educación ambiental y de recursos pesqueros, acorde a planes de trabajo dirigidos a lograr una administración pesquera ordenada a nivel regional.

BIBLIOGRAFÍA

Jentoft, S., y Mc Cay, B. J. 1995. User Participation in Fisheries Management: Lessons drawn from international experiences. *Marine Policy* 19: 227-246.

ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA PESQUERIA DE JAIBA *Callinectes bellicosus* (Stimpson, 1859) y *C. arcuatus* (Ordway, 1863) EN LAS BAHIAS DE: TOPOLOBAMPO (T), NAVACHISTE (N), SANTA MARIA LA REFORMA (SMA), ENSENADA DEL PABELLÓN-ALTATA (E-A) Y CEUTA (C) EN LAS COSTAS DE SINALOA, MÉXICO. PERIODO: ENERO DE 1999 A DICIEMBRE DEL 2001

Salazar-Navarro, Israel; Macias-Sánchez, Valente y. Ramos-González, Á.

INP-CRIP-Mazatlán. Calz. Sábalo-Cerritos S/N, Mazatlán, Sinaloa C.P. 8000
israel_salazar2000@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

En Sinaloa se explotan dos especies de jaiba: *Callinectes bellicosus* y *C. arcuatus*, siendo la primera más importante en valor y volumen, ambas aportaron a la captura nacional, 130 ton en 1985, hasta 7,765 ton en 1996, lo que ubico a Sinaloa como el primer productor en el Océano Pacífico y a nivel nacional, sin embargo en 1997 y 1998 la producción decreció, ocupando, un segundo lugar en 1997, reduciéndose a 2,100 ton en 1998 y a 2,300 ton en 1999. (Anuarios Estadísticos de Pesca 1985-1999).

Este trabajo contribuye preliminarmente al establecimiento de las bases para que la pesquería de jaiba se explote con criterios y fundamentos científicos y sea aprovechada con base a un manejo sustentable, tendiente a la conservación de esta actividad pesquera.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información biológica pesquera se obtuvo con base en un diseño estadístico de muestreo estratificado de enero de 1999 a diciembre del 2001 por el Programa Jaiba del CRIP-Mazatlán. Se utilizaron como artes de pesca el aro jaibero y trampas jaiberas. La proporción de sexos se estimó según Tagatz (1968), Para definir el período de mayor actividad reproductiva, se consideró la variación mensual de hembras ovígeras; las fases sexuales de las hembras se determinaron según Perry (1975) y modificadas por Salazar (1980); se caracterizó la estructura de tallas y pesos; el criterio para sugerir una talla mínima de captura (TMC) fue con base

a la talla de primera madurez sexual (TPM), la estructura de tallas en la captura y la talla mínima al 50% de madurez sexual en hembras ovígeras.

RESULTADOS

Para las cinco bahías se registró un total de 5085 organismos de los cuales 3041 son *C. bellicosus* y 2044 *C. arcuatus*. En la tabla 1 y figura 1 se resume la composición de especies total y mensual por año por Bahía.

Tabla 1. Composición porcentual de las especies de jaiba por Bahía.

| Bahía | <i>C. bellicosus</i> | <i>C. arcuatus</i> |
|---------------------------|----------------------|--------------------|
| Ceuta | 53 | 47 |
| Ens. del Pabellón /Altata | 66 | 34 |
| Sta. Ma. La Reforma | 76 | 24 |
| Navachiste | 56 | 44 |
| Topolobampo | 56 | 44 |

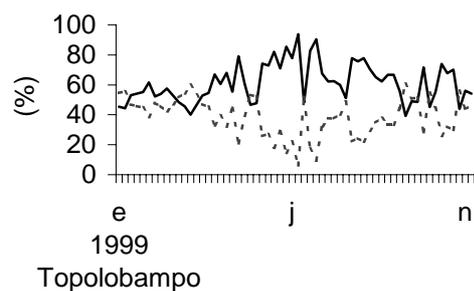


Figura 1.- Proporción porcentual mensual de *Callinectes bellicosus* (—) *C. arcuatus* (----) en las Bahías de Sinaloa por año analizado.

En la tabla 2, y figuras 2 y 3, se resume la proporción de machos y hembras por especie por bahía.

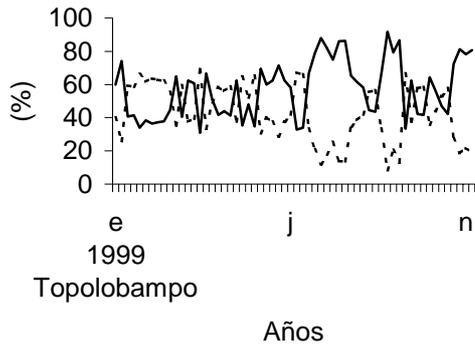


Figura 2. Porcentaje mensual de E (----) y I (—) para *C. bellicosus* en las Bahías de Sinaloa

Tabla 2. Proporción (%) de machos (M) y hembras (H) de las especies de jaiba por Bahía

| Bahía | <i>C. bellicosus</i> | | <i>C. arcuatus</i> | |
|--------------------------|----------------------|----|--------------------|----|
| | M | H | M | H |
| Ceuta | 58 | 42 | 56 | 44 |
| Ens. del Pabellón/Altata | 63 | 37 | 74 | 32 |
| Sta. Ma. La Reforma | 62 | 38 | 72 | 34 |
| Navachiste | 54 | 48 | 66 | 34 |
| Topolobampo | 60 | 40 | 64 | 36 |

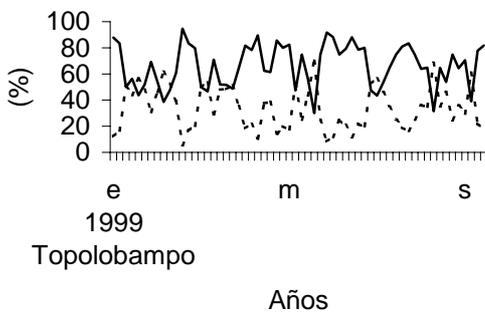


Figura 3. Porcentaje mensual de E (----) y I (—) para *C. arcuatus* en las Bahías de Sinaloa

Composición de tallas:

El intervalo para *C. bellicosus* fue de 55 a 160 mm de Ac, concentrándose en el de 120 a 125 mm. La moda se localizó a los 120 mm. Para *C. arcuatus* el intervalo fue de 40 a 120 mm de Ac. La moda se ubicó en los 90 mm de Ac.

Proceso reproductivo:

La variación mensual de los porcentajes registrados de hembras ovígeras de *C. bellicosus* y *C. arcuatus* se muestra en la figura 4. La presencia de hembras ovígeras de *C. bellicosus* es de abril a septiembre y disminuye en octubre, y para *C. arcuatus* es de febrero a octubre.

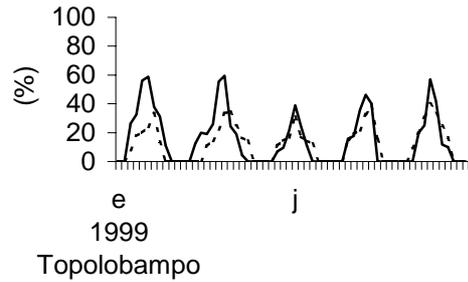


Figura 4. Variación de hembras ovígeras de *C. bellicosus* (—) y *C. arcuatus* (----) en las Bahías de Sinaloa

La figura 5 presenta la talla mínima de hembras sexualmente maduras de *C. bellicosus* en el intervalo de clase de 65 mm de Ac y la talla máxima en 140 mm de Ac. La talla a la que se encontró el 50 % de hembras ovígeras es 115 mm de Ac

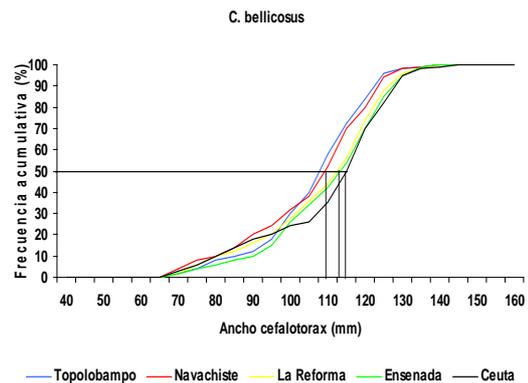


Figura 5. Reclutamiento reproductor al (± 50 %) de talla de madurez de jaiba *C. bellicosus* en las Bahías de Sinaloa

La figura 6 presenta la talla mínima de hembras sexualmente maduras de *C. arcuatus* en el intervalo de clase de 45 mm de Ac y la talla máxima 120 mm de Ac. La talla del 50 % de hembras ovígeras es de 95 mm de Ac.

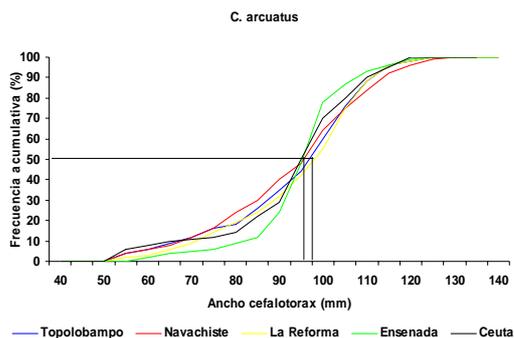


Figura 6. Reclutamiento reproductor al (± 50 %) de talla de madurez de jaiba *C. arcuatus* en las Bahías de Sinaloa

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

C. bellicosus es más abundante en relación a *C. arcuatus* y sostiene comercialmente la pesquería, González *et al* (1990), proponen que la posible arribazón de *C. bellicosus*, se debe al hecho de que presenta migraciones hacia las bahías y es posible que esta diferencia significativa esté relacionada con la selección de los sitios de pesca. La presencia de machos es dominante en las dos especies, esto puede explicarse debido a que las hembras emigran a mayores profundidades y de mayor salinidad, en busca de condiciones para reproducción. Con relación a tallas y pesos: *C. bellicosus* es mayor que *C. arcuatus*. La proporción de hembras ovígeras se presenta de abril a septiembre para ambas especies y los máximos de reproducción de junio a julio, sin embargo, existe un patrón de reproducción caracterizado por un gradiente latitudinal y estacional que inicia primero en áreas del norte y paulatinamente avanza hacia el sur.

La TMC: para *C. bellicosus* fue de 110 mm de Ac y 80 mm de Ac para *C. arcuatus*. Se recomienda elevar la TMC por encima de la TPM, Morgan (1977), esto permite proponer una TMC de 120 mm de Ac para *C. bellicosus* y de 100 mm de Ac para *C. arcuatus*. Lo anterior protege más del (± 50 %), lo que garantiza el reclutamiento de la pesquería.

Se concluye que el estado actual de la explotación de jaiba en Sinaloa, está caracterizado por un desorden en el otorgamiento de permisos y en la ausencia de medidas regulatorias. Se recomienda establecer estrategias de corresponsabilidad con los permisionarios y pescadores para el manejo de esta pesquería desde dos perspectivas: 1. bajo el esquema de una pesca precautoria y 2. Buscando opciones para que esta actividad se vuelva sustentable.

BIBLIOGRAFIA

- Anuarios Estadísticos de Pesca. 1985-1999.. SEMARNAP México, D.F.
- Garth, J.S. and Stephenson, W., 1966. Brachyura of the Pacific Coast of America, Brachyrhyncha. Portunidae. Allan Hancock Monographs in Marine Biology 1-54.
- González-Ramírez, P.G., F. García-Domínguez y E. Félix-Pico. 1990. Estudio biológico pesquero de las jaibas *Callinectes bellicosus* Stimpson y *C. arcuatus* Ordway de Bahía Magdalena, B C.S.. Informe de Proyecto CONACyT. Ref.: P220CCOR 881063. 7 pp.
- Morgan, G.R. 1977. Review of population dynamics of the Palinuridae. In: Phillips, B. F. y J. S. Cobb (Eds). Workshop on lobster and rock lobster ecology and phisology, Div. Fish: Oceanogr. Commonw-Scient. Industr. Res. Org., Melbourne: 287-292.
- Salazar, T.J.N. 1980. Contribución al conocimiento de la biología y algunos aspectos pesqueros de dos especies de jaibas, (*Callinectes arcuatus*) Ordway (1863) y (*Callinectes toxotes*) Ordway (1863), de la Laguna Caimanero, Sinaloa, México. Tesis. CICIMAR. IPN. 79 pp.
- Tagatz, M. E. , 1968. Biology of the Blue Crabs *Callinectes sapidus* Ruthbunae, in the St. John River, Florida. Fishery Bull. 67 (1):17-33.

ARTISANAL FISHERIES FOR SHARKS, SKATES AND RAYS IN THE GULF OF CALIFORNIA

¹Hueter, Robert; ¹Tyminski, John; ²Cailliet, Gregor; ²Bizzarro, Joseph; ²Smith, Wade;
³Marquez-Farías, Fernando; ³Castillo-Géniz, Leonardo and ⁴Villavicencio-Garayzar, Carlos

¹Center for Shark Research, Mote Marine Laboratory,
1600 Ken Thompson Parkway, Sarasota, Florida 34236 USA
Tel: 941-388-4441; Fax: 941-388-4312 rhuetter@mote.org

²Moss Landing Marine Laboratories
Moss Landing, California 95039 USA

³Instituto Nacional de la Pesca, SAGARPA, Mexico

⁴Universidad Autonoma de Baja California Sur, La Paz, BCS Mexico

INTRODUCTION

More sharks, rays and skates (elasmobranchs) are taken in artisanal fisheries of Mexico's Gulf of California than in any other Mexican region. Due to their slow growth, late maturity and low reproductive output, elasmobranchs are particularly vulnerable to the effects of overfishing. Concerns over the status of shark and ray populations under heavy fishing pressure in the Gulf, a region of important marine biodiversity, led us to conduct a multi-institutional study of artisanal fishing effort and catches of elasmobranchs and other species over a two-year period. The resulting information is designed to be used by resource managers and user groups to formulate conservation and management priorities and plans for the Gulf of California.

METHODS

Scientists and students from two Mexican institutions (Instituto Nacional de la Pesca, Universidad Autonoma de Baja California Sur) and two U.S. institutions (Moss Landing Marine Laboratories, Mote Marine Laboratory) were involved in the project design, data collection and analysis. Seasonal surveys of coastal fishing camps over the two-year period (1998-99) were used to characterize target species, catch, fishing effort, and other parameters. Artisanal camps along the over 3,000 km of coastline (islands were not included) of Baja California (BCN), Baja California Sur (BCS), Sonora (SON) and Sinaloa (SIN) were located and surveyed by trained researchers who collected standardized data on camp characteristics, fishing effort in high and low fishing seasons, socioeconomic data, species-specific catch composition and elasmobranch catch per unit effort (CPUE) for selected species. Data were transferred from data forms to Excel spreadsheets for tabulation and

validation, and then to an Access database for analysis and formatting for GIS.

RESULTS

The surveys revealed a total of 147 active fishing camps operating in BCN (17), BCS (83), SON (19) and SIN (28), ranging from remote/primitive camps to towns/cities and from transient to year-round operation. These camps contained at least 4,000, and perhaps as many as 5,500, active, operational pangas, most of which targeted sharks and rays to one degree or another. Gillnets were the predominant gear type but longlines and handlines also were used. A total of 455 sampling days resulted in the direct observation of 165,937 sharks, rays and skates in the catch, of which 14,422 specimens (9%) were measured by the researchers. The artisanal elasmobranch catch shifted seasonally throughout the Gulf, with similar latitudinal patterns observed for the two northern states (BCN and SON) and the two southern states (BCS and SIN). Rays ("rayas" or "mantarayas") were very common in the catch as were small sharks ("cazones"), especially in the spring and summer. The peak of the large shark ("tiburones") catch was summer but these were not as common as the rays and cazones and there appeared to be less targeting of tiburones in recent years. Juvenile sharks and rays and pregnant females were common in the catch. The fishermen's utilization of the catch was high in the sense that there were no observable bycatch discards and meat, fins and other products were typically harvested from the entire elasmobranch catch.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The artisanal fishery for sharks and rays in the Gulf of California is a substantial fishery capable of localized, and perhaps Gulf-wide, depletions of elasmobranch stocks.

Based on historical information from the fishermen and Pesca, it appears that the size and abundance of elasmobranchs, especially the large sharks, has declined in the Gulf over a period of at least a decade. Shifts in the fishery towards rays and smaller sharks are evident. Even with the great natural abundance and biodiversity of elasmobranchs in the Gulf, and with the small-scale, non-industrialized methods of artisanal fishermen, it is clear that overfishing can still occur in this fishery, and overfishing likely has already occurred for some stocks. For these reasons, it is imperative that management plans for shark and ray fisheries in the Gulf be implemented as soon as possible. These management measures must be based on the best available scientific data. To that end, the results and recommendations of this project, and the study's entire database, are to be provided to the INP and other groups involved in the conservation and management of Gulf fisheries.

ACKNOWLEDGMENTS

This project was supported with funds from the following foundations and institutions: David and Lucile Packard Foundation, National Fish and Wildlife Foundation, Homeland Foundation, Munson Foundation, World Wildlife Fund, JiJi Foundation, California Sea Grant College System, Christensen Fund, Mote Marine Laboratory, Moss Landing Marine Laboratories, Instituto Nacional de la Pesca and Universidad Autonoma de Baja California Sur.