



**SAGARPA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA**  
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DE MANZANILLO

# II FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA

MEMORIAS



DEL 20 AL 22 DE OCTUBRE DE 2003  
CIUDAD DE COLIMA, COL.

EDITORES:

ELAINE ESPINO BARR  
MIGUEL ANGEL CARRASCO AGUILA  
ESTHER GPE. CABRAL SOLÍS  
MARCOS PUENTE GÓMEZ



**SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERIA  
DESARROLLO RURAL PESCA Y ALIMENTACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA**

**CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA DE MANZANILLO**

## **II FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA**

### **M E M O R I A S**

**DEL 20 AL 22 DE OCTUBRE DE 2003  
CIUDAD DE COLIMA, COL.**

#### **EDITORES:**

**DRA. ELAINE ESPINO BARR  
M. EN C. MIGUEL ÁNGEL CARRASCO ÁGUILA  
M. EN C. ESTHER GPE. CABRAL SOLÍS  
M. EN C. MARCOS PUENTE GÓMEZ**

# PRESENTACIÓN

Con un nuevo esfuerzo y renovado interés, el Instituto Nacional de la Pesca organizó el II Foro Científico de Pesca Ribereña, donde se reunieron 64 trabajos con el objeto de intercambiar información de las investigaciones sobre la pesca ribereña.

El ordenamiento de la pesca ribereña se inicia con el estudio de los recursos que se están aprovechando. En este Foro se presentaron trabajos enfocados a la biología y dinámica poblacional de especies bentónicas, demersales y pelágicas; peces, crustáceos, moluscos y reptiles. Se tocaron temas de análisis de pesquerías, tecnologías de captura y artes de pesca. Se consideraron aspectos sociales, políticas y de administración.

Esta diversidad de temas fueron presentados por instituciones como: CICIMAR, U Marista, CIAD, UABCS, CIBNOR, U. de C., U. De G., UMar, UAS, U. Ver., UNAM, UAM-I, Colmes y SEDER-Nayarit. El Instituto Nacional de la Pesca participó a través de investigadores de 12 CRIP's y Oficinas Centrales.

Se presentaron tres conferencias magistrales por especialistas en el tema: los Drs. Juan Carlos Seijo Gutiérrez, Francisco Arreguín Sánchez y Armando Vega Velásquez.

En este II Foro Científico de Pesca Ribereña se rebasaron las expectativas de la convocatoria, lo que da idea de la relevancias de los diferentes aspectos de la pesca ribereña.

Agradecemos su participación.

COMITÉ ORGANIZADOR



---

---

# Índice

## Presentación

### Ponencias magistrales:

a) Dr. Juan Carlos Seijo Gutiérrez.

Manejo responsable de pesquerías ribereñas: ¿cómo enfrentar condiciones de riesgo e incertidumbre?

b) Dr. Francisco Arreguín Sánchez.

Bases biológicas y conceptuales para una pesca ribereña sustentable: enfoques y retos científicos

c) Dr. Armando Vega Velásquez

Sustentabilidad de la pesquería de langosta roja (*P.interruptus*) en la costa centro-occidental de la Península de Baja California: un caso exitoso de investigación, evaluación y manejo pesquero en México

### Ponencias orales:

01 Horacio Pérez España, María del Lourdes Jiménez Badillo, Luis Gerardo Abarca Arenas.  
¿Puede la pesca artesanal evitar que disminuya el nivel trófico de la pesquería en México?

02. Abdón Reynaldo Cruz-Jiménez.

Parámetros de crecimiento y mortalidad del ostion (*Crassostrea virginica*) en la Laguna Madre, Tamaulipas durante la temporada 2002

03. Josefina Santos-Valencia.

Crecimiento, mortalidad y reclutamiento de anchoa *Hepsetus* (Linnaeus, 1758) en Seybaplaya, Campeche, México.

04. L. A. Salcido-Guevara, R. Morán-Angulo, M. Arellano-Martínez, M. Valdez-Pineda, S. Santos-Guzmán.

Época de reproducción y fecundidad del "pajarito" *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842) en la costa de Mazatlán, Sinaloa.

05. Jesús Fiol Ortiz y José Luis Cervantes Díaz.

Eficiencia de tres tipos de nasas utilizadas en una embarcación menor en la costa occidental de Baja California Sur, México

06. Juan C. Espinoza Méndez, Kenneth Cervera Cervera, Jose C. Mena González y Edgar F. Cob Pech.

Pesca exploratoria con trampas cangrejas en aguas someras de la costa de Yucatán, México (2002).

07. Rafael Solana Sansores, Armando T. Wakida Kusunoki y Alejandro González Cruz.

Pesca experimental de camarón blanco con red gartera en la Laguna Madre, Tamaulipas.

08. Guillermo Rodríguez Domínguez y Nicolás Castañeda Lomas.

La capacidad innovadora de los pescadores ribereños de Bahía Santa María de la Reforma.

09. Jorge Luis Oviedo Pérez, Leticia González Ocaranza, Rodolfo Morales Hernández.

La pesca de pulpo (*Octopus vulgaris*) con gancho en el sistema arrecifal veracruzano

10. Pablo Alejandro Pérez Velázquez, Rosa María Gutiérrez Zavala, Esteban Cabrera Mancilla y Enrique Arturo Bermúdez Rodríguez.

Diagnóstico inicial de la pesquería de escama ribereña de la zona sur a la zona centro del estado de Guerrero.

11. Kenneth Cervera Cervera, Juan C. Espinoza Méndez y Armín N. Tuz Sulub .

Aspectos biológico-pesqueros relevantes para el manejo de la pesquería del mero y especies afines en el Banco de Campeche, México (2003).

12. Manuel Gallardo-Cabello, Elaine Espino-Barr, Fernando González-Orozco y Arturo Garcia-Boa. Determinación de la edad de *Anisotremus interruptus* (gill, 1863) (Perciformes: Haemulidae) por la lectura de escamas, en la costa de Colima, México

13. Manuel Gallardo-Cabello, Esther Cabral-Solís, Elaine Espino-Barr y Ana L. Ibáñez-Aguirre.

Análisis del crecimiento de la lisa *Mugil curema* (Valenciennes, 1836) (Pisces: Mugilidae) de la Laguna de Cuyutlán, Colima, México.

14. Ernesto Briones Ávila.

Estado de la pesquería de *Mugil curema* (liseta) en el sistema lagunario estuarino de Agua Brava, Nayarit, México

15. Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Carmen Monroy García, Alejandro González Cruz, Rodolfo Arteaga Peña.

Las pesquerías ribereñas de escama en Laguna Madre, Tamps., y evaluación de la pesquería de lisa *Mugil cephalus*.

16. Ithandehui Barroso-Soto, E. Castillo-Gallardo, M. C. Valdez P., C. Quiñónez-Velázquez y R. E. Morán-Angulo.

Edad y crecimiento del cochito blanco *Balistes polylepis* (Steindachner, 1876) en Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, México.

17. Yassir Torres Rojas, Ramón Enrique Morán Angulo, Felipe Galván Magaña, Sofía Santos Guzmán y María Candelaria Valdez Pineda.

Análisis del contenido estomacal del tiburón *Sphyrna lewini* (Griffith y Smith, 1834) capturado en el área de Mazatlán, Sinaloa, México.

18. Ma. de Lourdes Jiménez Badillo, Luis Gerardo Castro Gaspar, Horacio Pérez España.

Pesca ribereña en el sistema arrecifal veracruzano

19. Veqi Caballero Chávez.

Caracterización de la pesquería ribereña de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el sur de Campeche

20. Daniel Hernández Montaña y Carlos Meléndez Galicia.

Análisis de la pesquería de sierra *Scomberomorus sierra* de la costa de Michoacán, México.

21. Patricia Domínguez A., Carolina Galván Tirado, Norberto Vázquez G., Sandra R. Soriano Velásquez y Donald E. Acal.

La pesca ribereña de escama como alternativa de la pesquería de tiburón en Puerto Madero, Chiapas

22. Esteban Cabrera-Mancilla, Rosa María Gutiérrez Zavala, Enrique Bermúdez Rodríguez y Marisela Bautista Aguilar.

Relación entre el tamaño de malla, longitud total y altura de tres especies de peces en la laguna de Tres Palos, Gro.

- 
23. Norma Alaye Rahy, Luis Aparicio Catalán, Mateo Morales Pastrana, Jackeline Zeferino Torres, Carlos Meléndez Galicia y Cesar Romero Acosta.  
Estudio ecológico de la laguna de tres palos, Acapulco, Guerrero: ii) diagnóstico general de la pesca y evaluación de las especies comerciales de mayor importancia
24. Jorge Montana Camacho y Arturo Ruiz Luna.  
Sistemas de información geográfica para la pesca artesanal de Sinaloa
25. Jaime Renan Ramírez Zavala, Joel R. Ramírez Zavala y Joel Bojórquez Saucedo.  
Aproximación a la problemática de la pesca ribereña desde una perspectiva espacial
26. Jorge Alberto Cano González.  
La actividad pesquera en Colima 1940-2003: el impacto de las políticas pesqueras y la adaptación de los pescadores
27. Fco. Javier Tapia Hernández y Guadalupe Valenzuela Valenzuela .  
Santa Cruz de Miramar, Nayarit: un conflicto por el acceso al recurso ostión
28. Roberto Escartín Hernández, Miriam Nava Abarca, Manuel Garduño Dionate, Mauricio Román Maya, Henri Márquez Escudero, Isaac Hernández Tabares, Juan Balderas Telles.  
Diagnóstico social y económico de las localidades pesqueras asentadas en las lagunas costeras del norte de Veracruz, México (1990-2000).
29. Nicolás Castañeda-Lomas y Guillermo Rodríguez-Domínguez .  
La importancia de la dimensión social en la pesca ribereña
30. Ramón Enrique Morán Angulo, Maria Candelaria Valdez Pineda, Sofía Santos Guzmán y Carmen Velásquez C.  
Diagnóstico antropológico y socioeconómico de la pesca ribereña de escama y tiburón en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, México.
31. Graciela Alcalá Moya.  
Pesca artesanal y políticas públicas mexicanas entre 1946 y 2000. Breve historia de aciertos y desencuentros
32. Ma. Teresa Gaspar-Dillanes, Patricia Toledo Díaz-Rubín, Fernando Villegas, Emilio Romero Beltrán, José Ignacio Fernández Méndez y Alejandro Liedo Galindo.  
La pesca ribereña en embalses del noroeste de México
33. Ramón Fernández Martínez, Margarita Medellín Ávila, Alejandro González Cruz .  
Desarrollo y promoción de sistemas de producción de jaiba suave en comunidades pesqueras de Tamaulipas
34. Jaime Singh-Cabanillas y Evlin A. Ramírez Félix.  
La pesquería de pepino de mar (Echinodermata: Holothuroidea) en el litoral noroccidental de México.
35. Arturo Nuño-Hermosillo, Eduardo Ríos-Jara y Elaine Espino-Barr.  
Aspectos biológico pesqueros del pepino de mar *Isostichopus fuscus* en Chamela, Jalisco
36. Israel Salazar-Navarro, José Luis Patiño Valencia, Valente Macías Sánchez, Ángel Ramos González, Jesús Antonio Virgen Ávila, Luis Ernesto Esparza Carvajal.  
Estudio biológico pesquero de langosta *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* en las costas de Sinaloa y Nayarit, México. 1998-2002.

37. José Luis Patiño Valencia, Pedro Antonio Ulloa Ramírez.  
Estado actual de la pesquería de langosta en el estado de Nayarit

38. José Luis Rivera Ulloa.  
Resultados obtenidos mediante el esquema de permisos de pesca de fomento de langosta (*Panulirus* spp.) En la costa oriental de Baja California.

### Carteles:

39. Cecilia Quiroga Brahm, Martha Rosa Palacios Fest., Isaac Hernández Tabares, Guadalupe Gómez Ortiz, Margarita Martínez Medellín y Alberto Pech Paat.  
Diagnóstico de la pesquería de ostión en la laguna de Tamiahua, Veracruz

40. Josefina Santos-Valencia y Carmen Manuel Medina Martínez.  
La pesquería de pulpo de costa *Octopus maya* (Voss y Solís, 1966) en el estado de Campeche. Captura y captura por unidad de esfuerzo.

41. A. Yazmín Sánchez Cruz, Ma. Carmen Alejo Plata y Genoveva Cerdaneres.  
Temperatura superficial del mar y abundancia del pulpo *Octopus hubbsorum* en Puerto Ángel Oaxaca, México

42. Marcos Puente Gómez, Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís y Arturo Garcia Boa.  
Aspectos preliminares de la pesquería de langosta en la costa de Jalisco

43. Margarita Medellín Avila, E. Arzate Aguilar E., Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, A. González Cruz.  
La pesquería ribereña de jaiba (*Callinectes sapidus*) en Laguna Madre, Tam., durante 2001 y 2002.

44. Israel Salazar-Navarro, Valente Macías Sánchez, Ángel Ramos González, Jesús Antonio Virgen Ávila, Luis Ernesto Esparza Carvajal y Jaime Singh Cabanillas.  
Proceso reproductivo y reclutamiento reproductor de jaiba *Callinectes bellicosus* (Stimpson, 1859) y *C. arcuatus*, (Ordway, 1863) en las costas de Sinaloa, México. 1999-2002.

45. Isaac Hernández Tabares, Margarita Medellín Ávila, Martha Palacios Fest, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Cecilia Quiroga Brahm.  
Diagnóstico de la pesquería de camarón en la laguna de Tamiahua

46. Refugio G. Castro Meléndez, Margarita Medellín A. y Alejandro González Cruz.  
La pesquería de camarón en las costas de Tamaulipas de 1999 a 2003

47. Isaac Hernández Tabares, Margarita Medellín Ávila, Cecilia Quiroga Brahm, Jesús Rivas Villegas.  
Investigación de la pesquería de camarón en cuerpos lagunares en la zona norte de Veracruz, particularmente la laguna de Tamiahua. (Avance de resultados Tamiahua sur: marzo-julio-2003)

48. Elisa Andrade-Tinoco y Elaine Espino-Barr.  
Análisis de la pesquería del camarón en la laguna de Cuyutlán, Colima, México

49. Carlos Torrescano-Castro, Efraín Uribe López, Mauricio Cortés Hernández, Tamara Bernal Jaspeado y Edgar Germán Fregoso Rodríguez.  
La pesquería del camarón moya *Macrobrachium tenellum* en el sistema lagunario estuarino de Mexcaltitán, Nayarit

50. Vanessa Guadalupe Alatorre Ramírez, Ramón Morán Angulo, Felipe Galván Magaña, Sofía Santos Guzmán, María Candelaria Valdez Pineda.  
Análisis del contenido estomacal del tiburón *Rhizoprionodon longurio* (Jordan & Gilbert, 1882) capturado en el área de Mazatlán Sinaloa, México.

51. O. E. García-Contreras, M. C. Valdez-Pineda y R. E. Morán-Angulo.  
Composición por tallas y pesos de la captura comercial del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (Pisces: Lutjanidae), de la costa de Mazatlán, Sinaloa, México.

52. Mirella Saucedo Lozano y Víctor Landa Jaime.  
Biología trófica de juveniles de *Lutjanus peru* y *Lutjanus guttatus* en la costa de Jalisco y Colima, México

53. Gabriela Lucano Ramírez, Salvador Ruiz Ramírez y Su Helen Edith Peña Pérez.  
Captura comercial de pargos en la costa sur de Jalisco.

54. Pedro Sáenz Martínez, Cecilia Quiroga Brahm.  
Análisis de la estructura de longitudes del guachinango *Lutjanus campechanus*, en Casitas, Veracruz.

55. Isaac Hernández Tabares, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Martha Palacios Fest, Jesús Rivas Villegas.  
Algunas observaciones biológico y pesqueras de los robalos (*Centropomus spp*) del litoral veracruzano

56. Elaine Espino-Barr, Manuel Gallardo-Cabello, Fernando González-Orozco y Arturo García-Boa.  
Análisis del crecimiento y la mortalidad de *Anisotremus interruptus* (gill, 1863) (Perciformes: Haemulidae) en la costa de Colima, México

57. Salvador Ruiz Ramírez, Iván Palomera Sánchez y Gabriela Lucano Ramírez.  
Pesca de la sierra en la costa sur de Jalisco

58. Esther Cabral-Solís, Elaine Espino-Barr, Manuel Gallardo-Cabello y Ana L. Ibáñez-Aguirre.  
Determinación de la edad de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Pisces: Mugilidae) en la laguna de Cuyutlán, Colima, México

59. Ana L. Ibáñez-Aguirre, Esther Cabral-Solís, Manuel Gallardo-Cabello y Elaine Espino-Barr.  
Morfometría de *Mugil curema* en el Atlántico y Pacífico mexicanos

60. Briceida Álvarez-López y Patricia Fuentes.  
Captura por unidad de esfuerzo en la pesca ribereña de Chiapas

61. Jorge Luis Oviedo Pérez, Rodolfo Morales Hernández, Leticia González Ocaranza.  
Catálogo de los principales sistemas de pesca de Veracruz

62. Rosa María Guzmán-Barrera y Miguel Ángel Lara-Villa.  
Selección de variables para definir sitios para la instalación de arrecifes artificiales en México.

63. Norma Alaye Rahy, Ricardo Klimek Gamas, Betzabe Romero Carbajal y Teresa Almazán Juárez. Estudio ecológico de la laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero: i) Hidroquímica y productividad de la laguna y de su sistema acuático.

64. Francisco A. Castillo S.  
Nacimientos y detección de nuevas áreas de anidación de cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en los humedales de Colima.



## MANEJO RESPONSABLE DE PESQUERÍAS RIBEREÑAS: ¿CÓMO ENFRENTAR CONDICIONES DE RIESGO E INCERTIDUMBRE? J.C. Seijo

Universidad Marista de Mérida

Periférico Norte Tablaje 13941 Carretera Mérida-Progreso; Mérida 97300, Yucatán, México

Email: [jseijo@cemaes.marista.edu.mx](mailto:jseijo@cemaes.marista.edu.mx); Fax: 52 (999) 9410307; Tel: 52 (999) 9410302

¿Cómo podría explicarse este síndrome de sobreexplotación y no sostenibilidad, tanto en las pesquerías artesanales como industriales? García (2000) enfatiza que en términos de las definiciones de la FAO, *“los factores de no sostenibilidad incluyen la no conservación de la base del recurso y la orientación inadecuada de los cambios tecnológicos e institucionales”*. En este sentido, en la reunión de Bangkok de febrero de 2002, se identifica que la no sostenibilidad de pesquerías pudiera deberse a seis factores fundamentales: (Greboval, 2002):

1. Incentivos inadecuados (e.g. subsidios que estimulan la sobre capacidad de pesca)
2. Creciente demanda de recurso pesqueros limitados
3. Pobreza y falta de alternativas de desarrollo costero
4. Complejidad de las pesquerías, conocimiento incompleto y la incertidumbre asociada
5. Interacciones de las pesquerías con el ambiente natural y otros sectores costeros.
6. Carencia de estructuras de ordenación sólidas

Este último factor es entendido como la falta de un proceso continuo a través del cual los gobiernos, las instituciones de ordenación pesquera, los pescadores y otros usuarios de los recursos pesqueros, elaboran, adoptan e implementan políticas apropiadas, planes y estrategias de manejo para asegurar que los recursos sean utilizados en una forma responsable y sostenible.

Debe mencionarse que en la reunión antes citada se reconoció también que los stocks pueden fluctuar por causas naturales por lo que un recurso puede sufrir amenazas aún en la ausencia de explotación. Esto es especialmente evidente en recursos pelágicos menores. Hay indicaciones de que han ocurrido grandes fluctuaciones en los tamaños de los stocks, previamente a que existiera una tasa explotación humana significativa (Baumgartner et al. 1992). Estas fluctuaciones pueden deberse a ciclos naturales a través de cambios

climáticos como los identificados por Klyashtorin (2001), que identifica ciclos de 50-60 años en la abundancia de recursos pesqueros y en los índices climáticos.

Los recursos pesqueros son también vulnerables a amenazas externas a la pesca que son el resultado de actividad humana en la zona costera en donde se afectan importantes procesos ecológicos que influyen en las tasas reclutamiento de nuevos individuos a las poblaciones marinas.

Recientemente, en el Taller sobre Instrumentos Internacionales para Pesquerías y Factores de No Sostenibilidad y Sobre Explotación, realizado en Mauritius en febrero de 2003 con el auspicio de la FAO y del Gobierno de Japón, se reconoce que en el caso de pesquerías ribereñas, *“los instrumentos existentes de ordenación son inadecuados para enfrentar la diversidad y complejidad de las pesquerías costeras”*. Sus características de pequeña escala, estructura espacial e interdependencias entre flotas, causan considerables dificultades a la ordenación de estas pesquerías, incluyendo la evaluación del recurso y el esfuerzo que se ejerce sobre él, el monitoreo, la vigilancia y el desarrollo de estrategias efectivas de extracción sustentable del recurso.

En este trabajo describiremos enfoques para atender los puntos (iv) y (v) enunciados arriba. Para ello se presentarán los pasos fundamentales para aplicar el enfoque precautorio al manejo de pesquerías ribereñas: (i) Definir el **problema/dudas** de ordenación de la pesquería ribereña, (ii) valuación **tecnológica/económica y biológica/ecológica** de la pesquería ribereña, (iii) Selección de **variables de desempeño**, (iv) establecer **puntos de referencia** límite y objetivo, (v) identificar **estrategias alternativas** de decisión, (vi) diseñar el **modelo matemático** de la pesquería, (vii) **Colectar datos** para estimar parámetros, (viii) identificar posibles **estados de la naturaleza**, (ix) construir **tablas de decisión** y aplicar criterios de decisión y (x) aplicar método de Monte Carlo para estimar **probabilidades** de lograr puntos de referencia objetivo y/o exceder puntos de referencia límite (PRL).

## **BASES BIOLÓGICAS Y CONCEPTUALES PARA UNA PESCA RIBEREÑA SUSTENTABLE: ENFOQUES Y RETOS CIENTÍFICOS**

Francisco Arreguín-Sánchez

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN

Apartado postal 592, La Paz, 23000, Baja California Sur, México

E-mail: farregui@ipn.mx

Los métodos y conceptos básicos que han sustentado históricamente el estudio de las pesquerías, a pesar de estar basados en supuestos más o menos razonables habían sido suficientes para cumplir las expectativas de manejo mientras no se excedieran los límites de la tasa de renovación de las poblaciones. Sin embargo cuando los recursos se encuentran seriamente presionados algunos de estas bases son entonces insuficientes para resolver los problemas de conocimiento requeridos. Esta situación motiva por un lado a revisar algunas de estas bases conceptuales y en su caso actualizarlas, y por otro lado, a ubicar nuevas estrategias científicas de acuerdo a las nuevas circunstancias y necesidades de manejo y administración de los recursos.

En este contexto se revisan algunos conceptos que no han sido propiamente

interpretados o que han sido subestimados, pero que actualmente requieren de mayor atención y de la generación de nuevos enfoques; tal es el caso de la fecundidad y la mortalidad natural, y su efecto en la relación stock – reclutamiento. Así mismo se vinculan estos conceptos a la percepción cada vez más aceptada y acertada de concebir al recurso objetivo de pesca en el contexto del ecosistema y como consecuencia, la conveniencia de considerar el uso de áreas marinas protegidas como elemento de manejo pesquerías sustentables. Finalmente, se aborda de manera muy somera la relación y relevancia que tienen la conservación de la biodiversidad y la pesca sustentable. Se presentan algunos ejemplos con base en datos reales de pesquerías mexicanas para ilustrar los conceptos discutidos.

## SUSTENTABILIDAD DE LA PESQUERÍA DE LANGOSTA ROJA (*P. INTERRUPTUS*) EN LA COSTA CENTRO-OCCIDENTAL DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA Y SU IMPORTANCIA EN EL CONTEXTO REGIONAL: UN CASO EXITOSO DE INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN Y MANEJO EN MÉXICO.

Armando Vega Velázquez

Proyecto Langosta del Pacífico Norte

Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz/Instituto Nacional de la Pesca

### INTRODUCCIÓN

Las langostas son recursos de alto valor nutricional, económico, social y científico (Buttler, 2001). Por su alto valor económico están expuestas a intensas tasas de explotación, al grado de que muchos de estos recursos se encuentran en sus máximos niveles de producción y en algunos casos se han colapsado (i.e. langosta de Hawai, Sudáfrica).

Los productores, la industria y administradores (autoridades pesqueras) requieren de elementos confiables de evaluación y pronóstico para la planeación racional de su aprovechamiento, en el corto y largo plazo. Ello implica poseer una buena base de conocimientos sobre el ciclo de vida, potencial del recurso y la variabilidad espacio-temporal de la abundancia.

El aprovechamiento sostenible del recurso es factible en la medida que los mecanismos de manejo estén basados en la mejor evidencia científica, y que estos sean respaldados por una buena organización de los productores y mecanismos institucionales que propicien la coordinación y esquemas de corresponsabilidad con los productores.

En este trabajo se describen los indicadores globales de la pesquería de langosta en Baja California Sur (BCS), ponderando su importancia en el contexto de la península de Baja California (PBC) y el Pacífico Mexicano. En especial se examinan los indicadores de sustentabilidad de la pesquería de langosta roja en la zona central de la PBC, en su dimensión biológica, pesquera, social y económica. A partir de los modelos de dinámica poblacional se determinaron algunos puntos de referencia biológicos (PR), para la evaluación del estado del recurso y su verificación posterior. Los PR son útiles para establecer objetivos de manejo (Mace, 1994; Caddy y Mahon, 1996). Se documentan las características del sistema de manejo y la evolución de las medidas

regulatorias en la última década y sus perspectivas, sobre la base de un programa sistemático de investigación y estrategias de corresponsabilidad con los productores. La información generada por el CRIP-La Paz y sus similares del Pacífico están en proceso de integración para la revisión y actualización de los instrumentos de regulación del recurso langosta, tales como NOM-006-PESC, Carta Nacional Pesquera así como en la elaboración del plan de manejo de la región noroeste.

### CONTEXTO REGIONAL E INDICADORES GLOBALES

Tres especies de langostas espinosas: *Panulirus interruptus* (langosta roja), *P. inflatus* (langosta azul) y *P. gracilis* (langosta verde) son explotadas comercialmente en las costas del Pacífico Mexicano. En función de los patrones de distribución, abundancia, condiciones ambientales y de explotación, hay una marcada regionalización de estas pesquerías a diferentes escalas. Consecuentemente, la problemática y requerimientos de información para evaluación y manejo varía entre las distintas especies y/o zonas.

En el primer plano se distinguen tres regiones: 1) costa occidental de la península de Baja California (PBC), 2) Golfo de California (costa oriental de la PBC y Sonora-Nayarit) y 3) Pacífico Centro-Sur (Jalisco-Oaxaca). En la región 2 y 3 sólo se explotan las especies tropicales, mientras que en la PBC se explotan las tres especies. En la costa occidental de la PBC hay evidencias de tres stocks distintos de langosta roja, en la zona norte, centro y sur. Adicionalmente la costa occidental del estado de Baja California Sur (BCS) presenta una zona de transición templado-tropical donde es evidente un gradiente espacial de proporción de especies.

La pesquería de langosta tiene un considerable impacto económico-social en el sector pesquero regional y nacional, en términos de valor, generación de divisas y empleos. La producción nacional de langosta ocupa el tercer lugar en captación de divisas (después del camarón y atún). La producción del litoral del Pacífico Mexicano rebasa las 2/3 del total nacional, mientras que el Caribe ha disminuido su aporte a menos de 1/3 en la década de los 1990's (FAO, 2000).

El impacto económico-social es particularmente relevante en la PBC. La producción durante las temporadas recientes (2000-2003) registra niveles históricos nunca antes observados, con un valor del orden de los 30 millones de dólares (Vega et al., 2003). Aproximadamente 90% es exportada y el resto destinada al consumo nacional, principalmente en sitios turísticos. Tradicionalmente el recurso ha sido explotado por Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP), teniendo así un carácter eminentemente social y comunitaria. Sobre la base del censo de 1990 de INEGI, se estima que en la PBC se benefician de esta pesquería ~ 30 mil habitantes, directa e indirectamente.

Las especies tropicales (*P. inflatus* y *P. gracilis*) sostienen pesquerías ribereñas de baja escala en el Golfo de California (GC) y litorales del Pacífico Mexicano Centro y Sur, que en conjunto aportan ~ 12% de ese litoral. En estas regiones, el recurso se explota de manera muy irregular, utilizando redes o gancho por buceo. El nivel de cumplimiento de las medidas de regulación es escaso y se carece de registros confiables de captura, esfuerzo pesquero y se desconoce sus potenciales de captura.

Según registros oficiales (Anuario CONAPESCA, 2001) durante el periodo 1995-2001 en el Pacífico Mexicano operó una flota de 720 embarcaciones menores, a través de 24 concesiones, 14 permisos de pesca comercial y 25 de permisos de pesca de fomento (PPF). Del total de concesiones, Baja California Sur cuenta con 19 y 1 permiso de pesca comercial (PPC), en poder de SCPP tradicionales. En Baja California operan 5 concesiones y 2 permisos comerciales a SCPP. Este estado registra la mayor cantidad de Permisos de Pesca de Fomento (PPF) de langosta, con 23 expedidos entre 1997-98 a 2001 pero

aparentemente no todos operaron. En el mismo periodo (1995-2001) fueron expedidos 11 permisos comerciales y un PPF para los estados del Pacífico Mexicano continental. De los PPC sólo 5 tienen vigencia, pero en 5 de los 8 Estados de ese litoral (Nayarit, Colima, Guerrero, Oaxaca, Michoacán) no hay permisos vigentes, no obstante los anuarios estadísticos reportan producciones comerciales.

## SITUACIÓN DEL RECURSO EN LA COSTA OCCIDENTAL DE LA PBC

La PBC es sin duda la región langostera más importante de México, ya que sostiene la pesquería más antigua (casi 100 años), mejor organizada, más productiva y de mayor valor. Actualmente operan 27 SCPP tradicionales y 6 productores con Permisos de Pesca de Fomento. La flota se compone de 582 embarcaciones menores, operadas por aproximadamente 1164 pescadores y cerca de 30 mil trampas, que multiplicadas por el número de viajes durante la temporada (5 a 5.5 meses) representan un esfuerzo global de 3.6 millones de trampas/temporada. Las capturas de la PBC durante las últimas tres décadas (1970-2002) fluctúan entre 850 y 2000 t, con un promedio anual cercano a 1495 t, dentro de una tendencia a la alza.

La PBC aporta el 88% de la captura del Pacífico Mexicano, mientras que el 12% restante proviene de los ocho estados del litoral continental. En promedio BCS contribuyó durante los últimos 5 años con el ~75% y BC con el 14% del volumen total de Pacífico. BCS es el primer estado productor de langosta en México con ~54% del total nacional. En el ámbito de la PBC ~85% de la captura total es aportado por BCS y ~ 15% por Baja California (Vega et al., 2000; Vega et al., 2003; Vega, 2003).

Un caso extraordinario es la región central de la costa occidental de la península de Baja California (Bahía Vizcaíno-Isla Cedros a Punta Abreojos), que presenta un nivel sostenido y cuyo reto principal es la optimización de la pesquería basada en análisis de costo-beneficio y modelación bioeconómica. Este estatus está respaldado en el plan sistemático de monitoreo biológico-pesquero y ambiental desarrollado en los últimos 12 años, que ha generado suficiente información para una mejor comprensión de

la dinámica del recurso y sus respuestas a la explotación. Sobre esa base se han fortalecido las medidas tradicionales de regulación, particularmente el nuevo esquema de veda por zonas (Vega et al., 1996) e incorporado otras medidas de control (ventanas de escape en trampas, etc.), que son estrictamente respetadas por los pescadores de esa zona. El incremento sostenido de las capturas de 1990 al presente confirma que esa estrategia ha sido efectiva.

Por el contrario, en las zonas norte y sur de la PBC la declinación constante de las capturas responde en buena medida a los efectos de la pesca ilegal, generalmente asociada con el deterioro organizativo de productores, en combinación con fallas de la inspección y vigilancia oficial. La pesca ilegal incluye violaciones a la talla mínima legal, pesca de hembras ovígeras en veda, uso de artes de pesca inadecuados (redes de enmalle, buceo), entre otras. Esta sólo se podría revertir mediante acciones de asistencia técnica paralela a la reorganización de las SCPP que fortalezcan su eficiencia operacional, lo cual ya fue sugerido en reporte reciente (Vega, 2002). Los estudios biológico-pesqueros en ambas zonas no han tenido la consistencia y continuidad de la zona central, por lo que son mayores los requerimientos de información para evaluación y manejo.

## INVESTIGACIÓN

Para cubrir los requerimientos de información, el proyecto langosta del Instituto Nacional de la Pesca (INP) en BCS, a través del CRIP-La Paz, ha seguido un enfoque metodológico que aborda la evaluación de las pesquerías bajo el enfoque sistémico-ecológico, asumiendo que son entidades dinámicas que responden en el tiempo a medidas de manejo y factores externos (ambiente y factores socioeconómicos) (Hilborn y Walters, 1992; Breen, 1994).

Desde principios de los 1960's a finales de los 1980's, la investigación estuvo concentrada principalmente en el ciclo de vida, reproducción y monitoreo de la pesquería, como soporte de las medidas tradicionales de regulación (veda y talla mínima) en la península de Baja California. De la década de los 1990's a la actualidad se han diversificado las líneas de investigación,

directamente por el INP o en coordinación con otras instituciones. Entre las más relevantes tenemos las siguientes:

1. Prospección y evaluación de langostas en algunas áreas la costa occidental y Golfo de California, relacionadas principalmente con permisos de pesca de fomento.
2. Monitoreo sistemático de la estructura poblacional (sexos, tallas, etc.) y ciclo reproductivo. Esta información ha sido útil para: A) la caracterización del patrón espacio-temporal de la reproducción de langosta roja (Vega et al., 1990, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996a, 1998, 2000), que fundamenta el esquema de veda zonificado por especie a partir de la temporada 1992/93 (Vega et al., 1991, 1992, 1996a). B) Se determinó la talla de primera madurez (Vega et al., 1996) y se actualizaron las estimaciones de fecundidad en varios sitios (Vargas, 1999) y se estimó el potencial de producción de huevos de la población central (Gómez et al., 1997; Vega, 2001). Estos parámetros permiten valorar la eficiencia de la talla mínima legal y los efectos de la explotación en el potencial reproductivo de la población. C). Estimación de un índice de pre-reclutas, utilizado en la calibración de estimaciones de abundancia por los modelos.
3. Monitoreo y análisis de la pesquería por temporada de pesca, para seguir el comportamiento de la producción, los cambios en la composición de capturas, esfuerzo, CPUE, mortalidad, tasas de explotación, etc.
4. Selectividad y eficiencia de trampas. Se mejoraron estos parámetros mediante la introducción de ventanas de escape desde mediados de los 1990's, con el objeto de proteger los organismos de langosta de talla sublegal y el mejoramiento del reclutamiento (Vega et al., 1994; Vega et al., 1996). A la fecha esta medida es aplicada voluntariamente por todas las cooperativas de la región centro-occidental de la península de Baja California, en tanto se incorpora a la NOM-006.
5. Crecimiento y migraciones. Durante 1995-1996/97 se realizaron en la zona central, trabajos de marcado-recaptura de langosta, que han arrojado nuevos datos sobre esos parámetros en la zona Bahía Vizcaíno a Punta Abreojos (Gómez et al., 2000). Del 2001 al presente se desarrolla otra etapa de

esta investigación en la zona de Bahía Vizcaíno-Laguna Ojo de Liebre.

6. Reclutamiento de postlarvas y juveniles de langosta roja. En 1997-98 se inició el monitoreo del reclutamiento de postlarvas y juveniles de langosta roja mediante colectores artificiales. Al momento se ha caracterizado el patrón estacional de asentamiento de postlarvas en las áreas costeras de crianza (Vega et al., 2000, 2003), y se espera en largo plazo contar con un índice de asentamiento para efectos de pronóstico.

7. Monitoreo de factores ambientales y su influencia en los procesos biológicos y la producción. Se han caracterizado los impactos de la variabilidad ambiental (temperatura y surgencias, incluyendo efecto asociados al evento El Niño y La Niña) sobre los patrones reproductivos (Vega et al., 2000; Vega, en prensa) y el asentamiento estacional de puerulus (Vega et al., 2003).

8. Dimensionamiento y caracterización de indicadores socioeconómicos de la pesquería (precios, valor de la producción, divisas, empleos, costos de producción, etc.). Información utilizada para análisis de costo-beneficio y modelación bioeconómica (Vega, 2001).

9. Genética poblacional y delimitación de stocks de *Panulirus interruptus* en la costa occidental de península de Baja California, mediante convenio CIBNOR-CRIP-Federación de Cooperativas. Los resultados de electroforesis de aloenzimas sugieren una probable estructuración genética en tres subpoblaciones en la costa occidental (Pérez et al., 2001). Actualmente, esos autores están validando la citada estructura por mediante métodos de DNA mitocondrial y marcadores genéticos.

10. Dinámica poblacional y evaluación de la pesquería. Con la amplia base de información biológico-pesquera se han estimado y re-estimado distintos parámetros poblacionales. Estos se han aplicado en el ajuste de los modelos cuantitativos, para evaluación y diagnóstico de langosta roja de la zona central de la PBC (Vega et al., 2000; Vega, 2001).

11. Ordenamiento y manejo Pesquero. La información de las distintas líneas de investigación se integra y analiza para diagnosticar el estado del recurso y la

revisión de las medidas de regulación. Los productos derivados incluyen: a) Opiniones técnicas y dictámenes (veda, talla mínima), b) Actualización de Norma Oficial Mexicana NOM-PESC-006-1993 y Carta Nacional Pesquera (CNP), c) Elaboración de plan de manejo y su posterior revisión periódica.

La diversificación de las líneas de investigación fue posible gracias a los apoyos y participación de los productores, el apoyo de fondos del SIMAC y CONACYT entre 1995 y 2002 mediante proyectos interinstitucionales, el aprovechamiento de programas bilaterales de cooperación técnica (México-Cuba y Australia).

### **DINÁMICA POBLACIONAL, EVALUACIÓN Y MANEJO DE LANGOSTA ROJA (VEGA, 2001; 2003)**

*P. interruptus* presenta un patrón espacial de abundancia de la población estructurada en tres subpoblaciones o *stocks* a lo largo de la costa occidental de la península de Baja California (PBC). La más importante corresponde a la zona central (Isla Cedros a Punta Abreojos) que aporta el 81% de producción de toda la PBC. En la evaluación del stock central se utilizaron diversos métodos de modelación, para contrastar resultados, que incluyen modelos de producción excedente y analíticos. Esto fue posible gracias a que de esta zona se cuenta con la mejor información biológica y pesquera, producto del esfuerzo continuo y sistemático de investigación, desde 1989 al 2002. A partir de los modelos matemáticos se estimaron algunos puntos biológicos de referencia (PBR), útiles como criterios para la definición de objetivos de manejo y la verificación posterior del estado del recurso.

Independientemente de los diferentes métodos y tipos de datos utilizados en cada modelo, los resultados muestran una notable consistencia en la evaluación del recurso. El método de remoción y el análisis secuencial de poblaciones (ASP) indican que el reclutamiento y la biomasa total muestran una tendencia creciente en los últimos 10 años, lo que es congruente con las capturas en el mismo periodo. La abundancia pronosticada por el método ASP es notablemente consistente con la elevada producción en la temporada 2000-01, que

registró el máximo nivel de producción (1,629 t) histórico de la PBC. Esta pesquería presenta una sólida estabilidad a lo largo del tiempo, y las capturas se encuentran cercanas al nivel de rendimiento máximo sostenible, por lo menos desde hace tres décadas. No obstante, el análisis bioeconómico sugiere que para optimizar el rendimiento económico, el esfuerzo u otras variables de costos, deberían ser disminuidos moderadamente.

Se concluye que éste es el caso de una pesquería ribereña bien administrada, en condiciones de sustentabilidad. Sobre esta base los productores de esa zona están gestionando voluntariamente la certificación ecológica de esa pesquería, como recurso ecológicamente sostenible, con el fin de fomentar mayor valor agregado al producto. El proceso se encuentra en su etapa final, y es casi inminente la obtención de la certificación.

Aunque los mecanismos regulatorios tradicionales (veda, talla mínima, etc.) han sido efectivos, el reto futuro es lograr su optimización. El nuevo régimen de concesiones por áreas y la sólida organización de las cooperativas de la zona central, es propicio para fortalecer la estrategia de co-manejo. Precisamente el acceso limitado mediante territorios exclusivos de pesca por cooperativa es uno de los factores claves en el éxito del sistema de manejo.

Finalmente, es importante enfatizar el rol de los factores organizativos, además de los técnicos, a la hora de promover un desarrollo social y biológicamente sostenible (Bayley y Jentoft, 1990). En este caso, el éxito de los mecanismos de manejo está respaldado en el buen nivel organizativo de las SCPP y en instancias institucionales que propician la coordinación interinstitucional, así como el involucramiento de los productores en el proceso de investigación, discusión de resultados y consenso de recomendaciones de manejo. Entre estas cabe citar el "*Comité Técnico Consultivo de la Pesquería de Langosta del Pacífico*" instituido por el INP en 1988, a partir del cual se estableció el foro denominado *Taller Anual del Programa Langosta del Pacífico*, a través del cual surgieron las innovaciones del sistema de manejo actual. Otra variante institucional opera actualmente en BCS, bajo la

denominación de *Subcomité Estatal de Langosta*, en el marco del programa de ordenamiento pesquero del *Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura*. Estos mecanismos institucionales son efectivos en la medida que son formalmente reconocidos por los usuarios, autoridades gubernamentales, investigadores y demás partes interesadas en el aprovechamiento y conservación del recurso. De tal manera que funcionan como instancias de consulta entre los usuarios e instancias responsables de manejo, para transparentar la toma de decisiones. Sin duda, la consolidación de este tipo de mecanismos institucionales es fundamental para definir objetivos y estrategias de manejo de esta pesquería.



## 1.- ¿PUEDE LA PESCA ARTESANAL EVITAR QUE DISMINUYA EL NIVEL TRÓFICO DE LA PESQUERÍA EN MÉXICO?

Horacio Pérez España, María del Lourdes Jiménez Badillo, Luis Gerardo Abarca Arenas  
Centro de Ecología y Pesquerías. Universidad Veracruzana, Dr. Luis Castelazo s/n, Fraccionamiento Industrial Las Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz; hperez@uv.mx

### INTRODUCCIÓN

Existe un consenso generalizado de que las pesquerías mundiales están sobreexplotadas (e.g. INP, 2000). De acuerdo con los datos de la FAO (2003) y de la CONAPESCA (2003), en México las capturas se han estabilizado desde 1980 entre 1.2-1.5 millones ton año<sup>-1</sup>.

En general, en las pesquerías se extraen organismos de los niveles tróficos superiores de la pirámide alimentaria, lo cual implica que son energéticamente más costosos. Esto es debido a la manera en que la materia se distribuye en la trama trófica. Del carbón que es fijado por los autótrofos solo una porción es incorporada a sus consumidores y a su vez una porción de ellos es pasado a sus depredadores y así consecutivamente. Debido a esto, los niveles tróficos superiores requieren grandes volúmenes de productores primarios para mantenerse. Además los organismos tope de la cadena alimentaria tienden a presentar periodos de vida largos y respuestas lentas a los cambios ambientales (Jenings, *et al.*, 2001).

Con base en estos dos fenómenos, es fácil que las poblaciones sean afectadas por la mortalidad extra que induce la pesca. Pauly *et al.* (1998) analizaron la serie histórica mundial de capturas de FAO desde 1950 hasta 1994 y descubrieron que existe un decremento en el nivel trófico promedio de las capturas. En el presente trabajo se analiza la situación de la pesquería mexicana bajo este enfoque.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los datos de capturas de México de FAO (2003). Se calcularon los niveles tróficos de las especies o grupos de especies reportadas. El nivel trófico de los peces se estimó a partir de la base de datos de FishBase (Froese and Pauly, 2003). El nivel trófico de los invertebrados se estimó a partir de la base de datos TrophLab (Pauly *et al.*, 2000). Con los datos de volúmenes de captura y nivel trófico de cada especie se estimó el nivel trófico promedio de la pesquería total para cada año.

Para determinar si existe alguna relación entre el volumen y el nivel trófico, se graficaron estos dos parámetros. Finalmente, se utilizó el número de embarcaciones de las principales pesquerías como indicador de esfuerzo, con el fin de que los cambios observados no pudieran deberse a una disminución de éste (CONAPESCA, 2003).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

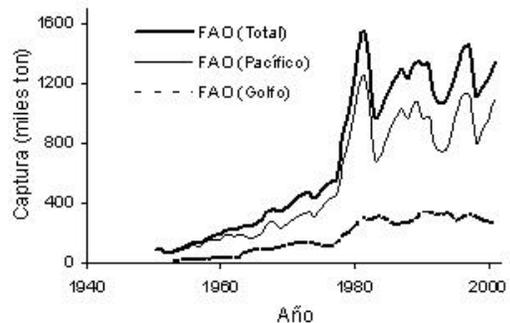


Fig. 1.- Volumen de capturas según FAO.

Al comparar los volúmenes de captura de la pesquería de México, se observa que igual que el resto de las pesquerías del mundo, parece haber alcanzado los niveles máximos de explotación (Fig. 1). Las capturas se han estabilizado desde principio de los 80's y los mayores volúmenes son extraídos del litoral del océano Pacífico en una proporción de casi 4:1.

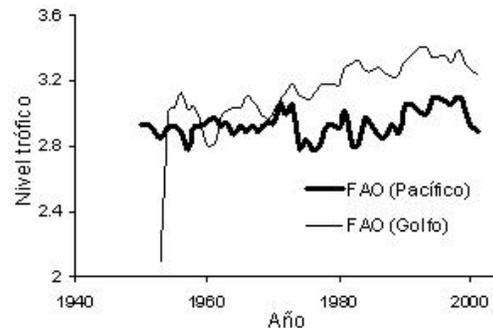


Fig. 2.- Nivel trófico por litoral.

Al analizar el nivel trófico de la pesquería se observa que contrario a lo que ocurre en las pesquerías analizadas por Pauly *et al.* (1998), en la de México el nivel trófico se ha incrementado en los últimos 40 años (Fig. 2). Esto a pesar de que el número de embarcaciones se ha incrementado (Fig. 3). Es importante notar que las embarcaciones ribereñas representan el 97% del número total de embarcaciones.

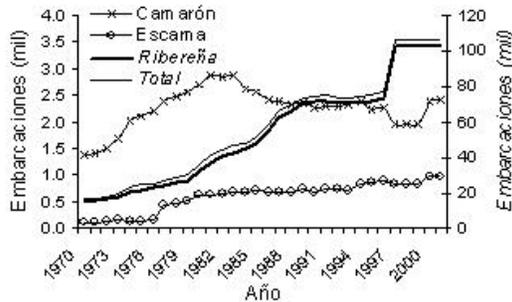


Fig. 3.- Número de embarcaciones por tipo de pesquería

Esto va en contra del supuesto de que al alcanzar los niveles máximos de extracción se observa una disminución del nivel trófico debido a los costos energéticos de la producción de los niveles tróficos superiores.

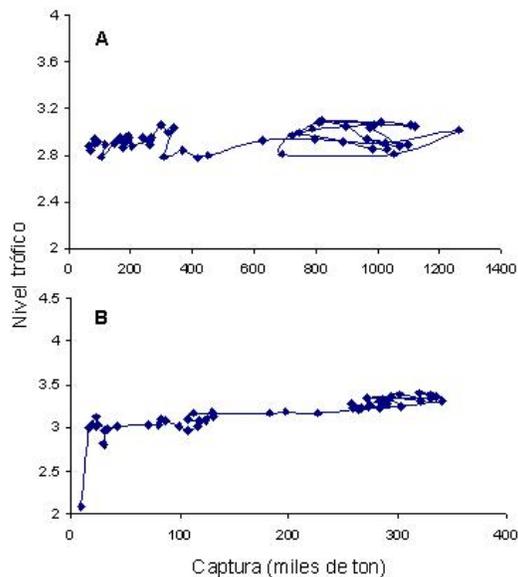


Fig. 4.- Nivel trófico en función del volumen de captura en el litoral del Pacífico (A) y del Golfo de México y Caribe (B).

En la Fig. 4 se observa que tampoco existe un patrón claro entre el nivel trófico explotado

y los volúmenes de captura. Esto también pudiera hacer pensar que aún no se ha llegado a los niveles de explotación máximos. Sin embargo, con base en el hecho de no haber incrementos en las capturas a pesar de que se ha incrementado el esfuerzo, suponemos que sí se han alcanzado los niveles máximos de explotación. El hecho de que esto no se vea reflejado como una disminución del nivel trófico es debido a que la pesca en México es básicamente ribereña y por lo tanto multiespecífica por lo que no afecta sólo a los niveles tróficos superiores sino a todo un conjunto de especies, lo cual provoca que no exista una disminución del nivel trófico a pesar de que se hayan alcanzado los valores máximos de explotación.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONAPESCA. (2003). Anuario estadístico de Pesca 2001. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Naturales y Pesca. México.  
<http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/anuario/anuario2001.zip>
- FAO. (2003). FISHSTAT Plus, Universal software for fishery statistical time series. Food and Agriculture Organization, United Nations.  
<http://www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp>
- Froese, R. and D. Pauly (Eds.). (2003). FishBase. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org>.
- INP. (2000). Sustentabilidad y pesca responsable en México; evaluación y manejo. Instituto Nacional de la Pesca-Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, 691 pp.
- Jennings, S., M. J. Kaiser and J. D. Reynolds. (2001). Marine fisheries ecology. Blackwell Science, London, 417 pp.
- Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese R. and Torres F. Jr. (1998). Fishing down marine food webs. Science, 279:860-863.
- Pauly, D., Froese, R., Sa-a, P., Palomares, M. L., Christensen V. and Rius J. (2000). TrophLab in MS Access 2000. <http://www.fishbase.org/download/TrophLab2K.zip>

## 2.- PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DEL OSTIÓN (*Crassostrea virginica*) EN LA LAGUNA MADRE, TAMAULIPAS DURANTE LA TEMPORADA 2002

Reynaldo Cruz-Jiménez Abdón. CRIP-TAMPICO, Prolongación Altamira s/n, C.P. 89090, Tampico, Tamaulipas, México.  
arcruz\_inp@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La captura de ostión es una pesquería ribereña, con gran tradición entre los pescadores ostioneros de la ribera de las lagunas costeras mexicanas. El presente trabajo de investigación muestra un análisis de los parámetros poblacionales sobre la pesquería del ostión americano (*Crassostrea virginica*) en la Laguna Madre, Tamaulipas (Contreras, 1985), ya que es una de las principales especies en que se sustenta la explotación comercial en el Noreste del Golfo de México.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información utilizada en este trabajo, incluye la estadística de las capturas de ostión de 1997 al 2002 que fueron obtenidos de los registros estadísticos proporcionados por la Delegación Federal de la SAGARPA del Estado de Tamaulipas, así como los datos de la muestra de ostión obtenida en el 2002 en la Laguna Madre. Para su análisis se utilizó el programa de cómputo especializado en pesquerías denominado FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tool), desarrollado por Pauly (1990). Los parámetros de crecimiento de ostión se calcularon mediante la ecuación de Von Bertalanffy (1938). La mortalidad total (Z) se estimó de acuerdo con Ricker (1975). Se calculó la mortalidad natural (M) y la mortalidad por pesca (F). Ya conocidos estos valores se procedió al cálculo de la Tasa de Explotación (E).

### RESULTADOS

Las capturas registradas de ostión en la Laguna Madre, Tamps., en el 2001 y 2002 fueron de 343 y 392 t lo que representa un incremento del 14.3 % con respecto al 2001. La captura anual promedio (CAP) en los últimos 5 años (1997-2001) es de 692 t. Con respecto a la captura del 2002, representó un decremento del 43.4% de CAP (Fig. 1). Se observa que en la Laguna Madre, al analizar la estructura de la población de ostión por tallas establecida en la muestra biológica en el 2002, tiene un

promedio de 46 mm de longitud total, que representa el 11.6 %.

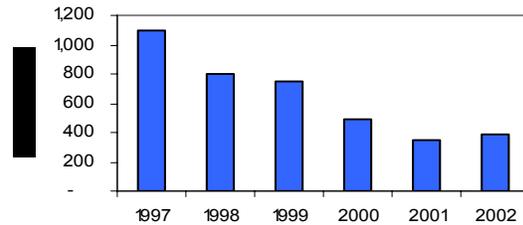


Fig. 1.- Comportamiento de la captura anual de ostión en la Laguna Madre, Tamaulipas de 1997 a 2002.

La estructura de la población de esta laguna se mantiene hasta el momento en los siguientes rangos de tallas que oscilaron entre los 10 mm y 130 mm de longitud total, de los cuales presenta el registro de las frecuencias de tallas de un 50.3% de crías, un 26.0% de juveniles y un 23.8% de adultos; lo cual significa que la mayoría del ostión de esta laguna representa un 76.3% no pescable y un 23.8% pescable (Fig.2). Los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para la Laguna Madre fueron:  $L_{inf} = 114.62$ ,  $k = 0.40$ ,  $t_0 = 0.39$ . Al efectuar las regresiones exponenciales de peso total-longitud total para el ostión *Crassostrea virginica* se obtuvo la ecuación:

$$W_t = 0.089519 L_t^{1.54}$$

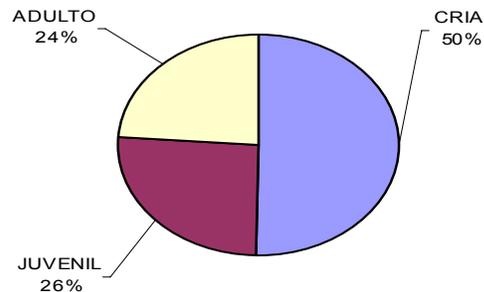


Fig. 2.- Estructura poblacional del ostión en la Laguna Madre durante el 2002.

Una vez estimados los parámetros para ambas ecuaciones, se calculó la longitud y

peso para cada grupo de edad y se construyeron sus respectivas curvas (Fig. 3).

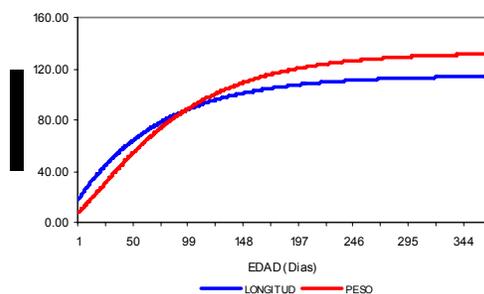


Fig. 3.- Curvas de crecimiento de longitud total (mm) y peso total (g).

De las curvas de crecimiento y captura para esta especie se calculó la tasa de mortalidad total donde se obtuvo  $Z = 0.67$ , y mortalidad natural  $M = 0.49$ . De la diferencia entre ambos coeficientes, se obtuvo la mortalidad por pesca de  $F = 0.18$ . Por otra, parte con los valores estimados de los coeficientes de mortalidad se estimó la tasa de explotación  $E = 0.13$  y por último la proporción de ostión capturado con respecto a la mortalidad total  $E' = 0.27$ . Una vez obtenidos los valores de  $F$  y  $E$  fueron deducidos a partir de los coeficientes de  $Z$  y  $M$  donde se calculó el tamaño de la población. Se estimó que la captura anual en número de individuos fue de 5,600 individuos en una producción anual de 392 toneladas. Así con todos estos valores y contando con el valor de la captura del 2002, el tamaño de la población susceptible de ser capturada expresado en número de individuos es de 43,076,923 y una biomasa de 3,015 toneladas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis estadístico de la producción de ostión en la Laguna Madre, Tamaulipas, revela la temporalidad de las capturas y permite detectar los cambios en cantidad y composición de las capturas a lo largo del año en condiciones ambientales normales o variantes; tales como la sucedida en la temporada 2002 que arrojaron un aumento en la producción de ostión con respecto a la temporada 2001. El valor del exponente obtenido de la relación peso-longitud ( $b = 1.54$ ), indica que *Crassostrea virginica*

presenta un crecimiento de tipo isométrico. El análisis de estos valores, indica que la mortalidad natural es la que incide principalmente sobre la población en esta laguna ( $Z = 0.67$ ;  $M = 0.49$  y  $F = 0.18$ ), siendo menos importante la mortalidad por pesca, lo cual refleja en la estimación de la razón de pesca ( $E' = 0.27$ ). Por otra parte, al evaluar el estado de la pesquería únicamente por medio de sus tasas de mortalidad y suponiendo que el valor óptimo de la tasa de explotación es aquel en el cual el rendimiento máximo sostenible se encuentra optimizado en  $E = 0.5$  (Pauly, 1983), entonces el valor calculado de la tasa de explotación ( $E = 0.13$ ) indica que el recurso está subexplotado. Esto se reafirma si se considera que el valor de ( $F = 0.18$ ) no rebasa al de la mortalidad natural ( $M = 0.49$ ), con lo cual no se está afectando la tasa natural de renovación de la población. La curva de biomasa correspondiente a la supervivencia de la población en el estado actual, indica que los mayores incrementos en longitud se obtienen a los dos meses de edad.

Todos estos resultados deben considerarse como introductorias al estudio de esta pesquería, puesto que es necesario ahondar y conocer mejor algunos de sus aspectos, lo cual, una vez logrado, servirán para establecer un mejor diagnóstico.

## LITERATURA CITADA

- Bertalanffy, L. Von. 1938. Basic concepts in quantitative biology of metabolism. *Helgoländer wiss. Meeresunters.*, 9:5-37.
- Contreras, E. F., 1985. Las lagunas costeras mexicanas. CECODES /SEPESCA. 253 p.
- Pauly, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de Recursos Pesqueros Tropicales. F.A.O. Documento Técnico de Pesca. 243. O.N.O.A., p. 19.
- Pauly, D. 1990. Can we use traditional Length-based fish stock assesment when growth is seasonal? *Fish byte* 8(3):290-32.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and intersection of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 191:382 pp.

## PALABRAS CLAVE

Crecimiento, Mortalidad, Ostión, Laguna Madre, Tamaulipas.

### 3.- CRECIMIENTO, MORTALIDAD Y RECLUTAMIENTO DE *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758) EN SEYBAPLAYA, CAMPECHE, MÉXICO.

Josefina Santos-Valencia.

Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche, Km 5 carretera Campeche-Lerma s/n.  
mruiz@uabcs.mx

#### INTRODUCCIÓN

La captura de charal en Seybaplaya, Campeche, está compuesta por cuatro especies de la familia Engraulidae: *Anchoa hepsetus*, *Anchoa lyolepis*, *Anchoa mitchilli* y *Anchoviella perfasciata*, la primera representa entre 73 y 98% del total de la captura. Por su importancia social y económica, esta pesquería se ha mantenido como una de las principales actividades en la comunidad pesquera debido a que se capturan alrededor de 2,000 toneladas en cada temporada de pesca que benefician a 424 familias.

El arte de pesca utilizado en la captura es el chinchorro confeccionado con tela de miriñaque o mosquitero. Consta de dos alas de 50 o 60 m de largo por 2.32 m de caída y un copo de 7.8 m de largo y 2.8 de ancho en promedio, con luz de malla de 1 mm. Las operaciones de pesca se realizan prácticamente pegadas a la costa a profundidades no mayores de 1 m.

El área de estudio se localiza en el litoral de la bahía de Campeche, costa Oeste de la Península de Yucatán entre las coordenadas geográficas 18°58'36" y 19°14' 52" de latitud norte y los 90°51'42" y 91°13'32" de longitud oeste.

#### MATERIAL Y MÉTODO

Los muestreos se realizaron de forma mensual de 1995 a 1999. Con los datos de frecuencia de longitud, se aplicó el método computarizado ELEFAN I (Electronic Length Frequency ANálisis: Análisis Electrónico de Frecuencias de Tallas (Pauly y David, 1981). Este programa se basa en el cálculo de una serie de muestras de frecuencia de longitud, seleccionando la curva que pasa por el mayor número de picos (supuestos grupos de edad). Se utilizó el modelo de Von Bertalanffy (Ricker, 1975) para relacionar el tamaño individual con el tiempo. A partir de los parámetros del crecimiento, se obtuvo la composición por tallas de la muestra y el número de individuos en la captura. Estos datos se usaron como base para estimar la mortalidad total con base en el "método de curva de captura linealizada" que es una representación gráfica del logaritmo del número de peces capturados respecto a las correspondientes edades. La mortalidad natural se calculó mediante

la fórmula empírica de Pauly (1980), basada en un análisis de regresión de  $M$  (por año),  $L_{\infty}$  (en cm) y  $T$  (temperatura promedio anual). Se realizó la estimación del Patrón Estacional de Reclutamiento en términos porcentuales tomando como base los datos de crecimiento en la rutina incluida en paquete para evaluación de recursos pesqueros tropicales denominado FISAT (Gayanilo, *et al.*, 1995).

#### RESULTADOS

Los valores de crecimiento determinados con el método ELEFAN I son:  $L_{\infty} = 120$  mm,  $k = 1.3$  por año y  $t_0 = -2.5$  (Fig. 1).

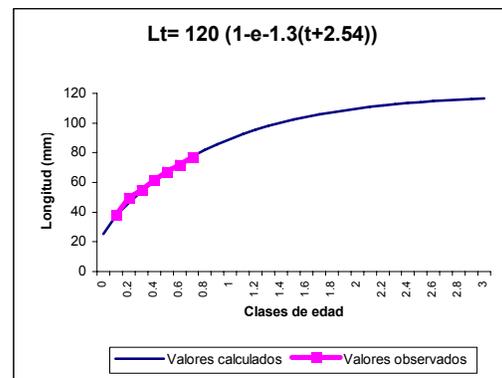


Figura 1. Curva de crecimiento de *Anchoa hepsetus* usando los parámetros  $k$ ,  $t_0$  y  $L_{\infty}$  calculados a partir de método ELEFAN I

A partir del método de curva de captura linealizada convertida a longitudes se estimó la tasa de mortalidad total en 5.08. Con la ecuación empírica de Pauly (1990) y temperatura promedio anual de 26° centígrados se obtuvo el valor de la mortalidad natural igual a 2.85. La tasa instantánea de mortalidad por pesca se calculó por sustracción de la mortalidad natural a la mortalidad total siendo igual a 2.23. Se obtuvo la proporción de muertes debidas a la pesca ( $E$ ) igual a 0.44. Al analizar la curva de captura (Fig. 2), se observa que la mayoría de los organismos capturados fluctúan entre 1 y dos años y que más del 40% de la población es capturada durante el primer año.

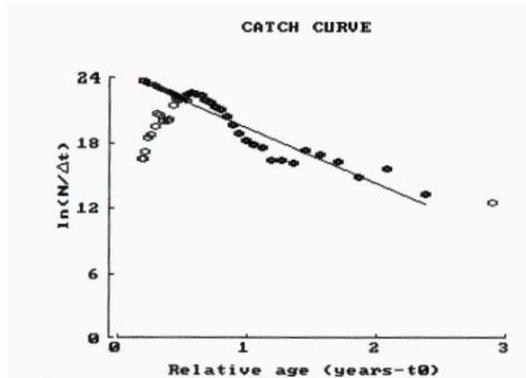


Fig. 2. Curva de captura linealizada para *Anchoa hepsetus* en Seybaplaya, Campeche.

El reclutamiento se presenta de diciembre a mayo, siendo los meses más importantes febrero y marzo en el periodo estudiado. La figura 3 muestra el patrón de reclutamiento de organismos a la costa en términos porcentuales.

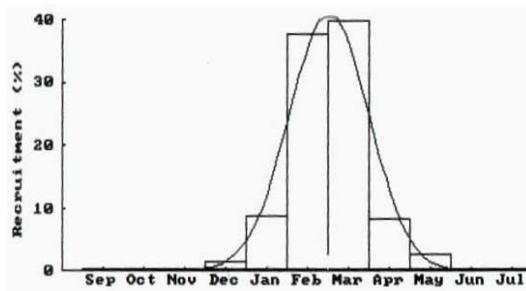


Fig. 3. Patrón de reclutamiento de *Anchoa hepsetus* a la zona costera de Seybaplaya, Campeche en porcentajes mensuales

## DISCUSIÓN

Los resultados indican que son peces de rápido crecimiento con una longevidad de hasta 3 años y que el mayor porcentaje de la captura lo constituyen organismos juveniles. Castillo-Ramírez (1981), realizó lecturas experimentales a otolitos y determinó que los ejemplares se encontraban entre 1 y 3 años de edad. Otra estimación del crecimiento con datos de charal de Seybaplaya la realizó Núñez-Moreno (1987) reportando el valor de  $L_{\infty}$  igual a 71.74 mm, basado en el método gráfico de Ford-Walford y  $k = 0.44$  con 13 grupos de edad. Chavez y Arreguín-Sánchez, (1986) reportan el valor de  $L_{\infty} = 72$  mm y de  $k = 0.44$ , en ambos casos el valor de  $L_{\infty}$  es menor y el de  $k$  es mayor a los estimados en este trabajo, este último corresponde a organismos que pueden alcanzar más de 6 años de vida.

El valor de la mortalidad total ( $Z$ ), es igual a 5.08. La tasa de mortalidad total se relaciona con la longevidad de la especie: a mayor valor de  $Z$ , más rápido decrece en el tiempo el número de peces y por ende se hace más pequeña la edad que pueden alcanzar. El valor determinado en este trabajo es mayor a los reportados por Núñez-Moreno (1987) y Chavez y Arreguín-Sánchez (1986), quienes estiman para el charal de Seybaplaya una mortalidad total de 1.63, similar a valores reportados para otros peces de mayor longevidad. La fracción de muertos por explotación correspondió a 0.44. este dato se asemeja al determinado por Núñez-Moreno (1987) de 0.48 para la misma pesquería. En términos porcentuales representa que más del 40% de las muertes son ocasionadas por la pesca de la población costera.

En la mayoría de las poblaciones de peces tropicales el reclutamiento se prolonga (más o menos) durante todo el año, pero con oscilaciones estacionales (Sparre y Venema, 1995). En el caso del charal de Seybaplaya, el reclutamiento se inicia después de la época de lluvias (octubre), aumentando su magnitud en los tres siguientes meses con máximo desde febrero hasta el mes de mayo cuando se incrementa la reproducción.

## BIBLIOGRAFIA.

- CASTILLO-RAMIREZ, C., 1981. La pesquería de "charal" *Anchoa hepsetus* en el Estado de Campeche. Informe técnico. CRIP-Lerma, INP. Documento interno (Inédito).
- CHÁVEZ, E.A. Y F. ARREGUÍN-SÁNCHEZ. 1986. Evaluación de los Recursos Pesqueros de la Península de Yucatán. Informe de Investigación. CINVESTAV del IPN Unidad Mérida, Yucatán, México.
- GAYANILO, F.C., Jr., P. SPARRE and D. PAULY, 1995. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*. No. 8, 126 p.
- NUÑEZ MORENO A., 1987. Contribución al conocimiento de la biología del charal *Anchoa hepsetus* (Linnaeus, 1758) en las costas del estado de Campeche, México. *Dirección General de Oceanografía. Secretaría de Marina*. 50 p.
- PAULY, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. CIEM*, 39 (2): 175-192.
- PAULY, D. and N. DAVID, 1991. ELEFAN I, a BASIC program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. *Meeresforschung*, 28(4): 205-211.
- SPARRE, P. y S.C. VENEMA, 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. *FAO Doc. Téc. Pesca*. No.306.1 Rev. 1., 440 p.
- RICKER, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *Dep. Env.Fish.Mar. Serv. Bull.* 191. Ottawa, Canada

#### 4.- ÉPOCA DE REPRODUCCIÓN Y FECUNDIDAD DEL “PAJARITO” *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani, 1842) EN LA COSTA DE MAZATLÁN, SINALOA

Salcido-Guevara L. A.<sup>1</sup>, Morán-Angulo R.<sup>1</sup>, Arellano-Martínez M.<sup>2</sup>, Valdez-Pineda M.<sup>1</sup>, Santos-Guzmán S.<sup>1</sup>,  
<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos.  
C. P. 82000.

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN. Apartado Postal 592. La Paz, 23000, B. C. S.  
[luisellos@hotmail.com](mailto:luisellos@hotmail.com)

### INTRODUCCIÓN

La pesca del “pajarito” en Mazatlán es una actividad que lleva medio siglo efectuándose. Durante el verano de cada año los pescadores ribereños capturan durante la noche hasta 2 toneladas de esta especie. Sobre su biología se conoce muy poco y la pesca de esta especie no está regulada y se aprovecha cuando estos organismos se encuentran reproduciéndose.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras biológicas se colectaron de la captura comercial que los pescadores ribereños de Playa Norte obtuvieron en la costa de Mazatlán, durante un periodo de marzo a junio del 2002.

Se determinó la madurez macroscópica-mente en base a la escala de Maier (1908), y mediante la caracterización de las células ováricas a través del examen microscópico. (García-Melgar y Villalejo-Fuerte, 1996). Para ello, se procesaron histológicamente los ovarios (Humason, 1979).

Para determinar la proporción sexual muestral y por día, se utilizó el estadístico de prueba de  $\chi^2$  (Sokal y Rohlf, 1979 citado por Granados, 2001).

Se estimó la fecundidad absoluta con el método de ovocitos hidratados (Hunter y Goldberg, 1980 citado por Lay-Son, 2000), se evitó la presencia de los folículos postovulatorios para no subestimar la fecundidad (Torres-Villegas, 1986) y se aplicó el método gravimétrico para obtener la fecundidad mediante la expresión propuesta por Lay-Son (2000), para después estimar la fecundidad relativa.

### RESULTADOS

Se analizaron 1636 individuos capturados en los meses de marzo, abril, mayo y junio. El mes de mayo representó aproximadamente el 86% de las muestras obtenidas. La proporción de sexos fue de 1M:0.86H, que corresponden a un 54% de machos y un 46% de hembras del total de la muestra, con un valor significativo de  $\chi^2=9.40$ . La proporción de machos y hembras se alternó a través del tiempo. El periodo de muestreo se dividió en cuatro grupos y con apoyo de la prueba de  $\chi^2$  se remarcaron las diferencias significativas para cada uno de éstos, obteniéndose en las muestras del 19 de marzo al 3

de mayo, como primer grupo (G1), una proporción de 1M:0.54H; las muestras del 4 al 13 de mayo, como segundo grupo (G2), una proporción de 1M:2.45H; las muestras del 19 al 27 de mayo, el tercer grupo (G3), una proporción de 1M:0.35H, y las muestras del 28 de mayo al 15 de junio, cuarto grupo (G4), una proporción de 1M:1.36H.

El 95.24% del total muestral, presentó una gran cantidad de hembras desovadas; el 90.48% de las muestras, presentó porcentajes mayores al 50% (63-100%) de hembras desovadas. La fase VI disminuyó, la fase IV aumentó y, la fase V varió poco (Figura 1).

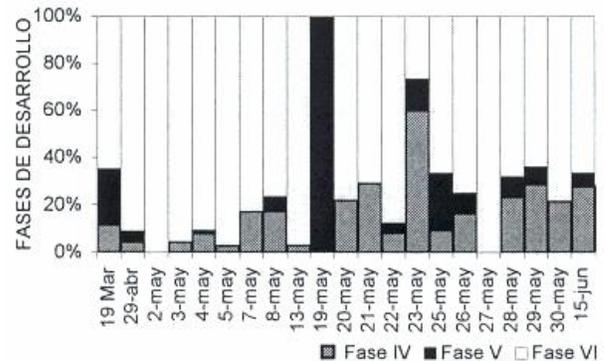


Figura 1. Porcentaje de hembras para cada estado de madurez de *H. unifasciatus* capturado en Mazatlán, Sinaloa durante la temporada 2002.

El porcentaje de hembras para cada estado de madurez analizado fue de: 14.8% para la fase IV, 4.4% para la fase V y 80.8% para la fase VI.

El intervalo de fecundidad absoluta fue de 1096 a 5542 ovocitos y un promedio de 3092 ovocitos, con un tamaño de muestra de 19 ovarios en fase V.

La fecundidad relativa tuvo un intervalo de 39 a 160 ovocitos por gramo y un promedio de 107 ovocitos por gramo.

### DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El tamaño muestral analizado no difiere del reportado por Rodríguez Domínguez *et al.* (1980) (n=1730) para que los datos estadísticos sean representativos de la población.

La proporción sexual muestral de hembras por machos difiere de 1:1, además mostró un mayor valor al obtenido por Audelo Naranjo *et al.* (1984) (1M:0.16H, n=501) y Morán Angulo *et al.* (2001) (1M:0.53H, n=829). El tamaño muestral no parece influir mucho en los resultados de proporciones de sexo, ya que Rodríguez Domínguez *et al.* (1980) obtienen una mayor proporción de sexos de 1M:1.57H con un tamaño muestral de 336 organismos, con respecto a los anteriores y además, dicha proporción es cercana a la proporción de 1M:1.73H encontrada por Mendoza López *et al.* (1979) con un tamaño muestral de 1197 organismos. Posiblemente la alternancia en la proporción de sexos se deba al comportamiento gregario reproductivo de la especie.

La escala de madurez para reproductores totales propuesta por Maier en 1908, que trata de ocho fases de madurez, tuvo que ser modificada para poder ajustarla a las características de color y tamaño del ovario en la cavidad abdominal que presentan las hembras de pajarito. La modificación se hizo sólo para determinar la madurez de las hembras en base a observaciones simples. La modificación se corroboró con los análisis histológicos, resultando que las hembras sólo presentaron tres fases de madurez.

El periodo reproductivo comprendió del 19 de marzo al 15 de junio, predominando la actividad de desove, el cual fue distinto al obtenido por García-Melgar y Villalejo-Fuerte *et al.* (1996) (agosto y septiembre en bahía Magdalena, B. C. S.) y más corto que el obtenido por Durai *et al.* (1988) (marzo a octubre en aguas costeras de Parangipettai, India).

El intervalo de fecundidad absoluta obtenido fue mayor al que reportó Durai *et al.* (1988) (712 a 3356 ovocitos/individuo) para las aguas costeras de Parangipettai, India.

La pesca se efectúa sobre el stock desovante de pajarito. Durante la pesca, los ribereños hacen sus lances sobre el hábitat reproductivo de la especie, conformado por sustratos algales, estos son arrancados junto con las fresas del pajarito, lo que origina una disminución en el reclutamiento de la temporada siguiente. El uso de atarrayas podría sustituirse por cucharones sobre esta área, además de implementar cuotas de captura para tratar de reducir el esfuerzo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Audelo-Naranjo, J. M., Garibaldi-Castro, A., Madero-Pérez, J. L., Muñoz-Escárrega, F. y Zamudio-Armenta, O. O. 1984. Contribución al estudio biológico-pesquero del Pajarito, *Hyporhamphus unifasciatus*, Ranzani. FACIMAR, Mazatlán, Sin. México. 51 P.
- Durai, A. A., Ramanathan, N., Balasu-brahmanyam, K. 1988. Breeding biology of *Hyporhamphus unifasciatus* (Ranzani) from coastal waters of Parangipettai, east coast of India. Abstracts of ASFA-1. ISBN 81-83340-00-5.
- García-Melgar, G. y M., Villalejo-Fuerte, 1996. Notas sobre la biología reproductiva del pajarito *Hyporhamphus unifasciatus* Ranzani, 1842 (Pises: Hemiramphidae) en bahía Magdalena, BCS., México. *Oceanología*. Vol. 1, No. 11, p. 105-112.
- Granados-Alcantar, S. 2001. Ciclo reproductivo del barrilete *Katsuwonus pelamis* en el océano Pacífico Oriental. Tesis de Maestría. CICIMAR, IPN, La Paz, B. C. S. México. 10-11p.
- Humason, G. L., 1979. *Animal Tissue Techniques*. Cuarta edición. W. H. Freeman & Co. San Francisco. 692 pp.
- Lay-Son, J. Ch., 2000. Ciclo de maduración ovárica, fecundidad y talla de madurez en *Macruronus magellanicus* (Lönberg, 1907) de la zona sur de Chile. Universidad Católica Santísima Concepción. *Biología Pesquera*. 28. p. 3-13. Concepción Chile.
- Maier, N. N., 1908. Beiträge zur Altersbestimmung der Fische. I. Allgemeines. Die Altersbestimmung nach Otolithen bei Scholle und Kabeljau. *Wissensch. Meeresunters.* 8: 60-115.
- Mendoza-López, J. De D., Ruíz-Islas, P. A., Quiñónez-Velásquez, C., Izábal-Zazueta, G., Cuadras-Quintero, G. y Pedraza-Ibarra, M. O. 1979. Contribución al estudio biológico-pesquero del Pajarito, *Hyporhamphus unifasciatus*, (Ranzani). Tesis de Licenciatura. FACIMAR, Mazatlán, Sin. México. 44 P.
- Morán-Agulo, R. E., Santos-Guzmán, S. y R. Ramírez, J. 2001. Manejo de recursos pesqueros, reunión temática nacional. (versión 1.0 Portable Document Format), [CD-ROM]. (2001). Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, México, 240 pp.
- Rodríguez-Domínguez, G., Flores-Millan, P. A., Castro-Espinoza, J., Castro-Gonzalez, S. E. y Pimienta-Tostado, S. 1980. Contribución al estudio biológico pesquero de los peces del género *Hyporhamphus* en el Sur de Sinaloa. Tesis de Licenciatura. FACIMAR, Mazatlán, Sinaloa, México 63 pp.
- Torres-Villegas J. R. 1986. Evaluación de la biomasa reproductora de *Sardinops sagax* por el método de producción de huevos, en Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría CICIMAR-IPN. 88 pp.

## 5.- EFICIENCIA DE TRES TIPOS DE NASAS UTILIZADAS EN UNA EMBARCACIÓN MENOR EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.

Jesús Fiol Ortiz y José Luis Cevantes Díaz

Departamento de Ingeniería en Pesquerías Universidad Autónoma de Baja California Sur Apdo.Postal 19-bis, La Paz, B.C.S.

jfiol@uabcs.mx y jlcerva@uabcs.mx

### INTRODUCCIÓN

Para la extracción de recursos pesqueros se utilizan diferentes equipos y artes de pesca, algunos de los cuales causan efectos irreversibles en los nichos ecológicos, en especial en las zonas costeras donde se reproducen la mayoría de las especies capturadas por los pescadores ribereños. Las nasas se han utilizado por muchas décadas sin causar gran impacto en los ecosistemas marinos. Los pescadores de varios países las emplean para la captura de peces, moluscos y crustáceos (Krouse, 1989).

Las nasas como artes de pesca presentan características versátiles como: son pasivas, pueden orientarse a diferentes especies con ligeros cambios, se usan en pesca exploratoria y de evaluación de recursos, se emplean de manera industrial y artesanal, dirigidas principalmente a recursos bentónicos (Gooding *et al.*, 1988).

Estas artes de pesca, generalmente son construidos con materiales de la localidad y las técnicas utilizadas para probar su eficiencia se han basado en la prueba y el error. El desarrollo de materiales sintéticos a introducido cambios en el diseño y fabricación de nasas, sin embargo muchos pescadores prefieren los estilos construidos por ellos.

La introducción de equipos auxiliares de cobrado y equipos electrónicos, se han convertido en una nueva forma de pescar (Spence, 1989).

En México, en la costa occidental de Baja California Sur, la pesquería con trampas inicia a finales del siglo XIX con la captura de langostas (Allen, 1916, citado por Eslimán, 1999).

El presente trabajo se orientó a realizar una evaluación experimental de tres tipos de nasas en la costa occidental de Baja California Sur, con la finalidad de evaluar comparativamente su eficiencia operativa, en base un análisis cuantitativo de las capturas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el periodo de junio de 2000 a mayo de 2001, se realizaron cinco viajes de pesca prospectiva y experimental con nasas en la costa occidental de Baja California Sur, utilizándose un tren de doce nasas de tres tipos: "Rectangulares", "Rómbicas" y "Cónicas". Para el traslado a la zona de estudio, se emplearon alternadamente dos barcos pequeños con eslora de 13.7m ("Tres Mares I" y "Tres Mares II"). Una vez en el sitio de estudio se usó una embarcación menor de fibra de vidrio de 6.7m de eslora con motor fuera de borda de 60 cf, equipada con una video-sonda, GPS y un cobra líneas hidráulico. El área de estudio se ubicó en las inmediaciones de los bajos "Tío Sam" y "Las 23" en profundidades que variaron desde los 100 hasta los 500m, la temperatura del fondo de cada lance se registró con un sensor autónomo programable.

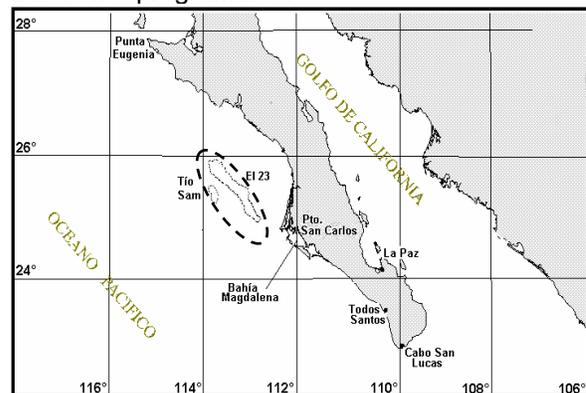


Figura 1. Zona de estudio

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se efectuaron nueve lances con el sistema de pesca tipo "Palangre", con doce unidades (cuatro de cada tipo). En total se utilizaron 107 nasas: 37 "Rectangulares", 35 "Cónicas" y 35 "Rómbicas, con un tiempo promedio de inmersión de 20.46 horas. La temperatura promedio fue de 9.23° C. Se capturaron 1885 organismos con peso total de 493.35 kg.

La composición porcentual de las capturas por grupos taxonómicos se calculó en 95%

de crustáceos (*Cancer johngarhi*, *Platymera gaudichaudii* y *Loxorinchus sp.*), 4% de peces (*Eptatretus stuoti*, *E. mcconnaugheyi*, *Ophichthus triserialis*, *Ophidion galeoides*, *Parmaturus xaniurus*, *Bathycongrus varidens* y *Serranus aequidens*) y 1% de moluscos (*Octopus sp.*).

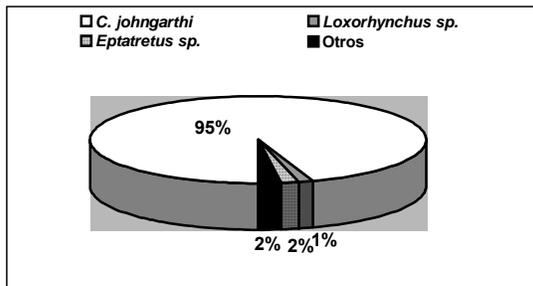


Figura 2. Composición relativa porcentual de la captura por especies representativas (n = 1889)

La especie más abundante fue el cangrejo *Cancer johngarhi* con 1778 ejemplares y 460.10 kg, representando el 95% del total de la captura, especie que se tomó como base para el análisis estadístico. La captura por unidad (CPUE) por tipo de trampa por lance, indicó que las nasas "Cónicas" obtuvieron los mejores rendimientos

Tabla 1. Biomasa, número de organismos y captura por unidad de esfuerzo de *C. johngarhi* por tipo de trampa.

Tipo de trampa	Biom (kg)	No de Org. (n)	CPUE (kg/trampa)
CÓNICA	261.75	863	7.27
Rectangular	150.91	593	4.07
Rómbica	33.33	273	0.952
Total	445.99	1729	4.13

Para comprobar la eficiencia de las nasas se realizó un análisis estadístico empleándose análisis de varianza de una vía. haciéndose la prueba de *Bartlett* para determinar su homocedasticidad y normalidad de *Lillifors*. Debido a que los datos no fueron normales se empleó la prueba no paramétrica *Kruskal Wallis*, Zar (1984), con un nivel de confianza de 95%. El resultado de la comparación de los promedios, detectó diferencias significativas entre las mismas  $P < 0.05$  y aplicándose la prueba *a posteriori* de comparación múltiple de *Dunn*, indicando que las diferencias entre todas fueron altamente significativas  $0.05 < P > 0.001$ , correspondiendo

en orden decreciente de eficiencia a la "Cónica", "Rectangular" y "Rómbica".

Las temperaturas registradas y valores de profundidad correspondieron a los obtenidos por Leija *et al.* (1992), comprenden rangos entre 11.5°C y 15°C en profundidades desde 50m hasta 250m, similares a las obtenidas en este experimento. Las mejores tallas y pesos se obtuvieron en profundidades entre 123m a 282m, a mayor profundidad los organismos disminuyeron en talla y peso.

## CONCLUSIONES

Los tres tipos de trampas son significativamente diferentes ( $p < 0.05$ ) en su eficiencia de acuerdo al método estadístico aplicado *Kruskal Waallis*. La trampa "Cónica" fue la mas eficiente, seguida de la "Rectangular" y finalmente la "Rómbica". El organismo mejor representado fue el *Cancer johngarhi*, con el 95% del grupo de crustáceos, con posibilidad de explotación comercial. La variación de tallas varió, desde 30mm hasta 107mm de longitud de caparazón, relacionándose con el tamaño de las entradas de las trampas y a la profundidad de inmersión

## BIBLIOGRAFIA

- Allen, B. M. 1916. Notes of despinny lobster (*Panulirus interruptus*) of de California coast. *Univ. Calif. Publ. Zool.* 16 (12):pp. 139-152.
- Eslimán, S. A. 1999. La pesca de langosta roja (*Panulirus interruptus*, Randall, 1840), en isla Natividad, B.C.S. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur: 38 p.
- Gooding, R. M., J. J., Polovina y M. D., Dailey. 1988. Observations of deepwater shrimp, *Heterocarpus ensifer* from a submersible off the island of Hawaii., *Mar. Fish. Rev.*, 50: 32-38.
- Krouse, J. S. 1989. Performance and selectivity of trap fisheries for crustaceans. En: Caddy, J. F. (ed.) *Marine invertebrates Fisheries: Their assessment and management*. John Wiley and Sons, Inc: 307-326.
- Leija-Tristán A., M. Monteforte, E. S., Amador-Silva, M. Huerta-Ramírez., 1992. Distribución, abundancia y reproducción del cangrejo rojo *Cancer johngarhi* (Decapoda: Cancridae), en Baja California Sur. *Rev. Biol. Trop.* 40(2):199-207.
- Spence, A., 1989. Crab and lobster fishing. *Fishing News Book*, L.T.D, Farnham, Surrey England: 160 p.

## 6.- PESCA EXPLORATORIA CON TRAMPAS CANGREJERAS EN AGUAS SOMERAS DE LA COSTA DE YUCATÁN, MÉXICO (2002).

Juan C. Espinoza Méndez, Kenneth Cervera Cervera, José C. Mena González y Edgar F. Cob Pech  
CRIP Yucalpetén, Yuc. A. P. 73 Progreso, 97320 Progreso, Yucatán México.  
cripyucalpetén @ Yahoo.com

### INTRODUCCION

Las distintas especies de cangrejo araña o maxkil que se distribuyen en la Plataforma Marina de la Península de Yucatán, son utilizadas como cebo o carnada para la pesquería del pulpo. Se capturan de manera artesanal y la realizan los propios pescadores, esposas e hijos .

PARA PODER LLEVAR A CABO UNA EXPLOTACIÓN RACIONAL DEL RECURSO SE DEBEN DE EFECTUAR ESTUDIOS QUE SUSTENTEN LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA Y A LA VEZ SIRVAN COMO BASE PARA REGISTRAR EL RECURSO EN LA CARTA NACIONAL PESQUERA. ESTOS ESTUDIOS DEBEN ENFOCARSE HACIA LOS ASPECTOS POBLACIONALES COMO ABUNDANCIA DEL RECURSO, ESTRUCTURA POBLACIONAL, EDAD ESTIMADA DE LOS GRUPOS DE POBLACIÓN, CRECIMIENTO, MORTALIDAD, REPRODUCCIÓN Y FECUNDIDAD Y LLEVAR A CABO UN CONSTANTE MONITOREO DEL RECURSO PARA EVITAR EL COLAPSO.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó una embarcación de fibra de vidrio de 28 pies de eslora, motor de 65 HP y 125 trampas para la captura de cangrejos. Con ayuda de un geoposicionador por satélite se ubicaron las áreas de pesca y localizaron las trampas. Estas se colocaron en posición de tren de trampas con orientación paralela a la costa, en profundidades de 1 a 2 metros de profundidad.

Para la identificación del cangrejo araña o maxkil se utilizó el catálogo de Voss (1980). Se establecieron VII clases de tallas (ancho máximo del caparazón) con un valor de 5 mm para cada intervalo de clase, abarcándose un intervalo de tallas entre 35 y 75 mm. Las características morfométricas que fueron registradas para cada individuo son: peso (g), talla (mm), presencia-ausencia de freza o hueva y grado de desarrollo de la misma, para esta observación se utilizó una escala de desarrollo establecida sobre la base de estudios macro y microscópicos de la hueva o freza la que define los diferentes estadios:

Estadio I (freza naranja brillante o roja: poco desarrollada). Estadio II (freza naranja: en desarrollo). Estadio III (freza carmelita: desarrollada). Estadio IV (freza gris: completamente desarrollada).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificó al cangrejo araña o maaxkil objetivo de las capturas, como la especie *Libinia dubia*. Los resultados provenientes de los registros, indican que en el mes de diciembre el porcentaje de hembras frezadas o con hueva representa el 48 % de la captura total. El rango de tallas (ancho de caparazón) donde hay más abundancia es de la III a la VI (45.1-65 mm). El intervalo de tallas que se encuentra entre 45.1 a 65 mm (III a VI), constituye el 87 % del total de hembras en reproducción. Las tallas extremas I, II, VII y VIII, aportan el 9.7 %. En todas las tallas se han encontrado hembras frezadas. La hembra frezada más pequeña capturada es de 39 mm.

Tabla 1. Promedio por clase de talla en relacional total de hembras frezadas

Clases de talla	mm	No de hembras frezadas	Promedio
I	35.1-40	3	0.010
II	40.1-45	18	0.060
III	45.1-50	43	0.150
IV	50.1-55	101	0.360
V	55.1-60	73	0.260
VII	60.1-65	29	0.100
VII	65.1-70	6	0.020
VII	70.1-75	2	0.007
Total		275	0.967

Las tallas en las cuales tiene lugar la primera reproducción es de 45.1-50 mm y 50.1-55 mm (clases de talla III y IV), debido a que se encontraron más del 50 % de hembras ovígeras de las hembras examinadas en este período de estudio.

En la costa se registró como talla máxima 81.5 mm de ancho y 99.5 mm de alto, mientras que en la ría fue de 61.5 mm y 74.4 mm, respectivamente.

Aunque en la zona oriente del estado generalmente el cangrejo araña o maxkil se captura en la ría o cienega, su distribución es a todo lo largo de la costa de Yucatán y la porción de la población que se encuentra en el interior de aguas protegidas, es consecuencia del movimiento de mareas y corrientes.

### CONCLUSIONES

Los cangrejos araña o maxkil que se capturan a todo lo largo de la zona de costa de Yucatán son de mayor talla y peso en comparación con los que se capturan en la ría o cienega de Río Lagartos. Y en las fechas que se hizo el estudio la especie, se encontró en un periodo intenso de reproducción, esto ocurrió la primera quincena de diciembre.

### BIBLIOGRAFÍA

Baqueiro, C.E.; Avilés, Q.A.; Masso, R.S.A.; Muciño, D.M.; Rogers, N.P.; Vélez, B.A.

Manual de métodos de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos. SEPESCA, INP

Loran Núñez, R. Ma., A.J. Valdez G., F. Escudero G. 1993. Algunos Aspectos Poblacionales de las Jaibas *Callinectes* spp en lagunas de Alvarado, Veracruz. Ciencia Pesquera (10) : 15-31p.

Pérez, A. y Briquets, V. (1981). Eficiencia del muestreo para la estimación de la talla del Cangrejo Moro (*Menippe mercenaria*). REV. CUB. INV. PESQ. 6 (1) 1981

SEMARNAP, 1999. Ley de Pesca y su Reglamento. México, D.F.

Solís-Ramírez, M.J. 1967. Aspectos Biológicos del Pulpo *Octopus maya*, Voss y Solís. Publ. INIBP. (18): 1-90 p.

Solís-Ramírez, M J., y E. Chávez, 1986. Evaluación y Régimen Optimo de Pesca del Pulpo de la Península de Yucatán. Anal. Inst. Cienc. Mar. Y Limnol. UNAM, México, D.F. 13(3)1-18

Solís-Ramírez, M.J. 1994 Mollusca de la Península de Yucatán. p. 13-32. In: A. Yañez – Arancibia (Ed.). Recursos faunísticos del litoral de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica. 2. 136 p

VOSS, G.L. 1980. SEASHORE LIFE OF FLORIDA AND THE CARIBBEAN. REVISED AND EN LARGED EDITION. BAYAN BOOKS, MIAMI, FL. USA. 1-199 P.

**PALABRA CLAVE:** *Libinia dubia*, vulnerabilidad, ovígeras,

## 7.- PESCA EXPERIMENTAL DE CAMARÓN BLANCO CON RED GARETERA EN LA LAGUNA MADRE, TAMAULIPAS

Rafael Solana Sansores<sup>1</sup>, Armando T. Wakida Kusunoki<sup>1</sup> y Alejandro González Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. INP, DGIPDS. Ave. Cuauhtémoc 110 norte, esquina Fidel Velásquez, Col. Playa Linda, Veracruz, Veracruz. C.P. 91928. E-mail armandowakida@yahoo.com.mx;

<sup>2</sup>. INP, Centro Regional de Investigación de Tampico. Prolongación Altamira s/n Col. Isleta Perez C.P. 89090 Tampico, Tampico. E-mail. alejandrogc@yao.com.mx.

### INTRODUCCIÓN

La pesca de camarón en Laguna Madre sólo está permitida con charangas y atarrayas. Recientemente el sector que captura camarón en Laguna Madre ha demandado la autorización de la denominada red "garetera" (similar a la red chichorro en el Pacífico), para la pesca comercial del camarón y debido a que actualmente se carece de información, se implementó una pesca experimental.

Para esto, el objetivo principal de este trabajo fue evaluar la factibilidad de capturar camarón blanco (*L. setiferus*) dentro de la Laguna Madre, Tamaulipas, por medio de la utilización de la red garetera, bajo criterios de sustentabilidad y pesca responsable y los objetivos particulares fueron: a) Evaluar el efecto de la captura de camarón blanco en las diferentes etapas de vida (reclutamiento, reproducción, etc.), en las poblaciones silvestres y b) Analizar el efecto de la pesca de camarón blanco sobre las especies asociadas.

### MÉTODOS

Se efectuaron 31 viajes de pesca experimental de julio a septiembre. Los viajes se realizaron a bordo de embarcaciones menores de 25 pies equipados con motor fuera de borda de 55 a 75 cf. Las maniobras de pesca consistieron en lanzar la red garetera, durante lapsos de 5 a 10 minutos. En cada lance se registró la información sobre la captura principal e incidental, así como el esfuerzo pesquero aplicado (en horas efectivas de pesca). A los camarones se le realizaron biometrías que consistieron en: longitud total, madurez y sexo. A partir de estas mediciones se elaboró la estructura por tallas y se calculó los diferentes estados de madurez sexual en hembras, por mes (julio y agosto).

De la pesca incidental se determinó la composición específica por mes y zona, así como su variación mensual. Asimismo, se cuantificó la contribución de la captura incidental total con respecto a la captura principal, tanto en número como en peso de la captura.

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

La captura promedio por viaje varió con respecto al periodo de pesca, durante julio fue menor a un kg, mientras que para agosto fue cercano a 2.0 kg. Estos rendimientos bajos posiblemente son el resultado de la selectividad del arte de pesca, la cual no captura gran cantidad de organismos subadultos y que son los más abundantes en agosto y septiembre, dentro de la laguna (Lidner and Cook, 1970). Aunque es altamente probable que cerca de las barras o incluso en la zona costera las concentraciones sean mayores a las encontradas dentro de la laguna. De acuerdo a las observaciones de este indicador, los rendimientos de la pesca no permiten desarrollar una pesquería sustentable, por lo que es necesario estudios más detallados en cuanto a rentabilidad.

Las distribuciones de frecuencias de madurez gonadal por mes (julio – septiembre) en hembras mayores a los 170 mm, muestran que durante julio y agosto, se observó un porcentaje muy alto de hembras maduras (etapas III y IV), superior al 65%. Sin embargo, en septiembre este porcentaje disminuyó drásticamente, alcanzando valores menores al 11%. Esta presencia puede deberse a que en verano (principalmente junio y julio), la especie muestra una actividad reproductora alta (Lindner y Cook, 1970). Lo anterior concuerda con lo observado en el trabajo, ya que casi el 70% de los organismos reproductores presentaban estados de madurez próximos al desove. Contrariamente, durante septiembre los organismos adultos se mostraron en una etapa de reposo post-desove.

La mayoría de los autores coinciden en que no existe un relación parentela progenie definida para los camarones que se capturan en el Golfo de México (Klima *et al.*, 1982); esta opinión no es compartida por Gracia (1991). Sin embargo, bajo este argumento, es posible concluir que si se desarrolla una pesca comercial de las características analizadas deberá ser muy cuidadosa en cuanto a la disminución de la captura de adultos reproductores.

Gracia (1989) afirma que este tipo de arte es muy selectiva sobre los reproductores y que un

esfuerzo alto puede conducir a un abatimiento de la generación principal. Este mismo autor menciona que la causa de la reducción en las capturas de camarón blanco en la Sonda de Campeche, fue debido a la reducción del stock reproductivo hecha por la pesca ribereña con este tipo de arte (Gracia, 1991).

Las principales especies, de acuerdo a su presencia en los lances experimentales, son la croca *Micropogonias undulatus* (con presencia del 70% en los lances); le siguen la lisa (*Mugil cephalus*) y la trucha blanca (*Cynoscion arenarius*), que estuvieron presentes en el 40% de los lances. Todos los individuos de las tres principales especies de escama capturados presentaron tallas correspondientes a juveniles y subadultos. Se estimó que por cada kilo de camarón se capturó incidentalmente nueve kilos de peces. Los individuos capturados incidentalmente, debido a las características de las maniobras, fueron devueltos al mar vivos.

## CONCLUSIONES

Para desarrollar una pesca comercial de camarón blanco con red garetera en la Laguna Madre, Tamaulipas, se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- 1) Disminuir la captura de organismos adultos reproductores. Por lo que es necesario desarrollar métodos que eviten la captura de reproductores, así como diseñar instrumentos que lo estimulen (vedas temporales o estacionales, cuotas de captura incidental, etc.).
- 2) Conocer con detalle la dinámica poblacional del camarón blanco en la zona de Tamaulipas, con el fin de evaluar su rendimiento pesquero en cada temporada y zona de pesca.
- 3) Es importante mantener las características de la red garetera (luz de malla, longitud, etc.), y las características de la maniobra (intervalos cortos de tiempo dentro del agua, etc.), para seguir garantizando su selectividad específica.
- 4) Seguir implementado buenas prácticas de pesca que minimicen el efecto de la pesca de camarón blanco con red garetera dentro de la Laguna Madre sobre las especies capturadas incidentalmente.

## LITERATURA CITADA

- Gracia, A. 1989. Ecología y pesquería del camarón blanco *Penaeus setiferus* (Linnaeus, 1767) en la Laguna de Términos - Sonda de Campeche. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. UNAM. 127 pp.
- Gracia, A. 1991. Spawning Stock – Recruitment Relationships of White Shrimp in the Southwestern Gulf of México. Trans. Amer. Fish. Soc. 120:519-527.
- Klima, E. F., K. N. Baxter, and F. J. Patella, Jr. 1982. A review of the offshore shrimp fishery and the 1981 Texas closure. Mar. Fish. Rev. 44 (2-10): 16-30.
- Lindner, M. J. and H. L. Cook. 1970. Synopsis of the biological data on the white shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus) 1767. FAO Fish. Rep. 4:1439- 1469.

## PALABRAS CLAVES

*Litopenaeus setiferus*, Laguna Madre, Red Garetera.

## 8.- LA CAPACIDAD INNOVADORA DE LOS PESCADORES RIBEREÑOS DE BAHÍA SANTA MARÍA DE LA REFORMA

Guillermo Rodríguez Domínguez y Nicolas Castañeda Lomas  
Facultad de Ciencias del Mar UAS. Paseo Claussen s/n Mazatlán, Sinaloa. A. P. 610  
guirodom@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Los pescadores Ribereños de la Bahía Santa María de La Reforma, Sinaloa, se caracterizan por un alto grado de innovación empírica de sus equipos de pesca con el fin de hacer más eficiente su jornada. En esta ponencia se describen algunos de estas innovaciones entre las que se incluyen el arte de pesca conocido localmente como "suripera" que junto con la "velaburra" se usan en la pesca de camarón dentro de la Bahía: las pangas "Reformeñas", la red de arrastre con copo "pantalón", las "viagras" y la "manita de hierro" usada en la pesca de camarón en la zona litoral. Las modificaciones a los anzuelos para la pesca de botete (*Spherooides spp.*) y las inovaciones a los aros para la pesca de jaiba.

### MATERIAL Y MÉTODOS

la información se recopiló directamente de los pescadores a través de entrevistas no estructuradas y participando directamente en las actividades de pesca durante tres años en los cuales se ha convivido con los pescadores en otras actividades de manejo del recurso jaiba y en el desarrollo de alternativas a la pesca ribereña.

### RESULTADOS

La suripera es una red circular de paño monofilamento nylon similar a la atarraya, pero a diferencia de ésta última sólo la mitad del perímetro de la red está sujeta a una cuerda con plomadas que es la parte que va arrastrando en el fondo cuando se opera (Figura 1). La red se recobra por la parte central formando un cono invertido con dos vértices en los cuales se coloca un bolso con jareta, del mismo material del cuerpo de la red. La cuerda con plomada que va arrastrando en el fondo espanta a los camarones y éstos se desplazan hacia arriba pegados al paño hasta que llegan al bolso en donde son atrapados. Los extremos de la cuerda con plomada del cuerpo de la red son jalados desde la embarcación por una cuerda que tiene una plomada más grande en el extremo que se une a la red. Es común que cada embarcación opere dos redes suriperas simultáneamente. Durante el lance la red es

arrastrada perpendicular al eje longitudinal de la embarcación, la cual es impulsada por una vela que los pescadores denominan "velaburra", porque es impulsada por el viento o por la corriente de marea.

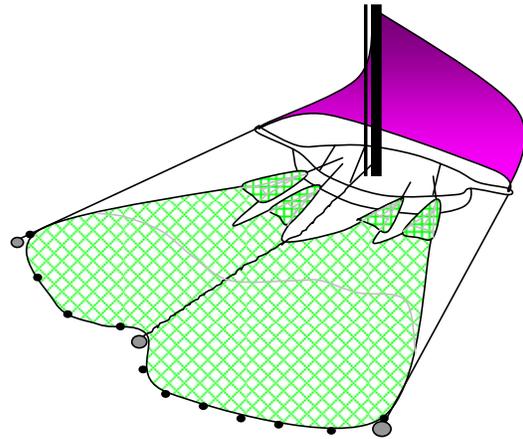


Figura 1.- Red Suripera

La panga "Reformeña", construida de madera y fibra de vidrio se caracteriza por un sobre aumento de aproximadamente 30 cm y que da más seguridad para el trabajo en mar abierto.

Al copo de la red de arrastre para la pesca de camarón en la zona litoral se ha dividido en dos para dividir la captura y facilitar así el izado hacia la panga.

La parte más pesada del trabajo del pescador con este arte de pesca, era al momento de izar las tablas y la red desde el fondo ya que el trabajo se realizaba a mano. A partir de 1998, y ya de manera generalizada en 1999, se empezó a utilizar un artefacto denominado "viagras". Estas son construidas con una boya y una estructura metálica pasacuerdas como se muestra en la Figura 2. Recipientes similares a los que usan para la gasolina sirven como boyas. Cuando el pescador considera que es momento para izar la red, frena la embarcación y recobra la cuerda hasta que la red queda justo debajo de la panga en el fondo del mar. Entonces engancha las "viagras" a las cuerdas que sujetan la red y pone en marcha la embarcación. Como las boyas de

las viagras tienen un poco de agua (8 a 10 litros), se frenan por inercia en la superficie del mar y dejan pasar la cuerda por la argolla metálica hasta llegar a la tabla de la red. La aldaba sujeta al aro metálico, está dispuesta para que permita el libre paso de la cuerda incluyendo un nudo que tiene cerca de las tablas de la red. Después, cuando se detiene la embarcación, el peso de la red jala la cuerda de regreso pero el nudo se atora en la aldaba y queda colgando de la boya.

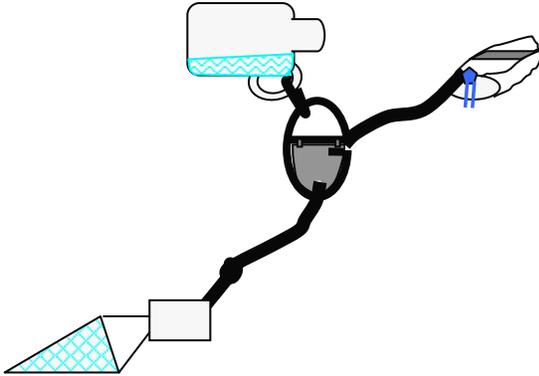


Figura 2.- Mecanismo conocido como “viagra” para el izado de la red de arrastre.

Otro instrumento producto de la inventiva de los pescadores locales es la garra o manita de alambrón (figura 3) que utilizan para sujetar la red de arrastre y subirla a bordo de la embarcación. Esto tiene dos funciones: tener un mayor apoyo para el izado de la red, ya que los hilos de nylon con la presión del peso de la captura pueden producir cortaduras en las manos, y otra función es la de evitar accidentes con animales de la fauna de acompañamiento como son las jaibas y los lupones (un pez con una espina cuya herida produce fiebre).



Figura 3. Manita de alambrón usada para la maniobra de subida de la captura abordo.

Para la pesca de botete (*Spherooides spp.*) se utiliza una estructura metálica (Figura 4) con tres puntas donde se colocan anzuelos robadores y otras dos puntas más cortas, con plomo, colocadas atrás, de forma que al caer al fondo del agua las estructuras con la plomada siempre quedan hacia abajo y los robadores hacia arriba. Un anzuelo solitario para la carnada se coloca sobre el vértice de la estructura. Con este instrumento se pueden

obtener más de un botete aprovechando el efecto gregario de alimentación de la especie. En un modelo más antiguo los robadores estaban colocados en serie sobre una misma línea por abajo del anzuelo solitario. Después evolucionó a la forma de triángulo con los robadores en los extremos de una estructura metálica en forma de V invertida y el anzuelo solitario en el vértice de la misma.

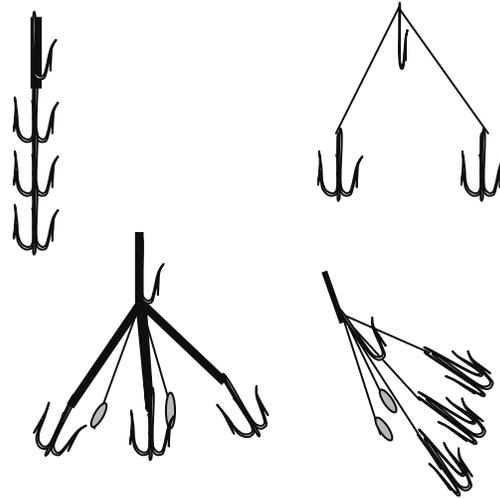


FIG. 4. EVOLUCIÓN DE LOS ANZUELOS PARA LA PESCA DE BOTETE.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Todas estas innovaciones se realizan para aumentar la eficiencia de pesca, pero al mismo tiempo significan un incremento en el esfuerzo pesquero. Los pescadores reconocen esto y sus intentos por manejar sus recursos se han orientado a limitar el esfuerzo de pesca a través de horarios, prohibición de equipos más eficientes que masifican la pesca, como las “trilladoras” para el camarón y las trampas jaiberas plegables. En la pesquería de jaiba han definido tallas mínimas de captura y veda a las hembras ovígeras.

## 9.- LA PESCA DE PULPO (*Octopus vulgaris*) CON GANCHO EN EL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Jorge Luis Oviedo Pérez, Leticia González Ocaranza, Rodolfo Morales Hernández.  
Instituto Nacional de la Pesca, CRIP-Veracruz. Av. Cuahutemoc Norte No. 110 esq. Fidel Velázquez; Col. Playa Linda, CP 91810; Veracruz, Ver. [jope@ver.megared.net.mx](mailto:jope@ver.megared.net.mx)

### INTRODUCCIÓN.

La pesca de pulpo en el Golfo de México y Mar Caribe está reglamentada con base en estudios de *O. maya* en la Península de Yucatán, ya que esta región aporta más del 90% de la producción (Solís, 2000). Los hábitos de esta especie, su abundancia, así como el perfil y tipo de fondo marino, hacen que en la plataforma yucateca, el gareteo con jimbasa sea el sistema de pesca ideal para la captura de pulpo. Por lo tanto, la jimba es el sistema de pesca autorizado para la captura de pulpo en el Golfo de México (NOM 008-PESC-1993).

En el Estado de Veracruz, en el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), también se pesca pulpo. El perfil marino, la profundidad, tipo de fondo, la especie que se captura y el sistema de pesca que se usa son diferentes a los de la plataforma yucateca. La especie principal es *O. vulgaris*, que se captura con gancho (Hernández, 2002). La pesca de pulpo en el SAV, por sus particularidades, debería contar con su propia normatividad.

Con este fin, se han realizado dos campañas de investigación biológica y tres campañas de investigación tecnológica. Los resultados sustentan una propuesta de reglamentación que considera talla mínima de captura, época de veda, zonas de pesca y sistemas de captura.

En este trabajo, se presentan los resultados de las campañas tecnológicas y la reglamentación propuesta para la pesca de pulpo en el SAV.

### MATERIALES Y MÉTODOS.

**MÉTODOS.** Se realizaron 3 campañas de investigación tecnológica utilizando nasas, jimbasa y ganchos pulperos, en un rango de profundidad de 0.5 a 40m. La estrategia de las campañas de 1994 y 1995 fue la pesca experimental con sistemas diferentes al gancho para encontrar un arte de pesca que lo sustituyera; así como la pesca exploratoria para la localización de concentraciones importantes de *O. vulgaris* fuera de las zonas arrecifales. Se trataba de localizar nuevos pesqueros de pulpo y de capturarlos con otro sistema de pesca, para aliviar la presión de esta pesquería sobre los arrecifes. Para 1999-2000

ante la imposibilidad presupuestal de continuar con la pesca exploratoria y la aparente ausencia de otros pesqueros de pulpo, se optó por la pesca experimental comparativa utilizando las tres artes de pesca mencionadas, con el fin de seleccionar la que debe utilizarse en el SAV para la captura de pulpo, considerando la protección de la zona arrecifal y del recurso, así como la eficiencia pesquera.

**MATERIALES.** Embarcación menor, motor fuera de borda, GPS, compás marino, videosonda, tren de trampas, jimbasa y ganchos pulperos, estuche de disección, básculas, cinta métrica, equipos de buceo autónomo, equipo de filmación submarina, cámara fotográfica de 35mm.

### RESULTADOS.

**TREN DE TRAMPAS.** En las campañas de 1994 y 1995 fuera de los arrecifes, entre los 20 y 40 m de profundidad, se hicieron 14 lances, calándose en total 420 trampas; se capturaron 19 ejemplares de *O. vulgaris* de tallas pequeñas, con un peso total de 1.68 Kg. En 1999-2000 se hicieron 10 lances de 18 horas cada uno, calándose un total de 300 trampas sobre el edificio arrecifal, sin lograr capturas. Se observó que las trampas provocan daños al arrecife durante su operación.

**JIMBAS.** En la campaña de 1994, fuera de los arrecifes, se gareteó durante dos horas sin obtener capturas, se observó que las corrientes y la batimetría de la zona hacían inoperante a la jimba. Durante 1999-2000 en 10 días, se aplicó un esfuerzo de 20 horas de gareteo, con 9 líneas, barriendo un área total de 1.5 hectáreas sobre la laguna arrecifal. No hubo capturas; confirmándose que el perfil arrecifal, corrientes marinas y vientos dominantes hacen ineficiente a la jimba. También se observó que su operación provoca daños al arrecife.

**GANCHO.** En la campaña 1999-2000 se trabajó con gancho pulpero durante 20 días: 10 días comparándolo con trampas y otros 10 días con jimbasa. Participaron 61 pescadores que con buceo libre barrieron 122 hectáreas y capturaron 364 Kg. de pulpo. Se observó que se requiere de una inversión mínima; que en pocas horas se pueden lograr buenas capturas; que el uso del

gancho no daña el edificio arrecifal; y que las tallas de captura pueden regularse a voluntad por el pescador.

## DISCUSIÓN

Aparentemente, el pulpo sólo puede ser capturado sobre el edificio coralino en profundidades de 1 a 3m.

En relación con la operación de trenes de trampas y jimbas para la pesca de pulpo en el arrecife, desde el punto de vista económico, se observó que no es rentable. Desde la óptica de protección del arrecife, se observó que no es recomendable ya que ambos provocan destrucción del arrecife. En relación con la operación del gancho pulpero, se observó que es viable económicamente, que no provoca daños en el arrecife y que las tallas de captura pueden ser controladas por el pescador.

El número de pescadores pulperos en el SAV se estima en 300, quienes usan unas 30 lanchas y 300 ganchos. Suponiendo que el sistema de pesca de gareteo con jimbas o el de trenes de trampas fueran eficientes y se decidiera introducirlos en el SAV, para hacerlos rentables habría que considerar 2 pescadores por embarcación. Entonces, se quintuplicaría el número de embarcaciones pulperas hasta llegar a 150 unidades, para tener una idea del incremento en el esfuerzo que se provocaría, basta señalar que la flota ribereña total que opera en el SAV, es de unas 130 unidades. Adicionalmente, habría que considerar el impacto sobre el edificio arrecifal que tendría la operación diaria de las jimbas con 2,250 líneas al garete (15 líneas con jaiba por 150 lanchas), o de 12,000 trampas caladas (80 trampas por 150 lanchas).

En las campañas de pesca experimental y exploratoria no se han encontrado otras zonas, fuera de las arrecifales, con concentraciones importantes de pulpo. Si la zona de distribución del pulpo fuera solamente la laguna y cresta arrecifales (hasta 3 m de profundidad), por la forma en que se explota, el pulpo debería haber desaparecido del SAV. Sin embargo, es una pesquería que se ha mantenido por más de 50 años. Esto parece indicar que en la parte profunda de los arrecifes o bien, fuera de ellos, deben encontrarse zonas de reproducción y crecimiento que permiten que en los arrecifes siempre haya más pulpos, que llegan a ocupar incluso, las mismas cuevas en donde antes fueron capturados otros pulpos. En todo caso, habría que proteger esas zonas estableciendo una profundidad máxima de captura del pulpo.

## CONCLUSIONES

Debido al deterioro ecológico que presenta el SAV, es urgente aplicar medidas para la preservación de estos ecosistemas coralinos.

La información generada, da sustento a la reglamentación de la actividad, la que puede darse por dos vías: la elaboración de una Norma Oficial Mexicana para la Pesca del Pulpo en el Litoral Veracruzano; o bien, la inclusión de las medidas propuestas en el Reglamento correspondiente por parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Esta reglamentación debe considerar los siguientes puntos:

- autorizar el uso del gancho, con buceo libre
- prohibición del buceo autónomo con tanques y del buceo con compresor.
- temporada de veda de abril a mayo y de agosto a septiembre
- talla mínima de captura, 110mm de longitud de manto o 600g de peso.
- profundidad máxima de captura de 3 m.
- zona de captura, laguna y barrera arrecifales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Solís Ramírez, M., J. I. Fernández Méndez, F. Márquez Farías. 2000. Pulpo. En Sustentabilidad y Pesca Responsable en México; Evaluación y Manejo. INP-SEMARNAP. México.
- Hernández Tabarez, I., P.R. Bravo Gamboa. 2002. Pesquería de Pulpo. En La Pesca en Veracruz y sus Perspectivas de Desarrollo. SAGARPA-INP-Universidad Veracruzana. México.
- Oviedo Pérez, J.L., 1998. Pesca exploratoria y experimental del pulpo en el litoral veracruzano. Instituto Nacional de la Pesca, CRIP Veracruz. Informe Técnico. Documento Interno.
- OVIEDO PÉREZ, J.L., 2000. PESCA EXPERIMENTAL DEL PULPO EN EL LITORAL VERACRUZANO. INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA, CRIP VERACRUZ. INFORME TÉCNICO. DOCUMENTO INTERNO.

## PALABRAS CLAVE.

Pulpo, sistema arrecifal veracruzano, tren de trampas, jimba, gancho.

## 10.- DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA PESQUERÍA DE ESCAMA RIBEREÑA DE LA ZONA SUR A LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE GUERRERO

Pablo Alejandro Pérez Velázquez<sup>1</sup>, Rosa María Gutiérrez Zavala<sup>2</sup>, Esteban Cabrera Mancilla<sup>2</sup> y Enrique Arturo Bermúdez Rodríguez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera Bahía de Banderas, Nayarit. La Cruz de Huanacaxtle, Nay. Apartado Postal no. 59, Bucerías, Nay. C.P. 63 732, aleperezvelazquez@hotmail.com.

<sup>2</sup>Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Pesquero. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D.F. C.P. 03310. <sup>3</sup>Dirección General de Investigación en Acuicultura. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D.F. C.P. 03310

### INTRODUCCIÓN

Son escasos los estudios que abordan la problemática de la pesca ribereña nacional, en particular para el litoral del Pacífico Mexicano, destacan los efectuados por Cruz Romero *et al.* (1995, y 1996), para los estados de Colima y Jalisco, y López Martín *et al.* (1996), en Sonora, y Quiroga Brahm *et al.* (2002), para Veracruz, en donde se describen aspectos taxonómicos, análisis de las tendencias de las capturas comerciales y del estado actual de los principales recursos pesqueros y se incluyen propuestas de regulación y medidas administrativas de los principales recursos de dichas entidades.

Para el Estado de Guerrero, prácticamente no hay información que presente las pesquerías ribereñas, los existentes hacen referencia descriptiva a recursos ubicados en la costa y otros estudian colecciones importantes de peces, además de analizar zonas lagunares costeras y estuarinas en particular. El presente trabajo tiene como objetivo realizar la primera diagnosis general de la pesquería artesanal de escama ribereña registrada en los últimos 20 años de Guerrero, y se apoya en los resultados obtenidos en una serie de muestreos realizados en el año 2002 hacia las regiones sur y centro de dicha entidad, su finalidad es identificar el estado actual de sus principales recursos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos provienen de los registros oficiales de las especies de escama ribereña de Guerrero, y proceden de dos fuentes: Anuarios Estadísticos de Pesca (serie 1980-2001), a cargo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, de la actual Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y de los Avisos de Arribo (serie 1998-2001). A esta información se incluyeron el análisis de los resultados de muestreos efectuados durante junio a diciembre del 2002 en las zonas de arribo de las operaciones de pesca ribereña, ubicados desde la región de Costa Chica a la bahía de Acapulco.

Los datos de las capturas fueron tomados en peso vivo, considerando este como el peso íntegro del producto al momento de su captura. Con los registros se formaron las series históricas para las principales especies y se analizaron gráficamente las tendencias de las capturas. Los datos de los muestreos provienen de las visitas efectuadas en sitios de arribo ubicados en Acapulco de Juárez (Bahía de Acapulco y Puerto Marqués), que corresponden a la Región Centro del estado y en la región de la Costa Chica que abarca los municipios de San Marcos (Laguna de Tecomate), municipio de Copala (Laguna de Chautengo), municipio de Marquelia (Playa La Bocana y Barra de Tecoanapa) y en el municipio de Cuajinicuilapa (Punta Maldonado). La información fue analizada en forma gráfica y en tablas que integran las listas de especies de escama ribereña identificadas por familias y se incluyeron datos que describen la situación de los sistemas de captura actualmente utilizados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El esfuerzo pesquero registrado para la pesquería ribereña de toda la entidad se integra de 6,397 pescadores organizados en 137 sociedades cooperativas, quienes utilizan 4,774 embarcaciones menores y un número indeterminado de sistemas y equipos de pesca. Los registros históricos de la producción de escama están constituidos por 60 especies, el mayor volumen de producción pesquera se obtuvo en 1992 con 13,881 toneladas, que contrasta con las producciones de 2000 y 2001 con 2,658 y 2,619 toneladas, respectivamente, que en su totalidad son utilizadas para el consumo humano directo. Las principales especies son tilapia, charal, guachinango, bandera, jurel, sierra, cocinero y varias especies de elasmobranquios, entre otras, que representan más del 70% de las capturas anuales. El análisis histórico de las capturas de algunas de las

anteriores especies mostraron tendencia a la disminución (Fig. 1).

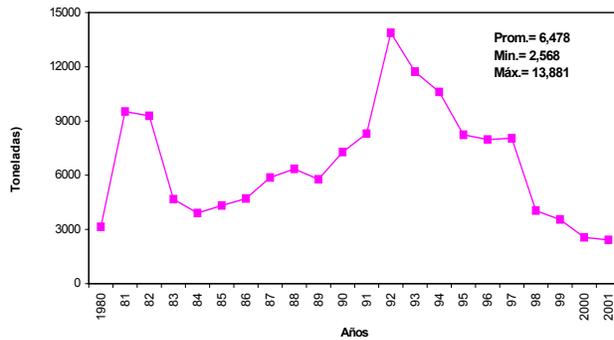


Fig. 1. Histórico de la producción de escama (1980-2001). No incluye el concepto "otros" y "sin registro oficial". Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca.

El estudio se complementa con los resultados de los muestreos, en donde se visitaron seis localidades con 27 sitios de arribo, en donde se examinaron las capturas de 145 embarcaciones, y se obtuvo una muestra de 4,830 organismos correspondientes a 57 especies (31 familias), con un peso de 2,220.7 kilogramos. Por sus valores de abundancia en número y peso, fueron: ojetón (Carangidae), flamenco (Lutjanidae), cocinero (Carangidae), lisa (Mugilidae), guachinango (Lutjanidae), cuatete (Ariidae) y pargo (Lutjanidae), que en su conjunto representaron el 71.45% del total de individuos examinados y el 57.75% del total en peso (Tabla 1).

Tabla 1. Concentrado de información obtenida durante los muestreos de 2002.

Municipio	Localidad	Sitios de arribo	No. de especies	Especies principales
Cuajinicuilapa	Punta Maldonado	2	16	cocinero, dorado, flamenco, sierra, pargo, ojetón, jurel
Marquelia	Playa La Bocana	1	29	blanco, cocinero, flamenco, ojetón, ronco, tiburón, guachinango
	Barra de Tecanapa	1	15	atún, curvina, flamenco, jurel, pargo, robalo, guachinango, cherla
	Laguna de Chautengo	3	12	cuatete, lisa, mojarra, cacana, malacapa, popoyote
San Marcos	Laguna de Tecomate	3	7	cacana, cuatete, mojarra blanca, lisa, tilapia
Acapulco de Juárez	Playas de la Bahía de Acapulco y Puerto Marqués	17	55	cocinero, flamenco, ojetón, buzo, dorado, cornuda, tiburón, pargo, flamenco, guachinango, jurel y barrilete

El análisis de las tallas en longitud patrón efectuado en las 10 especies más abundantes indicó que se están capturando en tallas promedio que fluctúan entre los 16.5 a 32.2 cm, con modas que varían entre 17 a 26 cm, y con un peso promedio que oscila entre los 125 a 966.6 g. Las artes de pesca examinadas son multiespecíficas y se utilizan para más de una especie y se clasifican en redes y líneas. Las primeras son de enmalle, arrastre, y atarrayas. Entre las de tipo líneas están

la cimbra tanto de deriva como de fondo, las líneas de anzuelos y señuelos o curricanes. La mayoría de las 57 especies analizadas son capturadas con estos equipos que cuentan con diferentes características técnicas, algunos son por su forma de operación más selectivos. En menor escala en lugares como Puerto Marqués, se capturan por medio de buceo libre y con arpones de ligas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La captura de las especies de escama ribereña de Guerrero se ha incrementado en los últimos años en respuesta al aumento en el esfuerzo de pesca, debido a la relativa facilidad de acceso a la pesca, por los relativos bajos costos de operación de los equipos de pesca y por la falta de vigilancia y medidas de administración y aprovechamiento de los recursos. Las tendencias a la disminución observadas en las especies importantes son indicadores de la situación que presentan las pesquerías de escama que abarca de la zona sur a la zona centro de la entidad. Los resultados obtenidos señalan que es probable que algunos recursos se están explotando a su máxima capacidad, o bien, se están sobre explotando, de otros se carece de mayor información técnica, por lo que es necesario realizar otros estudios de campo enfocados a los principales recursos de escama, cuyos resultados contribuyan a su administración y aprovechamiento sustentable.

## LITERATURA CITADA

- Cruz, M., E. Espino Barr y A. García Boa, 1995. La pesca ribereña en el estado de Colima. Estudios Jaliscienses 20: 14-26
- Cruz Romero, M., E. Espino Barr y A. García Boa 1996. Pesquerías ribereñas del Pacífico Mexicano. Pp. 649-669. En: Pesquerías relevantes de México. XXV Aniversario del Instituto Nacional de la Pesca. Tomo II. México, D.F. 1100 p
- López Martín, J., M.O. Nevárez Martín y C.A. Salinas Zavala, 1996. La pesca ribereña de escama en el Estado de Sonora. Oceanología Año 4, Vol. 1, No. 9:25-40. México. Secretaría de Educación Pública.
- Quiroga Brahm, C., A. Valdéz Guzmán, I. Hernández-Tabares, M. García-Gómez y P. Guzmán-Amaya, 2002. Peces ribereños, pp. 155-175. En: La pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. Instituto Nacional de la Pesca, Universidad Veracruzana, México, 434 p.

## 11.- ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS RELEVANTES PARA EL MANEJO DE LA PESQUERÍA DEL MERO Y ESPECIES AFINES EN EL BANCO DE CAMPECHE, MÉXICO (2003).

Kenneth Cervera Cervera<sup>1</sup>, Juan C. Espinoza Méndez<sup>1</sup> y Armín N. Tuz Sulub<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRIP Yucalpetén, Yuc. A. P. 73 Progreso, 97320 Progreso, Yucatán, México. cripyucalpetén@yahoo.com;

<sup>2</sup>CINVESTAV-INP Unidad Mérida, A. P. 73 Cordemex, 97310 Mérida, Yucatán, México

### INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos demersales como el mero (*Epinephelus morio*), huachinango (*Lutjanus campechanus*) y otras especies asociadas a la pesquería del mero en el Sur-Este del Banco de Campeche, se lleva a cabo de manera sistemática por las flotas palangreras de México y Cuba. Las experiencias en el uso de palangres y los registros de las capturas de mero, indican una captura incidental de otras especies, de las cuales se desconoce el tamaño de la población, la captura máxima sostenible y aspectos de la biología, razones que hacen imprescindible su estudio para conocer el recurso y poderlo administrar racionalmente.

Durante la veda decretada a la pesquería del mero en el 2003, se lleva a cabo el Primer Crucero de Investigación del Mero y Especies Afines, con el fin de determinar la abundancia relativa, distribución y madurez sexual del mero y especies afines en la zona de operación de las flotas pesqueras.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En una embarcación mayor provista de un carrete cobralíneas hidráulico con palangre de fondo, se recorrieron 500 millas náuticas y se calaron durante las operaciones de pesca, 96 millas náuticas de línea madre en una profundidad promedio de 29 brazas. De las capturas, se muestrearon ejemplares de mero y especies afines obteniéndose la longitud total y furcal; peso entero y eviscerado; sexo, desarrollo gonádico y contenido estomacal.

### RESULTADOS

Se capturaron e identificaron 8 especies de meros, *Epinephelus adscensionis*, *Cephalopholis fulva*, *Epinephelus morio*, *Epinephelus guttatus*, *Mycteroperca interstitialis*, *Mycteroperca bonaci*, *Mycteroperca microlepis* y *Mycteroperca phenax*. El mero (*Epinephelus morio*) con 456 individuos y un peso de 858.12 Kg, representa el 60.9 % de la captura total. El peso de 51 ejemplares de especies afines fue de 551.7 Kg. Se aplicó un esfuerzo de 25,000 anzuelos. El rendimiento promedio (Captura por Unidad de Esfuerzo) para el

mero (*Epinephelus morio*), es de 3.36 Kg/100 anzuelos. Con respecto a la especie *Epinephelus morio*, la clase modal fue 40-44 centímetros (cm) de longitud furcal (Lf). Las clases con más individuos fueron 35-39 cm y 40-44 cm, mismas que constituyen el 44 % del total. Es necesario destacar que predominaron las tallas correspondientes a las clases 35-39 cm y 40-44 cm. La talla mínima de captura fue de 29 cm (Lf) y la máxima de 76 cm (Lf). La talla media fue de 48.5 cm. Se registró una talla mínima de madurez sexual de 32 centímetros de longitud furcal y 400 gramos de peso eviscerado.

Máximos rendimientos para <i>E. Morio</i>				
No	POSICIÓN		Captura Rendimiento	
	LATITUD N.	LONGITUD O.	Kg	Kg/100 anz.
6	22° 45.11'	87° 31.11'	81.9	5.46
8	22° 40.28'	87° 27.41'	71.15	4.74
9	22° 44.40'	87° 29.81'	49.05	3.27
10	22° 41.03'	87° 26.34'	67.1	4.47
11	22° 40.78'	87° 25.14'	65.9	4.39
12	22° 41.44'	87° 26.48'	81.05	5.4
13	22° 45.60'	87° 27.34'	53.15	3.54
14	22° 44.93'	87° 31.14'	56.27	3.75
16	22° 51.43'	88° 03.98'	74.7	4.98
<b>TOTAL</b>			<b>858.1</b>	<b>3.36</b>

### DISCUSIÓN

En esta pesquería inciden una gran variedad de especies de meros que no están reglamentadas.

El muestreo biológico se aplicó a todas las especies de meros, excepto a las especies asociadas a la pesquería.

No se capturaron individuos mayores de 80 centímetros de longitud furcal debido a la sobrepesca.

### CONCLUSIONES

En este primer crucero de veda del mero se obtuvieron buenos resultados, debido a que se pudo aplicar el esfuerzo programado.

La mayor parte de la captura se obtuvo en la zona centro oriente de la Península de Yucatán con 713.27 Kg.

La captura total de mero (*E. morio*) durante el crucero fue de 858.12 Kg. y de especies afines 1,409.8 Kg.

El 43 % de las hembras de mero se encontraron en el estadio I de maduración sexual.

## LITERATURA

- Arreguín-Sánchez, F. 1996. Present status of the red grouper fishery of the Campeche Bank. Proc. Gulf. Caribb. Fish. Inst. 37:498-509.
- Brulé, T. and Rodríguez-Canché, L.G. 1993. Foods habits of juvenile red groupers, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), from Campeche Bank, Yucatán, México. Bull. Mar. Sci. 52: 772-779.
- Brulé, T. y T. Colás-Marrufo-Marrufo. 1997. Explotación de los serránidos en el sureste del Golfo de México: evolución y situación actual. Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst. 49:173-214.
- INP. 1993. Diagnóstico del Estado de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche. Yucaletén Yucatán. Unpubl. MS.
- INP. 1998. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. SEMARNAP-Instituto Nacional de la Pesca.
- Moreno, Víctor; Burgos, Rogerio y Monroy, C. 2001. INVESTIGACION BIOLÓGICO-PESQUERA DEL MERO (*Epinephelus morio*) DE YUCATÁN, 2001. Informe de proyecto de Investigación. I. N. P. 24 p.
- Moreno, G. V. y E. Giménez. 2001. Informe Técnico del Crucero de Investigación Conjunta a Bordo del Barco "LAMBDA 332", de Bandera Cubana al Banco de Campeche.
- Clave LAM 33-01. del 13 al 23 de Abril del 2001. Inf. Interno SAGARPA – INP - CRIP-Yucaletén, México.
- Moreno, G. V. y E. Giménez. 2001. Informe Técnico del Crucero de Investigación Conjunta a Bordo del Barco "LAMBDA 202", de Bandera Cubana al Banco de Campeche.
- Clave LAM 34-01. del 6 al 17 de Noviembre del 2001. Inf. Interno SAGARPA – INP - CRIP-Yucaletén, México.
- Monroy, G. C., E. Giménez H., R. Burgos R. y V. Moreno, G. 2001. Informe de investigaciones conjuntas México-Cuba sobre el mero (*Epinephelus morio*, Val. 1828) en el Banco de Campeche 2001. Inf. Interno. SAGARPA – INP - CRIP-Yucaletén (México). MIP (Cuba). Mayo, 2001.ag

Rodríguez, H., 1994. Determinación de la edad y el crecimiento del mero (*Epinephelus morio*, Valenciennes) mediante la lectura de otolitos y cuatro métodos basados en frecuencias de longitudes. Tesis de Maestría. Universidad de la Habana, Cuba.

Tuz- Sulub, A.N. 1999. Composición, distribución e importancia pesquera de los Serránidos (Subfamilia: Epinephelinae) en el Banco de Campeche, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura. UADY, Facultad de Medicina Veterinaria y zootecnia, Mérida, Yucatán.

Palabra clave: Especies afines, captura incidental, rendimiento promedio, Yucatán.

## 12.- DETERMINACIÓN DE LA EDAD DE *Anisotremus interruptus* (GILL, 1863) (PERCIFORMES: HAEMULIDAE) POR LA LECTURA DE ESCAMAS, EN LA COSTA DE COLIMA, MÉXICO

Manuel Gallardo-Cabello<sup>1</sup>, Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>, Fernando González-Orozco<sup>3</sup> y Arturo Garcia-Boa<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Apartado Postal 70-305, C.P. 09340, México, D.F., e-mail: gallardo@mar.icmyl.unam.mx; <sup>2</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: (01) 31 43 32 37 50; Fax: (01) 31 43 32 37 51; e-mail: elespino@bay.net.mx; <sup>3</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: (01) 31 43 35 90 69; Fax: (01) 31 43 32 37 51; e-mail: escama@webtelmex.net.mx

### INTRODUCCIÓN

En la producción pesquera del estado de Colima, México, la familia Haemulidae ocupa el segundo lugar en volumen de captura de la pesca ribereña, siendo el bacoco *Anisotremus interruptus* (Gill, 1863) (Fig. 1) el de mayor importancia comercial (Cruz-Romero *et al.*, 1993). Estos autores estudiaron la edad y el crecimiento de esta especie por el método indirecto de frecuencia de tallas, sin embargo, no se conocen más trabajos sobre la dinámica poblacional de esta especie. En este trabajo se obtienen datos de la composición por edades de la población, descripción morfológica y morfométrica de las escamas, determinación del tiempo de formación de las bandas de crecimiento, relación entre el crecimiento de la escama y del pez y la relación entre la edad y la longitud.



FIG. 1.- BACOCO *ANISOTREMUS INTERRUPTUS*

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 1986, en el litoral de Colima, se muestrearon organismos cada mes hasta reunir un total de 300 individuos de la captura comercial. De cada organismo se colectaron alrededor de 15 escamas de la zona posterior de la aleta pectoral izquierda, por debajo de la línea lateral (Ehrhardt, 1981; Holden y Raitt, 1975; Ruiz-Durá *et al.*, 1970). Siguiendo el método descrito por Holden y Raitt (1975), se lavaron las escamas para dejarlas limpias de grasa y de tejido adherido y se montaron entre dos portaobjetos. La lectura de escamas se realizó con un proyector de transparencias con un lente de

127mm, que aumenta 13.4 veces. Las marcas consideradas de crecimiento se identificaron en base a los criterios citados por Joseph (1962). Para el retrocálculo se aplicó la ecuación de Lee (Heald y Griffiths, 1967).

Para la validación de los anillos de crecimiento se utilizaron los criterios sugeridos por Joseph (1962), así como el método de Tanaka *et al.* (1981), descrito por Bullock *et al.* (1992) y Davis y West (1992) que estandariza los valores del incremento marginal.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Descripción de las escamas.*- son ctenoideas, grandes, duras y de forma rectangular, la longitud está contenida 1.4 veces en la anchura. La región anterior está dividida en sectores por radios muy marcados que convergen en el foco y cuyo número oscila entre 6 y 10. El margen anterior presenta lóbulos y en algunos adultos se muestran series de fisuras y marcadas bifurcaciones. El foco se presenta bien definido y en posición excéntrica debido al mayor crecimiento de la región anterior. Los anillos de crecimiento se muestran bien definidos y se interpretaron como la formación de una doble línea oscura y continua que delimita un espacio claro y translúcido. Los ctenii son de forma triangular y se proyectan hacia el margen posterior que es más delgado y quebradizo en relación al resto de la escama (Fig. 2).



FIG. 2.- ESCAMA DE BACOCO *A. INTERRUPTUS*.

**Relación entre la longitud y la anchura.-** La función se expresa por el valor del exponente o índice alométrico  $k = 0.905$ , que describe una relación de crecimiento isométrico, en la cual la forma de la escama se mantiene constante durante su desarrollo.

**Estructura de los anillos de crecimiento.-** La amplitud de los anillos de crecimiento son: 1.29 cm para el primer anillo, 0.35 para el 2º, 0.32 para el 3º, 0.28 para el 4º, 0.23 para el 5º, 0.19 para el 6º, 0.16 para el 7º, 0.12 para el 8º y 0.08 para el 9º.

**Validación de los anillos de crecimiento.-** Se siguieron los criterios sugeridos por Joseph (1962): a) En el análisis del incremento marginal se observan amplias variaciones en todos los meses, pero abril es el mes que presenta el menor valor, por lo tanto, los anillos pueden considerarse de una periodicidad anual; b) Los valores observados coinciden con los retrocalculados  $A = 1.28 + 0.98 * B$ ; c) Se observan diferencias entre los intervalos de confianza de los distintos grupos de edad; d) los incrementos anuales de crecimiento se distribuyen en una forma de campana; e) la relación entre el crecimiento de la escama ( $L_e$ ) y del pez ( $L_p$ ) se define con la ecuación  $L_e = 0.056 * L_p^{0.901}$ , lo que muestra la existencia de una proporcionalidad.

**Relación edad –longitud.-** La Fig. 3 describe la relación entre los grupos de edad y la longitud de la escama y la tabla 1 la relación entre la edad y la longitud.

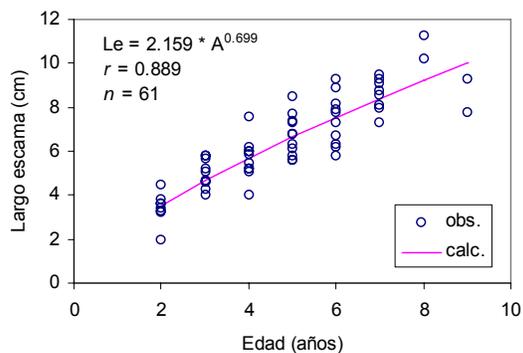


Fig. 3.- Relación entre el largo de la escama ( $L_e$ ) y la edad (A).

En relación a otros miembros de la familia Haemulidae, *A. interruptus* es uno de los que presenta mayor tamaño, 387 mm a los 9 años, sólo superado por *Haemulon plumieri* que alcanza 492 mm a los 12 años en Carolina, E.U.A. (Manooch, 1972 en Darcy,

1983) y *Pamadasys* hasta de 569 mm a los 5 años en la costa oeste de la India (Deshmukh, 1973 en Konchina, 1977).

**PALABRAS CLAVE:** *Anisotremus interruptus*, determinación de la edad, escamas, retrocálculo, validación de la edad.

TABLA 1.- RELACIÓN ENTRE LA EDAD, LONGITUD E INCREMENTOS DE CRECIMIENTO DE *A. INTERRUPTUS*.

Edad (años)	Longitud (cm)	Incrementos (cm)
1	12.521	12.52
2	17.469	4.95
3	22.071	4.60
4	26.358	4.29
5	29.430	3.07
6	32.038	2.89
7	34.933	2.03
8	36.964	1.80
9	38.740	

## REFERENCIAS

- Bullock, L. H., M. F. Godcharles and M. E. Mitchell. 1992. Age, growth and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of México. Fish. Bull. 90:243-249
- Cruz-Romero, M., E. Espino-Barr y A. Garcia-Boa. 1993. Aspectos poblacionales de cinco especies de la familia Haemulidae (Pisces) en la costa de Colima, México. Cienc. Pesq. 10:43-54
- Darcy, G. H. 1983. Synopsis of biological data on the Grunts *Haemulon aurolineatum* and *H. plumieri* (Pisces: Haemulidae). NOAA Technical Report NMFS Circular 448. FAO Fish. Synopsis, 133: 37 pp.
- Davis, T. L. O. and G.J. West. 1992. Growth and mortality of *Lutjanus vittus* (Quoy and Gaimard) from the North West Shelf of Australia. Fish. Bull. 90:395-404
- Ehrhardt, N. M. 1981. Curso sobre métodos en dinámica de poblaciones. 1a Parte: Estimación de parámetros poblacionales. INP/SEPESCA, México, D.F. 132 pp.
- Heald, E. J. y R.C. Griffiths. 1967. La determinación por medio de la lectura de escamas, de la sardina *Sardinella anchovia*, del Golfo de Cariaco, Venezuela Oriental. Serie Recursos y Explotación Pesqueros, 1(10): 374-422
- Holden, M. J. y D.F.S. Raitt. 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte 2.- Métodos para investigar los recursos y su aplicación. FAO 115 Rev. 1, 211 pp.
- Joseph, D. C. 1962. Growth characteristics of two Southern California Surf-fishes, the California corbina and spotfin croaker, Family Sciaenidae. The Resources Agency of California. Dep. of Fish and Game. Fish Bull. 119:1-54
- Konchina, Yu. V. 1977. Some data on the biology of grunts (Family Pomadasidae). Journal Ichthyology, 17(4): 548-558
- Ruiz-Dura, M. F., Y. Orijel-Arenas y G. Rodríguez-Hernández. 1970. Líneas de crecimiento en escamas de algunos peces de México. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, Serie Investigación Pesquera Estudio No. 2. 97 pp.

### 13.- ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO DE LA LISA *Mugil curema* (VALENCIENNES, 1836) (PISCES: MUGILIDAE) DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO

Manuel Gallardo-Cabello<sup>1</sup>, Esther Cabral-Solis<sup>2</sup>, Elaine Espino-Barr<sup>2</sup> y Ana L. Ibáñez-Aguirre<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Apartado Postal 70-305, C.P: 04510, México, D.F.; e-mail gallardo@mar.icmyl.unam.mx; <sup>2</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: teltal@hotmail.com; elespino@bay.net.mx; <sup>3</sup> Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apartado Postal 55-535, C.P.09340 México, D.F, e-mail ana@xanum.uam.mx



#### INTRODUCCIÓN

*Mugil curema* es una especie de distribución Americana. Ocupa el 21° lugar en las pesquerías de importancia comercial nacional, en 1999 se obtuvieron 7,282 t. Existen pocos estudios sobre la dinámica de sus poblaciones, por lo que el presente trabajo analiza las características de su crecimiento en relación a su longitud, peso, sexo y longevidad.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Los organismos se obtuvieron de la pesquería comercial en la Laguna de Cuyutlán, empleando una red agallera. Se muestrearon 4,482 organismos de marzo'97 a febrero'98. La identificación de los anillos de crecimiento se llevó a cabo por la lectura de escamas. Las constantes de crecimiento de von Bertalanffy (1938) fueron obtenidas combinando los métodos de Ford (1933), Walford (1946), Gulland (1964), Tomlinson y Abramson (1961), Allen (1966), Beverton (1954), Prager (1987). El crecimiento fue calculado para cada sexo y el peso total y eviscerado de 548 especímenes fue empleado para el crecimiento en peso. La función  $W = a L^b$  se empleó para la relación de peso-longitud. La ecuación de Taylor (1958 y 1960) se empleó para calcular la longevidad.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Crecimiento en longitud.**- Los valores de  $L_{\infty}$  y  $k$  fueron similares (Tabla 1). El método que proporcionó mayores diferencias fue Ford (1933), Walford (1946) y Gulland (1964). El uso del método de Beverton (1954) mejoró los valores calculados por Ford (1933), Walford (1946), Gulland (1964) y Allen (1966) y empeoró los resultados obtenidos por Tomlinson y Abramson (1961) y Prager (1987). La curva calculada que mejor se ajustó a los datos

observados corresponde al método de Prager (1987) (Tabla 2).

El incremento en longitud entre los años 0 y 1 es de 50.93 mm, entre el 1o y 2o año de edad de 41.04 mm, entre el 2o y 3er años 32.92 mm, entre el 3ro y el 4o 26.44 mm y entre el 4o y el 5o 21.20 mm. La disminución del crecimiento a partir del primer año de edad debe estar relacionada con la primera maduración sexual.

**Crecimiento entre sexos.**- Los valores obtenidos por el método de Prager (1987) se observan en la Tabla 2 y las ecuaciones obtenidas son las siguientes:  $L_t = 322.0 * [1 - e^{-0.251(t+0.441)}]$  para machos, para hembras  $L_t = 365.8 * [1 - e^{-0.221(t+0.505)}]$ . El valor de  $k$  en machos es mayor que en las hembras, por lo tanto éstos alcanzan la  $L_{\infty}$  mas rápido y su curva de crecimiento es más convexa.

**Crecimiento en peso.**- Las ecuaciones encontradas son: para peso total  $W_t = 1.065 * 10^{-5} * L_t^{2.979}$ ; para peso eviscerado  $W_e = 1.1598 * 10^{-5} * L_t^{2.945}$ .

**Crecimiento teórico en peso.** Las ecuaciones son para peso total  $W_t = 456.41 [1 - e^{-0.219(t+1.557)}]^{2.978}$ ; para peso eviscerado  $W_e = 406.71 [1 - e^{-0.219(t+1.557)}]^{2.945}$ .

**Longevidad.**- Esta especie alcanza el 95% de  $L_{\infty}$  a los 14.0 años, machos a los 12 y las hembras a los 15.

**Diferencias entre áreas.**- Los valores de  $k$  calculados en este estudio son mayores que los reportados por Ibáñez *et al.* (1999) y Alvarez (1979), pero menores a los reportados por Richards y Castagna (1976) y Phillips *et al.* (1987). Los valores de la relación peso-longitud reportados en este trabajo son similares a los presentados por Angell (1973), Richards y Castagna (1976) e Ibáñez *et al.* (1999).

El valor más alto de longevidad (30 años) fue el obtenido por Alvarez (1979) en Cuba y más de 3.8 años por Richards y Castagna (1976) en Virginia, E.U.A. y 5 años reportados por Phillips *et al.* (1987) en Costa Rica.

## REFERENCIAS

- Allen, K. R. 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed data. *J. Fish. Res. Board Can.* 23(3):163-277.
- Alvarez, L. S. 1979. Estudios de las lisas (Pisces, Mugilidae) en Cuba con especial atención al género *Mugil* Linne; la biología pesquera de las especies predominantes y la evaluación de sus potencialidades para ser sometidas a cultivo. Resumen de tesis doctoral. Univ. de la Habana, Fac. De Biol. Centro de Inv. Mar.
- Angell, C.L. 1973. Algunos aspectos de la biología de la lisa *Mugil curema* Valenciennes en aguas hipersalinas del nororiente de Venezuela. *Mem. Soc. Cienc. Nat.* 96: 223-37.
- Beverton, R.J.H., 1954. Notes on the use of theoretical models in the study of the dynamics of exploited fish populations, US Fish Wildl. Serv., Fish. Lab. , Beaufort, Misc. Contrib., 2:181 p.
- Ford, E., 1933. An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924 to 1933. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K. (new ser.)* 19:305-384.
- Gulland, J.A., 1964. Manual of methods of fish population analysis. *FAO Fish. Tech. Paper* 40, 60 pp.
- Ibáñez, A.L., Gallardo-Cabello, M. and X. Chiapa. 1999. Growth análisis of striped mullet, *Mugil cephalus*, and white mullet, *M. curema* (Pisces: Mugilidae), in the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 97: 861-872.
- Phillips, P., Y. Astorga, C. Hidalgo, and A. Villareal 1987. El cultivo de la lisa, *Mugil curema* (Pisces: Mugilidae), en el área del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Lat. Acui.* 31:17-56
- Prager, M.H., 1987. Nonlinear parameter estimation for fisheries (Fishparm), version 2.1S. Elsevier Scientific Publ. Co., Bronxville, N.Y.
- Richards, C.E., and M. Castagna. 1976. Distribution, growth and predation of juvenile white mullet (*Mugil curema*) in ocean-side waters of Virginia's eastern shore. *Chesapeake Sci.* 17(4):308-9
- Taylor, C.C., 1958. Cod growth and temperature. *J. Conseil* 23(3):366-370.
- Taylor, C.C., 1960. Temperature, growth and mortality – the Pacific cockle. *J. Conseil* 26(1):177-124.
- Tomlinson, P.K. and N.J. Abramson, 1961. Fitting a von Bertalanffy growth curve by least squares. *Fish Bull.* 116(1):3-69.
- von Bertalanffy, L., 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human Biology* 10(2):181-213.
- Walford, L.A., 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.* 90(2):141-147.

Tabla 1. Estimaciones de las constantes de la ecuación de von Bertalanffy para *M. curema* de acuerdo a diferentes métodos.

Método	$L_{\infty}$ (mm)	K	$t_0$	$SD^2$
Ford-Walford-Gulland	366.20	0.2127	-0.6387	0.2761
Beverton	366.20	0.2154	-0.5877	0.1903
Tomlinson y Abramson	364.19	0.2193	-0.5537	0.1827
Beverton	364.19	0.2188	-0.5635	0.1840
Allen	363.76	0.2206	-0.5528	0.1911
Beverton	363.76	0.2193	-0.5636	0.1851
Prager	364.70	0.2190	-1.5557	0.1809 <sup>1</sup>
Beverton	364.70	0.2178	-0.5720	0.1869

nota:1 el de mejor ajuste

Tabla 2.- Longitud promedio (mm) de cada grupo de edad (años) de *M. curema*.

Edad	Especie	hembras	machos
0	105.37	103.50	97.73
1	156.30	155.51	147.51
2	197.34	197.21	186.24
3	230.26	230.64	216.38
4	256.70	257.44	239.82
5	277.90	278.92	258.07

## 14.- ESTADO DE LA PESQUERÍA DE *MUGIL CUREMA* (LISETA) EN EL SISTEMA LAGUNARIO ESTUARINO DE AGUA BRAVA, NAYARIT. MÉXICO

Ernesto Briones Ávila

Instituto Nacional de la Pesca-CRIP MAZATLÁN, Calzada Sábalo Cerritos S/N Col, Estero del Yugo, Mazatlán, Sinaloa C. P. 82010. Tel/Fax: 01669-9880049 Email: ebriones\_@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Los peces del género *Mugil* Linné (orden mugiliformes) se han visto desde inicios de la década de los setentas del pasado reciente siglo como una alternativa para suministrar alimento y generar potencial económico (Alvárez-Lajonchere, 1976; Nash y Shehadeh, 1980), a los países ahora conocidos como emergentes. En nuestro país soportan un esfuerzo como pesquerías ribereñas, en ambas costas. Yáñez- Arancibia (1976) ha señalado la importancia de las lisas *Mugil curema* y *M. cephalus* por el papel ecológico que juegan en la exportación e importación de energía entre las lagunas costeras y el mar. Estas especies son consideradas con un gran potencial para la acuicultura (Juárez-Eusebio, 2000). De las especies comerciales, la menos estudiada en México es la especie *Mugil curema* "liseta" o lebrancha", desconociéndose actualmente el estado en que se encuentran las poblaciones sometida a explotación pesquera en la mayor parte del país, debido a lo cuál se planteo la premura de conocer la composición por tallas y edades para realizar un análisis de la pesquería de esta especie en particular en el sistema lagunar estuarino de Agua Brava, Nayarit, donde representa la especie de pez comercial más abundante (Briones, 2001).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Disponiéndose de datos de frecuencias de longitudes, se utilizó una serie de ocho años que comprendió de 1992 a 1999, analizándose primeramente la relación peso-longitud; utilizando posteriormente los paquetes ELEFAN I Y ELEFAN II, se determinó la edad relativa, tasa de crecimiento, mortalidad natural, mortalidad por pesca, mortalidad total y talla de primera captura. Estos parámetros fueron utilizados para determinar el punto de referencia de la pesquería mediante un análisis de rendimiento por recluta.

### RESULTADOS

Los valores de las variables que determinan la relación peso/longitud de *M. curema* están dados en la ecuación,  $PT = 0.245 LT^{2.735}$  ( $r^2 = 0.98$ ). En la determinación del crecimiento estacional se distinguieron con mayor claridad siete grupos modales de talla o de edad relativa (Fig. 1).

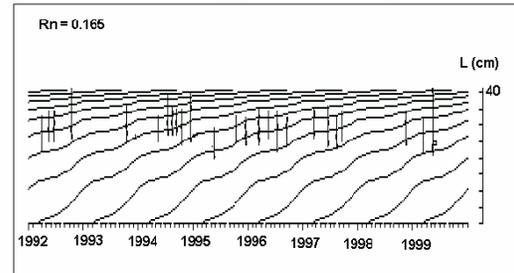


Fig. 1.- Curvas de crecimiento de *Mugil curema*, estimadas en el programa ELEFAN, en el sistema de Agua Brava, Nayarit.

Los valores de la ecuación obtenidos en el modelo de crecimiento de oscilación estacional fueron:  $L_{\infty} = 43$  cm (Longitud Total),  $k = 0.338$ ,  $t_0 = -0.353$ ,  $WP = 0.383$  (Punto de Invierno), y una constante estacional de  $C = 0.7$ . El análisis de la mortalidad determinó una tasa de explotación  $E = 0.500$ . La longitud de primera captura encontrada fue de 26.5 cm (LT). En el análisis de rendimiento y biomasa por recluta se encontró para la especie un máximo rendimiento sostenido  $E_{max} = 0.6583$  y una tasa de explotación  $E_{0.1} = 0.6008$ , además de una tasa de explotación óptima  $E = 0.3667$ .

### DISCUSIÓN

La relación peso/longitud se ajustó a los valores esperados para un crecimiento de tipo isométrico. La tasa de crecimiento encontrada ( $k = 0.338$ ) es más cercana a la que otros autores han encontrado en las lagunas costeras de Sinaloa y Nayarit, (Morales *et al.*, 1981; Villaseñor, 1988)  $k = 0.442$  y  $k = 0.415$  respectivamente, que las encontradas en el Pacífico sur. Ramos (1985) encuentra una  $k = 0.221$ . Las determinadas en el Golfo de México, García (1981) da un valor de  $k = 0.160$ , Ibáñez-Aguirre y Gallardo-Cabello (1996) determinan una  $k = 0.186$  para los machos y una  $k = 0.135$  para las hembras; estos valores se reflejan en las menores tallas de captura y la menor longitud asintótica encontrada para esas latitudes. Del análisis de la mortalidad se encuentra un grado de explotación  $E = 0.500$ , lo que significa que la especie se encontró en un nivel óptimo de explotación, sin embargo de los

siete grupos más claros de edad relativa encontrados, es bastante notable que sólo dos grupos de edad, los que corresponden a las edades relativas de tres y cuatro años, son los que se encuentran soportando a la mayor biomasa que se está capturando, por lo que se considera que el esfuerzo pesquero aplicado se acerca muy rápidamente a niveles de sobrepesca, además de que la longitud de primera captura (26.5 cm de LT) y la talla de primera madurez gonadal de 28 cm de LT (Briones, 1994), se encuentran comprendidas en los dos grupos modales que se encuentran soportando la pesquería.

## CONCLUSIONES

La mayor incidencia en la captura de los grupos de tres y cuatro años de edad relativa indica que ya se comenzó a vulnerar la población, debido a que los grupos mayores de cuatro años son sumamente escasos, por lo cuál es recomendable aumentar la talla de primera captura o no agregar más esfuerzo pesquero, con lo que se conservaría la captura en tallas y peso, atractivos a la demanda.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez-Lajonchere, L., 1976. Contribución al estudio del ciclo de vida de *Mugil curema* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1836 (Pisces: Mugilidae) Investigaciones Marinas. 28: 130 pp.
- Briones Ávila, E., 1994. La regulación de la pesquería de las lisas, (*Mugil cephalus* y *Mugil curema*), en Sinaloa y Nayarit. Res. IV Congreso Nacional de Ictiología. Noviembre 22-26, Morelia, Michoacán.
- Briones Ávila, E., 2001. Ictiofauna comercial, niveles tróficos y alteraciones, en un sistema estuarino tropical. I Foro estatal de ciencia y tecnología Sinaloa, soluciones para el desarrollo. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología. Memorias in extenso. Nov. 22-23, Culiacán, Sinaloa II: 169-179.
- García S, S., 1981. " Contribución al estudio biológico-pesquero de lebrancha *Mugil curema* (C & V) del N de Veracruz y S de Tamaulipas". INP, Centro de Investigaciones Pesqueras de Tampico, 23 p.
- Ibáñez-Aguirre A. y M. Gallardo-Cabello, 1996. Determinación de la edad de la lisa *Mugil cephalus* L. y la lebrancha *Mugil curema* V. (Pisces: Mugilidae) en la laguna de Tamiahua, Veracruz. *Ciencias Marinas*, 22(3): 329-345
- Juárez-Eusebio, A., 2000. Estudio del comportamiento de *Mugil curema* en un sistema de cultivo en encierro rústico en el estero nuevo del viejón, Mpio. De Actopán, Ver. Res. VII Congreso Nacional. Ordinario de Ictiología. Nov. 21-24, México, D. F.
- Morales, J, M., C. M. Vázquez, . J. Rivera, P. Zendejas, R. Santos, y M. G. Reyes., 1981. Contribución al conocimiento biológico pesquero de las lisas *Mugil curema* y *Mugil cephalus* realizado en el estero "El Verde Camacho", Mazatlán, Sin., México. Mem. Serv. Soc. Esc. Cienc. Del Mar., Univ. Autón. De Sinaloa. México. 96 p.
- Nash, C. E. y Z. H. Shehadeh, 1980. Review of breeding and propagation techniques for grey mullet, *Mugil cephalus* L. *ICLARM. Manila, Philippines. Studies and Reviews*, 3: 1-387.
- Ramos Cruz, S. M., 1985. Aspectos biológicos y determinación de algunos parámetros poblacionales de la lebrancha *Mugil curema* V. en las costas de los estados de Oaxaca y Chiapas. México. Tesis de licenciatura Esc. Sup. De Ecología Marina. Univ. Auton. De Guerrero. México. 74 p.
- Villaseñor Talavera, R., 1988. Biología pesquera de *Mugil curema* (Pises: Mugilidae) y perspectivas tecnológicas de captura en la zona estuarina y marina adyacente a San Blas, Nayarit, México. Tesis de licenciatura Escuela de Ingeniería Pesquera, Univ. Autón. de Nayarit, México.

## 15.- LAS PESQUERIAS RIBEREÑAS DE ESCAMA EN LAGUNA MADRE, TAMPS. Y EVALUACION DE LA PESQUERIA DE LISA *Mugil cephalus*

Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Carmen Monroy García, Alejandro González Cruz, Rodolfo Arteaga Peña  
CRIP Tampico, Prolong. Altamira s/n Col. Isleta Pérez, Tampico, México. ggomez\_inp@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La **Laguna Madre** es una fuente de considerables recursos pesqueros con gran variedad de especies que cuentan con un buen mercado tanto nacional como extranjero, y viene aportando para el estado alrededor del 40% con 12,978 t promedio, distribuidos entre los recursos de escama (42%) con 5,412 t, camarón (33%) con 4,258 t, jaiba (15%) con 2,010 t y ostión c/c (10%) con 1,298 t. Las 2 principales pesquerías de escama de importancia comercial la constituyen la lisa *Mugil cephalus* con un 76% y las trucha *Cynoscion sp* con un 13%, aportando esta laguna para Tamaulipas el 94% de la captura de lisa con 3,932 t promedio anual (periodo 1988-2002). La pesquería de la lisa, representa un renglón importante en cuanto a su abundancia y los beneficios económicos que brinda, ya que la temporada de mayor captura se ubica en los meses de noviembre y diciembre, en los cuales realizan migraciones reproductivas de la laguna hacia el mar, en los cuales se intensifica la actividad pesquera para aprovechar estos movimientos de la especie y comercializar sus gónadas o huevas. El comercio para este producto, que inicialmente era para surtir el mercado nacional, cambió, y en los últimos años ha alcanzado importancia comercial internacional llegándose a exportar EUA, Japón, Italia y España.

### MATERIAL Y METODOS

Desde 1994 se realizan en la laguna muestreos biológicos de lisa y de 1996 a la fecha de las diferentes especies que aparecen en la captura comercial.

Para evaluar el estado actual de la pesquería de lisa (*Mugil cephalus*) y simular algunas estrategias de manejo, se utilizó un modelo matemático no-lineal estructurado por edades y discreto, con ecuaciones de diferencia con retraso en el tiempo Punt y Hilborn (1996). El modelo se inicia estimando la dinámica de la estructura de la población de lisa, por clases de edad que es capturada por la flota ribereña obteniendo una muestra de 18,717 individuos monitoreados entre 1994 al 2001, registrando un intervalo de clases entre los 20 y 51 cm de longitud total. El modelo se ajustó con información adicional de la CPUE

registrada por la flota ribereña. La vulnerabilidad de la flota ribereña fue estimada con una función de densidad probabilística, siendo las variables de estado el peso promedio por clase de edad, la proporción de hembras-machos, la madurez sexual y la fecundidad, mientras que las variables de cambio, el número de peces por clase de edad, la captura, los reclutas y la tasa de explotación.

### RESULTADOS

En los dos últimos años, la captura de escama registra una reducción del 19%, reflejándose principalmente por la reducción del 39% en la captura de lisa. Además de este recurso y las truchas, se capturan incidentalmente la gurrubata (*Micropogon undulatus*) en un 4%, la curvina (*Sciaenops ocellatus*) 3%, sargo (*Archosargus probatocephalus*) 2% y el tambor (*Pogonias cromis*) en un 1%. La entrada de los reclutas a la pesquería en la mayoría de las especies coincide con su primera temporada de desove, debido a que se continúan empleando artes y métodos de pesca que constituyen problemas para la conservación de los recursos por su baja selectividad, como es la red de arrastre y el uso de mallas prohibidas.

El intervalo de tallas de la lisa comparado con el que se ha venido observando desde 1994 presenta un corrimiento hacia las tallas menores disminuyendo la talla promedio y aumentando la proporción de organismos con tallas no adecuadas para su explotación. La talla de primera captura se ubica en 28 cm. La trucha desde 1988 presenta una captura promedio anual alrededor de las 915 t, que representa un incremento con relación al periodo 76-87 del 37%. Sin embargo, la composición de la captura es sobre individuos juveniles al utilizar el mismo arte de pesca que emplean para la lisa, y por el uso de las redes de arrastre, de donde proviene la mayor parte de esta captura.

Los individuos de lisa son completamente vulnerables al arte de pesca a la EDAD 3, cuando alcanzan una talla entre 30 y 35 cm, siendo esta la más explotada entre 1994 y 2001 (Fig.1).

De acuerdo a los resultados de la evaluación de lisa en Laguna Madre, integrado en el capítulo del libro Estado de Salud 2000, la pesquería se

encontró por arriba de su máximo rendimiento sostenible (3,017 t), en donde se apreció un deterioro de la biomasa inicial en 1975 de 27,997 ton y para 1999 una biomasa alrededor de 11,027 toneladas, significando un decremento alrededor del 61% en los últimos 25 años. Por ello se establecieron las medidas pertinentes que permitieran que el stock se recupere recomendando una cuota de captura precautoria de 2,715 t anuales (Fig. 2).

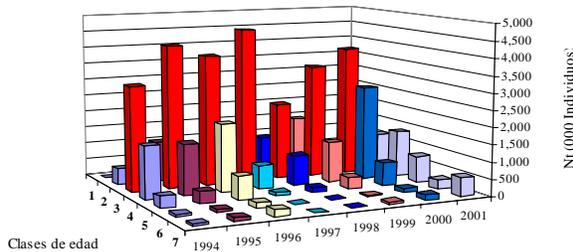


Fig. 1. Estructura de la captura de la pesquería de lisa (*Mugil cephalus*).

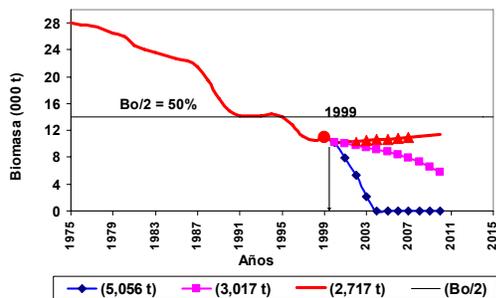


Fig 2. Comportamiento y proyecciones de la dinámica de la biomasa del stock de lisa, ante diferentes cuotas de captura.

De acuerdo al análisis de la pesquería de *Lisa* en el 2002 nos permitió recomendar que mientras las capturas estuvieran fluctuando alrededor de las **3,500 t**, se podría mantener el mismo esquema de manejo en lo que se refiere a **luz de malla, talla mínima de captura y periodo de veda**, sin la necesidad de añadir una cuota de captura, ya que en los años en que se presente un buen reclutamiento se podrán registrar capturas arriba de las 3,500 t. Al comparar 12 años de simulación se pudo observar que mientras la captura se mantuviera alrededor de las 3,500 t, la biomasa se mantendría entre el 30 y 50% de la biomasa inicial del stock, considerándose también como un nivel precautorio.

Se puede apreciar la serie histórica de la captura, observando picos máximos con descensos paulatinos inmediatos en los próximos años en 1988 con 5,195 t, en 1996 con 4,393 t, y en el 2000

con 5,016 t, y para el 2002 reducciones del 39% (Fig. 3).

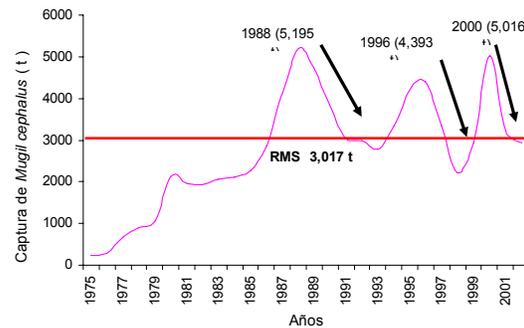


Fig. 3. Serie histórica de captura de lisa (*Mugil cephalus*) en la Laguna Madre, Tamaulipas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se requiere urgentemente hacer respetar la luz de malla en las redes para la captura de *lisa* y *trucha*, ya que son las especies de escama de mayor importancia económica, con el fin de proteger a las demás especies de importancia comercial que inciden como fauna de acompañamiento de estas pesquerías, y que son capturadas en tallas que todavía no alcanzan la madurez sexual. Esto es debido a que la actividad pesquera que se realiza en esas pesquerías, es con artes de pesca con luz de malla entre 2 y 3 pulgadas.

De acuerdo a los resultados de las evaluaciones de lisa, se puede recomendar que mientras las capturas estén fluctuando alrededor de las **3,500 t** se puede mantener el mismo esquema de manejo.

## LITERATURA CITADA

- GÓMEZ, O. G., ROBLES O.F., ARTEAGA P. R.,(1999). SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DE ESCAMA EN TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ. 1996-1997. INF. ARCHIVO CRIP TAMPICO.
- GÓMEZ, O. G., ROBLES O.F., ARTEAGA P. R.,(2000). LAS PESQUERÍAS RIBEREÑAS DE ESCAMA EN TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ, 1998-99. INF. ARCHIVO CRIP TAMPICO.
- Gómez, O.G. & Monroy G. M. del C. 2000. Lisa del Golfo de México. Libro, "Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y manejo 1999-2000".
- GÓMEZ, O. G. & MONROY G. M. DEL C., (2002). EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LISA *MUGIL CEPHALUS* EN LA LAG. MADRE, TAMPAS, 2002. OP. TÉCNICA. ARCHIVO CRIP TAMPICO.

## 16.- EDAD Y CRECIMIENTO DEL COCHITO BLANCO *Balistes polylepis* (STEINDACHNER, 1876) EN PLAYA NORTE, MAZATLÁN, SINALOA, MEXICO

ITHANDEHUI BARROSO-SOTO<sup>1</sup>, E. CASTILLO-GALLARDO<sup>1</sup>, M. C. VALDEZ P.<sup>1</sup>, C. QUIÑÓNEZ-VELÁZQUEZ<sup>2</sup> Y R. E. MORÁN-ANGULO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR, UAS., A.P. 610 MAZATLÁN SINALOA. TEF. Y FAX: (669) 9-82-86-56

<sup>2</sup>LABORATORIO DE EDAD Y CRECIMIENTO, CICIMAR-IPN, A.P. 592. LA PAZ, BCS. TEL. Y FAX: (112) 2-53-22

### INTRODUCCIÓN

La determinación de edad es importante para describir el crecimiento somático y éste, a su vez, extremadamente valioso para regular las actividades pesqueras, ya que el crecimiento permite determinar los estados de la condición de un stock, en las diferentes épocas del año y en las diferentes etapas del ciclo vital de los organismos (Ehrhardt, 1981).

El cochito blanco *Balistes polylepis* es una especie endémica del Océano Pacífico oriental que ha sido reportada desde Lobos de Afuera, Perú a San Francisco, California (Berry y Wayne, 1966). De acuerdo a De la Cruz Agüero *et al.* (1997) esta especie habita en fondos rocosos durante el día y se dispersa en la noche, su época de reproducción es durante los meses de julio y agosto, y la longitud máxima reportada es de 80 centímetros.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante octubre del 2000 a octubre del 2001, se realizaron muestreos semanales de la captura artesanal desembarcada en Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, cuyas coordenadas geográficas son 23° 06' de latitud norte y 106° 37' de longitud oeste. El muestreo consistió en elegir al azar hasta cinco pangas de las cuales se midió y pesó individualmente al cochito blanco capturado, así como también se obtuvo la primera espina dorsal, para hacer las determinaciones de edad. La estructura de tallas se determinó agrupando los datos en intervalos de 2 cm de longitud.

Las espinas fueron tratadas de acuerdo con Alvarado-Castillo (1993) y Prince *et al.* (1984).

Las observaciones de las marcas de crecimiento, se analizaron con un microscopio estereoscópico, con luz transmitida. Los cortes de las espinas fueron leídos por tres lectores. Para determinar la periodicidad y época de formación de las bandas de crecimiento se analizó el cambio mensual del porcentaje de espinas con borde opaco. Para validar la utilización de la espina utilizó el programa Sigma Scan Pro, para posteriormente evaluar la relación entre diámetro de la espina y la longitud total del pez. Con los datos edad-longitud se calcularon los parámetros de la ecuación de

crecimiento de von Bertalanffy, que considera la talla del pez como una función de la edad. En este trabajo se utilizó la relación propuesta por Pauly y Munro (1984), para obtener un estimado de  $LT_{\infty}$ . Para describir la relación entre la longitud y el peso se utilizó la ecuación:  $PT=a*LT^b$ .

### RESULTADOS y DISCUSIÓN

El número de peces muestreados semanalmente durante el periodo de estudio fue de 552 individuos, de los cuales sólo fue posible obtener la primera espina dorsal al 60% de ellos (n=332). En las lecturas realizadas a los cortes de estas espinas, se encontraron 7 grupos de edad, del 1 al 7. Las edades predominantes fueron 2, 3 y 4, representando más del 80% de la estructura por edad (Fig. 1).

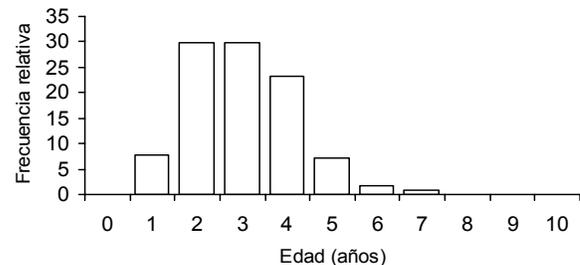


Fig. 1.- Distribución anual de frecuencia de edad de *Balistes polylepis*.

Los peces de 2 años fueron dominantes desde abril a julio del 2001 y los peces de 3 y 4 años de agosto a octubre del 2001, así como en octubre y noviembre del 2000. La relación entre el diámetro de la espina con la longitud total fue significativa ( $P<0.01$ ) con un coeficiente de determinación de 0.79. La tendencia del porcentaje mensual de espinas con borde opaco sugiere un patrón anual, depositándose el borde opaco posiblemente de febrero a julio y el borde hialino de agosto a enero.

La distribución de frecuencia de tallas de los ejemplares muestreados estuvieron comprendidas en un intervalo de 16 a 53 cm, el intervalo de 24 a 38 cm de LT comprende más del 85% de las muestras. La moda fue de 25 cm y el promedio de 31 cm (Fig. 2).

El modelo de von Bertalanffy mostró que el crecimiento de *B. polylepis* es muy rápido durante los primeros dos años para los cuales se calculó una tasa absoluta de crecimiento de 20.6 cm y 6.4 cm de LT durante la edad 1 y 2 estos incrementos corresponden a más del 40% de la longitud asintótica, posteriormente la tasa absoluta de crecimiento es menos abrupta y los incrementos son en promedio 3 cm por año. Se observó también que la talla presenta un traslape entre los grupos de edad, ya que a una talla determinada se le pueden asignar hasta tres edades distintas.

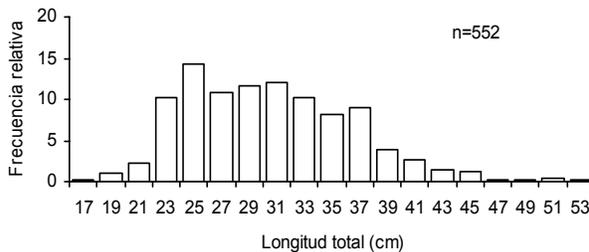


Fig. 2. Distribución de frecuencia de tallas (LT) de *B. polylepis* capturado en Mazatlán, Sin., durante octubre de 2000 a octubre de 2001.

La relación significativa entre el crecimiento de la espina y el crecimiento somático del diámetro comprueba que la utilización de la espina es adecuada para la determinación de la edad y describir el crecimiento del cochito blanco. Los grupos de edad encontrados en este estudio (7) son los mismos que los reportados para *Balistes vetula* (Manooch y Drennon, 1987). No obstante que no se obtuvieron muestras durante todo el periodo de estudio, el patrón mensual de espinas con borde opaco sugirió una depositación anual de las marcas de crecimiento. Este mismo método fue utilizado para *Balistes vetula* de las Islas Vírgenes y Puerto Rico por Manooch y Drennon (1987), quienes lo validaron mediante el análisis de incremento marginal. Sus resultados indican que una marca de crecimiento terminaría en depositarse de febrero a marzo, mientras que en el presente trabajo se estableció que esto ocurre de enero a febrero.

Más del 85% de las tallas registradas estuvieron comprendidas entre 24 y 38 cm de LT. La talla mínima y máxima fueron 16 y 53 cm de LT. Esto indica que se están capturando tallas pequeñas, en comparación con la talla máxima de 80 cm de LT reportada para la especie (De la Cruz Agüero *et al.*, 1997). La estimación de la longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) se hizo utilizando la ecuación propuesta por Pauly y Munro (1984), debido a la gran variación en talla por edad y por el traslape de edad a la misma talla. Eso es común en especies de ambientes tropicales

y también puede deberse a la presión de la pesca (Pauly, y Munro, 1984). Son pocos los estudios de edad y crecimiento para esta familia de peces, Manooch y Drennon (1987) estimaron un valor de  $K=0.3$  cm/año y de  $t_0=-0.6$  año, para *Balistes vetula*. Estos valores son muy semejantes a los estimados en el presente estudio ( $k=0.22$ ,  $t_0=-1.2$ ) y creemos que el valor de  $t_0$  no afectó grandemente la estimación de la tasa de crecimiento.

La estimación de un crecimiento alométrico negativo ( $b=2.76$ ) coincide con estimaciones realizadas para especies de la misma familia. García *et al.* (1998) para *Balistes vetula* del Golfo de Salamanca, Colombia reportan un valor de  $b=2.81$ ; García-Arteaga *et al.* (1997) para *Monacanthus ciliatus* en las costas de Cuba reportan un valor de  $b=2.7$ . Esto es resultado de la forma comprimida lateralmente de los peces.

## LITERATURA CITADA

- Alvarado-Castillo R. M. 1993. Edad y crecimiento de *Istiophorus platypterus* (Shaw y Nodder, 1791) (Pisces: Istiophoridae) al sur del Golfo de California. La Paz B.C.S., México, Tesis de Maestría Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN.
- Berry H. F y Wayne J. B. 1966. Triggerfishes (Balistidae) of the Eastern Pacific. Proceedings of the California Academy of Sciences. 34 (9), No. 9 : 429-474.
- De la Cruz Agüero J., Arellano-Martínez, Cota-Gómez. 1997. Catálogo de los Peces Marinos de Baja California Sur. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. 346p.
- Ehrhardt M. N. 1981. Cursos sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones III parte (parámetros poblacionales). La Paz B.C.S. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. FAO.
- García-Arteaga J. P., Claro R. y Valle S. 1997. Length-Weight Relationships of Cuba Marine Fishes; NAGA the ICLARM Quarterly January-March ISSN 0116-290X
- García B.C. Duarte O. J., Sandova N. 1998. Length-Weight Relationships of Demersal Fishes from the Gulf of Salamanca, Colombia; NAGA the ICLARM Quarterly July-September ISSN 0116-290X.
- Manooch III C. S. y C. L. Drennon. 1987. Age and Growth of Yellowtail Snapper and Queen Triggerfish Collected from the U.S. Virgin Islands and Puerto Rico. National Marine Fisheries Service. Southeast Fisheries Center, Beaufort Laboratory, Beaufort Fisheries Research, No.6: 53-68.
- Pauly D. y L. J. Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte. ICLARM.
- Prince E. D., D. W. Lee, A. Wilson y J. M. Dean. 1984. Progress in estimating age of blue marlin, *Makaira nigricans* and white marlin, *Tetrapturus albidus* from the western Atlantic Ocean, Caribbean Sea, and Gulf of Mexico. Coll. Vol. Sci. pap. 20(2) : 435-447. Int. Comm. Conserv. Atl. Tunas.

## 17.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DEL TIBURÓN *Sphyrna lewini*, (GRIFFITH Y SMITH, 1834) CAPTURADO EN EL ÁREA DE MAZATLÁN SINALOA, MÉXICO

Yassir Torres Rojas, Ramón Enrique Morán Angulo, Felipe Galván Magaña, Sofía Santos Guzmán y María Candelaria Valdez Pineda

Facultad de Ciencias del Mar, UAS, Paseo Claussen s/n, C.P. 82000, Mazatlán, Sinaloa, México; yassirtorres@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación cada vez mayor por el incremento de la pesca del tiburón y sus repercusiones a las poblaciones de algunas especies de tiburones, en varias zonas de los océanos del mundo. Debido a este desarrollo es necesario implementar programas de investigación referentes al recurso y a mejorar la administración del mismo. Un ejemplo, sería que mediante el análisis de estómagos de tiburones se evaluara el ambiente en términos de la disponibilidad temporal y espacial del alimento; comprendiéndose la dinámica trófica en la producción de tiburón, la cantidad de especies presas incluidas y las interacciones posibles entre éstas en diferentes etapas de su ciclo vital, se podría establecer la interacción depredador-presa, como relación causal entre la presa y la abundancia de la misma, de tal manera que su contribución a la administración pueda evaluarse.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el sitio de pesca Playa Sur, después de la descarga de tiburones se determinaron los datos biométricos y en el eviscerado se obtuvieron los estómagos, estos fueron colocados en bolsas de plástico debidamente etiquetadas con el registro; especie, fecha de captura, longitud del organismo; variables que pueden ser utilizadas para explicar diferencias en la alimentación. Los peces fueron identificados mediante la utilización de claves como son las de Parín (1961) y Clothier (1950). Los crustáceos se identificaron con claves generales como Brusca (1980), específicas para cada grupo en particular. Los cefalópodos se identificaron por medio de sus mandíbulas con las claves de Wolf (1984). Se utilizaron los métodos de número, peso, FO de Hyslop (1980), IIR de Stevens *et al.* (1982), Índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Pielou (1975), Amplitud del Nicho de Levin (1968).

### RESULTADOS

Se examinaron un total de 232 estómagos del tiburón martillo *Sphyrna lewini*, 34 estómagos se encontraron vacíos que representan el 15 % por lo

que los resultados se basan en el análisis de 198 estómagos con alimento.

De los 198 estómagos analizados, 3 estaban en estado de digestión 1, representando el 2%, 20 estómagos estaban en estado 2, representando el 10%, 50 estómagos en estado 3, representando el 25% y 125 estómagos en estado 4, representado el 63%, predominando así los estómagos en el máximo estado de digestión. El análisis global mostró tres grupos tróficos principales, como los componentes de la dieta del tiburón, estos grupos por orden de importancia son: Peces con un IIR de 6764.12, seguido por los Cefalópodos con IIR de 909.79 y por último los Crustáceos con un IIR de 434.23.

Grupo taxonómico	No.	Peso	CN	CG	FO	IIR
Peces	126	259.07	47.91	94.57	47.47	6764.12
Cefalópodos	94	7.68	35.74	0.29	25.25	909.79
Crustáceos	43	131.12	16.35	5.14	20.20	434.23
$\Sigma$	263					

Para las hembras se analizaron 117 estómagos, 100 contenían alimento representando el 85%, y 17 vacíos representando el 15%. Del total de organismos ingeridos por hembras, los peces fueron los más consumidos con un total de 62 organismos con un IIR de 6092.315 %, seguido por cefalópodos con 48 organismos con un IIR de 840.568 % y los crustáceos con 24 organismos con un IIR de 449.852 %

Grupo taxonómico	No.	Peso	CN	CG	FO	IIR
Crustáceos	24	71.16	17.91	7.08	18.00	449.85
Cefalópodos	48	7.29	35.82	0.73	23.00	840.57
Peces	62	926.44	46.27	92.19	44.00	6092.32
$\Sigma$	134					

Para machos se analizaron 115 estómagos, 98 contenían alimento representando el 85%, y 17 vacíos representando el 15%. Del total de organismos consumidos por machos, los peces fueron los más devorados con un IIR de 7580.675

%, seguido por cefalópodos con un IIR de 983.061 % y los crustáceos con un IIR de 342.542 %

Grupo taxonómico	No.	Peso	CN	CG	FO	IIR
Crustáceos	19	67.72	14.73	3.92	18.37	342.56
Cefalópodos	46	0.39	35.66	0.02	27.55	983.06
Peces	64	1658.59	49.61	96.06	52.04	7580.68
$\Sigma$	129					

En el indicador de la diversidad del espectro trófico correspondiente a las especies consumidas por el tiburón martillo, el valor de  $H' = 2.62$ .

La amplitud del nicho trófico mostró que la especie es depredadora oportunista con un valor de 7.80.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El tiburón *Sphyrna lewini* se alimentó principalmente de peces, cefalópodos y crustáceos se coincidió con los que reportan Galván-Magaña y Nienhuis H. (1989) a excepción de los crustáceos.

Los peces que presentaron mayor importancia fueron los peces de la familia Carangidae con un IIR de 679.67, seguido por los peces del género *Decapterus* con un IIR de 113.29 y en tercer lugar *Selar crumenopthalmus* con un IIR de 75.01. A diferencia de lo que reporta en su trabajo Aguilar-Castro (2003) que encontró que los peces (*Scomber japonicus*, *Synodus evermanni*, *Sardinops caeruleus*, *Auxis thazard*), son el alimento más importante en la dieta del tiburón *Sphyrna lewini*

Este mismo autor señaló que los cefalópodos (*Dosidicus gigas*, *Abraliopsis affinis*, *Onychoteuthis banksii*) fueron los de mayor importancia, mientras que en el presente trabajo los cefalópodos con mayor importancia fueron: *Loliolopsis diomedae*, *Abraliopsis affinis*.

En este trabajo se consideró al tiburón como no especialista ya que presentó un valor de 7.80 como índice de amplitud de nicho.

La diversidad de especies presas fue de 2.61, mientras que en el trabajo del autor ya mencionado anteriormente obtuvo un valor de 2.74, siendo muy parecidos los valores, lo cual indica que presenta una alta diversidad del espectro trófico.

## LITERATURA CITADA

Aguilar-Castro, N. A. (2003) Ecología trófica de juveniles del tiburón martillo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834) en el Golfo de California. I Foro de intercambio científico sobre tiburones y rayas.

Brusca, R.C. (1980). Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. 513 pp.

Clothier, C. R. (1950). A key to some southern California fishes based on vertebral characters. Calif. Dep. Fish and Game. Fish Bull. 79: 1-83.

Galván Magaña F. y Nienhuis Henk J. (1989). Abundancia temporal y hábitos alimenticios de tiburones de la parte baja del Golfo de California, México. Calif. Fish and Game 75(2): 74-84 1989.

Hyslop, E. J. (1980). Stomach Contents análisis – a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17: 411-429.

Levin, R. (1968). The theory of niche. En R. H. MacArthur evolution in changing environments. Princeton University Press, Princeton, New Jersey 36 – 66.

Parín, N. V. (1961). The bases for the classification of the fishes. U.S. Nat. Mus. NMFS., translation 67 104pp.

Pielou, E. C. (1975). Ecological diversity. J. Wiley & Sons, New York, N. Y. 286pp.

Stevens, B. G., Armstrong D. A. and Cusimano, R. 1982. Feeding habits of the Dungeness crab, *Cancer magister*, as determined by the index of relative importance. Mar. Biol. 72: 135-145.

Wolf, C. A. (1984). Identification and estimation of size from the beaks of eighteen species of cephalopods from the Pacific Ocean. NOAA Tech. Rep. NMFS 17: 50p.

## 18.- PESCA RIBEREÑA EN EL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Jiménez Badillo, Ma. de Lourdes, Luis Gerardo Castro Gaspar, Horacio Pérez España  
Centro de Ecología y Pesquerías, Universidad Veracruzana, Av. Luis Castelazo s/n, Fraccionamiento Industrial Las Ánimas, Apdo. Postal 663, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz; ljimenez@uv.mx

### INTRODUCCIÓN

El Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), con 52 239 has, constituye un área de vital importancia por la gran diversidad de especies con que cuenta y que representan un potencial científico, económico, educativo, pesquero, turístico y cultural. Fue declarada Área Natural Protegida en 1992 y recategorizada en 2000 (Diario Oficial, 2000). Recientemente se realizaron esfuerzos para la integración de un Plan de Manejo que regule el aprovechamiento de los recursos ahí existentes. En esta área la pesca ribereña es el sustento de alrededor de 500 pescadores registrados y otro tanto de pescadores libres, además de un gran número de dependientes indirectos entre intermediarios, fileteadores, empresas constructoras de embarcaciones, motores e implementos de pesca. En esta área, la pesca entra en conflicto con las medidas de conservación inherentes a un área protegida. La necesidad de contar con información ecológica, económica y social básica que permita establecer un equilibrio entre conservación y explotación de los recursos pesqueros llevó a la realización de la presente investigación.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectó información referente a especies y volúmenes capturados, artes de pesca y su operación, así como de los insumos empleados en esta actividad y la ganancia económica obtenida por la comercialización del producto. Los datos fueron obtenidos en muestreos mensuales de las capturas comerciales en las localidades de Veracruz, Boca del Río y Antón Lizardo durante 2001-2002. Otras fuentes de información fueron las estadísticas pesqueras oficiales de 1990 a 2001 y las notas y libretas con registros de captura diaria de algunos pescadores y bodegueros de la zona. La información obtenida fue vertida en una base de datos. Se realizaron reuniones con los pescadores y sus representantes para realizar acuerdos y afinar información. Para el manejo de la información se emplearon criterios técnicos, ecológicos y económicos, para identificar el nivel de aprovechamiento de los recursos pesqueros y el impacto de la pesca sobre el SAV con el fin de generar estrategias de manejo.

### RESULTADOS

Los resultados permiten establecer que la pesca ribereña en el SAV extrae alrededor de 89 especies de peces óseos, 4 de tiburón, 4 de rayas, 1 de langosta, 2 de pulpo y 1 de caracol. Se emplean 12 artes de pesca que involucran: líneas (palangre, cimbra, rosario, cala, curricán y cordel y anzuelo), redes (agalleras, atarrayas, cercos y carnaderas), actividades de golpeo (arpón, gancho), buceo y colecta manual. Esta actividad es realizada por alrededor de 500 pescadores agrupados en 13 sociedades cooperativas, empleando alrededor de 200 embarcaciones con motor fuera de borda. Los volúmenes de captura diaria varían ampliamente por región y ascienden en promedio a 1.9 ton día<sup>-1</sup>. La temporalidad de aparición de las especies fluctúa entre 2 y 9 meses. El esfuerzo pesquero va de 1 a 10 pescadores por embarcación, que invierten de 2 a 24 horas por viaje. Las estimaciones de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) fluctuaron entre 10 y 50 kg pescador<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, con picos en la temporada de Semana Santa. El costo de los insumos va de \$270.00 a \$604.00 por viaje. El valor de las especies a pie de playa fluctúa entre \$4.00 y \$78.00 por kilogramo. La ganancia diaria por pescador varía entre \$26.00 y \$402.00, en promedio \$150.00 diarios. Al año, las condiciones climáticas permiten la pesca sólo durante 230 días. La actividad comercial se realiza a través de seis bodegas en Antón Lizardo, dos en Boca del Río y un mercado en Veracruz. El valor diario de las capturas es fluctuante y depende de la relación oferta-demanda; sin embargo, puede estimarse un promedio de \$77 400.00. De 23 de las 89 especies de peces evaluadas al momento, 9 se capturan fuera de la normatividad vigente o a tallas menores a la de primera madurez, lo que representa una presión sobre su potencial reproductivo. Las CPUE de los 3 últimos años, denotan un decremento.

### DISCUSIÓN

El análisis preliminar de la información, permite ratificar que la pesca ribereña en el SAV es una actividad de subsistencia que no es económicamente productiva puesto que se basa en una amplia gama de especies con un valor

bajo (López, 1992; Bretón, 2002; Quiroga *et al.*, 2002). Es deseable promover un reordenamiento en la actividad pesquera a fin de que se convierta en una actividad más competitiva. La gran cantidad de variables ecológicas, tecnológicas, socio-económicas y políticas de que depende la pesca, obliga a profundizar en la comprensión de sus procesos y ciclos para promover su reordenamiento (Callum 1995, McClanahan 1995, McManus 1997, McClanahan *et al.* 1999, Al-Jufaili *et al.* 1999). Existe una reglamentación escasa para el aprovechamiento de los recursos pesqueros, entre otras causas, por la carencia de información biológica básica y por la versatilidad de las especies, lo que dificulta un manejo integrado. Se está despertando entre la comunidad de pescadores una conciencia ecológica que debe ser aprovechada para proponer un manejo racional de los recursos. La participación de los pescadores en la conservación de los recursos pesqueros está asegurada si se garantiza que su calidad de vida mejore, lo que puede lograrse a través de la implementación de proyectos productivos.

## CONCLUSIONES

La pesca ribereña en el SAV afecta a una gran cantidad de especies, cuya interrelación y en ocasiones carencia de parámetros básicos dificulta su manejo. Esta actividad es la fuente de ingresos para una población humana importante, por lo que su reorientación es indispensable. Debido a que las CPUE han disminuido, así como a que se trata de un área natural protegida, es urgente generar la reglamentación que permita el adecuado aprovechamiento del recurso.

## LITERATURA CITADA

- Al-Jufaili, S., Al-Jabri, M., Al-Baluchi, A., Baldwin, R.M., Wilson, S.C., West, F and A.D. Matthews. 1999. Human Impacts on Coral reefs in the Sultanate of Oman. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 49 (Supp. A): 65-74
- Breton, Y. 2002. Pesquerías Artesanales: Resiliencia y Transformaciones en la Transición Manejo Pesquero-Manejo Costero. In: López, F.G. (Ed.). Aquamar Internacional. Cancún, Quintana Roo. México.
- Callum, M.R. 1995. Effects of Fishing on the Ecosystem Structure of Coral Reefs. *Conservation Biology* 9(5):988-995.
- Diario Oficial de la Federación 28 de agosto de 2000
- López, D. E. 1992. La pesca a pequeña escala, una estrategia para la conservación de los recursos pesqueros veracruzanos. In: Boege, E. y Rodríguez, H. (Coordinadores). Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz. Instituto de Ecología, Fundación Friedrich Ebert Stiftung y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. 303 p.
- McClanahan, T.R. 1995. A coral reef ecosystem-fisheries model: impacts of fishing intensity and catch selection on reef structure and processes. *Ecological Modelling* 80: 1-19.
- McClanahan, T.R., Muthiga, N.A., Kamukuru, A.T., Machano, H. and R.W. Kiambo. 1999. The effects of marine parks and fishing on coral reefs of Northern Tanzania. *Biological Conservation* 89: 161-182
- McManus, J.W. 1997. Tropical marine fisheries and the future of coral reefs: a brief review with emphasis on Southeast Asia. *Coral Reefs* 16, Suppl.: S121-S127.
- Quiroga, B.C., Valdéz, G., Hernández, I., García, M. y P. Guzmán. 2002. Peces ribereños. In: Guzmán, A.P., Quiroga, B.C., Díaz, L.C., Fuentes, C.D., Contreras, C. y G. Silva, L. (eds.). La Pesca en Veracruz y sus Perspectivas de Desarrollo. SAGARPA, Instituto Nacional de la Pesca, Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 434 p.

## 19.- CARACTERIZACION DE LA PESQUERIA RIBEREÑA DE ROBALO BLANCO (*Centropomus undecimalis*) EN EL SUR DE CAMPECHE.

Vequi Caballero Chávez

Av. Héroes del 21 de abril S/N, Cd. del Carmen, Campeche; Vequi60@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal del robalo es una de las más tradicionales e importantes en el Golfo de México, debido a las excelentes características que como alimento, abundancia y alto valor comercial tiene la especie. En el mundo existen doce especies del género *Centropomus*, (Castro, Espinosa y Schmitter, 1999). En la región de Campeche se han registrado tres (*C. undecimalis*, *C. poeyi* y *C. paralelus*) (Castro- Aguirre, 1978). *C. undecimalis* es la especie que destaca en la región y en el Golfo de México, por los volúmenes de captura. Sostiene una pesquería tropical artesanal explotada por una flota que opera de acuerdo a las abundancias estacionales; representa en la región una valiosa fuente empleo para las comunidades ribereñas. La mayor parte de sus capturas se comercializa fresco entero, congelado y fileteado.

Los registros estadísticos oficiales indican que en el 2001 se capturaron 6047 t de robalo en el país (incluye varias especies), de estas, 842 t fueron capturadas en el Pacífico, 5205 t en el Golfo y Mar Caribe, Campeche contribuyó con 1870 t (SEMARNAP, 2001). En el suroeste de Campeche se captura todo el año; las capturas de 1986 al 2000 en promedio por año estaban entre las 386.3 y 507 t, del 2001 al 2002 estas se han incrementado de una manera considerable de 386.3 t en 1986 a 944.6 t en el 2001 y 1765.6 en el 2002, (SAGARPA, 2002); con un incremento en el esfuerzo de pesca de 13.2 % de 825 embarcaciones menores a 950 en el 2001 y 848 en el 2002. (Caballero *et. al.*, 2001).

En la región existen tres tipos de pesquería: la que se realiza mar afuera entre las 6 y 16 brazas de profundidad (entre las 16 y 40 millas) cerca del área de plataformas, normalmente con lanchas de fibra de vidrio de 25 y 27 pies de eslora con mallas de 5 a 6 pulgadas, con motores de 55 a 85 HP. La otra que captura robalo pequeño, en la Laguna de Términos y aguas interiores, donde se utilizan redes agalleras de 2.5 a 5 pulgadas, lanchas de fibra de vidrio que van de 23 a 25 pies de eslora o cayucos de madera, con motores de 15 a 65 H. P. También se captura por medio de arpón, en provisionales arrecifes artificiales armados con llantas y árboles en lugares determinados.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se hicieron muestreos al azar sin reemplazamiento en cinco sitios diferentes en las áreas de desembarque del recurso: Atasta, Cd. del Carmen, Isla Aguada, Sabancuy y Nicché-ha. Se examinaron 3273 robalos blancos y 1200 entrevistas. Se determinaron los parámetros biológicos y poblacionales de la especie, así como pesqueros.

### RESULTADOS

Los valores de los parámetros de la ecuación de la relación peso-longitud para toda la muestra utilizando la longitud furcal, son:  $a = 0.0105$  y  $b = 2.9521$ . Se calcularon los parámetros para la ecuación de von Bertalanffy con ELEFAN I:  $L_{\infty} = 142.86$  a  $143.13$  cm de longitud furcal,  $K = 0.145$  a  $0.15$  y  $t_0 = -0.0069$  a  $0.0070$ . Se determinaron 10 clases de edad. La temporada de reproducción se presentó de marzo a septiembre con un pico importante en mayo (Fig. 1); la talla a la que se observó el 50 % de las hembras maduras está en el intervalo de longitud furcal de los 80-82 cm y los machos entre los 44 – 46 cm.

La tasa de mortalidad fue  $Z = 1.14$ , la mortalidad natural,  $M = 0.30$ , la mortalidad por pesca  $F = 0.87$ . La tasa de explotación  $E = 0.74$ . El tamaño de la población para el 2002 se determinó en 5,249.0 t. El reclutamiento relativo en la zona va de abril a septiembre.

La tendencia de las capturas es a incrementarse (Fig. 3), no así la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en número de viajes que se observa negativa, mientras que la tendencia en el esfuerzo de pesca es a incrementarse.

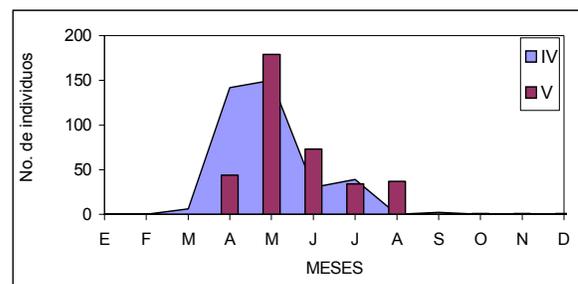


Fig. 1 Época de reproducción de robalo blanco (*C. undecimalis*) en el sur de Campeche, 2002.

El rendimiento máximo por recluta (RMS/R) se encontró con un valor de  $F = 0.7$ ; con una  $T_c = 3.89$  y  $Tr = 2.08$ , el  $RMS/R = 1234.43$  gramos. El rendimiento máximo sostenible (RMS) mediante el modelo de Schaefer es de 436.9 t con un esfuerzo óptimo ( $f_{opt.}$ ) de 723 embarcaciones y con el de Fox es de 421.0 t con 682 embarcaciones por año.

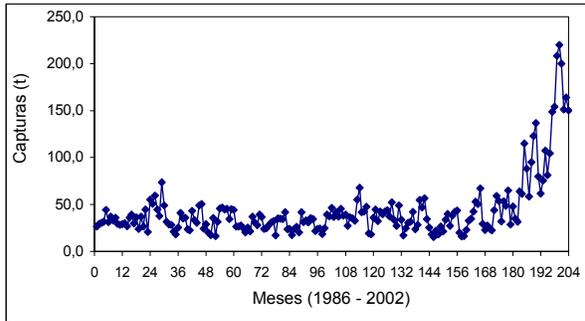


Fig. 3 Comportamiento de las capturas en el sur de Campeche.

## DISCUSION.

Los resultados con respecto al tamaño de la población en el mar, calculado para este año y la tendencia de las capturas, se debe de considerar con reservas, ya que las capturas reportadas en los últimos dos años fueron considerablemente altas, comparado a las que se venían reportando desde hace 15 años. Esta alza podría deberse a varias causas, no precisamente a que en años anteriores la población estuviera subexplotada, probablemente el esfuerzo se elevó, aunque no fue igual que el año anterior y las capturas fueron menores 944.6 t. Tampoco existe una correlación con el incremento en las capturas (1765.6 t); otra razón podría ser que en años anteriores las capturas registradas no fueran las reales. Estos incrementos en la captura fueron más notorios en Cd. del Carmen y Atasta, Mpio. del Carmen, Campeche, mientras que se mantuvieron las reportadas en las localidades de Isla Aguada y Sabancuy Mpio. del Carmen, Campeche.

## CONCLUSIONES

El intervalo de clases de edad presentes en la captura comercial, es amplio, la talla media

determinada cayó el intervalo de los 63-64 cm de longitud furcal, lo que indica que la captura de la especie se realiza con distintos tipos de mallas y que la pesquería incide en capturar organismos en tallas pequeñas, se capturan por debajo de la longitud de primera madurez. Así como la temporada de reproducción coincide con el período de mayor captura en la zona. La tasa de mortalidad es alta de  $Z = 1.14$  y la tasa de explotación  $E = 0.74$ , por lo tanto se considera que la especie está sometida a una explotación intensa.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda proteger la especie *C. undecimalis* en julio y agosto de cada año y que la talla mínima de captura sea los 75 cm. de longitud furcal LF. Una tasa de explotación máxima de 0.5. Se deben instrumentar acciones que logren disminuir el esfuerzo de pesca de 753 embarcaciones a 350, no rebasar el RMS de 436.9 t, lo que se reflejaría en una tasa de mortalidad más baja.

## BIBLIOGRAFIA

- CABALLERO CHAVEZ, V., J. F. ECHAVARRIA V., O. JIMENEZ M. y J. A. ZAMORA. 2001. Informe final de investigación del proyecto Evaluación de la situación de la pesca ribereña de escama en el sudoeste de del estado de Campeche 2000. CRIP-Carmen, Cd. del Carmen, Campeche, INP. No publicado
- CASTRO-AGUIRRE, J. L. 1978. Catalogo de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Depto. de Pesca, INP .México. Ser. Cientif. N0. 19 pp. 86-88
- SEPESCA. 1986-2001. Cuenta mensual de avisos de arribo, Atasta, Carmen, Isla Aguada y Sabancuy, Mpio. del Carmen, Camp.
- SPARRE P. Y S. C. VENEMA 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1- Manual. FAO Documento técnico de pesca 306/1 Rev.1. Valparaiso (Chile), 1995.

## 20.- ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DE SIERRA *SCOMBEROMORUS SIERRA* DE LA COSTA DE MICHOACÁN, MÉXICO

Daniel Hernández Montaña y Carlos Meléndez Galicia

Instituto Nacional De La Pesca, Centro Regional De Investigación Pesquera Pátzcuaro.  
Ibarra #28 Col. Ibarra Patzcuaro Michoacán; cripatz@prodigy.net.mx

### INTRODUCCIÓN

Las capturas en la región del Pacífico Central varían entre las 101,000 toneladas anuales (incluyendo la captura en aguas continentales), representando el 8.9% de la producción nacional, empleando aproximadamente al 26% de los pescadores del país (SEMARNAP 1999). La captura es principalmente ribereña, por lo tanto la pesquería es artesanal, utilizando embarcaciones menores con motor fuera de borda, excepto en los estados de Colima, Oaxaca y Chiapas, que cuentan con una participación de flota de altamar. Esta pesquería se caracteriza por los bajos ingresos económicos que genera y las pobres condiciones de vida de quienes de ella dependen. Lo anterior trae como consecuencia que la producción regional no tenga un crecimiento sostenible.

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 agua tiene una temperatura media anual superficial de 28 °C, una salinidad entre 36 y 38 ‰ y la profundidad de la capa mínima de oxígeno es inferior a los 1,200 m. La precipitación media anual es de 894.8 mm, la época de lluvias ocurre de junio a octubre (INEGI, 1985; Flores, 1992; Gómez, *et al.*, 1992).

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 de moluscos 70 especies aprovechándose comercialmente 5 especies.

La producción pesquera en la costa ha variado, en 1990 capturaron 1,212 t, 777 ton en 1995, 1,088 t en 1997 y en 1999 alrededor de 600 toneladas. 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.

El propósito de este trabajo es obtener información de algunos parámetros poblacionales de los recursos más importantes de la costa michoacana, recopilar esta información y elaborar en un futuro planes de manejo de las pesquerías artesanales.

### METODOLOGÍA

Se analizaron las capturas en una serie de tiempo 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 (Electronic Length Frequency Analysis) (Brey y Pauly, 1986), implementado en el paquete FISAT (Gayanilo, *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 Y DISCUSIÓN

Las especies de huachinango, sierra y pargo representan aproximadamente el 30% de la captura anual, pero éstas tienen un comportamiento con tendencia a la baja.

La sierra se captura principalmente en los meses de marzo a mayo, en noviembre y diciembre comienza su captura (Figura 1). Este efecto se debe a que es un organismo pelágico.

La sierra se captura principalmente con redes agalleras, las tallas más frecuentes van de 32 a 56 cm de LP, la talla media de captura es de 41 cm (Figura 2). La talla de madurez es de 26 cm LP (Collette y Nauen 1983).

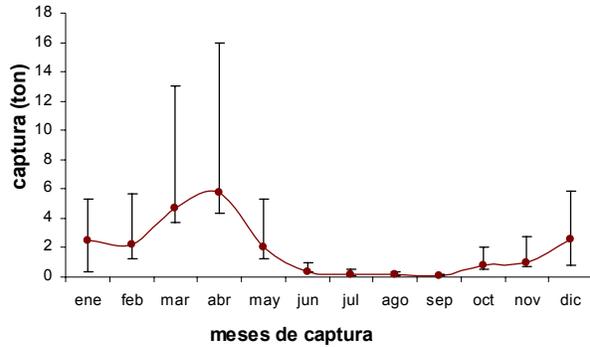


Figura 1. Promedio de captura mensual  $\pm$  d.s. (1995-1999) de la sierra, en la costa de Michoacán.

Para la sierra se estimó una longitud máxima de 89.4 cm LP con una tasa de crecimiento de  $k=0.26$ .

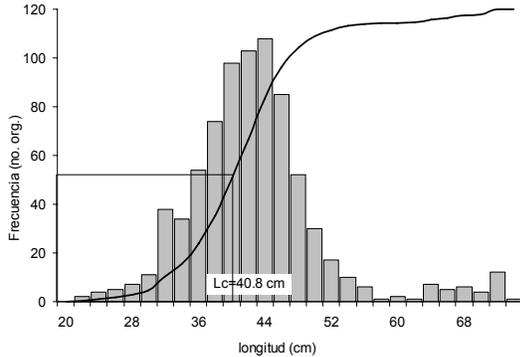


Figura 2. Distribución de frecuencia de la sierra de la costa de Michoacán.

## CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La sierra representa el segundo lugar en captura en la costa de Michoacán, las tallas de captura se encontraron entre los 22 y 74 cm de longitud patrón, con la mayor frecuencia entre los 32 y 56 cm. La sierra presentó una tasa de crecimiento de 0.26 años y alcanza una longitud patrón infinita  $L_{\infty}=89.4$  cm. La talla de primera captura estimada para la sierra fue de 40.8 cm de longitud patrón.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bhattacharya, C.G., 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Collette, B.B. and C.E. Nauen, 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop. 125. Vol. 2, 137 p.
- Flores C.N. 1992. Análisis de la anidación en tortuga negra *Chelonia agassizii* (Bocourt 1868)

en relación con algunos factores del ambiente incubatorio en la playa de Colola, Michoacán. Tesis Profesional. Escuela de Biología. UMSNH. 58 p.

Gayanilo, F.C. Jr. and D. Pauly (eds.), 1997. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, FAO, 262 p.

Gómez, B. 1985. Programa Regional de Capacitación y Asistencia Técnica para la Producción Pesquera de la Costa Michoacana.

SEMARNAP 1999. Anuario estadístico de Pesca. SEMARNAP, México.

SEPESCA, 1982. Seis años de Pesca en Michoacán. SEPESCA, México.

## 21.- LA PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA COMO ALTERNATIVA DE LA PESQUERÍA DE TIBURÓN EN PUERTO MADERO, CHIAPAS

A. Patricia Domínguez A., Carolina Galván Tirado, Norberto Vázquez G., Sandra R. Soriano Velásquez y Donaldo E. Acal  
 Instituto Nacional de la Pesca. Pitágoras No. 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac, México. D.F.  
 sand\_vel@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La importancia que representa la escama ribereña en los litorales de nuestro país y en otros países de la banda tropical, radica en el papel que desempeña como fuente productora de alimento para consumo humano y como generadora de empleo en las comunidades ribereñas (Cruz-Romero, 1988).

En el Pacífico Mexicano se han efectuado diversos estudios relacionados con escama ribereña. Sin embargo, en el Golfo de Tehuantepec son pocos los trabajos que se han realizado al respecto. Debido a la escasa información de las diversas especies que constituyen el recurso escama en esta región, es importante determinar qué especies representan mayor valor económico para los pescadores chiapanecos. Ello significaría una alternativa en su actividad como pescadores tiburoneros, que tradicionalmente han trabajado.

Para el año 2001, Chiapas fue el primer productor de tiburón con 4,308 t mientras que con la escama ocupó el séptimo lugar en producción con 2,425 t en el litoral del Pacífico (Anuario Estadístico, 2001). El presente trabajo es un análisis de la tendencia de captura en Chiapas de las especies de escama desembarcadas en Puerto Madero durante el periodo 1995-2002; destacando las especies más importantes (por volumen de captura) y la relación que guardan con la pesca local de tiburón, con el objetivo de conocer el estado actual de esta pesquería en el Golfo de Tehuantepec.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información sobre las capturas se obtuvo de los avisos de arribo de la oficina de Pesca de Puerto Madero, Chiapas. Los avisos de arribo son los formatos manejados por las oficinas regionales de Pesca, donde se vierte la información que los pescadores y permisionarios aportan sobre sus capturas. La información pesquera fue procesada en Excel versión 97. Se realizaron encuestas de las principales especies de escama y de su valor económico en playa (precio comercializado).

### RESULTADOS

La captura comercial de escama de Puerto Madero, Chiapas, está compuesta por 31 especies, las cuales, corresponden a 16 familias. La

producción total en los ocho años de estudio estuvo representada principalmente por las familias Carangidae, Serranidae, Ariidae, Sciaenidae y Scombridae. Sin embargo, más del 90% del volumen de la captura estuvo compuesto por un grupo de tan sólo 7 especies (Fig. 1).

La composición de las capturas indica qué especies sostienen la pesquería de escama en Puerto Madero, las cuales representaron el 91.1% del total. En la Figura 1 se observa la abundancia por especie: *Umbrina roncadorensis* (berrugata) con 33.43%, *Bagre panamensis* (tacazonte) 25.21%, *Lutjanus peru* (guachinango) 14.77%, *Scomberomorus sierra* (sierra) con 7.25%, *Epinephelus* sp. (cherna) con 3.69%, *Bagre* sp. (bagre) 3.3% y *Dasyatis longus*, *Myliobatis* sp. (manta) con 3.23%. Las 25 especies restantes aportaron menos del 10%.

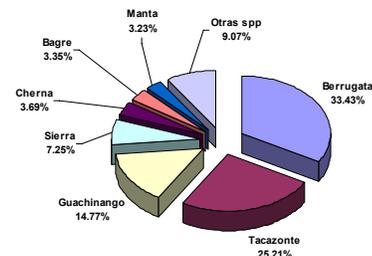
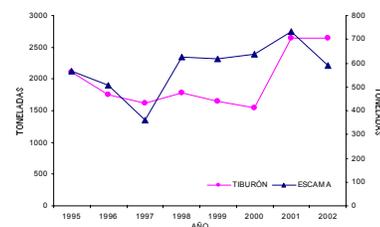


Figura 1 Principales especies de escama capturadas en la pesca ribereña de Puerto Madero, Chiapas (1995-2002).

El número de permisionarios en el periodo de estudio varió de 32 a 45, sin embargo, es importante aclarar que a partir de 2001 el número de permisionarios en Puerto Madero, Chiapas aumentó un tres por ciento con respecto a años anteriores.



FUENTE: Oficina de Pesca 1995-2002  
 Figura 2 Volúmenes de captura de escama y tiburón en Puerto Madero, Chiapas.

El comportamiento de las capturas de escama en el Golfo de Tehuantepec durante el periodo de estudio presentó oscilaciones, entre 360 t en 1997 y 734 t en 2001, siendo este año cuando se registró la producción más elevada. La tendencia histórica de las capturas mostró un comportamiento ascendente, observándose un aumento de casi 30% en la producción total en 2001 en comparación con 1995.

Las capturas de escama mostraron variaciones estacionales pronunciadas con mayor producción en primavera y otoño. No obstante, aunque hay un cierto incremento en primavera, el periodo de mayor captura se ubicó entre agosto y diciembre.

Los volúmenes de captura de escama fueron menores en comparación con los registrados para tiburón de hasta 70%. Sin embargo, la tendencia de la producción anual de ambos recursos fue muy similar (Figura 2), es decir, se observó que cuando las capturas de tiburón disminuyeron también los volúmenes de escama descendieron, excepto para 2002, en el cual la producción de tiburón se mantuvo en las 2700 t, mientras que la de escama bajo en un 20% con respecto al año anterior.

La berrugata fue la especie que presentó mayor abundancia en 1995, 1999 y 2001 con 273 t promedio anual; mientras que el tacazonte alcanzó los máximos valores de producción en 1999 con 264 t y 2001 con 252 t. En el caso de guachinango, se registró la mayor producción con 165 t en 1995 y 298 t en 1996.

Las tendencias de la producción mensual de berrugata y tacazonte indicaron que la mayor abundancia fue durante la época fría, en cambio el guachinango aumentó sus registros de captura en la época cálida (Figura 3). Respecto a otras especies como la sierra su abundancia fue mayor de enero a marzo, pero en los nueve meses restantes disminuyó; mientras que la cherna, bagre y manta presentaron una estabilidad en abundancia durante todo el año.

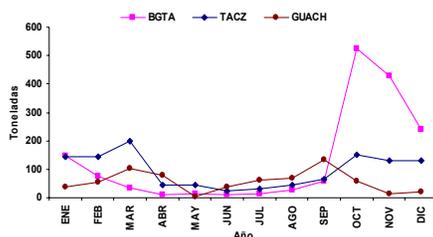


Figura 3 Abundancia estacional de las principales especies capturadas en Puerto Madero, Chiapas.

De acuerdo con López-Martínez *et al.* (1996), la escama ribereña se clasifica, por su aceptación y valor, en especies de primera, segunda y tercera. Entre las especies de primera se encuentran el

robalo, pargos y guachinangos, lenguados, meros y cabrillas, pámpano, corvinas y totoaba. Del conjunto de especies de escama que son capturadas en el Golfo de Tehuantepec, el guachinango aportó una captura importante en los primeros años de estudio, sin embargo, en los últimos años, los registros de producción de esta especie han disminuido notablemente.

La comercialización de tiburón y especies de escama se realiza de manera local (en playa) y principalmente en la Ciudad de México en la Central de Abastos. En playa, el precio promedio de tiburón es de 12 pesos por kilo, el del guachinango es de 15 pesos por kilo, del tacazonte es de 14 pesos por kilo, en cambio la berrugata es de 8 a 10 pesos por pieza. La aleta de tiburón tiene una alta demanda y cotización en el mercado asiático. Se obtienen 24 kg de aleta por tonelada de tiburón y sus precios son: aleta "verde" \$275.00 kg, aleta "seca" de 10 a 11 kg a \$ 550.00 y aleta "extra" de \$ 800.00 a \$ 1 000.00 el kilogramo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las capturas de escama mostraron fluctuaciones durante el periodo de estudio y presentaron una composición de 31 especies, de las cuales berrugata, tacazonte, guachinango, sierra, cherna, bagre y manta fueron las más importantes en los desembarques. La mayoría de estas especies, a excepción del guachinango, no son consideradas como de primera calidad, no obstante son las que sostienen la pesquería de escama. Sin embargo, el recurso tiburón supera en mucho la captura de escama en conjunto.

La pesquería de tiburón es redituable principalmente por el valor económico que tienen las aletas en el mercado oriental, sin embargo, la pesca ribereña de escama es una alternativa económica de la pesquería de tiburón para los pescadores, por un lado debido a que es un recurso disponible ante la eventual escasa disponibilidad del tiburón durante los meses fríos y que coinciden con los "nortes" que impiden su captura, y por otro lado, que durante esa época la escama es comercializada en los mercados más importantes de la región (Tapachula y Tuxtla Gutierrez) incluyendo la Ciudad de México.

## LITERATURA CITADA

- Anuario Estadístico de Pesca. 2001. SAGARPA, CONAPESCA. CD ROM.  
 Cruz-Romero, M. 1988. Problemática en la investigación del recurso escama ribereña. Centro Regional de Investigación Pesquera. Manzanillo, Colima. 329-337 pp.  
 López-Martínez, J., M Nevárez y C, Salinas. 1996. La pesca ribereña de escama en el estado de Sonora. Oceanología. 4(1): 25-40.  
 Oficina de Pesca de Puerto Madero, Chiapas 1995-2002.

## PALABRAS CLAVE

Escama, principales especies, tiburón, pesca alternativa, Puerto Madero.

## 22.- RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO DE MALLA, LONGITUD TOTAL Y ALTURA DE TRES ESPECIES DE PECES EN LA LAGUNA DE TRES PALOS, GUERRERO

Esteban Cabrera-Mancilla, Rosa María Gutiérrez Zavala, Enrique Bermúdez Rodríguez y Marisela Bautista Aguilar

INP Oficinas Centrales Pitágoras 1320, Col. Sta Cruz Atoyac, C.P. 03310, México, D.F. Tel. (55) 56-88-90-01, FAX (55) 56- 88-06-77; ecabreramancilla@yahoo.com.mx; rosyzavala\_56@yahoo.es; ebermu7@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La Laguna de Tres Palos se localiza al SE del Puerto de Acapulco y es la laguna más grande de la entidad, abarca una superficie de 48.36 a 58.00 km<sup>2</sup> (INP, 2000), donde se concentra aproximadamente el 37% de los pescadores del estado, organizados en 56 sociedades de producción pesquera, con 52 permisos para escama y 26 para langostino chacal (Subdelegación de Pesca, 2001). Las principales especies que sostienen a la pesquería en la laguna son en orden de importancia: Charal (*Thirynops crystallina*), popoyote (*Dormitator latifrons*), cuatete (*Arius caerulescens*) y tilapia (*Oreochromis aureus*), que de acuerdo a las estadísticas de los últimos 5 años muestran una tendencia a la baja en su producción, situación que ha sido provocada por la contaminación y la sobrepesca. Las principales artes de pesca utilizadas son red de enmalle y atarraya con diferentes tamaños de malla, longitud y construcción. Debido a que estos equipos presentan diferentes características técnicas, se ha propuesto regular el tamaño de malla como medida de reglamentación de estas pesquerías, por lo que el objetivo del presente trabajo consiste en analizar los diferentes tamaños de malla utilizados en las redes de enmalle y elegir el adecuado, tomando como base la primera talla de madurez sexual de tilapia, cuatete y popoyote, con el fin de proporcionar una base técnica para su reglamentación.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales de las capturas comerciales, de abril a agosto del 2003, de tilapia, popoyote y cuatete, en dos sitios de muestreo, San Pedro las Playas y Plan de los Amates. Se separó la captura por tamaño de malla; a los organismos se les tomó la siguiente biometría: longitudes total y patrón (cm), altura (cm) y peso total (g), por medio de un ictiómetro y una balanza digital de 0.1 g de precisión. Se determinaron las principales características técnicas de las redes a través de mediciones directas (FAO, 1975) y se obtuvo la eficiencia de captura por medio de curvas de frecuencia relativa

(Holt, 1963). Con el fin de comparar la longitud total y altura para cada especie con los diferentes tamaños de malla de las redes se emplearon las técnicas de caja y bigote (Salgado-Ugarte, 1992). Asimismo se realizó un análisis de varianza para detectar si hubo diferencias entre éstas y las tallas. De igual manera, para determinar la relación entre tipo de red, especie, altura y longitud del pez se efectuó un análisis de correlación múltiple de Pearson. Previo a lo anterior, se practicaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnoff y Barlett ( $p < 0.05$ ) para verificar los principios de normalidad y homocedasticidad.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1, se presenta la composición de las capturas de escama, obtenidas con redes de enmalle, donde se advierte que las especies más importantes que sostienen la captura comercial en la laguna son popoyote (*Dormitator latifrons*), cuatete (*Arius caerulescens*) y tilapia (*Oreochromis aureus*).

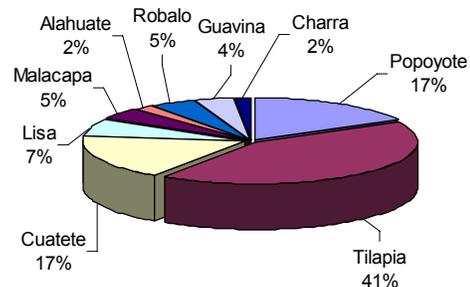


Fig. 1. Porcentaje de abundancia específica en la Laguna de Tres Palos, Guerrero.

En la tabla 1, se observa que las redes con tamaño de malla inferior a las 3.5 pulgadas, capturaron entre el 92 y 100% de organismos de tilapia por debajo de su primera talla de madurez sexual, lo que correspondió a una talla modal entre los 16.5 y 18.5 cm; mientras que para popoyote y cuatete fue del orden del 9 % (modas de 21.5 y 22.5) y 4% (modas 25.5 y 27.5) respectivamente. Aunque el uso de la red de 3.5 pulgadas capturaría el 52% de organismos de

tilapia por debajo de su talla de primera madurez, se debe tomar en cuenta que debido su carácter precoz de reproducción, su población no se vería afectada, ya que esta especie es capaz de reproducirse desde los 9 a los 15 cm de longitud total (Balarin, 1979). Asimismo, el análisis de varianza, en el caso de la tilapia mostró diferencias para todas las redes, lo cual indica que se capturarán organismos mayores conforme aumenta el tamaño de malla; para el caso del popoyote y cuatete, no se encontró esta relación, ya que no hubo diferencias entre las redes de 3 hasta 4 pulgadas. Por último, el análisis de correlación indicó que la mejor asociación entre las variables de especie, longitud y altura se dio entre ésta última (0.7137), seguida de la longitud total (0.6037), esto se debe, según lo menciona Sparre (1995), que la probabilidad de que un pez escape a través de una malla, depende de su forma y en particular de la altura de su cuerpo.

## CONCLUSIONES

Hasta el momento, de acuerdo con el estudio, se recomienda el uso de un tamaño mínimo de malla de 3.5 pulgadas para la captura de las tres especies, lo cual permitirá capturar organismos por encima de su talla de primera madurez, logrando de esta manera el aprovechamiento sustentable de los recursos en la laguna, así como un mayor beneficio económico.

población y factor de condición, en la laguna de Tres Palos, Guerrero. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias, UNAM. p.p. 126.

**FAO, 1975. Catálogo de Artes de Pesca Artesanal. England, FAO. Dirección de Industrias Pesqueras.**

Holt, S. J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. ICNAF Special publication (5): 106-115.

INP, 2000. Diagnósticos de Ecosistemas Lagunares Costeros. INP-SEMARNAP.

Rojas H., A., 1987. Análisis biológico pesquero de la Tilapia *Oreochromis aureus*, en la laguna costera de Tres Palos, Guerrero, México. Res. VII Cong. Nal. Oceanogr. 56 p.

Salgado-Ugarte, I. H., 1992. El análisis exploratorio de datos biológicos. Fundamento y aplicaciones. Marc Ediciones y UNAM. 243 p.

Sparre, P. y S. C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual FAO Doc. Téc. De pesca. N° 306. 1 Rev. 1. 440 p.

## PALABRAS CLAVE

Artes de pesca, Laguna de Tres Palos, redes de enmalle, eficiencia de captura, regulación.

Tabla 1.- Comparación entre la talla de primera madurez sexual de las tres especies y los porcentajes de captura, para los diferentes tamaños de malla.

TAMAÑO DE RED	Tilapia			Popoyote			Cuatete		
	Talla de Primera Madurez= 21 cm LT (Rojas, 1987)			Talla de Primera Madurez= 18.5 cm LT (Alaye, 2002)			Talla de Primera Madurez= 21.5 cm LT (Castrejón, 1987)		
	Intervalo Modal	Frecuencia relativa	% organismos igual o por debajo de la talla mínima de primera madurez	Intervalo Modal	Frecuencia relativa	% organismos igual o por debajo de la talla mínima de primera madurez	Intervalo Modal	Frecuencia relativa	% organismos igual o por debajo de la talla mínima de primera madurez
2.5"	16.5 y 17.5	66	100	20.5	32	14	23.5	23	8
3.0"	19.5	33	93	21.5 y 22.5	38	9	24.5 y 26.5	60	4
3.5"	19.5 y 25.5	23	52	22.5	29	4	25.5	60	0
4.0"	24.5	22	4	25.5	19	5			

## BIBLIOGRAFÍA

- Alaye, N. R., *et. al.*, 2002. Estudio Ecológico de la Laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero. II. Evaluación de las especies de mayor importancia en la Laguna de Tres Palos, Acapulco, Guerrero. Informe de Investigación. Centro Regional de Investigación Pesquera-Pátzcuaro. INP-IEA. Gro.
- Balarin, J. D. 1979. Tilapia. A guide to biology and culture in Africa. University of Sterling, Scotland.
- Castrejón, G., A. R., 1987, Algunos aspectos de la biología del bagre *Galeichthys caeruleus* (Gunter): Estructura en talla y peso de la

## 23.- ESTUDIO ECOLÓGICO DE LA LAGUNA DE TRES PALOS, ACAPULCO, GUERRERO: I) HIDROQUÍMICA Y PRODUCTIVIDAD DE LA LAGUNA Y DE SU SISTEMA ACUÁTICO

Alaye Rahy, Norma, Klimek Gamas, Ricardo, Romero Carbajal Betzabe y Teresa Almazan Juárez.  
CRIP-Patzcuaro, Calzada de Ibarra No 28, Patzcuaro, Michoacán, México.  
alayerahy@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN.

La Cuenca del Río La Sabana- Laguna de Tres Palos- Laguna Negra, en el municipio de Acapulco, Guerrero, presenta un alto índice de degradación ambiental debido a una ausencia de ordenamiento ecológico y mal uso del suelo. Esto ha afectado considerablemente a los ecosistemas acuáticos que se han visto disminuidos en su biodiversidad. Como consecuencia de lo anterior, la pesca también está siendo afectada y se ha reflejado en la economía de la población.

Se han hecho muy pocos estudios científicos detallados sobre lagunas tropicales costeras y existen pocas investigaciones simultáneas y multidisciplinarias de los parámetros físicos, químicos, biológicos más importantes, en los cuales las medidas hayan sido tomadas con suficiente frecuencia como para abarcar en detalle las grandes fluctuaciones estacionales, características de estos medios.

**Ubicación geográfica.** La laguna de Tres Palos se ubica en la planicie costera del estado de Guerrero, aproximadamente a 25 km al oeste de Acapulco (99° 37' - 99° 47' de longitud O y 16° 41' - 16° 49' de latitud N) entre el río Papagayo y el río La Sabana. La subcuenca de La Sabana tiene un área aproximada de 281 km<sup>2</sup> de los cuales 48.36 km<sup>2</sup> corresponden a la laguna de Tres Palos.

**Hidrología. El río La Sabana drena a la laguna de Tres Palos por el oeste y existen algunas evidencias geomorfológicas de antiguos canales de comunicación con el río Papagayo en la zona deltaica que actualmente se encuentra azolvada.**

De lo anterior se tiene que el área total drenada a la laguna de Tres Palos se forma mediante:

la subcuenca de la laguna de Tres Palos de 281 km<sup>2</sup> (28,100 ha) mas la subcuenca del río La Sabana de 296 km<sup>2</sup> (29,600 ha), con una suma total de área de escurrimiento de 577 km<sup>2</sup> (57,700 ha).

### MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS, FÍSICOQUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS.

Las técnicas utilizadas para el muestreo, filtración, almacenamiento de muestras de agua y determinación de salinidad, componentes principales, gases disueltos, constituyentes inorgánicos secundarios y elementos micronutrientes son principalmente aquellas descritas en la monografía de Strickland y Parsons (1972), el Manual de Métodos Analíticos del Directorio de Aguas Continentales de Canadá (1974) y en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA AWWA, (1992).

Los muestreos se realizaron a fines de la temporada de secas, barra cerrada y a fines de la temporada de lluvias, barra abierta. Se tomaron muestras a tres profundidades (S, M, F) en 7 estaciones (E1 - E7) obteniéndose 37

datos entre geográficos, meteorológicos, fisicoquímicos, químicos y bacteriológicos.

Se tomaron muestras en la entrada del canal a la laguna, a lo largo del canal, y en la boca-barra. Se poseen datos hidroquímicos de los ríos Papagayo y La Sabana.

### RESULTADOS

**Balance hidrológico.** De el análisis de escalas máximas y mínimas durante el período 1989-1998 obtenemos las variaciones de volúmenes por las entradas y salidas de agua, resultado una variación de nivel promedio de 1.06 m en un área aproximada de 5000 ha, lo que equivale a un volumen promedio en cada ciclo de ascenso y descenso 44.7 millones de m<sup>3</sup> (CNA, 1999).

En las secas, por la pérdida por evaporación, este balance es negativo y la boca-barra se cierra, pero el gasto del río La Sabana, los aportes y la precipitación directa en las lluvias la vuelven a llenar, se vuelve a abrir la barra y el ciclo se repite cada año si las lluvias están dentro del valor promedio y no es un año seco.

**Inventario de Nutrientes y O<sub>2</sub>.** Se observa que en las secas hay un incremento de P total muy considerable en el epilimnio y mesolimnio debido a la liberación por **descomposición de la materia orgánica del fondo mientras que en el inventario de O<sub>2</sub>, se observa una disminución del 12% en las secas y niveles muy semejantes en el mesolimnio e hipolimnio.**

En lo que respecta al contenido de  $\Sigma N$ , se nota un incremento de este inventario sostenido por la fracción N-NH<sub>4</sub>, que indica un incremento en la eutroficación, especialmente en las secas.

De los cocientes  $\Sigma N / P$  total, encontramos que si bien los efectos del ciclaje del P y N por efectos de la productividad primaria enmascaran la relación estequiométrica de la materia orgánica de 16:1 (Richards, 1965), los números marcan una relación estacionalmente constante.

Si usamos el P-PO<sub>4</sub> mineralizado, en los cocientes  $\Sigma N / P-PO_4$  se obtienen cifras más cercanas al cociente estequiométrico. Observamos que en mayo, en las secas, por un proceso de descomposición *quasi* anaeróbico se libera grandes cantidades de N-NH<sub>4</sub> que es la especie química dominante, con cocientes promedios de  $\Sigma N / P-PO_4$  de  $33.9 \pm 3.6$ .

En esta época de secas, de mayor intensidad luminosa, el intenso ciclaje y uso de nutrientes en las capas superiores de la laguna con fuerte consumo de P, es más fácil que el N que no es limitante, sea transportado por difusión turbulenta a la zona fótica que el P, explicando los cocientes altos en la superficie como  $E3S = 37.4$ .

En octubre durante las lluvias el cociente  $\Sigma N / P_{PO4}$  está aumentado (E4M, E5S, E6S, E7SF) con cocientes promedios de  $67.1 \pm 20.0$ , y en un caso particular la E7F a la entrada del canal, con un dato de 223 indicándonos carencia de P mineralizado y exceso de N que entra con la materia orgánica y el riesgo es que suba el  $N_{NH4}$  a la superficie y que al pH de 8.66 - 9.31 de la laguna pueda generar  $NH_3$  libre hasta la proporción de un 35% a altas temperaturas ( $30 - 31^\circ C$ ) que sería tóxico para los peces.

**Eutroficación.** De acuerdo al criterio de Vollenweider y Kereker, usando el P total (valores medio de P total de  $225 \mu g/l$  en mayo y  $139.2 \mu g/l$  en octubre) como indicador de eutroficación se trata de un lago eutrófico-hipereutrófico, con dominancia eutrófica y 30% de dominancia hipereutrófica.

### CONCLUSIONES.

1. De los datos de nutrientes en la laguna de Tres Palos los procesos biogeoquímicos principales son: entrada de nutrientes en las lluvias vía los ríos y la lluvia. 2. Incremento de Productividad Primaria por la entrada de nutrientes y consumo por pastoreo del zooplancton herbívoros y peces herbívoros. 3. Decaimiento de la biomasa en zonas óxicas. 4. Incorporación de biomasa al fondo de la laguna. 5. Descomposición anaeróbica en la zona anóxica. 6. Reciclaje de nutrientes en las secas del hipolimnio anóxico a quasi anóxico a la zona fótica, principalmente por difusión. 7. Como consecuencia de lo anterior la productividad se mantiene alta todo el año.

**PROPUESTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA LAGUNA Y SU DISCUSIÓN.** Para la reahabilitación de la laguna de Tres Palos han sido generadas varias propuestas fundamentadas en su mayor parte en la Ingeniería y no en conceptos ecológicos (SEMARNAP, 1999).

1.-Entre las peticiones efectuadas por las organizaciones sociales figuran: La construcción de un canal marginal en el Río La Sabana que recoja aguas residuales de la zona conurbada de Acapulco y la conduzca a la laguna Negra de Puerto Marqués. Esto significaría sólo cambiar de lugar al problema y arruinar la laguna Negra y la bahía de Puerto Marqués.

2.-La construcción de un canal de comunicación entre el Río Papagayo y la Laguna de Tres Palos para fortalecer su rehabilitación y apertura anual de la barra. No se justifica en razón del volumen de agua que pudiera introducir en relación al volumen de la laguna de 150 millones de  $m^3$ , ya que el problema no es de volumen de agua (de hecho la barra se abre para evitar que se invada el aeropuerto) sino de calidad del agua que de todas maneras seguirá entrando por el río La Sabana y de las poblaciones de la cuenca propia de la laguna con su carga de nutrientes, DQO, detergentes y otros contaminantes de otras zonas urbanas.

3.-Tratamiento de aguas negras: Planta potabilizadora de CAPAMA ubicada en la colonia el Cayaco. La solución es el tratamiento adecuado de las aguas negras mejorando las plantas de tratamiento precipitando al fósforo y usando esta agua para usos en agricultura, fruticultura, campos de golf y en acuicultura para producir biomasa (modelo chino) generando empleos y producción para el puerto de Acapulco.

4.-Dragado del cauce del río La Sabana y del canal que comunica a la laguna con su desembocadura a Barra Vieja. Es una obra que debe efectuarse si el producto del dragado se usa para la formación de chinampas y canales para acuicultura de camarón, langostino y tilapia y bordos para estanquería.

5.-Apertura indefinida de la boca-barra mediante escolleras, ya que uno de los factores a que se le atribuye la baja producción pesquera de la laguna de Tres Palos es la escasa comunicación con las aguas marinas. Se ha visto que la construcción de escolleras, crean problemas de alteración del perfil de playa al disminuir los depósitos de arena de ellas (Laguna Machona, Tabasco). Las playas desde la zona de Barra Vieja al Revolcadero serán erosionadas por el ataque del mar, al no recibir el aporte de arena del río Papagayo por la obstrucción de la escollera y se arruinarían los desarrollos turísticos ya existentes.

Por otra parte, desde el punto de vista ecológico, si la escollera llegara a funcionar la laguna disminuiría en productividad general y lo único que cambiaría ecológicamente sería el canal largo que la conecta con el mar dada la poca amplitud de las mareas no mayores de 1 m.

Disminución de los aportes del río La Sabana: las observaciones de escalas de CNA de los últimos 10 años (1989 a 1998), nos indican que si bien hay fluctuaciones en los aportes, con una variación de volumen  $44 \pm 20.8$  millones de  $m^3$ , también existen valores mayores de variación en los últimos 3 años del registro (1996-1998), con una media de 50 millones de  $m^3$ , por lo que no se comprueba tal tendencia.

### RECOMENDACIONES

La tarea prioritaria es el saneamiento del río La Sabana por medio de tratamiento secundario y utilización de la biomasa, evitando la introducción de más N y P a la laguna. Según datos de Klimek (1994) existen aproximadamente 1,000 ha azolvadas que ha perdido la laguna, en una región en donde es posible desarrollar una zona chinampera y acuícola importante (inclusive para camarón) en la zona cercana al mar, generando empleos. Por otra parte hay evidencias en las aerofotografías de 1974 de la existencia de antiguos canales de comunicación con el río Papagayo, que convenientemente manejados con la obra de control necesaria y el desazolve del canal podrían introducir agua en caso necesario durante las lluvias para lograr la apertura de la barra si hay bajos niveles previos.

### LITERATURA CITADA

- CNA. 1999. Volúmenes de escurrimiento del río La Sabana. Gerencia Estatal en Guerrero. Subgerencia de Administración del agua. Departamento de Aguas superficiales.
- Klimek, R. 1987. Chinampas. Un Sistema que integra Acuicultura y Agricultura. Acuavisión. Año 2, N<sup>o</sup> 10. Fondepesca.
- Klimek, 1994. Proyectos productivos para la laguna de Tres Palos. Procuraduría de Protección Ecológica del Estado de Guerrero, (PROPEG). Documento interno.
- SEMARNAP, 1999. Delegación Federal en el Estado de Guerrero. Subdelegación de Pesca. Departamento de Administración de Pesquerías.

**PALABRAS CLAVES:** Laguna de Tres Palos, Hidroquímica y Productividad, lagunas costeras de Guerrero.

## 24.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA PESCA ARTESANAL DE SINALOA

JORGE MONTANA CAMACHO<sup>1</sup> Y ARTURO RUIZ LUNA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ICMyL - Mazatlán, Av. Joel Montes S/N, C.P. 82040, Mazatlán, Sinaloa, México  
jcamacho@ola.icmyl.unam.mx

<sup>2</sup>CIAD – Mazatlán, Av. Sabalo-Cerritos S/N, A.P. 711. Mazatlán, Sinaloa, México, C.P. 82010  
arluna@victoria.ciad.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesca es reconocida como la actividad humana más generalizada en los sistemas acuáticos (Espino-Barr *et al.* 2002). Dentro de este ramo, la pesca artesanal aporta aproximadamente el 50 % de los productos marinos destinados hacia el consumo humano directo (Ruiz y Madrid, 1997). Dado el estado actual de las poblaciones locales de peces y la tendencia decreciente de muchos recursos (INP, 2000), existe la necesidad de enfocar los esfuerzos en el proceso de adopción de acuerdos para la toma de decisiones a partir de la información disponible y fácilmente manejable (Caddy y Mahon, 1996). Considerando que todos los procesos ecológicos ocurren en un contexto espacial, se hace necesario contar con una perspectiva amplia para un manejo adecuado de los recursos naturales. En ese sentido, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) resultan herramientas de gran utilidad para análisis de grandes áreas, lo que permite apoyar la toma de decisiones en materia de pesca basada en un enfoque que integre la totalidad de la actividad en el estado.

Dado que es importante conocer la tendencia que siguen las poblaciones sujetas a pesca y las causas de su variación, se pretende integrar un SIG con datos de la captura ribereña de Sinaloa, a nivel de Oficina de Pesca, información estadística y de infraestructura en el estado, así como datos de parámetros ambientales que puedan tener relación con el comportamiento de tales poblaciones. El objetivo de este sistema es el de proporcionar información en diversas escalas de tiempo y espacio, que permitan la planeación de estrategias para el manejo de la pesca ribereña en Sinaloa.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se identificaron las pesquerías de mayor importancia para la pesca artesanal en Sinaloa y se realizó la captura de la información al nivel de Oficina de Pesca. Se obtuvieron datos de los volúmenes de captura mensual por especie o pesquería, para cada una de las oficinas, a partir de 1990, hasta 2002.

Se está recabando información ambiental procedente de diversos cruceros de investigación oceanográfica y pesquera de la UNAM, el INP y

otras instituciones, así como de programas de investigación pesquera realizados a nivel estatal. Se digitalizó el mapa base de Sinaloa, que incluye límites estatales, cuerpos de agua y vías de comunicación, sobre la cartografía del INEGI en escalas 1:50000 y 1:250000, utilizando el programa *AutoCAD*. La isóbata de los 100 m de profundidad fue considerada como el límite para la zona de estudio. También se están incorporando datos cartográficos, demográficos y socio-económicos de los principales centros de población asociados a la zona costera estatal. Las oficinas de pesca, nueve en total, fueron georeferenciadas con ayuda de un GPS portátil y toda la información se integró en formato de *ArcView 3.1*, para su procesamiento y análisis.

### RESULTADOS

Hasta el momento se cuenta con información para las nueve Oficinas de Pesca relacionadas con la pesca ribereña de Sinaloa: Culiacán (2501), Rosario (2510), Escuinapa (2504), Guasave (2505), La Reforma (2506), Los Mochis (2507), Mazatlán (2508), Navolato (2509) y Topolobampo (2511). Se construyó una base de datos para las principales 20 especies o pesquerías del estado.

La información procede de tres fuentes principales que son el SIRIAP, la SEMARNAT y la SAGARPA. En este último caso se integró la información relativa a las especies objetivo de la pesca, en grupos según el catálogo de especies de la SEMARNAP. También se corrigió el peso aplicando el factor de conversión según su presentación.

No se cuenta con información sobre el número total y ubicación de los campos pesqueros, sin embargo está reportado que la pesca artesanal se realiza a lo largo de la zona costera sinaloense (656 km), extendiéndose perpendicularmente de la costa hasta alcanzar profundidades no mayores de 100 m, límite considerado para el presente trabajo. La zona de estudio con la batimetría generada a partir de los datos recabados, así como la ubicación de las Oficinas de Pesca, se presentan en la Figura 1.

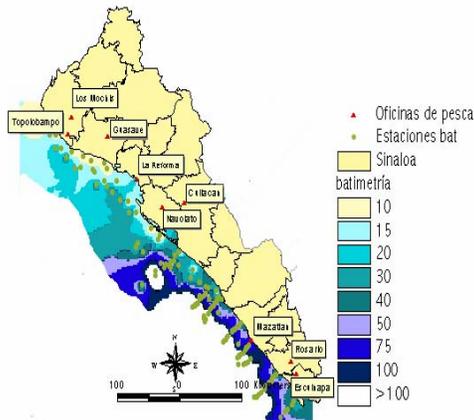


Figura 1. Área de estudio, localización de las Oficinas de Pesca, estaciones batimétricas y modelo de batimetría, de las Costas del estado de Sinaloa.

Del análisis preliminar se desprende que 1996 fue el año más productivo a nivel de capturas del estado, teniendo como los años de producción pesquera más bajos del periodo a los años de 1997 y 1998.

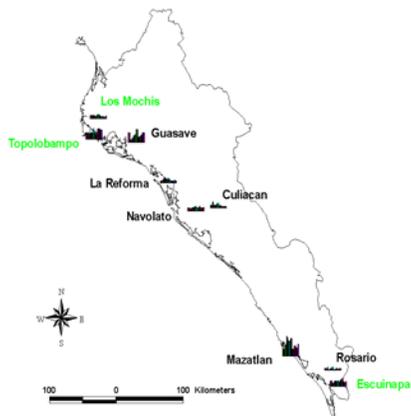


Figura 2. Volúmenes históricos de captura registrados por oficina para la pesca artesanal de Sinaloa durante los años de 1990 - 2002.

También es posible determinar que Mazatlán es la Oficina de Pesca que reporta mayor actividad en la pesca artesanal, aportando el 31% del volumen total de captura anual registrado en los últimos 13 años (Figura 2).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo forma parte de un programa de investigación en Sinaloa y es parte del un proyecto de tesis de Maestría, aún en proceso. Por lo anterior, los resultados que se presentan son parciales y en particular para el caso del modelo

batimétrico, se requiere de un mayor número de datos para generar el nivel de los 100 metros.

De cualquier manera, se desprende del análisis de los resultados, que la zona costera sinaloense cuenta con una elevada diversidad de recursos pesqueros, que muestran una distribución heterogénea a lo largo del litoral.

Para favorecer la comercialización de la producción y contribuir a la mejora del sector, es necesario contar con elementos de información sobre la situación actual del recurso en términos de su densidad y abundancia. Asimismo, el conocimiento de los movimientos migratorios permite reducir los costos de operación de pesca y optimizar el manejo de la producción para garantizar el consumo del pescado en estado fresco y a precios accesibles.

En ese sentido, un adecuado diseño de SIG que mantenga actualizada la información de la producción en el estado, así como la depuración de los sistemas de captura de datos, apoyarán sin duda la gestión del sector pesquero y permitirán contar con herramientas para la mejor administración de los recursos en el estado.

## LITERATURA CITADA

- Caddy, J.F. y R. Mahon (1996). Puntos de referencia para la ordenación pesquera. FAO Documento Técnico de Pesca. 347. FAO. Roma. Italia.
- Espino-Barr, E., Ruiz-Luna, A. Y Garcia-Boa, A.. 2002. Changes in tropical fish assemblages associated with small-scale fisheries: a case study in the Pacific off central Mexico.
- INP (2000). Carta Nacional Pesquera. En el Diario Oficial de la Federación. SEMARNAP e INP. México DF.
- Ruiz Luna, A. y Madrid Vera, J. (1997). Análisis comparativo de tres sistemas de pesca artesanal. Región y Sociedad. Vol III. N° 13-14. pp: 77-98.

## 25.- APROXIMACIÓN A LA PROBLEMÁTICA DE LA PESCA RIBEREÑA DESDE UNA PERSPECTIVA ESPACIAL

Jaime Renan Ramírez Zavala, Joel R. Ramírez Zavala y Joel Bojórquez Saucedo  
. Facultad de Ciencias del Mar, UAS. Mazatlán, Sinaloa, México. jramirez@uasnet.mazatlan.mx

### INTRODUCCIÓN

La forma de desarrollo económico seguida por un país provoca cambios significativos que se derivan de la concentración de la población y sus actividades económicas y la forma en que se extraen, procesan y utilizan socialmente los recursos naturales. (Romero, 1997).

En el estado de Sinaloa las actividades económicas no habían ocasionado cambios socioeconómicos y territoriales que impactaran notablemente al medio ambiente, desde la época prehispánica. No obstante, a partir de la etapa del desarrollo, a mediados del siglo pasado, se han generado desequilibrios ambientales debidos, en gran parte, a las políticas nacionales que impulsaron una forma de crecimiento basada en la agricultura. Ese impulso provocó, a su vez, un crecimiento rápido de los centros urbanos en el noroeste de México, particularmente en Sonora y Sinaloa. Alternativamente se dió la fase de despegue de las pesquerías regionales al jugar un papel importante en la satisfacción de requerimientos alimentarios (OEMC, 2000)

Esta forma de desarrollo ha traído como consecuencia desequilibrios ambientales entre las distintas zonas del estado que se expresan de diferente forma en los ecosistemas lagunarios y las actividades pesqueras y acuícolas.

Aprovechando la herramienta del sensor remoto para el estudio de la zona costera, se ha emprendido un análisis espacial para evaluar las cubiertas y usos de la superficie, que permitieran conocer el impacto que las actividades humanas sobre el ambiente natural en el Estado de Sinaloa, particularmente en sus ecosistemas costeros.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se incluyen aspectos ambientales, técnicos y socioeconómicos. El análisis se apoya en el estudio de las coberturas de suelo en el estado de Sinaloa con base en información obtenida de siete imágenes del sensor Mapeador Temático Mejorado del satélite Landsat que cubre el territorio estatal. Se usaron también cartas de INEGI, de escala 1:50,000. Se reforzó el análisis espacial mediante visitas al campo, fotografía, el despliegue visual de imágenes Aster, y la consulta a expertos locales.

Para el procesamiento de la información se utilizaron los programas de computación Idrisi 32.2, Arc View 3.1 y AutoCAD 2000.

Se recurrió a la clasificación supervisada, complementada con clasificación no supervisada como apoyo a la primera. Para la clasificación se utilizó el Máxima Verosimilitud, que se basa en la teoría Bayesiana de la probabilidad (Yamane, 1979).

### RESULTADOS

El análisis del territorio estatal incluyó el 89.16% de la superficie del estado. Se identificaron diez clases informacionales diferentes; bosque, vegetación secundaria, manglar, vegetación halófito, vegetación asociada a escurrimientos, agricultura, poblaciones, marismas y suelos desnudos, camaronicultura y agua.

En el ámbito estatal, la clase de mayor cobertura fue bosque con (56.55%); agricultura fue la segunda en importancia con (16.71%); marismas-suelos desnudos ocupan (10.9%); la clase pueblos representó (0.81%), camaronicultura la clase con menor cobertura, significó solamente el 0.68% del área total.

La superficie natural representa alrededor de 74.45 % de la superficie total, con 3'656,505.16 hectáreas, contra 25.5% de cobertura inducida por actividades humanas (1'254,710.55 Ha). A nivel ecosistema lagunar costero, las modificaciones varían de uno a otro, siendo las lagunas del sur del estado las que mayor superficie inducida presentan, principalmente Huizache-Caimanero y Chametla-Teacapán, aunque no se refleja en las capturas pesqueras cuyas variaciones son difíciles de correlacionar con el deterioro de estos ecosistemas.

### DISCUSIÓN

Al comparar la distribución espacial de las coberturas natural e inducida se aprecia que el paisaje costero ha sido la región más modificada en Sinaloa, tendencia que podría considerarse como una muestra de la "litoralización" de la población sinaloense (Salm y Clark, 1984).

Según los criterios seguidos en este trabajo, el espacio potencial para el cultivo de camarón es la suma de la superficie de Marismas más la superficie de Vegetación halófito. Esta extensión

(disponibilidad de terrenos) en conjunto con la disponibilidad de agua de buena calidad, son los principales factores para el desarrollo de la camaricultura. Se identifica a los sistemas de Agiabampo, al norte del estado, y a la región entre Bahía Ceuta y Mármol como las zonas más viables para la expansión de esta actividad. El resto de los ecosistemas lagunarios exhiben niveles variables de saturación que desalientan el establecimiento de más estanquería para ese fin.

Los diferentes niveles de degradación de los ecosistemas lagunarios (azolvamiento, contaminación, problemas hidráulicos, etc) no se reflejan en las estadísticas de producción pesquera que no muestran una tendencia estadística clara.

## CONCLUSIÓN

En el ámbito estatal se considera un grado de conservación por encima del promedio natural debido a que la superficie natural alcanza alrededor de 74.45% de la superficie total, contra 25.5% de cobertura inducida.

El área considerada como Zona Costera (hasta 100 metros sobre el nivel medio del mar) comprende 2'179,205.46 hectáreas; de ésta, las actividades agrícolas representan la clase de mayor cobertura (34.17%), mientras que en el nivel estatal fue la segunda, después de la clase bosque.

Se considera que el cultivo de camarón en Sinaloa, México, ha alcanzado un nivel de manejo biotecnológico de madurez, y con relativo éxito ocupando prácticamente todo el litoral sinaloense con intervalos amplios de salinidad, tipos de suelo diversos, personal capacitado, rangos amplios de calidad de agua, sistemas de producción variados, etc. Adicionalmente se ha desarrollado una infraestructura de apoyo que brinda accesibilidad a los mercados, insumos, laboratorios de producción de postlarvas, laboratorios de diagnóstico, etc. que posibilitan el establecimiento de unidades de producción casi en cualquier punto de la geografía costera sinaloense.

La superficie disponible para esta actividad es la suma de Marismas-suelos desnudos y vegetación halófila que representan 17.5 % y 6.95% de la zona costera respectivamente. Mientras que manglar representa 3.00% de la superficie costera y constituyen las áreas de mayor susceptibilidad ante el incremento de este tipo de actividades.

## BIBLIOGRAFIA

- Bartlett, D. 1997. GIS and the coastal zone: an overview. UNITAR. Kevin St. Martin Ed. Suiza, 1997. Vol. 3. 157 pp.
- Merino, M. 1987. The coastal zone of México. Coastal Management (15): 27-42.

- Matteoda, A. y V. Klemas, 1989. Remote sensing. Delaware Estuary Situation Reports. College Program. Univ. De Delaware Sea Grant. 8 pp.
- OEMC (2000). Ordenamiento Ecológico del Mar de Cortés. Reporte Final. Instituto Nacional de la Pesca, SEMARNAP. 57 pp.
- Romero, B. 1997. El significado de lo ambiental. Una propuesta integral para su comprensión. Versión Mimeo. 25 pp.
- Yamane, T. 1979. Estadística. Ed Harla, México. 771 pp.
- Salm, R.V. y J.R. Clark, 1984. Marine and Coastal protected Areas: A Guide for Planners and Managers. In: UNITAR. Kevin St. Martin Ed. Suiza, 1997. Vol. 3. 157 pp
- Carter, 1988

## PALABRAS CLAVE

Zona costera, sensoramiento remoto, análisis espacial, clases informacionales, superficie natural, cobertura modificada.

## 26.- LA ACTIVIDAD PESQUERA EN COLIMA 1940-2003: EL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PESQUERAS Y LA ADAPTACIÓN DE LOS PESCADORES.

Jorge Alberto Cano González

Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano de El Colegio de México. Camino al Ajusco # 20, Pedregal de Santa Teresa, México, D.F.

[jacano@colmex.mx](mailto:jacano@colmex.mx); [knogl@hotmail.com](mailto:knogl@hotmail.com)

### INTRODUCCIÓN

La historia de la actividad pesquera en Colima se remonta a la época prehispánica. Sin embargo, el uso intensivo de los recursos acuáticos inicia cuando el Estado mexicano, a través de políticas gubernamentales, toma la batuta sobre las directrices en las que se darían las transformaciones del sector. Es a mediados del siglo pasado cuando los pescadores colimotas experimentan los cambios sustantivos que darían lugar a la situación actual. Si bien las decisiones políticas y económicas han marcado el rumbo de la actividad pesquera, son los pescadores quienes en última instancia toman las decisiones de embarcarse en los programas de gobierno y de adoptar o no algunos de los conceptos del mercado capitalista. Así, la situación actual de la pesca en Colima es el resultado de múltiples factores, no es sólo obra de las imposiciones de los gobiernos en turno, de un sistema de mercado que demanda productos o de las condiciones biológicas o físicas del espacio, es también el resultado de las decisiones y acciones de los principales actores que la hacen posible.

### MÉTODOS DE TRABAJO

- Considerar las acciones y condiciones particulares de los actores que llevan a cabo la actividad, ya que son ellos quienes toman las decisiones sobre el rumbo que tomarán sus vidas.
- Conocer las políticas que han incidido sobre la actividad, pues éstas le han dejado su impronta.
- Reconstruir la historia de las pesquerías a través de la relación que han mantenido el Estado, “el capital” y la sociedad, pues son éstos quienes se han encargado de regir y desarrollar al sector pesquero.

### RESULTADOS

A partir de la década de 1940 el Estado empezó a tener gradualmente más ingerencia sobre el uso y aprovechamiento de los recursos marinos. El cooperativismo coadyuvó a formar un sentido de pertenencia a un grupo de personas dispersas, que si bien se sabían y se asumían como pescadores, por la diversidad de actividades que realizaban no había una forma “oficial” de ubicarlos. El incursionar en los mercados nacionales y la

formación de cooperativas ayudó a que la actividad pesquera se transformara en una actividad reconocida por el Estado y que dejara de ser de autoconsumo y realizada esporádicamente.

De 1970 a 1990 se formaron la mayoría de las cooperativas en el estado. Ante la necesidad del gobierno de cuantificar los recursos humanos se desarrollan programas para formar organizaciones que agrupen a la población de pescadores.

El periodo de mayor crecimiento de la actividad pesquera es a fines de los setenta y principios de los ochenta, periodo en el cual contaban con el apoyo de las instituciones del Estado y empezaban a recoger los frutos de las inversiones en el sector. La capacidad de algunos pescadores de aprender y adaptarse a las condiciones del mercado se estaba concretizando, sin embargo, el desarrollo de las cooperativas en el estado de Colima no estaba por encima de los intereses políticos y económicos que determinados grupos impusieron.

**Por otro lado, son los comerciantes o los permisionarios colimotas, y de otros estados, quienes han hecho posible que los productos de los pescadores lleguen a los mercados. Son ellos quienes han desarrollado un corredor comercial que abarca gran parte del litoral del Pacífico, abasteciendo así sus mercados locales y salvando la escasez de productos por la baja en las capturas en las distintas regiones del litoral. Como el Estado no ha sido capaz de crear los mecanismos para neutralizar la especulación de los comerciantes, y como los pescadores se han adaptado mejor a las relaciones de contubernio que establecen con ellos, se convierten en un “mal necesario” que forma parte del entramado de relaciones sociales que los actores de la actividad pesquera han tejido.**

Durante el sexenio de Miguel de la Madrid, su política se enfocó a disminuir la participación estatal en la industria pesquera. Pero aún cuando el país estaba pasando por una gran crisis económica originada, el estado de Colima, estado

natal del presidente, era objeto de importantes inversiones. Fue durante este sexenio cuando se construyó y puso en marcha en Manzanillo "Pescado de Colima, S.A.", industria pionera en el enlatado de atún en la ciudad.

En el sexenio de Carlos Salinas de Gortari se pone en práctica el modelo económico neoliberal. Dentro del sector pesca la política tiende a dejar de lado los apoyos y el paternalismo, se caracteriza por la austeridad. Los recursos disponibles se canalizan hacia los sectores que se consideran los más eficientes y productivos, atendiendo principalmente las áreas de captura y producción industrial.

## CONCLUSIÓN

Es evidente el impacto que han tenido las políticas de los gobiernos en turno en la producción pesquera en detrimento de las especies, en la construcción de una relación paternalista y en la situación que priva actualmente al no tener esquemas de trabajo que permitan vislumbrar mejores condiciones de vida para los pescadores. En la Secretaría de Pesca (SEPESCA) había metas de producción, se maquillan las cifras estadísticas para mostrar que se habían cumplido las metas; el objetivo era pescar más de lo que había y no habían estudios que apoyasen los objetivos de producción. Con la SEMARNAP se adopta el discurso sobre el cuidado del medio ambiente, de la sustentabilidad y de la pesca responsable. Empezaron a echar mano de las investigaciones sobre los recursos y se empezó a dejar al garete a los pescadores: no importaban tanto las condiciones de éstos como la preservación del medio. Actualmente, en la SAGARPA, no saben qué rumbo tomar con respecto al sector pesca, pues los métodos de trabajo, si es que los hay, son rebasados en la práctica al no contar con esquemas de trabajo que puedan dar cuenta de las especificidades de la pesca.

Habría que considerar proyectos sobre la calidad de vida con base en: el conocimiento del ecosistema tanto del investigador como el del pescador; reconocerles su mayoría de edad y respetar las formas de adaptarse al mercado, a la libertad de agrupación, a mantener relaciones sociales particulares, al uso que se le da al usufructo del trabajo realizado; capacitarlos conforme a las necesidades particulares y no de manera homogénea, manteniendo un diálogo de dos vías y no con imposiciones que atienden a intereses meramente económicos o políticos; el Estado debe enfocarse a desarrollar las garantías que permitan vivir conforme a las ideas y culturas particulares de los grupos representados y no sólo

al crecimiento económico que va en detrimento de aquellas.

## 27.- SANTA CRUZ DE MIRAMAR, NAYARIT: UN CONFLICTO POR EL ACCESO AL RECURSO OSTIÓN

Tapia Hernández, Fco. Javier y Guadalupe Valenzuela Valenzuela  
Facultad de Ciencias del Mar, U.A.S. Paseo Claussen s/n, C.P. 82000, Mazatlán, Sinaloa, México.  
fjtapia@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

El conflicto entre los socios de La Cooperativa Pesquera y Acuícola (S. C. P. P. A.) "Santa Cruz de Miramar" S. C. de R. L. de C. V. y los pescadores libres de la comunidad de Santa Cruz de Miramar, Nayarit, se ha venido originando, aproximadamente, desde hace 10 años. La cooperativa ha implementado medidas de manejo para cuidar el ostión. El control del recurso tiene que ver básicamente con la prevención de áreas de extracción de captura. El cuidado del recurso condujo a una sobreproducción, por lo que el interés de los pescadores libres sobre el ostión se ha incrementado.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El tamaño de la muestra fue de 54 familias de un universo de 408 familias que habitan actualmente en esta comunidad. Se aplicaron las 54 encuestas, todas ellas a socios de la cooperativa pesquera ya mencionada.

Al analizar, por ejemplo, las condiciones generales sociales y económicas de la comunidad y de los cooperativistas, y los conflictos de la cooperativa con otros actores sociales de la comunidad, se emplearon elementos del método sincrónico que según De Schutter (1996) explica los fenómenos sociales a través de sus relaciones con fenómenos que se dan en el mismo tiempo.

Para explorar el sentir de la gente de la comunidad con respecto a la historia en el uso y manejo de los recursos naturales en la región, la actividad pesquera, la comunidad y la cooperativa, se aplicó una entrevista abierta a informantes claves de la cooperativa, técnica que forma parte del método cualitativo.

### RESULTADOS

La comunidad tiene serias carencias sociales en los siguientes aspectos:

- Existe un importante rezago educativo entre los socios de la cooperativa "Santa Cruz de Miramar", como se observa en la Figura 1.
- El 20.6% de la población no cuenta con casa propia; situación que se presenta por varios factores: crecimiento de la población en la última década, la falta de dinero para construir nuevas viviendas y el no tener acceso a nuevas y mejores fuentes de empleo.

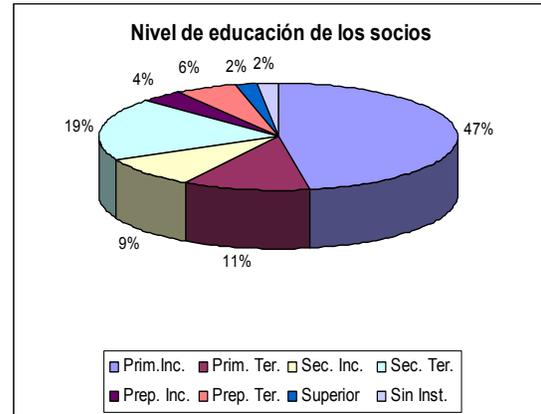


Figura 1.- Nivel de Educación de los socios de la cooperativa

c) En la localidad no hay rezagos significativos en servicios públicos, puesto que el 95.3% de la población cuenta con agua potable y electricidad. El panorama, anteriormente bosquejado, es común en muchas comunidades rurales de México, y muestra sin matices, la insuficiencia de políticas públicas sociales al medio rural.

#### Evaluación económica de las pesquerías.

Se exploraron, a través de la encuesta, las fuentes y niveles de ingresos de la población para identificar las actividades desarrolladas, la aportación de cada una en el ingreso por familia y las distintas estrategias de formación de ingreso que han desarrollado. También para poder entender e identificar los segmentos de mayor pobreza que habitan esta población.

El tamaño promedio de las 54 unidades domésticas encuestadas fue de 3.8 personas por familia y la edad promedio de sus jefes fue de 39 años.

De las 408 familias que viven en Santa Cruz de Miramar, en 72 de ellas (17.64%), sus jefes de familias son socios de cooperativas pesqueras (54 de los 72 pertenecen a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Santa Cruz de Miramar" y 18 a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Isla Isabel"). Casi la quinta parte de las familias de esta población, están relacionadas directamente con la actividad pesquera.

Los ingresos totales anuales obtenidos por las 54 familias en la actividad pesquera ascienden a

6'993,930 pesos, aporta el 96.31 % del total de ingresos, ocupando el primer lugar. El promedio por unidad doméstica es de 129,517 pesos.

Sin embargo, comparando los ingresos entre la actividad pesquera y el comercio, lo que es observable es que los socios de la cooperativa y sus familias han mantenido un mejor nivel de ingresos que el resto de la población de Santa Cruz.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Sobre la viabilidad social del proyecto se estima que puede promover realmente el desarrollo en Santa Cruz de Miramar e integrar a grupos desfavorecidos como los pescadores libres; lo cual puede traer como consecuencia que algunos de los rezagos sociales (necesidad de: escuelas, viviendas, clínicas y empleo) que actualmente padecen los pobladores de esta comunidad sean resueltos en mediano plazo.

Una de las más importantes fuentes de ingreso en la actividad pesquera en Santa Cruz de Miramar proviene de la extracción del ostión. Este recurso beneficia, en principio, a quien lo extrae, pero además, se presenta un efecto multiplicador en quien lo comercializa semi-industrializado (envasado en frascos de vidrio), y también a quien lo ofrece abierto en la concha en los restaurantes de la localidad.

Los ingresos de los socios de la cooperativa varían drásticamente; el ingreso anual menor de los 54 socios encuestados fue de 22,500 pesos, contrastando radicalmente con el ingreso anual mayor de 530,100 pesos. El ingreso promedio anual obtenido fue de 129,517 pesos.

Los ingresos anuales de la mayoría de los socios de la cooperativa les permite satisfacer, plenamente, las necesidades esenciales. A excepción de tres socios que registran ingresos anuales muy altos, mismos que les puede asegurar a sus familias un elevado nivel y calidad de vida.

Potencialmente, el recurso ostión puede permitir a los socios de la cooperativa elevar el nivel y la calidad de vida de sus familias. Lo anterior se fundamenta en el buen manejo y control que han tenido de las áreas de extracción del recurso, el cual abunda considerablemente.

Si ya existe en la región una diversificación de actividades e ingresos, el proyecto se convertirá en una complementariedad productiva y de obtención de ingresos.

La iniciativa puede mejorar esta distribución si se incorporan familias más pobres. Además de familias más pobres, el proyecto va dirigido a mejorar la distribución del ingreso intrafamiliar porque pretende incorporar mayoritariamente pescadores libres, como grupo desfavorecido de la comunidad.

## LITERATURA CITADA

- De Schutter, Anton. 1996. Investigación participativa: Una opción metodológica para la educación de los adultos. En Retablo de Papel 3. CREFAL. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- García Barrios R. Y De la Tejera B; 2000; La formación del Ingreso Campesino: El Papel de la Historia, las Estrategias de Vida y las Instituciones Locales; por publicar.
- INEGI, 1991. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Integración Territorial del Estado de Nayarit.
- INEGI, 1998. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 1996.**
- INEGI, 2000; San Blas, Estado de Nayarit. Cuaderno Estadístico Municipal; Edición 1999.
- INEGI, 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Integración Territorial del Estado de Nayarit.
- Pascual Moncayo P. y Woldenberg J, 1999; (Coordinadores del volumen); Julio Boltvinik; La Satisfacción de las Necesidades esenciales en México en los setenta y ochenta. *In*: Desarrollo, desigualdad y medio ambiente. Editorial Cal y Arena; México, D. F.

## PALABRAS CLAVE

Cooperativa, Pescadores Libres, ostión, conflicto, acceso a los recursos y costa de Nayarit

## 28.- DIAGNÓSTICO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LAS LOCALIDADES PESQUERAS ASENTADAS EN LAS LAGUNAS COSTERAS DEL NORTE DE VERACRUZ, MÉXICO (1990-2000).

Roberto Escartín Hernández<sup>1</sup>, Miriam Nava Abarca<sup>1</sup>, Manuel Garduño Dionate<sup>1</sup>, Mauricio Román Maya<sup>2</sup>, Henri Márquez Escudero<sup>2</sup>, Isaac Hernández Tabares<sup>3</sup>, Juan Balderas Telles<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de la Pesca. Pitágoras 1320. Col. Sta Cruz Atoyac. Benito Juárez, México, D. F. E-mail: fescatin@inp.semarnat.gob.mx; <sup>2</sup>Federación de Sociedades Cooperativas del Norte de Veracruz. maurasmau@hotmail.com, tantalamos@yahoo.com; <sup>3</sup>CRIP-Veracruz. Ave. Cuauhtemoc 110 norte, esquina Fidel Velásquez, Col. Playa Linda, Veracruz, Veracruz; C.P. 91928. E-mail: ihtabares@yahoo.com; <sup>4</sup>CRIP-Tampico; Prolongación Altamira s/n Col. Isleta Pérez, 89090, Tampico, Tamaulipas; alejandrogc@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Se presentan los avances de los estudios realizados sobre a las características relevantes del contexto social y económico, y su patrón de evolución. La región norte de Veracruz, se caracteriza por presentar una elevada riqueza natural, cultural e histórica, donde la pesca ha sido una de las actividades sustanciales de producción y sustento desde tiempos remotos. El objetivo del presente trabajo es aportar elementos para el diagnóstico social y económico que permitan generar estrategias de crecimiento en un marco sustentable. La zona de estudio son las localidades pesqueras asentadas en torno a las lagunas de Chila, la Costa, Pueblo Viejo y Tamiahua. La región involucra cuatro municipios con 47 localidades y cuentan con 17,965 habitantes, distribuidos por municipio de la siguiente manera: Ozuluama 3,272 habs; Tamalín 2,238 habs; Tamiahua 10,251 habs y Tampico Alto 2,204 habitantes.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para abordar el objetivo del trabajo se empleó la metodología de "Participación Comunitaria". En primera instancia se recurrió a la recopilación documental y a su análisis, para conocer las características relevantes del contexto social y económico, y observar el patrón de evolución en estas localidades pesqueras. Posteriormente se diseñaron y aplicaron tres tipos de encuestas, para observar y comparar la situación propia de los pescadores con las características del contexto social, a fin de establecer un estatus de igualdad o de diferenciación puntual.

La primera tuvo carácter experimental, la segunda fue dirigida a los representantes de las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP) y la última fue dirigida a los pescadores socios de estas SCPP.

### RESULTADOS

Los resultados preliminares muestran que la actividad pesquera presenta en general, un esquema de estancamiento y durante los últimos años del periodo de estudio, muestra un franco descenso en la producción pesquera.

Evolución de la producción pesquera. 1990-1999 (toneladas en peso vivo)

litoral	1990	1995	1999	TMC 90-99
TOTAL	1,447,143	1,404,384	1,286,107	-1.30%
Pacífico	1,044,624	984,933	920,234	-1.40%
Golfo y Caribe	347,363	378,454	333,154	-0.46%
Edos sin Lit.	55,156	40,996	32,719	-5.64%

TMCA: tasa media decrecimiento anual

Fuente: elaboración propia en base a los

anuarios estadísticos de pesca 1990- 1999.

En general las lagunas son impactadas por diversas actividades productivas, lo que hace insuficiente las disposiciones y regulaciones del marco normativo y su aplicación para revertir el acelerado descenso de los últimos cinco años. Todas las localidades, con excepción de Tamiahua, caen bajo la clasificación de "poblaciones rurales", es decir, cuentan con menos de 5,000 habitantes, La tasa media de crecimiento anual(TMCA) poblacional, en el estado de Veracruz fue menor a la nacional; por su parte los municipios y las localidades pesqueras observaron tasas negativas. La población pesquera en Veracruz, pasó de 44,595 a 32,409 personas, que representa una TMCA de -3.14%.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En 1997, Veracruz sufrió una brusca reducción del 33% en su población pesquera al pasar de 47,083 a 31,754 personas, es decir una deserción de 15,329 personas.

Crecimiento de la población y tasa media de crecimiento anual. Nacional, estatal municipios y localidades pesqueras. 1990- 2000. (habitantes).

ENTIDAD Y MUNICIPIOS	POBLACIÓN TOTAL		TMCA 1990- 000
	1990	2000	
México	81,249,645	97,483,412	.34
Veracruz	6,228,239	6,908,975	.34
Ozuluama	25,993	24,394,	.63
Loc pesq	3,736	3,272	.32
Tamalín	11,429	11,589	.14
Loc pesq	2,986	2,238	.84
Tamiahua	29,600	26,306	.17
Loc pesq	9,625	10,251	.33
Tampico Alto	14,250	12,643	.19
Loc pesq	2,258	2,204	.24
Total loc. Pesq	18,605	17,965	.35

TMCA= tasa media de crecimiento anual.

Fuente: elaboración propia en base a los Censo de Población 1990 y 2000. Publicados por el INEGI.

Aún cuando dicha cantidad es exageradamente elevada, y se debe a "ajustes" en los métodos de captura de la información, todo parece indicar que dicho año representa el inicio de un nuevo proceso de expulsión de población de la región. Los procesos de expulsión de la región, habían sido producto de la reducción de las capturas por el azolve de las barras. El proceso actual se agudiza ya que al parecer es producto también, de la sobre explotación de los recursos pesqueros. La estructura productiva por sectores se manifiesta primaria(agraria), restando capacidad de captación de inversión, de crecimiento y desarrollo económico, a los productores, generando una estructura de distribución del ingreso concentrada. Socialmente se observa un descenso en el nivel de alfabetización, una baja cobertura en los servicios de salud y poca mejoría en las condiciones de vivienda.

## LITERATURA CONSULTADA

- Anónimo 1990. Censo de Población 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Sec. Gobernación. México.
- Anónimo 1990-1993. Anuario Estadístico de Pesca. Sepesca. México.
- Anónimo 1994-1999. Anuario Estadístico de Pesca. Semarnap. México.
- Anónimo 2000. Censo de Población 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Sec. Gobernación. México.

Anónimo 2000-2001. Anuario Estadístico de Pesca. Sagarpa-Conapesca. México.

Cruz, R.G., S. Hernandez, G., N. Salguero, 1997. Tamiahua. Una historia Compartida. Gobierno del Estado de Veracruz. Ed. COBESA. México. pp 166.

Gattí, Luis María "Los pescadores de México: la vida en un lance". Serie Los pescadores de México. Cuadernos de la Casa Chata # 110. Centro de Investigaciones y Estudios superiores en Antropología Social. Museo Nacional de Culturas Populares. SEP. Cd. de México. 1986.

Sada, Jorge. "Los pescadores de Tamiahua". Serie Los pescadores de México. Cuadernos de la Casa Chata # 113. Centro de Investigaciones y Estudios superiores en Antropología Social. Museo Nacional de Culturas Populares. SEP. Cd. de México. 1984.

## PALABRAS CLAVE

Diagnóstico social y económico, producción pesquera, localidades pesqueras, población, servicios urbanos.

Cobertura de los servicios de agua entubada, drenaje y energía eléctrica en viviendas particulares para los años de 1990 - 2000.

MUNICIPIO	viviendas particulares habitadas (VPA)		VPA que disponen de agua entubada (%)		VPA que disponen de drenaje (%)		VPA que disponen de energía eléctrica (%)	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Ozuluama	5,424	5,853	23	43	20	35	42	63
Loc pesq	759	784	50	50	30	57	72	89
Tamalín	2,259	2,532	39	52	24	44	61	80
Loc pesq	631	546	63	67	46	50	87	92
Tamiahua	5,794	6,140	10	15	18	29	54	85
Loc pesq	2,036	2,547	9	15	40	57	82	94
Tampico Alto	3,114	3,213	18	26	10	29	54	81
Loc pesq	496	552	60	79	17	46	69	92
Total loc pesq	3,922	4,429	32	36	36	55	79	93

Fuente: elaboración propia en base a los Censo de Población 1990 y 2000. Publicados por el INEGI.

## 29.- LA IMPORTANCIA DE LA DIMENSIÓN SOCIAL EN LA PESCA RIBEREÑA

Nicolás Castañeda-Lomas y Guillermo Rodríguez-Domínguez  
Profesores investigadores de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Universidad Autónoma de Sinaloa; Av. de los Deportes y Ejército mexicano s/n Mazatlán, Sinaloa; Tel 01 6699 82 04 08, 80 68 86 y 85 45 58; nicalo@mzt.megared.mx, guirodom@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Aparentemente las condiciones sociales, la problemática y la disposición de los sujetos para un nuevo manejo de los recursos pesqueros, en la pesca ribereña, para todas las pesquerías, es igual o muy similar. Sin embargo, al incursionar en los aspectos sociales más menudos, nos damos cuenta que en cada pesquería, en cada lugar, y más aún, en cada grupo o sector social, es diferente. De ahí la importancia de estudiar con detalle las características de cada grupo, cuando se trate de manejo de pesquerías.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la investigación, se consideraron en lo fundamental y de manera completa, dos pesquerías ribereñas; la de camarón y la de jaiba, en cinco comunidades ubicadas en el entorno de la bahía de Santa María de La Reforma, ambos en el estado de Sinaloa.

Al estudiar a los actores principales involucrados en estas dos pesquerías, específicamente la caracterización y tipología del pescador y teniendo como referencia principal la necesidad de un nuevo manejo y administración de los recursos pesqueros, se compararon esas características de los dos grupos de pescadores de ambos casos y se valoró la disposición de cada uno para un nuevo manejo del recurso.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ambas pesquerías son de libre acceso, con ello asumimos todas las características propias de este tipo de pesquerías.

Sin embargo, a pesar de lo anterior, se presentan aún determinadas similitudes y diferencias entre ambas pesquerías:

Similitudes:

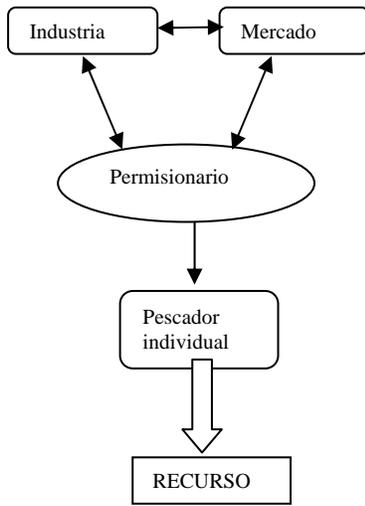
- Tanto en camarón como en jaiba, la pesca se realiza a partir de relaciones familiares y de amistad que prevalecen entre los pescadores, elemento similar en las cinco comunidades estudiadas. En la pesca tiene participación el padre de familia, los hijos y la mujer, y, por lo general, las amistades se hacen y frecuentan en la propia actividad.

- En ambos casos, tiene lugar una división básica del trabajo, en lo fundamental de acuerdo a la edad, sexo y grado de experiencia.
- En ambos casos, es evidente la existencia de una tradición de innovación. Como parte del desarrollo de su conocimiento y en la búsqueda de una mayor productividad de su trabajo, los pescadores han inventado aditamentos tecnológicos y procedimientos que les reducen el esfuerzo físico y les ahorra tiempo al momento de la pesca.
- Ambas pesquerías generan divisas para el estado y contribuyen al desarrollo regional.

Diferencias:

- Mientras que la del camarón es una pesquería politizada, no sólo en el lugar, sino en todo el estado, la de jaiba se concentra principalmente en el centro y norte del estado, al menos en la bahía de referencia es la segunda pesquería en importancia económica y social, constituye una pesquería donde sus actores no están profundamente politizados en el sentido negativo del término.
- Una diferencia sustancial que tiene que ver directamente con las posibilidades de acceder a un nuevo esquema de manejo, son las formas de organización y el sistema comercial que opera en cada caso. Resulta, que mientras los pescadores de camarón se organizan de forma vertical y corporativa, los de jaiba lo hacen en forma desestructurada y ocasional. Sin embargo, para efectos del manejo un esquema organizativo "viciado" representa dificultades.
- Mientras que la pesca de camarón tiene una duración de 3 meses a lo sumo, con 15 días de mayor actividad, la de jaiba es una pesquería que dura 11 meses al año.
- Mientras que la pesca de camarón proporciona ingresos altos y con ello al menos la posibilidad de acceso a créditos para equipamiento, la de jaiba proporciona ingresos permanentes durante todo el año.

Organización en la pesca de jaiba



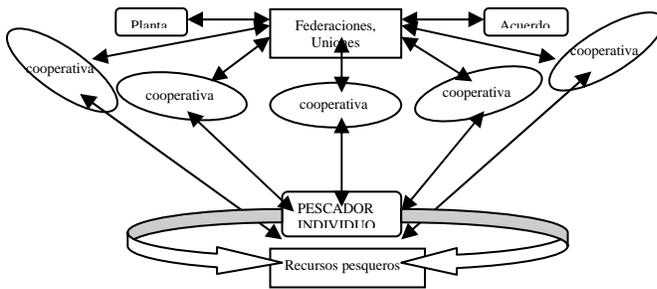
**PALABRAS CLAVE**

Comanejo, Dimensión social, Actores sociales, Caracterización y tipología del pescador

**CONCLUSIONES**

La adopción del nuevo esquema de manejo que es conocido como el de comanejo, entendido éste, como la concreción de una serie de acuerdos debidamente consensados, así como de responsabilidades asumidas por lo usuarios de los recursos y las autoridades del ramo, para diseñar y aplicar acciones y medidas de regulación de la pesquería, las cuales han de ser técnicamente viables, socialmente aceptadas y amigables con el medio ambiente, en la pesquería de jaiba es factible, mientras que en la de camarón presenta mayores problemas y resistencias al cambio.

Organización en la pesca de camarón



**LITERATURA CITADA**

Informes y reportes de investigación del equipo multidisciplinario de investigación de pesca ribereña y manejo de zonas costeras de FACIMAR de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

## 30.- DIAGNÓSTICO ANTROPOLÓGICO Y SOCIECONÓMICO DE LA PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA Y TIBURÓN EN EL MUNICIPIO DE MAZATLÁN SINALOA MÉXICO.

Ramón Enrique Morán Angulo, María Candelaria Valdez Pineda, Sofía Santos Guzmán y Carmen Velásquez C.

Facultad de Ciencias del Mar, A.P. 610 Mazatlán Sinaloa. Tef: y Fax: (669) 9-82-86-56; Moar55@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La problemática ambiental del municipio de Mazatlán es compleja, diversa e impacta las dos principales actividades económicas: el turismo y la pesca, y por tanto, la calidad de vida del ciudadano. Esta problemática involucra aspectos sociales, económicos y políticos, por lo que se requiere de políticas públicas con bases científicas para alcanzar soluciones a corto, mediano y largo plazo, a través de lineamientos que aseguren el ordenamiento en el uso de los recursos y espacios naturales de manera sustentable.

Una de las condicionantes para arribar a la toma de decisiones adecuadas en el manejo pesquero es la disminución de la incertidumbre en el conocimiento biológico pesquero de los recursos que debe ubicarse junto al conocimiento socioeconómico y antropológico de la pesca.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló a través de encuestas abiertas y directas, reuniones informales y talleres de investigación participativa llevados a cabo en los sitios de pesca, caracteriza la dimensión humana que mueve y da vida a la pesca ribereña, define el perfil antropológico del pescador y su comunidad; quienes son, como son, donde y como viven.

A través de la aplicación del método FODA se determinaron las variables críticas que influyen en el desarrollo de la actividad, se identificaron las fortalezas y debilidades que la pesquería muestra y las oportunidades y amenaza que el entorno y los actores sociales ofrecen, ubicado esto, en la perspectiva del manejo integral de zona costera.

### RESULTADOS

**Variables antropológicas y socioeconómicas relevantes que caracterizan a la pesca ribereña de escama y tiburón en el municipio de Mazatlán, Sinaloa, México.**

La pesca en el estado mexicano de Sinaloa representa el segundo lugar junto con el sector agropecuario y silvícola en la contribución al producto interno bruto, con un 19.9% del valor total (INEGI, 2001).

La pesca es una actividad productiva fundamental por su valor económico y su valor social en términos de generación de empleos y divisas. La pesca industrial se sustenta en especies de exportación como el camarón y el atún y de especies de alto consumo nacional como la sardina, que han desarrollado pesquerías tecnificadas y con grandes volúmenes de captura, en contraste con la pesca ribereña o artesanal basada en un espectro diverso de especies, la mayoría para el consumo doméstico, poco tecnificada y con volúmenes bajos de captura que sólo alcanzan el 7% de los volúmenes totales anuales y que fluctúa entre el 3.76% y el 7.15%. La relación entre la pesca ribereña ejercida en todo el estado de Sinaloa y la efectuada en el municipio de Mazatlán, ubican a este municipio con contribuciones que fluctúan entre el 10.9% (en 1996) y el 25% (en 1999 y 2001), la captura de la pesca ribereña en Mazatlán presenta un aumento sostenido desde 1996.

En la zona costera de Mazatlán se ubican 5 sitios de desembarque de grupos de pescadores ribereños que capturan especies de escama y tiburón, de norte a sur son: Mármol, Los Cerritos, Playa Norte, Playa Sur e isla de la Piedra, la mayor concentración de pescadores tiene su base espacial en estos sitios, otros de menor importancia como El Estero del Infiernillo, Las Malvinas en el Estero de la Sirena, El Faro y Barrón junto a la desembocadura del río Presidio. Las comunidades objeto de estudio fueron Los Cerritos, Playa Norte, Playa Sur e Isla de la Piedra, comunidades de mayor actividad pesquera.

Se aplicaron 87 encuestas directas a pescadores de escama y tiburón de un universo de 166 de acuerdo con datos oficiales (Beltrán, 2002), lo que representa el 52% muestreado.

#### Edad del pescador

La información procesada a través de las encuestas aplicadas mostraron que los pescadores tienen en un 24% edades entre 53 a 60 años, seguidos de un 22% en el intervalo de edad de 45 a 52 años, el valor porcentual más bajo, 1% se presentó en el intervalo de 20 a 28 años de edad que representa a los pescadores

jóvenes, en general el valor medio fue de 45 años. En relación a la edad de los pescadores por sitio de pesca, se encontró un valor promedio de 51 años en la Playa Norte, con valores extremos de 28 a 70 años. En los sitios Playa Sur e Isla de la Piedra el valor medio de edad fue de 37 años con un valor mínimo de 22 y un máximo de 61 años. En Los Cerritos, el valor promedio fue de 38 años con valores de 20 a 67 años como valores extremos.

Los pescadores más jóvenes se ubican en Playa Sur e Isla de la Piedra, y son los pescadores de Playa Norte los de mayor edad, el 69% de los pescadores de los sitios estudiados son mayores de 52 años.

Todos los entrevistados son hombres, sólo dos mujeres: una en Playa Norte y otra en la Isla de la Piedra; ocasionalmente desarrollan actividades en la pesca y son esposas de pescadores. Un caso muy significativo en este último sitio es el reciente retiro de la pesca de la señora Carlota Lizárraga que se dedicó por más de 60 años a la pesca de escama y tiburón.

*Para mi no hay límites, habiendo tenido chamba.*

*Doña Carlota, pescador Isla de la Piedra.*

#### **Lugar de nacimiento**

En los sitios de pesca de Mazatlán la mayoría de los pescadores son originarios de este municipio (88.50%), el resto son del estado de Nayarit (5.75%), Michoacán (2.29%) y de Veracruz, Colima y Durango con un 1.15%, esta relación muestra que la actividad de la pesca ribereña es muy propia, no genera migraciones y esto muestra mayor arraigo en los pescadores.

#### **Estado civil**

Los pescadores encuestados manifestaron estar casados con sus parejas en un 62%, mientras que el 26% vive en unión libre, un 10% son solteros, viudos y divorciados sólo marcaron el 1% respectivamente.

De los casados y los unidos libremente, manifestaron que sus parejas (80%) participan en actividades propias del hogar y sólo el 20% de las compañeras desarrollan actividades laborales que generan e ingresan recursos económicos estables al hogar o participan en actividades más aleatorias en la generación de ingresos, como es el comercio en pequeño, relacionado o no con la pesca, algunos manifestaron que sus compañeras venden ceviche o cocinan productos del mar para su venta. Los pescadores manifestaron dedicarse a la pesca de manera permanente como única actividad generadora de ingresos, el 86% declaró ser pescador de tiempo completo sin combinar la pesca con otra actividad, manifestaron también pescar con una frecuencia de 200 a 250 días por año, con valores extremos de 50 a 300 días y su permanencia en la pesca fue de entre 31 a 50 años dedicados a esta actividad.

Los parámetros sociales señalados anteriormente explican el grado de arraigo a su actividad, a su territorio y a su espacio social, que es de acuerdo con Velásquez (1997) la expresión de la interacción entre la naturaleza y la cultura, es decir aquellos espacios identificados individual y colectivamente como propios frente a los espacios de "los otros".

En Mazatlán existe un reconocimiento social a los grupos de pescadores y una identificación de éstos con su espacio social que ocupan (sitios de pesca o embarcadero) y con su interacción con el ecosistema costero del municipio de Mazatlán. En relación a la definición conceptual de espacio social Linck (1997), señaló entender el espacio social como un territorio delimitado y apropiado, transformado mediante operaciones de ordenamiento o a través de actividades productivas o sociales dadas por un orden social, con historicidad, instituciones y normas propias, que le den legitimidad, sustancia y sentido. En este contexto los sitios de pesca o embarcaderos de los pescadores ribereños en el municipio, es su espacio social construido a través de los años al determinar la edad del pescador, su lugar de nacimiento, su pertinencia y permanencia en la pesca.

#### **LITERATURA CITADA**

- Beltrán Pimienta R (2002) Informe interno, CRIP-INP, Mazatlán, Sin.
- INEGI (2001). Anuario estadístico de Sinaloa. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Gobierno del estado de Sinaloa, 485 p.
- Linck Thierry (1997). Acción organizativa y producción territorial. Documento inédito Universidad de Tolouse, Francia.
- Velásquez H., Emilia (1997). La apropiación del espacio entre nahuas y popolucas de la Sierra de Santa Marta, Veracruz. En Hoffmann y Salmerón Castro (coords) Nueve estudios sobre el espacio. Representación y formas de apropiación. Ediciones de Casa Chata.

## 31.- PESCA ARTESANAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS MEXICANAS ENTRE 1946 Y 2000

### BREVE HISTORIA DE ACIERTOS Y DESENCUENTROS

Graciela Alcalá Moya  
Colegio de México, galcala@colmex.mx

#### OBJETIVOS

El trabajo intenta contrastar:

1.- El discurso que los responsables de la planificación de la actividad pesquera -agentes del Estado mexicano- manejan respecto a las medidas tomadas para apoyar el "desarrollo pesquero" y los motivos que les han llevado a considerarlas las más adecuadas para ello, con

2.- Los resultados in situ de la puesta en práctica de dicho discurso, y con

3.- Las propuestas que los pescadores artesanales en particular tienen para lograr el mejoramiento de la actividad desde su propia perspectiva.

Lo anterior con el objeto de mostrar con mediana claridad las causas que llevaron a la situación actual de la pesca ribereña y los principales conflictos que se manifiestan en ella. Habiendo identificado esos dos aspectos quizá podríamos atrevernos a sugerir algunos cambios que sería necesario llevar a cabo tanto en la administración gubernamental como entre los pescadores para lograr un desarrollo armónico de la actividad pesquera ribereña.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados son de dos tipos:

1.- Materiales documentales (básicamente planes y programas sexenales de desarrollo, así como bibliografía oficial publicada por las diversas Secretarías de Estado encargadas del Sector);

2.- Trabajo de campo efectuado por la autora -antropóloga social atípica- en las costas de los estados de Veracruz, Tabasco, Quintana Roo, Baja California, Colima, Michoacán y Chiapas a lo largo de las últimas dos décadas.

Cada uno de estos tipos de datos, de naturaleza completamente distinta, obligan a quien los utiliza a ejercer lo que los historiadores llaman "crítica de fuentes", es decir, a poner en claro el origen de la fuente, la razón que llevó a su construcción y el uso que a dicha fuente se le ha dado.

En el caso de las fuentes documentales utilizadas es preciso decir que el autor responsable es el propio presidente de la república con el apoyo de los encargados de las diversas secretarías de Estado que a lo largo de más de medio siglo han estado al frente de la planeación del Sector

pesquero nacional. Dichos textos fueron escritos explícitamente para informar a los mexicanos de la situación de la actividad pesquera y de las medidas que se tomarían para lograr su desarrollo teniendo como principal objetivo el crecimiento económico de la actividad.

La fuente producto del trabajo de campo de un antropólogo social es básicamente la llamada "observación participante" y las entrevistas que el mismo efectúa a los diversos actores sociales que participan en la actividad pesquera, principalmente los propios pescadores, las autoridades pesqueras, los miembros destacados de las autoridades civiles, militares y religiosas del lugar elegido, los comerciantes y en general quienes están ligados a la actividad -incluso sin reconocerlo- como por ejemplo los usuarios y encargados de las actividades portuarias y de las actividades turísticas.

#### DESARROLLO DEL TRABAJO

Luego de mostrar un cuadro sinóptico general de las medidas tomadas durante cada uno de los sexenios del periodo elegido, se mostrará otro cuadro en el que se hace hincapié en cómo fueron recibidas dichas medidas por los pescadores ribereños -artesanales- en las distintas regiones del país.

A partir de esa información la autora propone analizar la situación actual de la pesca ribereña en el Pacífico mexicano en particular distinguiendo, por un lado, a cada tipo de pesquerías y sus especificidades y, por otro, a las condiciones económicas generales de cada una de las diversas regiones costeras en donde habitan los pescadores.

Con base en esa diferenciación sería posible entonces identificar con afán de comprender los graves problemas que aquejan a la pesca ribereña actualmente y la necesidad de intentar resolverlos partiendo de un análisis que tome en cuenta algo más que la presencia o ausencia de especies susceptibles de ser capturadas.



## 32.- LA PESCA RIBEREÑA EN EMBALSES DEL NOROESTE DE MÉXICO

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes<sup>1</sup>, Patricia Toledo Díaz-Rubín<sup>1</sup>, Fernando Villegas<sup>2</sup>, Emilio Romero Beltrán<sup>2</sup>, José Ignacio Fernández Méndez<sup>1</sup> y Alejandro Liedo Galindo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de la Pesca, <sup>2</sup>CRIP-Mazatlán; <sup>1</sup>Pitágoras No. 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D.F. 03310; <sup>2</sup>Calz. Sabalo y Cerritos s/n, Apdo. Postal 1177, Mazatlán, Sin. 82010; <sup>1</sup>mtgaspar@mexico.com

### INTRODUCCIÓN

En México, las pesquerías en aguas interiores han tenido entre 1973 y 2001, una expansión hasta alcanzar un 10% de la producción pesquera nacional (Fig. 1). Este crecimiento se ha dado por el interés y los esfuerzos que han desarrollado diversas dependencias gubernamentales durante medio siglo por el fomento de la pesca, para aumentar la disponibilidad de alimento y la creación de empleos.

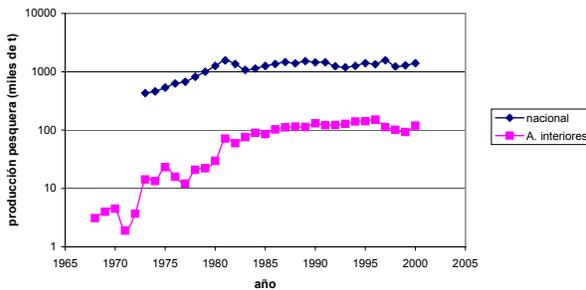


Fig. 1. Comparación de la Producción Pesquera Nacional y en Aguas Continentales (Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca).

Olmos (1990) señala que México cuenta con 613 presas y 95 lagos que suman 708 embalses epicontinentales, en su mayoría con pesquerías derivadas de la acuicultura. Del total de embalses, sólo 24 sobrepasan las 10,000 Ha de superficie, significando aproximadamente el 70% de la superficie total.

México cuenta con alrededor de 2,171 especies de peces, casi 500 de estas corresponden a especies que se distribuyen en los cuerpos de agua dulce de nuestro país (lagos, ríos, presas, cenotes, arroyuelos) (Espinosa *et al.*, 1998). De estas especies dulceacuícolas, en la Carta Nacional Pesquera (2000) se señala que únicamente unas 55 están sujetas a explotación en las pesquerías de aguas continentales, así mismo se indica la existencia de aproximadamente 13,936 cuerpos de agua que cubren una superficie de más de 1,100 has los cuales ofrecen diferentes escenarios para el aprovechamiento pesquero y acuícola. Sin embargo, a pesar de esa diversidad de cuerpos de agua y sobre todo de la diversidad de especies dulceacuícolas, las pesquerías más importantes

son de especies introducidas como la tilapia, el bagre y las carpas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un análisis de las actividades pesqueras realizadas en embalses de los estados de Sonora (El Novillo y Oviachic), Sinaloa (El Salto) y Nayarit (Aguamilpa), señalando aspectos sobre la producción y la significativa problemática que en ellos se ha observado.

### RESULTADOS

La infraestructura hidráulica de Sonora incluye 27 presas de almacenamiento, de las cuales 18 se ubican en la subcuenca del río Yaqui, cuya extensión comprende 29.98% del territorio estatal, sobre su cauce se localizan las presas Plutarco Elías Calles (El Novillo), Lázaro Cárdenas y Álvaro Obregón (Oviachic).

La captura total de los dos embalses seleccionados en Sonora, ha fluctuado entre 611 y 3,538 t, siendo mayores las realizadas en la Presa Oviachic (Fig. 2).

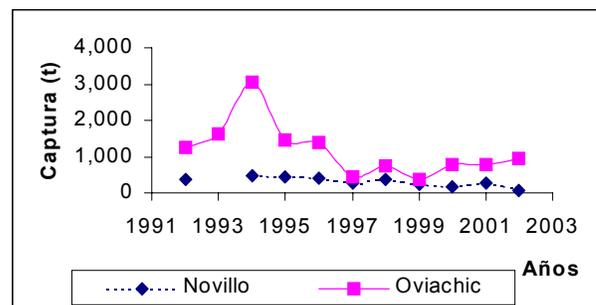


Fig. 2. Producción pesquera en dos embalses de Sonora (Fuente: Subdelegación de Pesca de Sonora).

Sinaloa cuenta con 11 ríos y 11 presas cuya capacidad de almacenamiento es de 15,000 millones de m<sup>3</sup> de agua. Entre las once presas, se encuentra la Aurelio Benassini Vizcaino, "El Salto", que produce un promedio de 800 t de tilapia principalmente con un valor comercial de alrededor de 8 millones de pesos, beneficiando 207 pescadores agrupados en siete sociedades cooperativas de producción pesquera que realizan la extracción del producto en 185

embarcaciones menores con motor fuera de borda (Villegas, 2003).

En Nayarit el embalse principal es la Presa Hidroeléctrica. Aguamilpa, con más de 11,000 Has. Las capturas en él han fluctuado entre 327 y 1,092 t (Fig. 3). Las actividades pesqueras están reguladas por la NOM-026-PESC-1990.

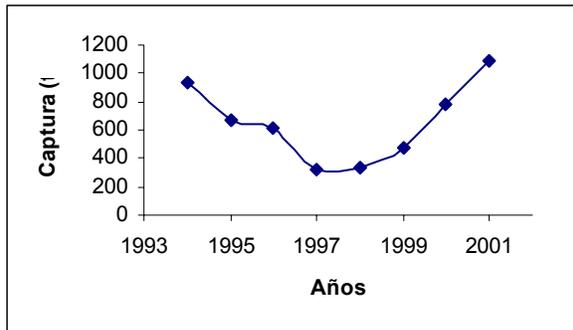


Fig. 3. Producción pesquera en la P. H. Aguamilpa, Nay. (Fuente: Subdelegación de Pesca de Nayarit).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de que México cuenta con una gran cantidad de embalses y que su importancia abarca no sólo aspectos económicos, sociales y ambientales, hasta el momento el conocimiento integrado de dichas actividades sigue siendo limitado de información en cuanto a su potencial e impactos.

La pesca comercial en los embalses es una importante alternativa de empleo y generadora de alimentos para los pobladores de la región, de acuerdo a ello, en la CNP se señala que en cada embalse donde se desarrollen actividades pesqueras y acuícolas se deberá contar con un Ordenamiento Pesquero (D.O.F., 2000).

En términos generales, la información sobre las actividades pesqueras en los embalses mexicanos requiere ser ampliada y fortalecida, no sólo en cuanto a la producción que de ellos se deriva, sino al esfuerzo pesquero aplicado, al tipo de organizaciones sociales que utilizan estos recursos, con lo cual se estará en las mejores posibilidades de administrar y aprovechar en forma equilibrada los recursos pesqueros.

El estudio y la administración de las pesquerías de aguas continentales han sido un tanto relegados a un segundo término, si bien existe alguna normatividad al respecto, esta se limita a ser de tipo administrativa o voluntaria, lo que se traduce en la práctica en una ausencia de normatividad.

Ello trae como consecuencia pesquerías no consolidadas, sobreexplotación de las mismas, carencia de bases científicas y técnicas para su manejo y administración y por lo mismo, no se cuenta con un programa integral de recuperación de pesquerías de especies nativas, ni de repoblación global de los cuerpos de agua y aún menos de su manejo.

## BIBLIOGRAFIA

- Balmori Ramírez, A., 1996. Análisis de las condiciones actuales de pesca en la Presa Álvaro Obregón "Oviachic". Informe Técnico. CRIP-Guaymas. 16 p.
- DOF, 2000. Carta Nacional Pesquera. Tomo DLXIII, Número 20 del lunes 28 de agosto del 2000.
- Espinosa Pérez, H., P. Fuentes-Mata, M. T. Gaspar-Dillanes y V. Arenas, 1998. Notas acerca de la ictiofauna mexicana. *En*: Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds). *Diversidad Biológica de México: Orígenes y distribución*. Instituto de Biología, U.N.A.M. México. pp:227-249.
- Olmos Tomasini, E., 1990. Situación Actual y Perspectivas de las Pesquerías derivadas de la Acuicultura. SEPESCA. 77 p.
- Scudder, T. Y T. Conelly, 1986. *Sistemas de Ordenación de las Pesquerías Fluviales*. FAO. Doc. Téc. Pesca, (263):50 p.
- Villegas Hernández, F., 2002. Dictamen Técnico para calcular el número de embarcaciones de prestadores de servicios turísticos que puede soportar la Presa Aurelio Benassini Vizcaíno (El Salto), Mpio. de Elota, Sin. CRIP-Mazatlán. 5 p.

## PALABRAS CLAVE

Embalses, Sonora, Sinaloa, Nayarit

### 33.- DESARROLLO Y PROMOCIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE JAIBA SUAVE EN COMUNIDADES PESQUERAS DE TAMAULIPAS

Ramón Fernández Martínez, Margarita Medellín Avila, Alejandro González Cruz.  
CRIP-TAMPICO Prol. calle Altamira s/n Isleta Pérez, Tampico, Tam.; rfernandez\_inp@hotmail.com

#### INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente el estado de Tamaulipas ocupaba el primer lugar en cuanto a la captura de jaiba a nivel nacional, pero a partir de 1993 se ha observado un alarmante decremento en su captura llegando en la actualidad a ocupar el 4º lugar en cuanto a producción de jaiba se refiere, superado por Veracruz, Sonora y Campeche.

La captura en Tamaulipas actualmente asciende a las 2,700 ton anuales de producto en peso vivo, siendo que en años anteriores rebasaba las 3000 ton anuales, esta disminución en la captura posiblemente se deba a un excesivo esfuerzo pesquero sobre la especie, propiciado principalmente por la instalación de nuevas plantas procesadoras de pulpa de jaiba en el Estado, quienes cada vez demandan de mas producto para operar sus plantas en condiciones rentables. Actualmente la mayoría de estas plantas necesitan traer la materia prima de otros estados como Sonora y Veracruz, para continuar con sus actividades productivas.

#### MATERIAL Y METODOS

Para el desarrollo de este trabajo, primeramente se eligió el lugar donde sería instalado el sistema, para ello se consideraron algunas condiciones como la disponibilidad de materia prima, la infraestructura existente en al lugar, como muelles, cobertizos y accesos a las vías de comunicación entre otros. El lugar seleccionado fue el centro de acopio de jaiba y camarón de la S.C.P.P. "Ribereña y Acuicultura, Unidos en Solidaridad", S. De R. L., ubicado en el poblado de "El Mezquital", en la Laguna Madre. Para la instalación del sistema, se contó con una construcción de madera con piso de cemento de 4 x 8 m localizada al margen de la laguna y a un costado del centro de acopio donde llega la captura diaria de los pescadores.

Una vez instalado el sistema de producción de jaiba suave, se procedió a seleccionar las jaibas que presentarían signos de premuda. Las jaibas fueron seleccionadas a la vez que se recibía la captura diaria y eran preparadas para su conservación y almacenamiento en el centro de acopio. Para el presente trabajo, solamente fueron seleccionadas las jaibas que tuvieron una talla mayor a 3 pulgadas y que además presentaron signos de encontrarse próximas al proceso de muda, fueron introducidas en el sistema de

acuerdo al grado de cercanía de la muda, separándose en tres tipos:

Etapa 1: Las más lejanas al proceso de muda, identificadas como "jaibas verdes".

Etapa 2: Las jaibas en inicio de la muda, conocidas como "jaibas blancas".

Etapa 3: Las "jaibas rosadas", que se encuentran en la etapa intermedia de muda.

Etapa 4: Son los organismos en franco proceso de muda, llamadas "jaibas rojas".

Para reconocer la etapa en que se encuentran las jaibas seleccionadas se realizan observaciones en los ejemplares, ya que estos presentan diferentes signos de premuda, como el cambio de coloración que experimentan en los dos últimos segmentos del apéndice natatorio, en los cuales cambia el color del reborde interno o línea de sutura, siendo ésta de un color verde azulado para las "jaibas verdes" que se encuentran de 15 a 30 días de la muda. Para las "jaibas blancas", esta línea adquiere al inicio un tono blancuzco en los bordes incrementándose esta tonalidad a medida que más se acercan a la muda, estimándose en 1 ó 2 semanas la alcanzarán. Las "jaibas rosadas" presentan una tonalidad que va del rosado al rojizo, estimando que tardan de 3 a 7 días. Y por último las "jaibas rojas", donde esta tonalidad es color rojo y además presentan otras características como una separación en la base del abdomen y la ruptura de la línea de sutura del caparazón, estas últimas alcanzarán la muda en 1 ó 2 días. Durante el tiempo que las jaibas duran en el sistema en las etapas 1 y 2, son alimentadas con desperdicios de pescado dos veces por día para evitar el canibalismo entre ellas, en la etapa 3 son alimentadas una vez por día y en la última etapa ya no se les alimenta, ya que la jaiba cesa su alimentación 1 ó 2 días antes de la muda.

#### RESULTADOS

Se adecuó e instaló un sistema cerrado para la producción de jaiba suave en el Puerto pesquero "El Mezquital", municipio de Matamoros, Tam., comunidad pesquera ubicada en la laguna Madre. Debido a que en esta comunidad no existe red de distribución de energía eléctrica, la fuente de energía para la operación del sistema, fue

adecuada para funcionar con energía solar, sustituyendo también la bomba de agua del sistema (Fig. 1).



Fig. 1.- Sistema cerrado para la producción de jaiba suave.

El sistema diseñado es capaz de contener hasta 600 jaibas sin problemas de hacinamiento, y puede producir de 6 a 12 jaibas suaves por día, este rendimiento es posible mejorarlo en la medida que el usuario se familiarice con la detección de los signos de premuda y la operación del sistema.



Fig. 2.- Identificación de los signos de premuda de la jaiba.

Se capacitó a 2 personas en la identificación de los signos de premuda y en la operación del sistema de producción de jaiba suave, así como en la manera en que las jaibas suaves cosechadas, deben ser acondicionadas para su empaque y almacenamiento.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Para incrementar la producción de jaibas suaves del sistema y hacerlo más rentable, se recomienda la instalación de 4 tinajas adicionales para contener más jaibas “blancas” y “rosas”, así como trasladar las jaibas “verdes” a un vivero o contenedor especial en la laguna, ya que en esta etapa son alimentadas 2 veces por día y esto a su vez

produce la mayor parte de los desechos y metabolitos que se incorporan al sistema con la consecuente afectación en la calidad del agua, además de que estas jaibas sólo requieren de ser revisadas cada dos o tres días a fin de trasladar al sistema a los ejemplares que vayan convirtiéndose en jaibas “blancas”.

Establecer turnos de trabajo para una mejor operación del sistema, elaborando para ello un formato que permita un mejor control de las actividades de mantenimiento y operación del sistema, como son la alimentación y el retiro de los desechos sólidos a través del sifonéo de los mismos.

Diseñar un empaque para las jaibas suaves, que asegure su calidad y conservación durante el almacenamiento congelado.

## BIBLIOGRAFIA

- Churchil, E. P. (1919) Life history of the blue crab Bulletin Bureau Fisheries, U. S. A. Vol 36: pp. 95- 128.
- Oesterling, M. J. (1976) Reproduction, Growth and migration of the blue crabs along Florida's Bull. Coast Resurse Managment Systems Program. School of Forest Resourses and and Conservation pp. 1-22.
- Van Engel, W. A. (1958) "The blue crab and its Fishery in Chesapeake Bay Part 1 Reproduction early larval Development, growth and Migration "Commercial Fisheries Review. 20 (6). 17pp.

### 34.- LA PESQUERÍA DE PEPINO DE MAR (ECHINODERMATA:HOLOTHUROIDEA) EN EL LITORAL NOROCCIDENTAL DE MÉXICO.

Jaime Singh-Cabanillas y Evlin A. Ramírez Félix

Centro Regional de Investigación Pesquera de Mazatlán/INP: SAGARPA, Calzada Sábalo-Cerritos s/n, Col. Estero del Yugo. Tél y fax (669) 988-00-02 y 988-00-49, Mazatlán, Sin.; jsinghcaba@yahoo.com.mx; evlinr@yahoo.com.mx

#### INTRODUCCIÓN

Los pepinos de mar o cohombros de mar son holotúridos que tienen gran aceptación en el mercado oriental con fines principalmente alimenticios, aunque también se aprovechan para elaborar productos farmacéuticos para inhibir el crecimiento de células cancerígenas (Buitrón y Solís, 1993). Ecológicamente desempeñan un papel muy importante ya que como comedores de sedimentos son capaces de producir cambios sustanciales en el sustrato y su enriquecimiento ambiental debido a sus deposiciones (Conde, 1997).

En México, a finales de la década de los ochentas dio inicio su aprovechamiento en la región noroccidental, estando soportada su pesquería en dos especies: *Isostichopus fuscus* y *Parastichopus parvimensis*. En este trabajo se analiza el desarrollo de su pesquería, su importancia económica y su situación actual.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se acopiaron diversos trabajos de pepino de mar, principalmente aquellos realizados en la región noroccidental del Pacífico Mexicano. Se consultaron Anuarios Estadísticos de Pesca, cuentas mensuales de las Subdelegaciones de Pesca de Baja California y Baja California Sur, consultas con pescadores de la región y visitas a determinadas zonas de desembarque del producto. Con los datos estadísticos de pesca se elaboraron gráficas y tablas de captura global, por zona y especie, así como algunos cuadros indicadores de abundancia y esfuerzo.

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los primeros registros de captura de *I. fuscus* datan a partir de 1988 en el Golfo de California, siendo Baja California, Baja California Sur y Sonora las entidades productoras. En el período 1988-1994 se capturó un promedio anual de 310 t, con máximos de 1100 t y 1300 t en 1991 y 1994, respectivamente.

Debido a la disminución sensible en la densidad poblacional de sus bancos, en 1994 esta especie se declara "en peligro de extinción", motivo por el cual se suspendieron los permisos comerciales y

en el 2000 cambió a categoría de "en protección especial". Actualmente esta especie es administrada por la SEMARNAT bajo la modalidad de UMA (Unidad de Manejo Ambiental).

*P. parvimensis* se explota en la costa occidental de Baja California a partir de 1989 y en la de Baja California Sur desde 1996. En el período 1989-2001 se capturó en promedio 408 t anualmente, con máximos históricos en 1992 y 1996 de 723 t y 637 t, respectivamente, contribuyendo Baja California con el 98% del volumen total, lo que lo ubica como el principal productor.

Actualmente el aprovechamiento de esta especie es a través de permisos de pesca de fomento, toda vez que no se encuentra enlistada dentro de la Carta Nacional Pesquera, hecho que imposibilita legalmente la expedición de permisos comerciales de este recurso.

El producto es comercializado seco o congelado a los países asiáticos a un precio que puede alcanzar hasta los 40 dólares americanos el kilogramo de pepino seco, hecho que representa altos ingresos a los titulares de los permisos, motivo por el cual la demanda de dichos permisos es alta.

#### CONCLUSIONES

La pesquería de pepino de mar en el litoral noroccidental de México está compuesta de las especies *Isostichopus fuscus*, la cual se captura en el Golfo de California, y de *Parastichopus parvimensis* en la costa occidental de la Península de Baja California.

Su captura inició a finales de los años ochentas con un volumen promedio anual de 310 t, de *I. fuscus* y debido a la rápida disminución de la densidad poblacional de los bancos de esta especie, en 1994 fue declarada oficialmente como "en peligro de extinción", categoría que en el año 2000 se modificó a "en protección especial". Actualmente es administrada por la SEMARNAT y su aprovechamiento se da bajo la modalidad de UMA.

La captura promedio anual de *P. parvimensis* en el período 1989-2001 fue de 408 t, y actualmente

su aprovechamiento está dado con la modalidad de permisos de pesca de fomento, debido a que no se encuentra enlistada en la Carta Nacional Pesquera.

El alto precio que alcanza este producto en algunos países orientales (hasta 40 dólares el kilogramo presentación en seco) ha propiciado una fuerte presión de pesca sobre los bancos silvestres.

## BIBLIOGRAFÍA

- Buitrón-Sánchez, B. E. y F. A. Solís-Marín. La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México, Vol. Esp. (XLIV). *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 209-231, 1993.
- Caso M.E. 1961. Los Equinodermos de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Conde, J.E. 1997. Holoturios o Pepinos de Mar. *Revista Ciencia Hoy, Venezuela.* Vol.7 (39).
- Conand, C. & N.A. Sloan. 1988. World Fisheries for Echinoderms. In: FAO (ed.). *Marine Invertebrates Fisheries: their Assessment and Management.* FAO, Roma: 647-663.
- Fajardo, M.C. & B.J.A. Vélez. 1996. Pesquería de Pepino de Mar. *En: Casas Valdéz, M & G. Ponce (eds.) Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur 2:* 151-165.
- Salgado, C.L. 1994. Propuesta de las opciones de manejo de las pesquerías de pepinos de mar en las costas oriental y occidental de Baja California, México. Febrero 1994. CRIP Ensenada. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (inédito).
- Singh, C.J. y B.J.A. Vélez. 1996. La Pesquería de Pepino de Mar *Isostichopus fuscus* en la Costa Oriental de Baja California Sur y Propuestas de Regulación. *Ciencia Pesquera* 12: 13-18.

### 35.- ASPECTOS BIOLÓGICO PESQUEROS DEL PEPINO DE MAR *Isostichopus fuscus* EN CHAMELA, JALISCO

Arturo Nuño-Hermosillo<sup>1</sup>, Eduardo Ríos-Jara<sup>1</sup> y Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CUCBA, U de G; <sup>2</sup> CRIP-Manzanillo, INP; arturonu@cucba.udg.mx; elespino@bay.net.mx

#### INTRODUCCIÓN

Aunque existen estudios biológico-pesqueros de *I. fuscus* en Baja California, las poblaciones de Jalisco no han sido aún evaluadas ampliamente, y por ende, no existen criterios particulares de manejo en la región.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó la población de *I. fuscus* en Bahía Chamela, Jalisco (19°37'N 105°11'O-19°28'N, 105°04'O). La densidad se estimó con georreferenciación de ruta de transectos en 16 sitios y dos temporadas, marzo'00 y septiembre'01. Además, entre junio'99 y abril' 01 se obtuvieron 1,118 biometrías (Peso (g) y Largo (cm)) para estimar edad y crecimiento. Se extrajeron gónadas (n = 165) para el estudio reproductivo (marzo'00 a abril'01). Se calculó el índice gonadosomático (IGS), peso de primera madurez, proporción sexual y se realizó histología gonadal. Se describe históricamente la actividad pesquera; la extracción y procesamiento del recurso y se evalúa el esfuerzo.

#### RESULTADOS

Se encontró una densidad de 81.6/ha (=42 ind./h a 0.447 ha/h en 2.932 ha). Los organismos se encontraron con una Lprom = 24cm, Pprom = 321g, Pmáx = 578 g. Se observaron reclutas entre julio y septiembre. El crecimiento de los juveniles se calculó en 1cm/mes y 0.08 cm/mes en adultos (Fig. 1).

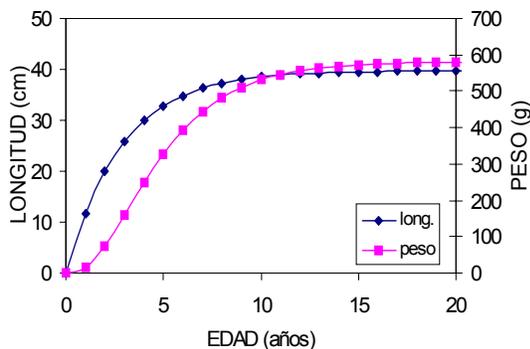


Fig. 1 Crecimiento en talla y peso.

El valor máximo del. IGS se encontró en ago'00 (1.5%).

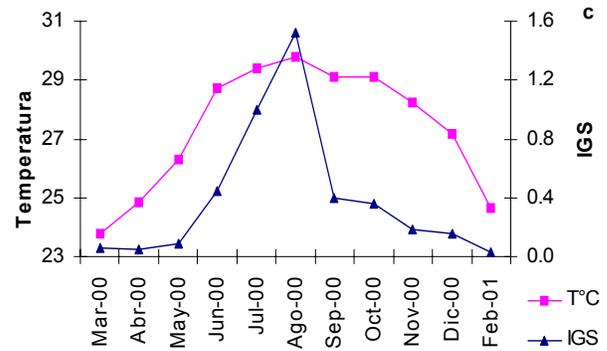


Fig. 2. Índice gonadosomático (IGS) y temperatura superficial del mar (T° C)

Existen trece reportes de captura para Jalisco entre 1994 y 1996. Algunos permisos (57%) corresponden a la temporada reproductora. La captura aumentó desde los inicios de su explotación a principios de 1990 hasta 1998 en que se suspendieron las capturas. Según entrevistados la captura declinó entre 1992-95 y entre 1998-99 se capturaba 11% respecto a 1990-92.

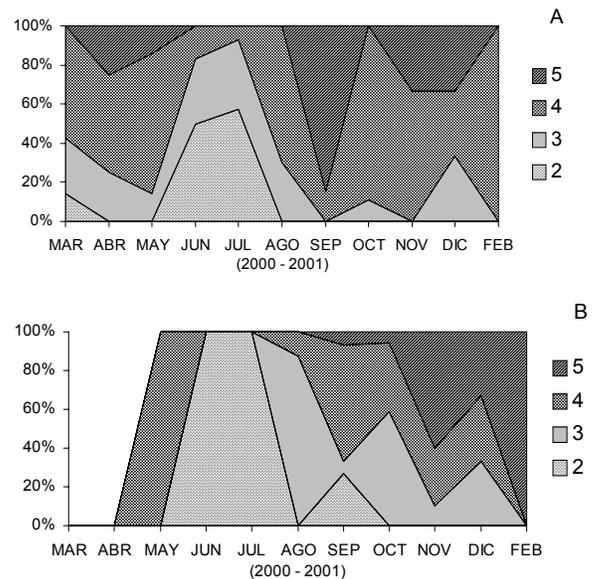


Fig. 3. A hembras, B machos. 2 =gametogénesis, 3 =madurez, 4 =desove, 5 =postdesove.

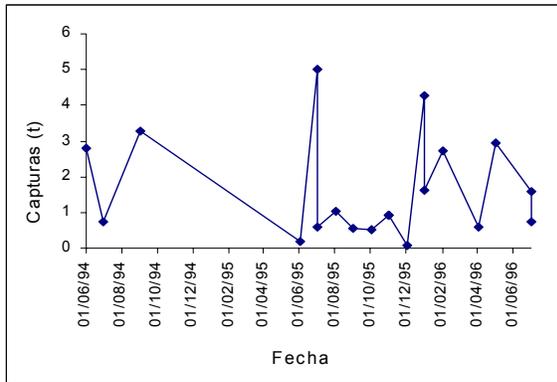


Fig. 4. Captura reportada en Jalisco por permisionarios

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Existe una densidad hasta 760 órdenes de magnitud en Oaxaca y Ecuador comparada con Jalisco, donde estimamos existe 10-20% de la abundancia original; y no hay indicios de recuperación, pues apenas aumenta, se inicia la extracción. Los registros de captura no son útiles, porque los permisionarios reportan el mínimo necesario, por cumplir con el requisito.

Reclutas en meses cálidos. Pérdida de peso asociada a reclutamiento o reproducción. Necesario estandarizar medición. Peso estandarizado es más confiable que longitud. Diferencia entre parámetros de crecimiento calculados y observados resaltan la importancia de la observación directa. Reclutamiento de 12 cm congruente con crecimiento y ciclo reproductivo. Pocos (< 0.1%) juveniles (<12cm). Reclutamiento de verano mínimo.

Con distintos modelos se obtuvieron disímiles tasas de crecimiento. Mayor  $L_{\infty}$  obtenida es 11.7 cm mayor que el valor máximo observado. Esta incongruencia indica imprecisión o uso inadecuado de métodos indirectos. Evidente necesidad corroborar crecimiento en condiciones controladas, pues el marcado no es útil. Si  $Z = M$ , mortalidad elevada.

IGS y cortes histológicos son complementarios y de uso generalizado (Engstrom, 1980, Harriott, 1985, Herrero-Pérezrul, 1994, Hopper *et al.*, 1998, Herrero-Pérezrul *et al.*, 1999, Ramofafia *et al.*, 2000). Incremento del IGS de junio a agosto. La histología parece indicar que la madurez se prolonga hasta otoño e invierno. Noviembre y diciembre incremento en peso. Ciclo gonadal en Chamela difiere de observado en Baja California Sur. Pearse (1968) sugiere gradiente latitudinal reproductivo en regiones tropicales.

De aquí pueden derivarse variantes regionales de manejo y enfatizar el inconveniente de extrapolar

resultados. Se recomienda expresar la captura en peso.

Algunos permisos otorgados correspondieron a la época de reproducción y no hubo control en la talla de captura, lo que propició extracción de prereproductores. Existió un manejo inadecuado por desconocimiento de la especie. La pesquería fue poco vigilada y los reportes de captura, reflejan sólo una baja proporción de lo que ocurrió durante 10 años de explotación.

## LITERATURA CITADA

- Engstrom A.N. 1980. Reproductive cycles of *Halodeima floridana*, *Holothuria mexicana* and their hybrids (Echinodermata: Holothuroidea). In southern Florida, USA. *Int. J. Invert. Reprod.* 2: 237-244.
- Harriot, V. J. 1985. Reproductive biology of three congeneric sea cucumber species, *Holothuria atra*, *H. impatiens* y *H. edulis*, at Heron Reef, Great Barrier Reef. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 36: 51-57.
- Herrero-Pérezrul, M. D., 1994. Estudio comparativo de la reproducción de *Isostichopus fuscus* Ludwig, 1875, y *Neothyone gibbosa* Deichman, 1941 (Echinodermata : Holothuroidea), en la bahía de La Paz. Tesis de Maestría. CICIMAR, IPN. 88 p.
- Herrero-Pérezrul, M. D., H. Reyes-Bonilla, F. García-Domínguez y C. E. Cintra-Buenrostro. 1999. Reproduction and growth of *Isostichopus fuscus* (Echinodermata: Holothuroidea) in the southern Gulf of California, Mexico. *Mar. Biol.* 135: 521-532.
- Hopper, D. R. C. L. Hunter y R. H. Richmond. 1998. Sexual reproduction of the tropical sea cucumber, *Actinopyga mauritiana* (Echinodermata: Holothuroidea), in Guam. *Bull. Mar. Sci.* 63 (1): 1-9.
- Pearse, J. S. 1968. Patterns of reproductive periodicity in four species of Indo-Pacific echinoderms. *Proc. Indian Acad. Sci. Sect.* (68): 247-279.
- Ramofafia, C.; Battaglione, S.C.; Bell, J.D.; Byrne, M. 2000. Reproductive biology of the commercial sea cucumber *Holothuria fuscogilva* in the Solomon Islands. *Mar. Biol.* 136: 1045-1056.

### 36.- ESTUDIO BIOLÓGICO PESQUERO DE LANGOSTA *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* EN LAS COSTAS DE SINALOA Y NAYARIT, MÉXICO. 1998-2002

Israel Salazar-Navarro, José Luis Patiño Valencia, Valente Macias Sánchez, Ángel Ramos González, Jesús Antonio Virgen Ávila, Luis Ernesto Esparza Carvajal  
INP-CRIP-Mazatlán. Calz. Sábalo-Cerritos S/N, Mazatlán, Sinaloa. israel\_salazar 2000yahoo.com-mx

#### INTRODUCCIÓN

La información biológica de la pesquería de langosta que se analiza, evalúa la eficiencia de su régimen de pesca, así como el estado y sus perspectivas y en consecuencia propone los ajustes pertinentes para regular su captura, así como alternativas complementarias a la Norma Oficial Mexicana para su aprovechamiento de una manera sustentable.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó información de los muestreos biológicos mensuales de langosta del Crip-Mazatlán y Crip-Bahía de Banderas, Nayarit 1998-2002. La identificación de especies es de acuerdo a Holthuis y Villalobos (1951); el sexo; se diferenció fácilmente por el dimorfismo sexual; la longitud cefalotorácica (lc), se tomó con un vernier de precisión ( $\pm 0.1$  mm) y el peso total (pt) con una balanza granataria de 2 kg de capacidad. ( $\pm 10$  g). Para definir el período de mayor actividad reproductiva, fases sexuales de hembras ovígeras se hizo según Weinborn (1977) modificada por Briones *et al.* (1981). Se calculó la talla de primera madurez sexual (TPMS) con hembras ovígeras más pequeñas; para determinar la talla mínima de captura (TMC) con el 50 % de hembras ovígeras (fase III, IV y V).

#### RESULTADOS

Se registraron 2,765 langostas de mayo de 1998 a diciembre del 2002, en el área de Mazatlán a Barras de Piaxtla, Sinaloa, y desde Santa Cruz de Miramar hasta la Boca de Chila en las costas de Nayarit de las cuales 1,620 (59.0 %) correspondió a *Panulirus inflatus* y 1,145 (41.0 %) a *P. gracilis* (Figura 1).

De 1,620 ejemplares de *P. Inflatus*, 836 fueron hembras (51 %) y 828 machos (49 %), (Figura 2<sup>a</sup>). De 1.145 individuos de *P. Gracilis*, 479 (42%) fueron hembras y 586 (58%) machos, para ambas especies la proporción fue cercana a 1:1 (Figura 2b).

La composición de tallas para *P. inflatus* y *P. gracilis* fue de 50 mm de lc mínima y de 125 mm de lc máxima, la mayoría de las tallas entre los 70 y 90 mm de lc y la moda a los 70 y 80 mm de lc (Figura 3a y b).

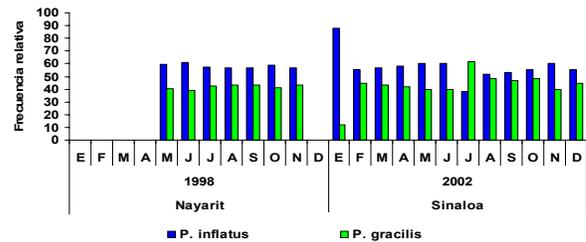


Fig. 1.- Proporción de especies de langostas en las costas de Nayarit y Sinaloa, México.

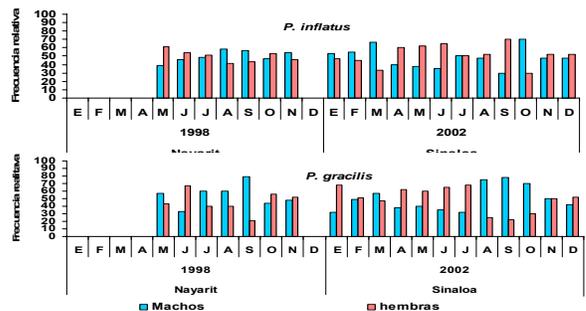


Fig. 2. Porcentaje de hembras y machos para *P. inflatus* y *P. gracilis* en las costas de Nayarit y Sinaloa, México.

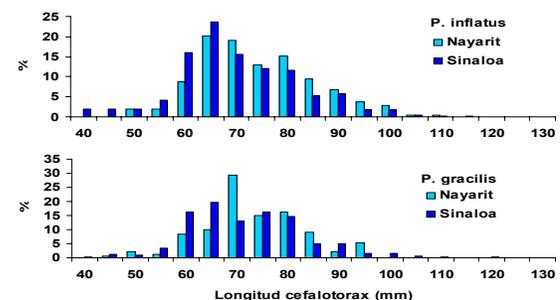


Fig. 3.- Distribución de tallas de langostas en las costas de Nayarit y Sinaloa, México.

La presencia de hembras ovígeras de *P. inflatus* disminuye de diciembre a mayo y se incrementa desde julio a octubre (Figura 4a). *P. gracilis* registró bajos porcentajes de enero a junio y altos índices desde julio a noviembre (Figura 4b).

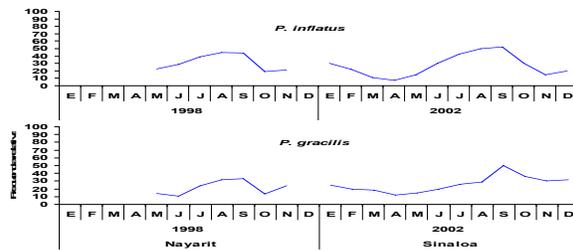


Fig. 4. Variación mensual para hembras ovígeras de langostas en las costas de Nayarit y Sinaloa, México.

En la Figura 5 se representa la frecuencia acumulativa de la TMC para *P. inflatus* (a) y *P. gracilis* (b). Se observa que la TPM para *P. inflatus* es a los 50 mm de lc y para *P. gracilis* a los 60 mm de lc y la talla máxima a los 100 mm de lc para ambas especies, las TRR en la cual *P. inflatus* presenta el 50 % madurez sexual de hembras ovígeras fue 72 mm de lc y para *P. gracilis* fue de 73 mm de lc.

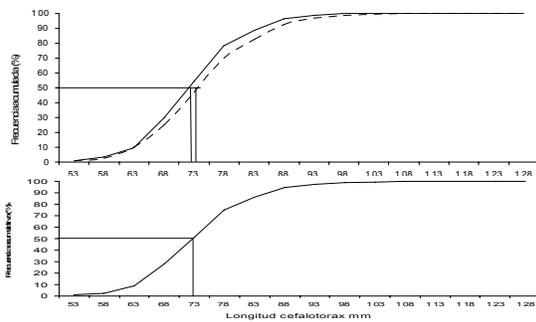


Fig. 5.- Reclutamiento reproductor y talla mínima de captura al 50 % de hembras ovígeras para langostas en las costas de Nayarit y Sinaloa, México.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se establece que *P. inflatus* es la especie que domina en las capturas, a excepción los meses de julio y agosto que comprenden el período de veda, donde *P. gracilis* es más abundante. Esta diferencia puede ser producto de la dinámica reproductiva de este recurso (Briones y Lozano, 1977). El sexo que domina en ambas especies es el masculino, sin embargo *P. inflatus* durante enero a marzo abundan las hembras y para *P. gracilis* en marzo abundan hembras, debido a que durante este periodo aparecen con un ligero pico de reproducción.

La presencia de hembras ovígeras en ambas especies es durante todo el año, con dos períodos de reproducción uno que va desde julio a octubre y otro de menor intensidad que va desde enero a

marzo, por lo que se ratifica la veda vigente que es de el 1° de julio al 30 de octubre de cada año. No obstante la gran atención brindada al período de veda como aspecto regulatorio, sobre la TMC aplicada a este recurso no se le ha dado el mismo trato al respecto, la opinión más generalizada indica que es más conveniente elevar la TMC por encima de la TRR (Allen, 1977; Morgan, 1980). Al igual que la veda, la TMC de 82.5 mm de lc aplicada a *P. interruptus* se utilizó para *P. inflatus* y *P. Gracilis*. Sin embargo, en base a que ambas especies alcanzan su madurez sexual a tallas entre los 45 a 55 mm de lc, que su reclutamiento reproductor se presenta a los 73 mm de lc y que el intervalo de tallas donde se captura la mayor cantidad de langostas fue de 70 a 90 mm de lc, se considera que la TMC de 82.5 mm de lc es excesiva para estas especies, por lo que es recomendable una TMC de 75 mm de lc para la captura de *P. inflatus* y *P. gracilis* de las costas de Sinaloa y Nayarit, similar a la que se aplica para las mismas especies en los litorales de Michoacán a Chiapas (NOM 006-PESC-1993; DOF, 31/12/93).

## LITERATURA CITADA

- ALLEN, K. R. 1977. (Rapp). Population density and recruitment. In: Phillips, B. F. y J. S. Cobb (Eds). Workshop on lobster and rock lobster ecology and physiology, Div. Fish: Oceanogr. Commonow-Scient. Industr. Res. Org., Melbourne: 287-292.
- BRIONES, P., E. LOZANO, A. MARTINEZ Y A.S. CORTES, 1981. Aspectos generales de la biología y pesca de las langostas en Zihuatanejo, Gro., México (Crustacea: *Palinuridae*). An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. de México, 8 (1) 70-102.
- DIARIO OFICIAL, 1993. Proyecto de Norma Oficial Mexicana (NOM-006-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en aguas de Jurisdicción Federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como el Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California, Septiembre, 1993: 80-83.
- MORGAN, G.R. 1980. Population dynamics of spiny lobster. In: The Biology and Management of lobsters. Vol. 2 Acad. Press. Corp. pp. 189-217.
- WEINBORN, J. A., 1977. Estudio preliminar de la biología, ecología y semicultivo de los palinuridos de Zihuatanejo, Gro., México, *Panulirus gracilis* Streets y *Panulirus inflatus* (Bouvier) An. Cent. Cienc. del Mar y Limnol., Univ. Nal., Autón. de México. 4 (1): 27-78.

**PALABRAS CLAVE:** Longitud cefalotórax, veda, Talla mínima de captura.

## 37.- ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERIA DE LANGOSTA EN EL ESTADO DE NAYARIT

José Luis Patiño Valencia y Pedro Antonio Ulloa Ramirez  
**Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera "DR. ENRIQUE BELTRÁN", Bahía de Banderas, Nay.** jlpatinno@yahoo.com; cripbadeba@prodigy.net.mx

### INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento y administración de los recursos pesqueros y naturales debe contar en la actualidad, con un fundamento científico que permita su mejor aprovechamiento y evitar así su sobreexplotación. Para esto, se han desarrollado modelos matemáticos de simulación que permiten evaluar los recursos pesqueros y sustentar cualquier estrategia de manejo. En el estado de Nayarit particularmente en la pesquería de langosta, cada día cobra mayor importancia económica, sin embargo, no existe información suficiente sobre este recurso.

La explotación de este recurso se sustenta en dos especies: la langosta azul (*Panulirus. Inflatus*) y la verde o caribe (*Panulirus gracilis*). Su captura inició desde hace varias décadas, siendo artesanal y principalmente para autoconsumo para satisfacer las necesidades de las localidades con escasa población de habitantes, sin embargo con el crecimiento de las mismas, se ha incrementado la demanda de la langosta.

Los artes de pesca que se utilizan en estas zonas son ganchos con ayuda de compresores y chinchorros a profundidades menores de 10 metros.

### MATERIAL Y MÉTODO

Se realizaron muestreos mensuales de la captura total durante el periodo de noviembre del 2001 a diciembre del 2002 en los campos pesqueros de Sayulita, San Francisco, Chacala, la Peñita de Jaltemba y Santa Cruz de Miramar, Nayarit.

Se realizaron muestreos biométricos de las capturas registrando datos de longitud de cefalotórax, peso total y fase de madurez sexual. También se registró la temperatura ambiental y superficial del agua para posteriormente relacionarla con la abundancia de los organismos.

### RESULTADOS

Se registra una captura máxima de 43 t en 2002 de acuerdo a las cifras oficiales del anuario estadístico de la CONAPESCA, aunque esta cifra puede ser mayor considerando que no existen permisos de pesca comercial para estas especies Fig 1. La zona de mayor captura es la Peñita de Jaltemba seguida de Chacala.



Fig. 1 Serie histórica de captura de langosta en el estado de Nayarit (anuario estadístico de pesca, 2002)

El número de pescadores de langosta por campo pesquero es el siguiente: en Sayulita alrededor de 20 pescadores; en Chacala de 40 pescadores; la Peñita de Jaltemba con 19 socios y Santa Cruz de Miramar con 60 socios. Cabe mencionar que no todos se dedican de tiempo completo a la captura de langosta, ya que también se dedican a recursos alternos según sea su temporada.

En cuanto a los muestreos biológicos, se obtuvo un muestra total de 1308 organismos, de los cuales el 70% son de langosta azul y el 30% de langosta verde.

Se observa en la Fig. 2 la predominancia de la langosta azul durante los meses de enero a marzo donde se obtuvieron las mayores capturas.

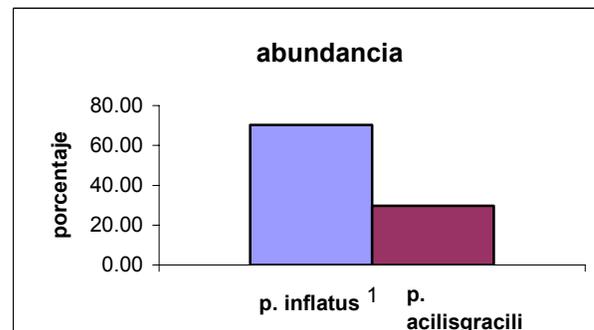


Fig. 2 Porcentaje de abundancia de *P.inflatus* y *P.gracilis* durante los muestreos de nov.2001 a dic. 2002.

La proporción de sexos es mayor para machos 56% que las hembras 44% (Fig. 3).

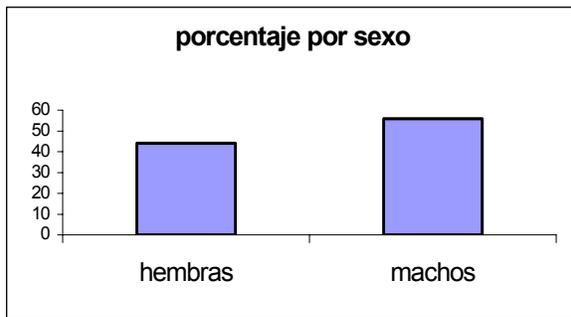


Fig. 3 Porcentaje de machos y hembras identificados durante los muestreos de langosta de nov-2001 a dic-2002.

En cuanto a la captura, se observa (Fig. 4) que se están capturando el 82% de los organismos por debajo de la talla permitida (82.5 mm) lo que representa la necesidad de establecer de inmediato medidas normativas para revertir esta tendencia, de lo contrario es de esperar que esta pesquería pueda ser agotada en pocos años.

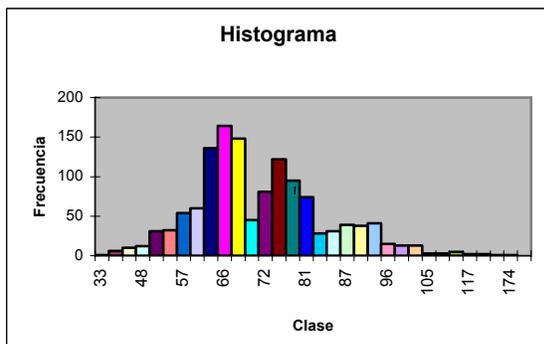


Fig. 4 Frecuencia de tallas determinadas en los muestreos de langosta.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es urgente una regulación sobre el aprovechamiento de estas especies en el Estado de Nayarit ya que como se puede observar en el análisis de los datos que se captura el 82% por debajo de la talla permitida y tan solo se está capturando el 18 % de talla comercial.

Así también, se requiere implementar el uso de trampas langosteras ya que se ha comprobado en otras áreas que es un arte de pesca selectivo y eficiente en relación al uso de las redes de enmalle que además de estar prohibidas, no son selectivas y causan una gran mortandad de juveniles.

Impulsar el programa de ordenamiento pesquero para regularizar a los pescadores dedicados a esta pesquería a través de permisos de pesca

comercial, manteniendo el esfuerzo de pesca actual.

Se requiere evitar la captura de hembras grávidas para permitir su reclutamiento y mantener así esta pesquería sustentable.

## BIBLIOGRAFÍA

- Briones P. & Lozano 1994 The spiny lobster fisheries in México p. 144-157 In B.F.
- Gracia A. 1985 Variaciones estacional en la fecundidad de la langosta *Panulirus inflatus* (Bouvier 1985) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae).
- Phillips, J. S. Cobb & J. Kittaka (eds). Spini lobster management, fishing News Books Oxford.
- Rodríguez C. C. A. 1995. Comportamiento de los parámetros físico-químicos durante el ciclo Primavera-Verano (1995) en los Sistemas estuarinos de San Blas, Nayarit. Tesis Profesional. UAN. 55 p.
- Vega V. A., Espinosa Castro G., Gómez Rojo C. Y Sierra Rodríguez P. (2000) Pesquería de langosta de Baja California, en Sustentabilidad y Pesca Responsable en México Evaluación y Manejo. 1997-1998 (Eds. Arenas Fuentes P. y Díaz de León A.) Instituto Nacional de la Pesca SEMARNAP. México p.265-297.

## 38.- RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE EL ESQUEMA DE PERMISOS DE PESCA DE FOMENTO DE LANGOSTA (*Panulirus spp.*) EN LA COSTA ORIENTAL DE BAJA CALIFORNIA

José Luis Rivera Ulloa

CRIP Ensenada Apdo. postal #1306. 22769 Ensenada, B. C.; riveraulloa@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La langosta (*Panulirus spp.*), es un recurso pesquero importante en la Península de Baja California por el valor económico del producto y porque ha sido motivo del establecimiento y permanencia de poblados pesqueros. Al eliminarse el régimen de especie reservada para Sociedades Cooperativas, se originaron para el caso particular de la costa oriental de Baja California 16 solicitudes bajo el esquema de pesca de fomento. Para la costa Oriental de Baja California no existen estudios necesarios para determinar las épocas de reproducción, distribución y abundancia.

Ante la necesidad de dar respuesta a 16 solicitudes de pesca de fomento, el Programa Abulón Langosta del CRIP de El Sauzal de Rodríguez, presentó el Anteproyecto "Programa De Prospección Y Evaluación Del Recurso Langosta *Panulirus Spp* En La Costa Este Del Estado De Baja California".

### MÉTODOS Y RESULTADOS

La información se obtuvo de la siguiente manera: prospección, encuestas, datos de captura e información de un permisionario. se empleó cada uno de ellos y la cantidad de prospección y la campaña de uno de los permisionarios.

En la Tabla 1 se presentan los diferentes sistemas de captura, la profundidad a la que se empleó cada uno de ellos y la cantidad de organismos capturados durante la prospección y la campaña de uno de los permisionarios.

Las encuestas arrojaron los siguientes resultados:

- 1.- Si ellos se dedicaban a la pesca de langosta.- El 100% dijo que no.
- 2.- Si en sus artes de pesca atrapaban ocasionalmente langosta.- El 100% de los que utilizan red de enmalle respondió que sí, los que emplean trampas de pescado respondieron que no.
- 3.- Si habían observado pescadores foráneos capturando langosta.- El 100% dijo que no.
- 4.- Qué especies de langosta habían observado en la zona.- Langosta Roja y Azul.

El Departamento de Registro Pesquero de Ensenada, B. C. reportó capturas de 4,913 Kilogramos de febrero de 2000 a febrero de 2001.

Tabla 1.- Sistemas de captura utilizados en la Costa Oriental de Baja California y organismos capturados.

A = Resultados de la prospección

B = Informes de los permisionarios

Sistema de Captura	Rango de Profundidad	Langosta Roja		Langosta Azul	
		A	B	A	B
Red de enmalle	10 a 40 Brazas	1	*	0	*
Trampas de Pescado	30 a 60 Brazas	0	*	0	*
Trampas langosteras	1 a 40 Brazas	*	0	*	0
Buceo	0.5 a 6 Brazas	1	8	0	98

\* = No se utilizó

En febrero se capturaron 32 langostas azules, 19 hembras (59.4%) y 13 machos (40.6%), solamente a una hembra (5.2%) se observó con condición reproductiva externa.

Pérez-González *et al.* (1992) reportó que en su periodo de estudio las hembras presentaron todas las fases sexuales pero que las fases 1 y 6 que corresponden a las etapas en que se encuentra en reposo o en etapa prereproductiva fue mayor de diciembre a febrero. En cuanto a su longitud, sólo 10 alcanzaron la talla mínima legal (31.25%).

Espinoza (1999) menciona que la fracción del porcentaje de talla legal que se explota ( $\geq$  de 82.5 mm LC), oscila del 6.8% al 32% y que el porcentaje de la talla menor a la legal es mayor respecto a la talla legal..

En abril, por medio del buceo se capturaron 66 langostas, 26 hembras (87%) presentaron saco espermático sin huevos.

Pérez-González *op cit.* específicamente para esta fase reporta los mayores porcentajes en enero, de junio a agosto y en octubre.

---

---

## **CONCLUSIONES**

El desinterés mostrado por los titulares de los permisos, nos muestra que la manera como fueron otorgados los permisos no fue la adecuada.

Respecto a la información obtenida, aunque es importante, de ninguna manera es suficiente.

Al concluir la vigencia se observó que ninguno de los permisionarios ejerció su permiso de pesca de fomento para el fin que les fue otorgado.

Se presume que algunos permisionarios utilizaron sus permisos para capturar langosta en otra zona ó comprar langosta extraída ilegalmente y después reportarla como producción de su zona.

En la costa Oriental de Baja California cohabitan langostas azul y roja.

Durante el estudio, el sistema de captura más efectivo para la langosta azul fue el buceo.

## **PALABRAS CLAVE**

Pesca de fomento, Golfo de California, *Panulirus spp.*

## 39.- DIAGNOSTICO DE LA PESQUERIA DE OSTION EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ

Cecilia Quiroga Brahms, Martha Rosa Palacios Fest., Isaac Hernández Tabares, Guadalupe Gómez Ortiz, Margarita Martínez Medellín y Alberto Pech Paat  
CRIP-Veracruz y CRIP-Tampico; cripverdireccion@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN.

La laguna de Tamiahua ha sido el principal reservorio ostrícola del país, a pesar de los impactos naturales, biológicos y pesqueros. Esta situación, aunada a los diversos problemas pesqueros de la laguna, motivó la solicitud de la Comisión Nacional de Pesca al INP para realizar un estudio de ordenamiento de las principales pesquerías del citado cuerpo lagunar. El presente trabajo contiene la primera fase de la investigación referente a la pesquería de ostión, que consistió en un diagnóstico efectuado entre los meses de septiembre y noviembre del 2002.

### MATERIAL Y METODOS.

De acuerdo a las características de la Laguna, para el estudio se dividió en tres grandes zonas: al norte (del canal Chijol a la Laja), la central (de la Laja a Saladero) y al sur (de Saladero a Tamiahua). La primera incluye los bancos ostrícolas de las SCPP: Pescadores de Ribera de Tampico Alto y Pescadores de Cabo Rojo; en la zona centro de las SCPP Huasteca Veracruzana, Ostioneros del Sur, Ostioneros de Saladero y Pescadores Unidos de la Reforma, y en la zona sur de las SCPP Pescadores de Tamiahua y Tamiahua. Se realizaron dos tipos de muestreo: en las zonas de descarga de cada una de las SCPP y otro directamente en los bancos, para lo cual se establecieron superficies de muestreo. En el primero se tomó una muestra al azar de 200 ostiones por cooperativa y en el muestreo a los bancos se usó una gafa para extraer una muestra contenida en 10 "gafazos" que cubren una superficie aproximada de 1 metro cuadrado. La muestra se analizó en cuanto a la composición de la población, la presencia de competidores o depredadores y calidad del fondo. Se realizaron encuestas socioeconómicas a una muestra del 10 % de los integrantes de las SCPP.

### RESULTADOS

**Situación administrativa.** En el estado de Veracruz este recurso no cuenta con una Norma que regule su explotación, cultivo y comercialización. La explotación de este recurso se

realiza bajo la concesión otorgada a 8 sociedades cooperativas de producción pesquera con 2,313 pescadores afiliados.

**Aspectos socioeconómicos.** La actividad ostrícola ha representado para la población ribereña de la laguna de Tamiahua la principal fuente de su economía, lo que ha contribuido al arraigo a sus comunidades. Sin embargo, en los últimos años, debido a la reducción de la producción y la retracción del mercado para este producto, se ha provocado la migración del pescador, especialmente los jóvenes, pues según las encuestas, el 62% de la población de las cooperativas, tiene más de 40 años de edad.

**Capturas.** La extracción de este recurso se redujo notablemente de 38000 t promedio para la década de los años 80 a casi la cuarta parte para los años 90, con promedio de 10000 t; sin embargo, en los últimos 5 años la producción en la laguna se incrementó de 198 t en 1998 a 6687 t en el 2002. En dicho periodo, en promedio, la zona norte reportó el 18 %, la centro el 60 % y la sur el 22 %. Del análisis de la composición del producto desembarcado, se obtuvo que el 71 % de los organismos tuvo una talla menor a la establecida como mínima de captura de 80 mm.

Tabla 1. Composición del ostión capturado por cooperativa de la laguna de Tamiahua. Sep-Nov 2002.

Soc. Cop.	< 80 mm %	>80 mm %
R.T.A.	89	11
Huast.Ver.	65	5
O. del Sur	68	32
O. de Sal.	48	52
P.U.R.	44	56
P. de Tam.	43	57

**Estructura de los bancos.** La densidad y composición encontrada para los 22 bancos evaluados, denotan una inadecuada salud de los mismos, con un rango de 52 a 288 ostiones/m<sup>2</sup> y la siguiente composición: semilla (1-30 mm) 20 %; precomercial (31-79 mm) 65 % y comercial (80 mm o mas) 15 %. Asimismo, se observa una disminución de la

**superficie de bancos. Esto ha sido provocado por una sobreexplotación del recurso, y un mal manejo de los mismos pues no se ha acondicionado piso, no se ha sembrado suficiente concha verde ni se han realizado trasplantes de las zonas de semillero.**

Calidad del hábitat. Debido a descargas urbanas sin tratamiento, derrames de la industria petrolera, azolve por acarrees de la cuenca y a fenómenos naturales como huracanes, la calidad del hábitat en que se desarrolla el recurso ostrícola no posee las características necesarias para que posea la calidad requerida en el mercado. Se observó la presencia de un parásito platelminto (*Stylochus ellipticus*), que afecta considerablemente la superficie de bancos, especialmente en la zona centro de la laguna, la cual es la más productiva para este recurso.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

**No obstante que la normatividad señala que las SCPP que cuentan con una concesión, están obligados a desarrollar un programa de trabajo anual para fomento, desarrollo y protección del recurso, a la fecha ninguna Sociedad lo ha cumplido, por lo que la deficiente condición del recurso ostrícola de la Laguna de Tamiahua se debe a un mal manejo de los bancos, a la sobreexplotación por volumen y por tallas y a la deficiente calidad sanitaria del hábitat.**

Considerando que la especie *Crassostrea virginica*, al presentar fecundación externa, requiere que la población se encuentre suficientemente compacta, el estado actual de los bancos, con densidades inferiores a las recomendadas por Ramírez y Sevilla (1965), de 500 org./m<sup>2</sup>, puede impedir que la población logre la reproducción.

**Para recuperar y superar los niveles de producción obtenidos en la década de los 80, cercanos a las 50000 t, es muy importante un programa de acciones enmarcado en un plan de ordenamiento pesquero integral para evitar pesca ilegal, mejorar la calidad del hábitat, incrementar el valor agregado a los productos, ampliar el mercado ofreciendo productos depurados y con distinción, desarrollo de cultivos en áreas aprobadas y parcialmente aprobadas, desarrollo de nuevas tecnologías en producción y manejo adecuado de bancos.**

Es muy importante incluir en el programa la certificación de áreas, así como programas de asesoría y financiamiento para el cultivo, purgado y manejo de la producción de ostión. Asimismo es

necesario que la pesquería cuente con normatividad para su ordenamiento, ya sea a través de la publicación de la NOM o del plan de manejo pesquero de la laguna.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Anónimo, 2000. Semarnap-INP Carta Nacional Pesquera.
- Palacios F., M. Y R. Vargas R., 2002. Pesquería Ostión. La Pesca en Veracruz y sus Perspectivas de Desarrollo. SAGARPA-INP y UV. Veracruz. Ed. De Gobierno de Veracruz. Pp 235-241.
- Palacios F. M. I Hernández T., G. Gómez, M. Medellín, C. Quiroga B., A. González C. 2003. Diagnostico de las Principales Pesquerías de la Laguna de Tamiahua, para el Ordenamiento Pesquero. CONAPESCA-INP. Documento interno no publicado.

## 40.- LA PESQUERÍA DE PULPO DE COSTA *Octopus maya* (Voss y Solís, 1966) EN EL ESTADO DE CAMPECHE. CAPTURA Y CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO

Josefina Santos-Valencia y Carmen Manuel Medina Martínez. Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Campeche, Km 5 carretera Campeche-Lerma s/n, correo: mruiz@uabcs.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesquería del pulpo se ha convertido en la segunda en importancia para el estado de Campeche por el impacto económico y social que genera, beneficiando alrededor de 3,200 familias en las comunidades pesqueras de Isla Arena, Campeche, Seybaplaya, Champotón y Sabancuy, las primeras cuatro aportan más del 90% de la producción estatal.

La producción de pulpo en el Estado de Campeche se constituye en un 100% por la especie *Octopus maya*. Las operaciones de captura se realizan en jornadas de seis a ocho horas diarias, en una franja de seis a siete millas a partir de la línea de costa, con embarcaciones menores a la deriva, permitiendo usar a lo largo de la misma una serie de cordeles cebados, para aumentar el número de cordeles se le adapta una pértiga o "jimba" a la proa y otra a la popa, este método de pesca es conocido como "gareteo".

### MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un análisis de la captura histórica de pulpo, y de la captura por comunidad pesquera de 1991 a 2002. Se estimaron los rendimientos por lancha, seleccionando de manera aleatoria a cooperativas pesqueras y permisionarios en cada comunidad pesquera, contabilizando el número total de lanchas de tal forma que representó más del 20% del total de embarcaciones que participan en esta pesquería. Los datos de captura diaria por lancha se tomaron de forma directa de los registros en cada bodega del 1 de agosto al 15 de diciembre de 2002. Se realizaron promedios de captura por día, por mes y por comunidad pesquera.

### RESULTADOS

El pulpo es el único recurso pesquero en el estado de Campeche que ha incrementado significativamente su volumen de captura particularmente en los últimos tres años.

Esta pesquería que se inició en 1959 con un promedio de captura de 100 t, de 1960 a 1964 obtuvo un desarrollo sostenido con un promedio de captura de 445 toneladas. A partir 1965 se observan fluctuaciones en la captura con intervalos que varían entre 4 y 6 años, con captura promedio del periodo 1965-1998 de 1779 toneladas. En 1999 se incrementa la captura alcanzando las 4572 t y

durante las últimas tres temporadas de pesca de los años 2000, 2001 y 2002, se obtuvieron las mayores capturas de la serie histórica: 6,746 t; 8,080 t y 6,225 t respectivamente (Fig. 1).

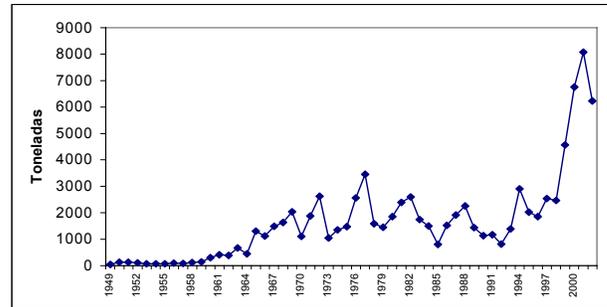


Fig. 1. Captura de pulpo en el estado de Campeche de 1949 a 2002.

Las capturas por comunidad pesquera de 1991 a 1998 oscilaron entre 100 y 800 toneladas. A partir de 1999 se incrementó considerablemente el volumen de captura: Isla Arena duplicó su producción de pulpo en tan sólo dos años, pasando de 700 toneladas (t) obtenidas en 1999 a 1435 t en el año 2001; Campeche, Seybaplaya y Champotón tuvieron incrementos alrededor de 700 y 900 toneladas, de 1999 a 2001. Sin embargo, en 2002 se nota un ligero decremento en los volúmenes de captura con respecto a los años anteriores (Fig.2).

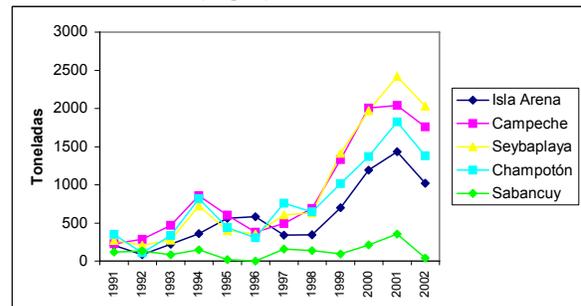


Fig. 2. Captura de pulpo por comunidad pesquera de 1991 a 2002 en el estado de Campeche.

Durante el periodo 1991-2002, se observan fluctuaciones en los porcentajes de captura por comunidad pesquera que dependen de la abundancia del recurso en las diferentes zonas de pesca. Así en estos años, Isla Arena capturó de 10 a 18% del volumen total anual,

observándose un año atípico (1996), en el que su captura correspondió a un 36% del total de la temporada. Las capturas del puerto de Campeche, Seybaplaya y Champotón, en el mismo periodo fluctuaron entre un 20 y 35% de la captura total (Fig. 3).

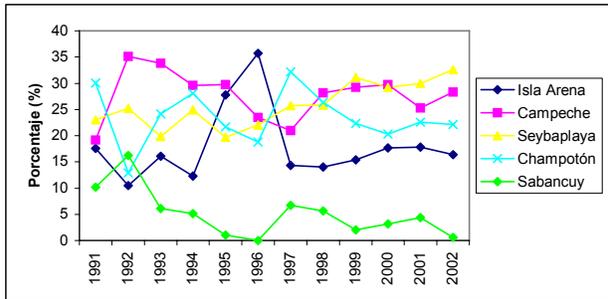


Fig. 3. Porcentaje de captura de pulpo en las comunidades pesqueras de la zona norte de Campeche de 1991 a 2002

La captura por unidad de esfuerzo o captura promedio por día por embarcación en el estado de Campeche, durante la temporada de pesca 2002, varió entre 25 y 55 kilos de pulpo por lancha durante los meses los cuatro primeros meses de la temporada, en el mes de diciembre los rendimientos fluctuaron entre 12 y 24 kilos (Fig. 4), esto es porque el recurso se hace menos disponible a la pesca debido a que la mayoría de las hembras se encuentran resguardadas cuidando sus puestas.

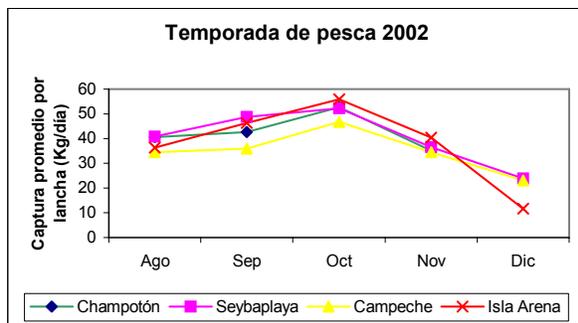


Fig. 4. Captura promedio por embarcación en las comunidades pesqueras del Estado de Campeche.

## DISCUSION

En la captura histórica de pulpo, se observan fluctuaciones en periodos de cinco a seis años, este hecho ha sido discutido en trabajos anteriores (González *et al.*, 1995 y 1998). La temporada 2002 registró descenso en el volumen de pesca obtenido, este decremento de la captura constituye un comportamiento normal de este recurso y de todas las pesquerías del mundo, las cuales tienen

altas y bajas en las capturas en lapsos determinados de tiempo, por lo anterior, la captura de temporada 2002 se ubica en la parte descendente de la curva.

Esta especie forma grandes agregaciones reproductoras, mismas que a lo largo del tiempo se presentan frente a diferentes zonas de pesca, como es el caso de Isla Arena, en 1996, cuando la mayor parte de la flota menor se desplazó hacia esa zona en busca de mejores capturas. En 1997, la mayor concentración de pulpo se dio frente a Champotón y desde 1999 la mayor concentración de pulpo se ha dado frente a las costas de Tenabo hacia el norte del puerto de Campeche.

Con relación a los rendimientos obtenidos por lancha, estos se han prácticamente duplicado con relación a la temporada de pesca 1992, año en el que se analizó la captura por unidad de esfuerzo en Seybaplaya e Isla Arena, en ambas los rendimientos fluctuaron entre 14 y 30 kilos de pulpo capturado por día por embarcación. En la temporada de pesca 2002, los rendimientos fluctuaron entre 25 y 55 kilos por día por lancha en promedio.

## BIBLIOGRAFIA

- Santos Valencia J. y A. Navarrete del P. 1993. Informe de la temporada de captura de pulpo *Octopus maya* año 1992 en el Estado de Campeche. Informe Técnico del INP- CRIP Lerma, Campeche. 24 pp
- Santos-Valencia J. y M. E. González y de la R. 1994. Análisis biológico-pesquero del pulpo de costa *Octopus maya* en la zona norte del estado de Campeche en las temporadas de pesca de 1988 a 1992. Informe Técnico del INP- CRIP Lerma, Campeche. 21 pp.
- González y de la Rosa M. E., J. Santos-Valencia y M. Solís Ramírez, M. Huchín M., D. Murillo G. y O. Pech. 1995. La pesquería de pulpo de costa (*Octopus maya* Voss y Solís). Temporada 1994. Informe técnico del INP- CRIP Lerma, Campeche. 12 pp.
- González y de la Rosa M. E., J. Santos-Valencia y M. Solís Ramírez 1998. Evaluación del pulpo de costa *Octopus maya* en la zona norte de Campeche. Temporada 1996. Informe Técnico del INP- CRIP Lerma, Campeche. 20 pp.

## 41.- TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR Y ABUNDANCIA DEL PULPO *Octopus hubbsorum* EN PUERTO ÁNGEL OAXACA, MÉXICO

A. Yazmín Sánchez Cruz, Ma. Carmen Alejo Plata y Genoveva Cerdenares.

Universidad del Mar, Ciudad Universitaria, Pto. Angel, Distrito de San Pedro Pochutla, Oaxaca, México.  
plata@angel.umar.mx

### INTRODUCCIÓN

En la costa chica de Oaxaca la pesca de pulpo 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. La unidad de pesca está formada por lanchas de fibra de vidrio 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 (Alejo-Plata *et al.*, 2001).

Las capturas están compuestas por tres especies: *Octopus alecto*, *Octopus bimaculatus* y *Octopus hubbsorum*. La especie que soporta la pesquería es *O. hubbsorum* (Alejo Plata *et al.*, 2002)

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se obtuvieron de enero de 2002 a agosto de 2003, con una periodicidad semanal. Se realizaron registros de las capturas y esfuerzo pesquero directamente en las playas de desembarco de Pto. Angel. A cada organismo se le determinó sexo y se midió la longitud del manto (LM) y longitud total (LT). La CPUE se determinó como kg/buzo/día

A partir de los datos de GPS proporcionados por las embarcaciones artesanales, se georeferenciaron las zonas de pesca. Los datos de temperatura superficial del mar (TSM) fueron proporcionados por la NASA (<http://podaac.jpl.nasa.gov>).

### RESULTADOS

Las capturas de pulpo provienen de 6 zonas de pesca: Mazunte, San Agustín, Puerto Ángel, Estacahuite, Boquilla y Pacheco (Figura 1). Los pescadores comercializan las capturas en Pto. Angel.

La pesquería de pulpo es multiespecífica, además del pulpo se tienen otras especies objetivo: moluscos bivalvos (callo margarita, *Spondylus princeps*; ostión, *Saccostrea palmula*; abulón, *Haliotis fulgens*); moluscos gasterópodos (caracol calavera, *Malea ringens*) y dos especies de

langosta (langosta espinosa, *Panulirus inflatus* y langosta verde, *Panulirus gracilis*). Los artes de pesca utilizados son cuchillo almejero, ganchos (fisga), barreta y otros aparejos de fabricación artesanal.

La pesca se presenta todo el año con 2 picos de abundancia en marzo y octubre; la captura se incrementa progresivamente de enero a mayo, presentando una clara disminución de octubre a diciembre. La CPUE promedio mensual durante 2002 varió de 20 y 10 kg/buzo/día de abril a septiembre. Durante enero a marzo del 2003 se observó una importante reducción en las capturas, la máxima CPUE se presentó en el mes de mayo con 10 kg/buzo/día y la menor en los meses de julio-agosto con 1 a 2 kg/buzo/día.

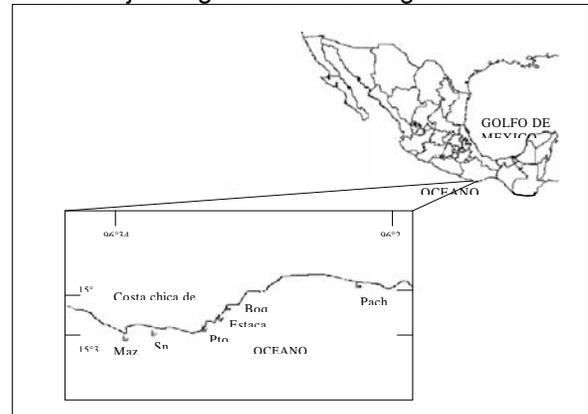


Fig. 1. Zonas de pesca

La tendencia de la CPUE coincide con la variabilidad de la Temperatura Superficial del Mar (Figura 2).

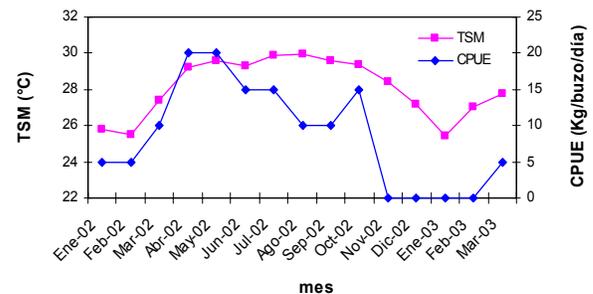


Fig. 2. Relación mensual entre la temperatura superficial del mar y la CPUE de *Octopus hubbsorum* en Puerto Ángel, Oaxaca.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las capturas máximas se registraron de marzo a julio, presentando dos picos en abril y mayo. Lo anterior es coincidente con los incrementos en la Temperatura Superficial del Mar, lo que indica que la presencia de pulpo, así como su reproducción en la zona está íntimamente relacionada con la temperatura del agua de mar, tal como lo mencionan diferentes autores para los octópodos en general (Mangold, 1987; Iglesias *et al.*, 1987; Roper *et al.*, 1995; Quetglas *et al.*, 1998).

Además se observaron hembras maduras durante marzo y abril, lo cual es coincidente con valores altos de la temperatura superficial del mar. Al respecto diversos autores mencionan que la reproducción de los pulpos esta íntimamente relacionada con la temperatura del agua, la cantidad de luz y la alimentación (Mangold, 1987; Iglesias *et al.*, 1987; Roper *et al.*, 1995; Quetglas *et al.*, 1998).

Entre julio y octubre cuando las lluvias son más intensas y el agua se enturbia los pulpos presentan migraciones hacia zonas más profundas quedando poco disponibles para la pesca ribereña. Además durante la época de lluvias las condiciones atmosféricas no siempre permiten las actividades de pesca.

En la pesca de pulpo el esfuerzo es aplicado a un recurso multiespecífico, por lo que si se logra una pesquería sostenible, 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

- Alejo-Plata, C., Y. Morales-Hernández y A.Y Sánchez-Cruz. 2002 *Octopus hubbsorum* en las costas de Oaxaca, México. Ciencia y Mar, Mayo-Agosto/2002.
- Cabrera, J.L. y O. Defeo. 1997. Asignación espacial del esfuerzo pesquero en el corto plazo: La pesquería artesanal de San Felipe, Yucatán, México. *Oceanides*, 12 (1): 41-53.
- Iglesias, J., F. J. Sánchez y J. J. Otero. 1997. Primeras Experiencias sobre el cultivo integral de pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier) en el instituto español de Oceanografía. Actas VI Congreso Nac. Acuicult. : 221-226. Cartagena, julio de 1997.
- Mangold, K., 1987. Reproduction. Cap.9. En: Boyle, P.R. (ed.). *Cephalopod Life Cycles*, Vol. II, pp. 157-200. London: Academic Press INC
- Quetglas, A., Alemany, F., Carbonell, A., Merella, P. 1998. Biology and fishery of *Octopus*

*vulgaris* Cuvier, 1797, caught by trawlers in Mallorca (Balearic Sea, Western Mediterranean). *Fisheries Research* 36: 237-249.

- Roper, C.F.E., M.J. Sweeney y F.G. Huchberg, 1995. Cephalopodos. En: Fisher, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Somer, K.E. Carpenter, V.H. Niemi (eds). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados, pp. 305-355.

## PALABRAS CLAVE:

*Octopus hubbsorum*, CPUE, TSM, pesca ribereña, Oaxaca.

## 42.- ASPECTOS PRELIMINARES DE LA PESQUERÍA DE LANGOSTA EN LA COSTA DE JALISCO.

Marcos Puente Gómez, Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís y Arturo Garcia Boa  
CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50;  
Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: escama@webtelmex.net.mx, elespino@bay.net.mx y  
teltal@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Por el alto valor en el mercado y gran aceptación tanto a nivel nacional como internacional, la langosta constituye uno de los recursos pesqueros más importantes en nuestro país, lo que conlleva a la vulnerabilidad del recurso, dado que dichas pesquerías no están bien organizadas y gran parte de las capturas no son registradas.



Fig. 1.- Langosta *Panulirus inflatus*

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante una semana, de abril'02 a la fecha se han llevado a cabo muestreos biométricos mensuales de la captura comercial a lo largo de la costa de Jalisco. Asimismo se recopiló información de la pesquería a través de las estadísticas oficiales y en algunas ocasiones de los libros de registro de las cooperativas.

Los organismos fueron pesados con una báscula digital y medidos con un ictiómetro de madera tomando las longitudes: total y del rostro, se determinó el sexo y el estadio reproductivo.

La información obtenida permitió la realización de histogramas de distribución de frecuencias de tallas, y, a través de regresiones se obtuvieron los modelos lineales que representan las relaciones: longitud total (LT) – cefalotórax (LC) y peso (P) - LC.

### RESULTADOS

Las principales especies de langosta que constituyen la pesquería en la costa de Jalisco son: 99% la langosta azul (*Panulirus inflatus*) y 1% la

langosta verde (*Panulirus gracilis*). El método de captura que tradicionalmente utilizan los pescadores de la región es por buceo, colectando a mano y con gancho.

Las capturas registradas en los Anuarios Estadísticos de Pesca (Ramírez, 1977; SEMARNAP, 2000 y SAGARPA, 2002) muestran variaciones muy marcadas, dadas probablemente por la falta de los permisos pertinentes para registrar el producto correctamente.

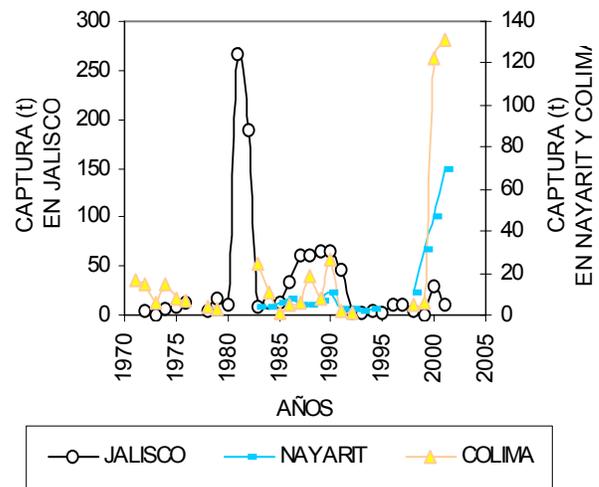


Fig. 2.- Captura anual de langosta 1971 a 2001.

Se dispone de 832 registros de CPUE, obtenidos de las cooperativas. La captura de langosta va de 1.5 kg a 138 kg por marea, representando en su composición del 2% hasta el 100% de la captura total, dado que el pescador trae consigo otras especies como: pulpo, caracol, callo, gorro y peces como loros, cabrillas, lupón. La tabla 1 resume los valores de las biometrías de campo, donde se observa la amplia distribución de los tamaños de los organismos presentes en la captura. La distribución de la longitud cefálica obtenida en los muestreos va de 2.4 a 19.7cm, con una moda de 9.55cm, lo cual significa que hay una proporción de individuos que se capturan de talla ilegal.

Tabla 1.- Valores biométricos de la langosta.

	Longitud cefálica (cm)	Longitud total (cm)	Peso (g)
promedio	9.55	23.66	536.75
máximo	19.70	34.00	1740.00
mínimo	2.40	6.50	62.00
Moda	10.00	21.50	290.00
N	178		

Con respecto a la proporción de sexos, se observó que por cada hembra hay 1.15 machos. Las hembras se encontraron en fase 3 (maduro) en abril y mayo.

La figura 3 muestra la distribución de tallas por sexo, donde se puede observar que la captura de machos tiende a ser de mayor tamaño.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En la costa de Jalisco existe tradición de captura. Las estadísticas pesqueras que se han podido consultar muestran que la captura se empieza a registrar a partir de 1972, mientras que Colima 1971, Guerrero de 1960 y Nayarit 1983 (Ramírez, 1977). Hace 10 años se contaban 10 permisos para langosta a lo largo de la costa (Villaseñor y García de Quevedo, 1990). Hoy en día solamente existe uno para 3 embarcaciones (Espino-Barr *et al.*, 2003). Esto ocasiona que la pesca furtiva se incremente y en los registros oficiales aparezca como que el recurso se ha agotado.

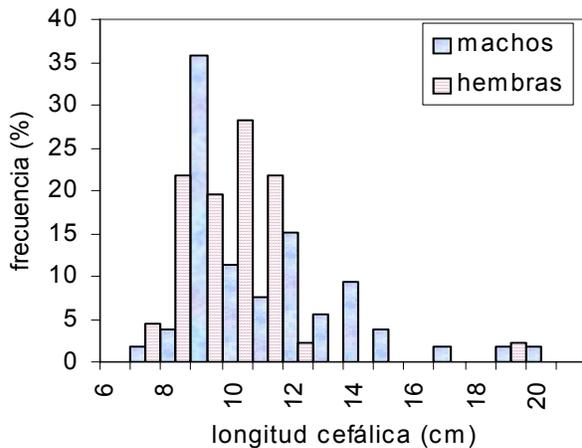


Fig. 2.- Comparación de la distribución de frecuencia de tallas de hembras y machos.

A través del trabajo de campo se ha observado que hay alrededor de 30 embarcaciones que bucean y obtienen langosta más otras especies como pulpo, caracol, callo de hacha, pargos, botas, loras y puercos. El trabajo del buzo se asemeja al de un recolector, que dirige su esfuerzo a lo que va

encontrando en su recorrido. La definición de la pesquería puede ser confusa, pues aunque se cree que es la especie objetivo, su CPUE varía entre 2 y 100%.

La porción de la población que se está capturando, arriba de los 9 cm de longitud cefálica son tallas que se han reproducido al menos en una ocasión (Ríos Jara *et al.*, 2001)

Se ha recomendado realizar un proyecto de investigación que experimente otros métodos de pesca y recabe información fidedigna y transparente acerca de la pesquería.

## LITERATURA CITADA

- Espino Barr, E., E. G. Cabral Solís, A. García Boa y M. Puente Gómez, 2003. Diagnóstico de la pesca ribereña en la costa de Jalisco. Informe de Investigación. SAGARPA/INP, CRIP-Manzanillo, 52p.
- Ramírez G., R., 1977. Estudio de factibilidad de una terminal pesquera en Manzanillo, Colima. DEPEs. Tomo 2, México, D.F., 269-368p.
- Ríos Jara, E., M. Pérez Peña, E. Juárez Carrillo, E. López Uriarte, I. Enciso Padilla, E. G., Robles Jarero, E. Espino Barr, etc. 2001. Evaluación de los principales recursos pesqueros de Jalisco y Colima, México (especies de huachinango, pulpo, langosta, pepino de mar y caracol). Informe técnico final de SIMORELOS-CONACyT, 200p.
- SAGARPA, 2003. Anuario Estadístico de Producción Pesquera 2000. Secretaría de <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/integra/Agricola/anuarios/AnPes2000.pdf>, 268p
- SEMARNAP, 2000. Anuario Estadístico de Pesca 1999. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 271 pp.
- Villaseñor Anguiano, S. Y R. García de Quevedo M., 1990. La Universidad de Guadalajara y la pesca en Jalisco. Informe Interno, U. de G., 74 p.

### 43.- LAS PESQUERÍA RIBEREÑA DE JAIBA (*Callinectes sapidus*) EN LAGUNA MADRE, TAM., DURANTE 2001 Y 2002.

Medellín Avila Margarita, Arzate Aguilar E., Gómez Ortiz Ma. Guadalupe, González Cruz A.  
CRIP-TAMPICO Prol. calle Altamira s/n Isleta Pérez, Tampico, Tam.; rgcastro\_inp@hotmail.com

#### INTRODUCCION

Las capturas de jaiba durante el 2002, en el litoral del Golfo de México y Caribe ascienden a 8,600 t, de las cuales el estado de Tamaulipas aporta 1,648 t, ocupando el 3er. Lugar de esta zona después de Veracruz y Campeche. La pesquería de jaiba en el estado de Tamaulipas durante el 2002 registro 1,648 t, un 13 % más que en el 2001 (1, 465 t). Durante el 2001 y 2002 la laguna Madre registro el 90 % y 89 % respectivamente de la captura total del estado.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopiló la información estadística de capturas de las oficinas de pesca de Matamoros, San Fernando y Soto la Marina en Tamaulipas. Estos registros son reportados en Matamoros por 14 sociedades cooperativas y permisionarios, en San Fernando por 15 y en Soto la Marina por 10.

#### RESULTADOS

Las capturas históricas de jaiba en la laguna Madre presentan un promedio de 2,029 t de 1994 a 2002. En los últimos dos años el comportamiento ha sido por debajo del promedio, en un 35 % en el 2001 y un 31 % en el 2002 (Fig. 1).

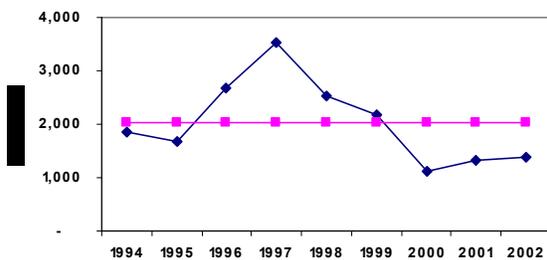


Fig. 1.- Comportamiento de las capturas de jaiba en la laguna madre de 1994 a 2002.

De las tres Oficinas Federales de CONAPESCA, que registran la estadística de la captura de jaiba en la laguna, es la de Matamoros la que más reporta con un 73 %, le sigue la de San Fernando con 24 % y Soto la Marina con 3% (Fig. 2).

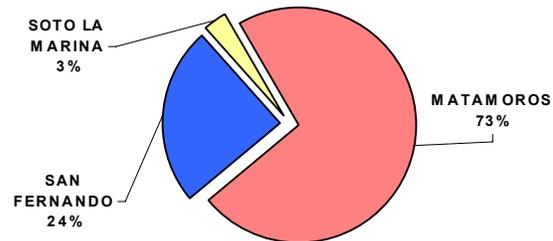


Fig. 2.- Proporción de captura de jaiba registrada en las Oficinas de Pesca en la Laguna Madre en el 2002.

El recurso jaiba alcanza la madurez sexual a los 12 meses de edad aproximadamente cuando los machos pueden tener una talla de 80 a 150 mm y las hembras de 50 a 120 mm. Una vez que la hembra alcanza la madurez sexual y es fecundada no vuelve a mudar; el macho sí, pero en periodos más espaciados (Loran *et al.*, 2002). El rango de tallas observadas en los muestreos realizados en la Laguna Madre en el 2001 y 2002 fueron de 95 mm a 170 mm, con una talla promedio de 128 y 130. En el 2002, el 97 % estuvieron arriba de la talla mínima de captura de acuerdo a la última regulación que se publicó en 1974 en el que se establece como talla mínima de captura 110 mm, medida considerada de espina a espina del caparazón.

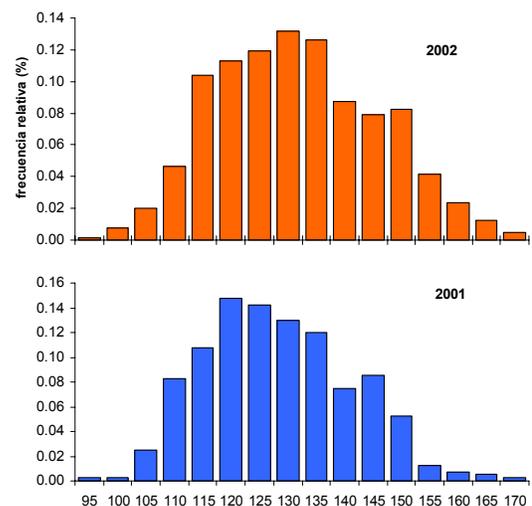


Fig. 3.- Distribución de tallas en ambos sexos de jaiba azul (*Callinectes sapidus*) en la Laguna Madre.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las mayores capturas se presentan en mayo junio y julio, alcanzando un porcentaje del 41 % del total anual. En los últimos nueve años las capturas han fluctuado de 1,125 a 3,529 t, siendo 1997 el año de mayor captura y el 2000 el de menor captura, observándose un promedio anual de 2,029 t. La tendencia de la captura después de 1997 fue a la baja hasta llegar a un 45 % menor al promedio anual en el 2000. Sin embargo, en el 2001 y 2002 las capturas presentaron una ligera recuperación aunque todavía por debajo del promedio anual en un 34% y 31 %, respectivamente.

Las tallas observadas en el año 2002 muestran una mayor distribución de individuos mayores, con una moda de 130 mm, en comparación con el 2001 que presenta una talla modal de 120 mm.

La pesquería artesanal de jaiba es realizada con el arte de pesca conocido como aro jaibero, cuya luz de malla puede variar, pero por lo general es de 7.5 cm en la periferia, disminuyendo hacia el interior hasta 3.8 cm en el centro. La unidad de pesca utilizada es una embarcación menor con motor fuera de borda y pangas de madera con remo hasta 3 pescadores con aros jaiberos y nasas o trampas.

En la actualidad se está desarrollando la industria de la jaiba suave, lo que demanda organismos en estado de premuda y de acuerdo por Gleeson *et al.* (1987) y Olmi (1983), las hembras que se capturan para esta industria no han alcanzado la madurez sexual.

Para continuar observando una recuperación en los volúmenes de capturas de la jaiba y que esta pesquería sea sustentable, se proponen las siguientes recomendaciones:

- Que se respete la talla mínima de captura que es de 110 mm.
- Concientizar al pescador que libere al agua las hembras con hueva externa (esponja).
- Evitar la pesca de arrastre en las áreas donde exista pasto marino o "pasilla", pues son las áreas de refugio de las jaibas que están en proceso de muda y crecimiento.
- Promover el establecimiento de una norma actualizada que involucre a todos los usuarios del recurso en vías de una pesca sustentable.

- Para la captura de jaiba se recomienda una talla mayor a los 14 cm de ancho total, así como también la protección de organismos en estado ovígero, especialmente cuando estos se encuentran en movimientos migratorios hacia las áreas de desove (Arzate, 1987). El número de aros jaiberos deberá ser 100 por embarcación. (CNP, 2000). La luz de malla mínima debe ser de 9 cm.

## LITERATURA CITADA

- Arzate, A. E. (1987) Sinopsis Biológico Pesquero de las Jaibas *Callinectes sapidus* y *Callinectes rathbunae* del Golfo de México. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras Tampico, Tamaulipas. Informe de Invest. 48 p
- Arzate, A. E. (1997) Impacto Pesquero del Recurso Jaiba sp. en el Norte de Tamaulipas 1996/1997. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras. Tampico, Tamps. Informe de Invest. 21 p
- INP, 2000. Carta Nacional Pesquera, Instituto Nacional De Pesca. Diario Oficial de la Federación, 17 de agosto 2000.
- Churchil, E. P. (1919) Life history of the blue crab. Bulletin Bureau Fisheries, U. S. A. Vol 36: pp. 95- 128.
- Gleeson R. A., M. A. Adams y A. B. Smith, III. 1987. Hormonal modulation of pheromone-mediated behavior in a Crustacean. Biol. Bull. 172: 1- 9.
- La Pesca en Veracruz y sus perspectivas de desarrollo. 2002. Instituto Nacional de la Pesca y Universidad Veracruzana. SAGARPA, Xalapa, Veracruz, México. Pp. 203 - 206
- Olmi III. E. J. 1983. An adult female blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun (Decapoda:Portunidae), in proecdysis. Crustaceana 46(1): 107 – 109.

#### 44.- PROCESO REPRODUCTIVO Y RECLUTAMIENTO REPRODUCTOR DE JAIBA *Callinectes bellicosus*, (STIMPSON, 1859) Y *C. arcuatus*, (ORDWAY, 1863) EN LAS COSTAS DE SINALOA, MÉXICO. 1999 2002

Israel Salazar-Navarro, Valente Macias Sánchez, Ángel Ramos González, Jesús Antonio Virgen Ávila, Luis Ernesto Esparza Carvajal y Jaime Singh Cabanillas  
INP-CRIP-Mazatlán. Calz. Sábalo-Cerritos S/N, Mazatlán, Sinaloa C.P. 8000 Tel/Fax: 01-699-88-00-02; israel\_salazar 2000yahoo.com-mx

### INTRODUCCIÓN

Se analiza y evalúa información biológica de la pesquería de jaiba, a efecto de proponer medidas regulatorias, en relación a la veda reproductiva y talla mínima de captura, que sean eficientes y menos impactantes para el bienestar del ambiente y los pobladores que viven de este recurso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos biológicos mensuales de 1999 al 2002, en cinco bahías de Sinaloa, México. La identificación de especies se hizo según Garth y Stephenson (1966) y la determinación del sexo según Tagatz(1968), la actividad reproductiva en hembras según la tabla de fases sexuales de Perry (1975), las tallas en mm de longitud de ancho cefalotórax (Ac); la estimación de la talla de primera madurez sexual (TPM), la talla de reclutamiento reproductor (TRR) y la talla mínima de captura (TMC) con el 50 % de hembras ovígeras.

### RESULTADOS

**Proceso reproductivo:** En términos generales, en las cinco bahías, se presentan hembras ovígeras de *C. bellicosus* y *C. arcuatus* de febrero a septiembre y los máximos de reproducción de junio a julio según se observa en la Figura 1.

La figura 2, presenta el proceso reproductivo de manera sistemática para la Bahía de Ensenada El Pabellón-Altata, que se ubica en el centro del estado de Sinaloa y es la representación de la actividad reproductiva media entre norte y sur y lo cual pudiera definir la implementación de una veda reproductiva.

Las TPM en hembras son: 70 mm de Ac para *C. bellicosus* y 40 mm de Ac para *C. arcuatus*, la estimación de la TRR considerando el (50 %); fue de 110 mm de Ac para *C. bellicosus* y de 90 mm de Ac para *C. Arcuatus* (Figura 3).

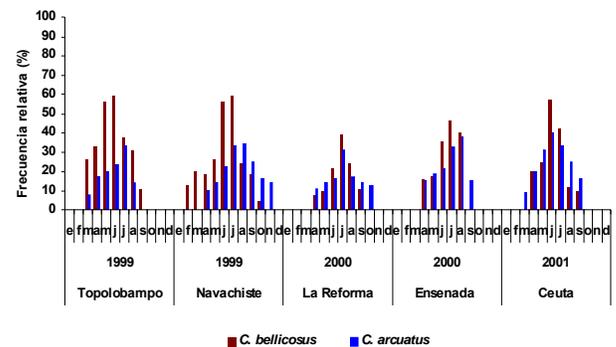


Fig. 1 Composición de hembras ovígeras de jaibas en cinco bahías de Sinaloa, México. 1999-2001.

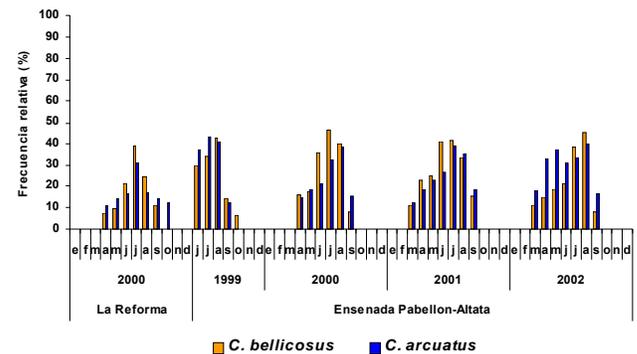


Fig. 2.- Composición de hembras ovígeras de jaibas en 2 bahías de Sinaloa, México. 1999-2002.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En las bahías de Sinaloa la presencia de hembras ovígeras se manifiesta durante casi todo el año. 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, por lo que se analizará la conveniencia de aplicar una veda reproductiva, ya que esto impacta desfavorablemente en el aspecto socioeconómico de la región.

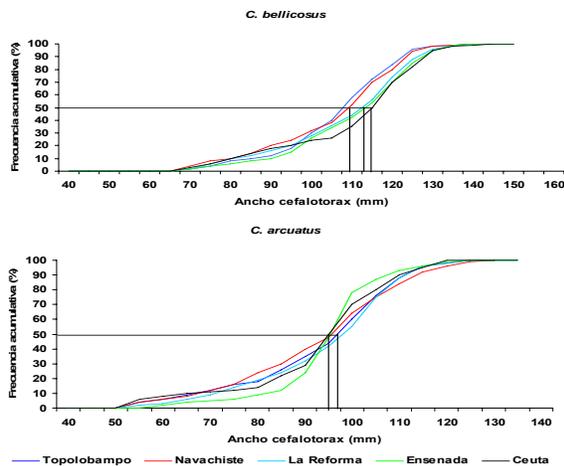


Fig. 3. Frecuencia acumulativa al 50 % de madurez gonadal de hembras ovígeras de jaibas en cinco bahías de Sinaloa, México.

Los resultados de Molina y Montemayor (1999), estiman que la reproducción, crianza y reclutamiento de la jaiba *C. bellicosus* tiene lugar entre los meses de abril a julio, mientras que en el alto Golfo de California ocurre de julio a agosto con el 30 % de hembras ovígeras y el 40 % de juveniles no reclutas y actualmente, para la implementación del período de veda para *C. bellicosus* y *C. arcuatus* en el estado de Sonora se considera básicamente el porcentaje de hembras ovígeras, áreas de crianza y reclutamiento como elemento de decisión para determinar su inicio y término de veda.

Con base en los intervalos de tallas observados, que son de 80 a 175 mm de Ac y tallas promedio de 120 mm de Ac para *C. bellicosus* y de 40 a 140 mm de Ac y las tallas promedio de 90 mm de Ac para *C. arcuatus*, y las TPM en hembras son: 70 mm de Ac para *C. bellicosus* y 40 mm de Ac para *C. arcuatus*, la estimación de la TRR considerando el 50 %, fue de 110 mm de Ac para *C. bellicosus* y de 90 mm de Ac para *C. Arcuatus*. Sin embargo, se recomienda elevar la TMC por encima de la TPM, lo que permite proponer una TMC de 115 mm de Ac para *C. bellicosus* y de 95 mm de Ac para *C. arcuatus*, esto protege más del 50 % de hembras ovígeras, lo que garantiza dejar en existencia los organismos reproductores que habrán de producir el reclutamiento a la pesquería (Allen, 1977).

Así mismo, como lo señalan Hilborn y Walters (1992), el propósito fundamental de la administración de las pesquerías es asegurar una producción sostenible en el tiempo de las poblaciones de peces, preferiblemente a través de acciones regulatorias y coercitivas que promuevan

el bienestar económico y social de los pescadores e industrias que usan la producción, por lo que el sostenimiento de la capacidad reproductiva y de tallas de primera captura que garantizan que los especímenes hayan desovado por lo menos en una ocasión, debe ser en un nivel que provea el adecuado reclutamiento a la pesquería cada año.

## LITERATURA CITADA

- ALLEN, K. R. 1977. Population density and recruitment. In: Phillips, B. F. y J. S. Cobb (Eds). Workshop on lobster and rock lobster ecology and physiology, Div. Fish: Oceanogr. Commonw-Scient. Industr. Res. Org., Melbourne: 287-292.
- GARTH, J.S. y STEPHENSON, W., 1966. Brachyura of the Pacific Coast of America, Brachyrhyncha. Portunidae. Allan Hancock Monographs in Marine Biology 1-54.
- HILBORN, R. Y C. J. WALTERS., 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman y All. First Edition. London. pp. 569.
- MOLINA E. R. Y MONTEMAYOR G. 1999. Recomendaciones para la pesquería artesanal de jaiba (*Callinectes* spp.) en el litoral del Estado de Sonora por la temporada 1999. Opinión Técnica N° PPR-990308. Semarnap. Crip-Guaymas, Sonora, México. 7 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

## PALABRAS CLAVE

Reclutamiento, reproductor, hembras ovígeras y sostenible.

## 45.- DIAGNÓSTICO DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA

Isaac Hernández Tabares, Margarita Medellín Ávila, Martha Palacios Fest, Guadalupe Gómez Ortiz, Cecilia Quiroga Brahm.

INP-CRIP Veracruz y Tampico. ihtabares@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

La laguna de Tamiahua, ubicada en la zona norte del estado de Veracruz, con 88,000 hectáreas de superficie es el tercer lugar en extensión a nivel nacional y el primero en producción pesquera en el estado. Además de escama, ostión y jaiba la pesquería de camarón es fundamental en la economía de más de 2300 familias que habitan en los márgenes de esta laguna costera. Por lo mismo existe una problemática particular que tiene que ver principalmente con el establecimiento de medidas de regulación de esta pesquería. Este trabajo se realizó dentro del marco de un proyecto mayor cuyo objetivo fue obtener el "Diagnóstico de las Principales Pesquerías de la Laguna de Tamiahua, para la Elaboración de un Plan de Manejo".

### MÉTODOS

Para este trabajo la laguna se dividió en tres zonas (Fig.1). En cada una se efectuaron muestreos de camarón en centros de recepción en los meses de septiembre, octubre y noviembre, en las fases de lunas llena y nueva. En los muestreos se registraron especie, sexo, longitud total (en mm) y peso (en g) de cada ejemplar de camarón.

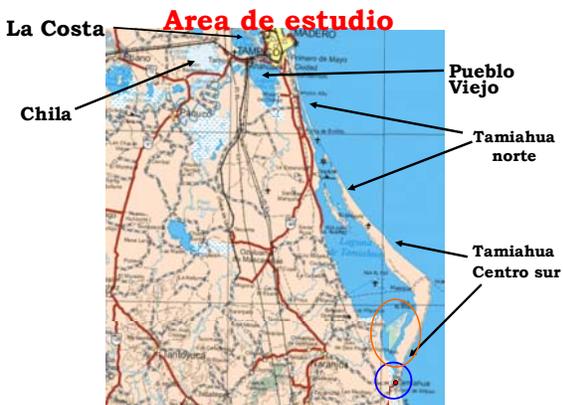


Fig. 1 Sistema Lagunar de Tamiahua indicándose la zona de mayor importancia en las capturas de camarón y el sitio donde se colocó la red de migración.

Adicionalmente se aplicaron encuestas a pescadores referentes a aspectos socioeconómicos relacionados con la actividad pesquera. Así mismo se recopiló información escrita disponible relacionada con la zona y en

particular sobre este recurso pesquero, principalmente la generada por el Instituto Nacional de la Pesca en años inmediatos anteriores. Y por último, se recopiló información de capturas registradas de las Oficinas Federales de la CONAPESCA en la región, durante el periodo 1998 – 2002.

### RESULTADOS

El recurso camarón en la laguna de Tamiahua está concesionado a ocho sociedades cooperativas con 2,313 socios registrados y permiso para 2,177 charangas. Estas cantidades actualmente y de acuerdo a entrevistas aplicadas a cooperativas y a conteos directos de charangas, están rebasadas en 20 a 60 %. El 52 % de los socios y el 70% de las charangas se localizan en la zona sur de la laguna, que también es la responsable de del 80% de las capturas y por ello es la más importante.

Fig. 2 CAPTURAS POR AÑO DE CAMARÓN DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA

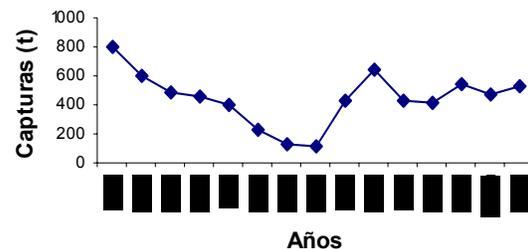
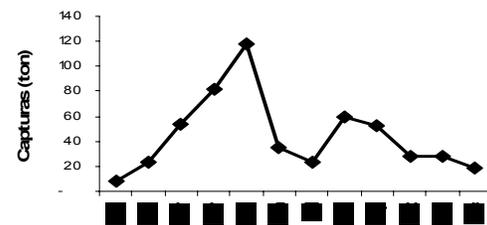


Fig. 3 DISTRIBUCIÓN POR MES DE LAS CAPTURAS DE CAMARÓN DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA



Las capturas (Fig. 2) muestran que después de una clara tendencia negativa, se inicia una recuperación a partir de la implementación de periodos de veda en 1993, hasta llegar a una aparente estabilización en los últimos cinco años en 520 t anuales. Las capturas más importantes

se efectúan de marzo a octubre con un pico de abril a julio que es cuando ocurre la migración de la laguna hacia el mar (Fig. 3).

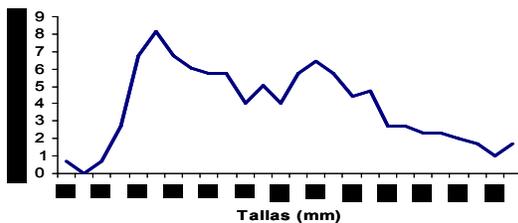
El arte de pesca autorizado para la captura de camarón es la charanga, arte de pesca fija de características normadas, y consiste de estructuras de estacas y ramas (aleros), en forma de "V" distribuidas en filas o "ringleras" colocadas espacialmente por donde se mueve el camarón (Fig. 4). Características como son la luz de malla de la cuchara y yagual y la ubicación en zonas prohibidas no son respetadas.

Fig. 4 CHARANGA, ARTE DE PESCA USADO PARA LA CAPTURA DE CAMARON EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA.



Durante el periodo septiembre a noviembre la proporción de especies observada fue 76% de café *Farfantepenaeus aztecus*, 15% de blanco *Litopenaeus setiferus* y 9% de rosado *Farfantepenaeus duorarum*. La captura estuvo formada principalmente por individuos de camarón café de tallas menores a los 100 mm cuya edad oscila entre 2 y 3 meses. Y la estructura de tallas similar a la de años anteriores, va de 45 a 170 mm en las tres zonas, con tallas modales de 70 a 120 mm (Fig. 5).

Fig. 5 ESTRUCTURA DE TALLAS DE CAMARÓN CAFÉ DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA



Existen dos normas que regulan este recurso en mar y laguna, una que establece épocas y zonas de captura (NOM-009-PESC-1993), y la otra que regula los artes de pesca (NOM-002-PESC-1993), incluidas las características de estructura y operación de charangas. Las fechas de cierre y apertura de las vedas se establecen cada año con fundamento en información generada en ciclos y meses anteriores. En Tamaulipas y Veracruz la veda tiene como finalidad proteger los procesos de crecimiento y migración al mar del camarón café, manteniendo el nivel de participación en la captura

de los sectores artesanal e industrial que se ha tenido en los últimos años. La implementación de la veda en la laguna Tamiahua, ha sido benéfica considerando el repunte de las capturas y su tendencia hacia una estabilidad de las mismas en los últimos cinco años, no obstante que no se respetan las características normadas de estructura e instalación del arte de pesca. Se recomienda que se considere la definición de áreas de crianza críticas (ciénegas y esteros) para que sean protegidas, así como evitar en toda la laguna el uso de sistemas de pesca de arrastre.

El camarón es vendido entero fresco a personas que lo revenden y distribuyen a mercados regionales y nacionales. El procesamiento que se le da al camarón es mínimo y no existe una red de almacenamiento y comercialización que mejore la calidad y presentación del producto. Es recomendable se busque dar un valor agregado al producto para aumentar y mejorar los ingresos de pescadores., para ello debe buscarse corregir algunas practicas negativas de procesamiento, almacenamiento y presentación del producto.

Urge la implementación de programas de difusión dirigido a pescadores que mejoren su visión y conciencia hacia el uso racional y sustentable de los recursos pesqueros. Asimismo programas para capacitar e incentivar al sector pesquero para la implementación de proyectos productivos complementarios o alternativos a la actividad pesquera.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo 2000. Censo de Población 2000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Secretaría de Gobernación. México.
- Anónimo 2000-2001. Anuario Estadístico de Pesca. SAGARPA-CONAPESCA. México.
- Contreras, F. y O. Castañeda. 1995. Los ecosistemas costeros del estado de Veracruz. Gob. del Edo. de Ver. - Sedap, Veracruz, México. IX - XVI. 11-31 p
- Cruz, A. R., C. Cortes. 1999. Análisis de la Pesca del camarón café (*Penaeus aztecus*) en las lagunas litorales del noreste de México durante la temporada de pesca en 1997 y 1998. CRIP-Tampico. Documento Interno. No Publicado.
- SAGARPA. Producción histórica de camarón de estero y altamar en el estado de Veracruz y la laguna de Tamiahua. Periodo 1987 - 2001. Subdelegación de Pesca. CONAPESCA. SAGARPA.
- Schultz, L. E., I. Hernández, J. Villegas y C. Severino. 1997. Análisis de las temporadas de veda 1993, 1994, 1995 y 1996 establecidas para camarón en el estado de Veracruz. CRIP Veracruz. I.N.P. SEMARNAP. Documento Interno. No Publicado.
- SEPECSA. 1993. Norma Oficial Mexicana del Sector Pesca. SEPECSA, México.
- SEPECSA. 1997. Aviso Diario Oficial del Sector Pesca. SEPECSA, México

## 46.- LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN LAS COSTAS DE TAMAULIPAS DE 1999 A 2003

Refugio G. Castro Meléndez, Margarita Medellín A. y Alejandro González Cruz.  
CRIP-TAMPICO Prol. calle Altamira s/n Isleta Pérez, Tampico, Tam.; rgcastro\_inp@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La captura promedio anual de los años previos al establecimiento de la veda de camarón en Tamaulipas (1987 – 1992) fue de 9,947 toneladas y posteriormente con la aplicación de ésta (1993–2001) es de 11,513 toneladas (Fernández-Méndez *et. al.*, 1988). En Tamaulipas se habían obtenido buenos resultados con la veda y las capturas totales se mantenían en el promedio anual, sin embargo en 2002, las capturas han disminuido. Hasta el 2001, con la aplicación de la veda de crecimiento, la pesquería se había mantenido estable para los dos sectores, pero debido a los bajos niveles de captura se requiere la necesidad de proteger la reproducción. La captura de camarón en el 2002 presentó una variación con la presencia de tallas promedio menores a las reportadas en años anteriores en la laguna, en altamar se registró un incremento de la proporción de juveniles denominada “pacotilla” en julio y agosto en relación con los años anteriores. De esta forma se realizaron diferentes reuniones y análisis con el sector pesquero y autoridades de pesca para establecer una medida emergente para la recuperación del recurso a través de una veda durante el mes de octubre con el fin de evitar una mayor caída de los niveles poblacionales de la especie de camarón café.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizan las estadísticas de captura y rendimientos de camarón café de la flota camaronera de altamar en Tamaulipas de 1999 a 2003. Se presentan los resultados de los cruceros de investigación realizados durante junio y julio para conocer la distribución del camarón por especie, tamaños, profundidad y rendimientos de captura por lance o estación, en la costa norte de Tamaulipas a profundidades entre 10 y 40 brazas.

### RESULTADOS

En 2002 se capturó un total de 8,600 toneladas de camarón de las cuales 4,900 t se capturaron en altamar y 3,800 t en lagunas. La captura de camarón en el 2002 en Tamaulipas presentó una disminución del 25% global de altamar y laguna con relación a la captura registrada en el 2001.

Los rendimientos de captura de camarón de altamar disminuyeron principalmente en los meses después de la veda de julio a septiembre en

comparación a los rendimientos obtenidos en los años de 2000 y 2001 (Fig. 1). Esto tuvo un impacto general de las capturas anuales de altamar importante que ocasionó una baja de las capturas en aproximadamente 2,000 toneladas de acuerdo con las capturas de años anteriores con aplicación de veda.

En julio y agosto se registra la presencia de una mayor cantidad de juveniles denominada “pacotilla” en la temporada de pesca que corresponde al periodo de mayor reclutamiento de la especie. Esta condición se refleja con el incremento de la proporción de pacotilla capturada en el 2002 del 40% en los desembarcos de julio y agosto a diferencia de un 19 y 22% en 2000 y 2001 en el mismo periodo.

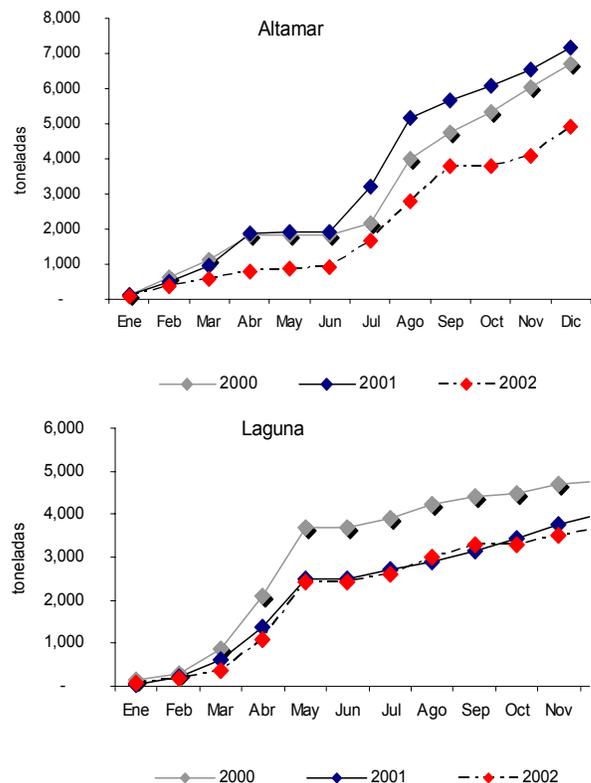


Fig. 1.- Captura acumulada de camarón en Tamaulipas, 2000-2002

De los muestreos de altamar, en términos generales, se observa que en junio se presenta una mayor abundancia de camarón entre 10 y 20 brazas con rendimientos de captura por hora de

arrastre de menos de 50 Kg y de 50 a 100 Kg con predominancia de individuos de 80 a 120 mm de longitud total que corresponden de 95 a 50 camarones por libra. En la segunda quincena de julio se observa la distribución de camarón café con rendimientos mayores de 50 Kg por hora de arrastre y la presencia de individuos con longitud promedio de 100 a 160 mm que corresponden a categorías comerciales de 20 a 60 camarones por libra. Esta distribución se observa a mayor profundidad, de 10 a 35 brazas.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La disminución de los rendimientos registrada en el 2002 se relaciona con el inicio de la temporada de pesca desde la segunda semana de julio (7 de julio) en relación con una migración de los juveniles de camarón de la laguna a finales de junio (25 de junio). El proceso migratorio de esta especie se realiza en relación con la influencia de las mareas "vivas" que se presentan cada mes. En la determinación de las fechas de veda para camarón café es importante tomar en cuenta lo anterior, ya que las fechas de los periodos de mareas vivas varían cada año. Durante los meses de mayo y junio se concentra el 60% de la migración y producción de juveniles del total anual, realizándose un proceso migratorio o "corrida" de los juveniles de camarón de la laguna hacia el mar en cuatro periodos de mareas "vivas", dos en mayo y dos en junio. Con el fin de lograr un restablecimiento de los niveles de rendimientos promedios de los últimos 10 años se determinó una veda extraordinaria durante octubre de 2002. Asimismo en el 2003 se establece la conclusión de la veda de altamar hasta finales de julio una vez observado un completo desarrollo de los juveniles de camarón durante la veda. Los niveles de captura en altamar durante agosto del 2003 registran los mejores rendimientos promedio de los últimos 4 años.

## **LITERATURA CITADA**

Fernández Mendez, J.I., R.G. Castro Meléndez, A. González Cruz, L. Shultz Ruiz, G. Núñez Márquez, A. T. Wakida Kusunoki, J. A. Uribe Martínez, M.E. Sandoval Quintero, T. Toledo Díaz-Rubín, G. Ramírez Soberon y A. Aguilar Ibarra, 1998. Fundamento Técnico para el establecimiento de vedas en el Golfo de México en 1998. Instituto Nacional de la Pesca. Programa Camarón del golfo de México y Caribe. Dictamen Técnico. (Inédito): 55p

## 47.- LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA EN TORNO AL PERIODO DE VEDA 2003”

Isaac Hernández Tabares, Margarita Medellín Ávila, Armando Wakida Kusonoki, Cecilia Quiroga Brams y Jesús Rivas Villegas.

CRIP-Veracruz; Tel: 012299394366; Correo e: ihtabares@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

La laguna de Tamiahua es el principal productor de camarón de laguna en el estado de Veracruz, y tiene una población pesquera registrada de 2,313 socios en ocho Soc. Coop. Pesqueras distribuidas en sus márgenes. Esta zona lagunar ha sido objeto en los últimos años de una problemática particular principalmente en relación a los periodos de veda del recurso camarón. Es por ello que en el presente trabajo se pretende conocer el patrón de reclutamiento del camarón café y las variaciones del rendimiento por charanga y su composición por tallas en el periodo en torno a la veda para evaluar su establecimiento en estos meses.

### MÉTODOS

La información analizada se generó entre marzo y julio del 2003, y se obtuvo de las siguientes fuentes de información: formatos de captura diaria por charangas llenados por el pescador, registros de capturas, de pescadores y artes de pesca en oficinas de pesca de la zona, muestreos de recibas, muestreos de monitoreo en charangas, y muestreos con red de migración, en la zona sur (Fig. 1) durante el periodo de veda, mayo a junio. De cada muestra de camarones de las recibas y las charangas se toman datos biométricos, tallas total y furcal, peso, especie y cuando es posible sexo y madurez.

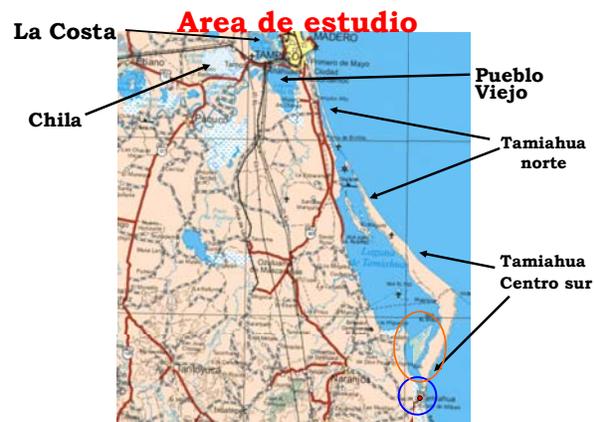


Fig. 1 Sistema Lagunar de Tamiahua indicándose la zona de mayor importancia en las capturas de camarón y el sitio donde se colocó la red de migración.

### RESULTADOS

La zona sur es la de mayor importancia en capturas de camarón y esfuerzo aplicado, y se observó adicionalmente 20% más de las charangas autorizadas. En este periodo el camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) fue el que aportó más del 90% de las capturas. En abril-mayo las capturas promedio por día fluctuaron entre los 50 y los 5000 kg, con promedios diarios por charanga entre los 3 y los 40 kg (Fig. 2).

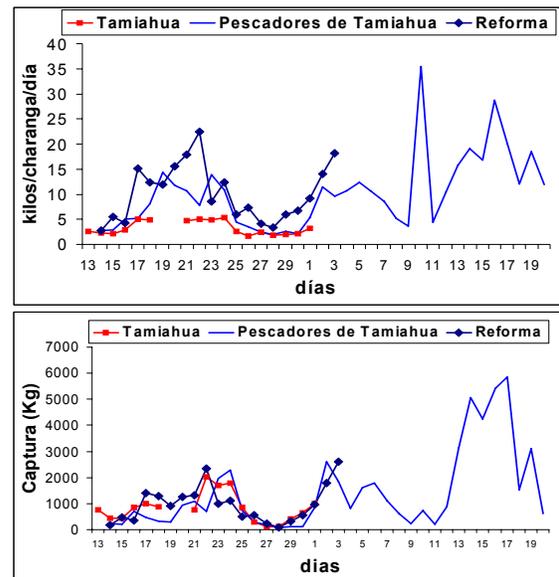


Fig. 2 Rendimientos de captura diaria por charanga y captura total por día por Soc. Cooperativa, obtenidos de la información generada con los formatos F1 de la zona centro sur de la Laguna de Tamiahua.

Durante el periodo de veda (21 mayo-7 julio) la captura por noche con la red de migración fluctuó entre 0.500 kg y 30 kg con promedios por noche de 2.6, 15.4 y 2.1 kg respectivamente en cada luna nueva-llena-nueva (Fig. 3).

Las tallas observadas en los muestreos de abril a julio fluctuaron entre los 25 y 141 mm correspondiendo principalmente (50-85 %) a edades de dos y tres meses (Fig. 5).

Durante la luna llena de junio fue cuando se presentó mayor abundancia y presencia de tallas

grandes (95-125 mm) en la corrida de salida (Fig. 4).

En relación a lo anterior puede decirse que el periodo de veda de este año, del 21 de mayo al 7 de julio, es cuando ocurre la mayor abundancia en la salida de camarones hacia el mar y también es cuando se observaron mayor presencia de organismos de mayor edad, por lo tanto por un lado cumple con el objetivo de proteger el reclutamiento de juveniles hacia el mar, aunque por otro aparentemente no con el interés socioeconómico de la población de pescadores de la zona que buscan precisamente esta mayor abundancia en sus capturas.

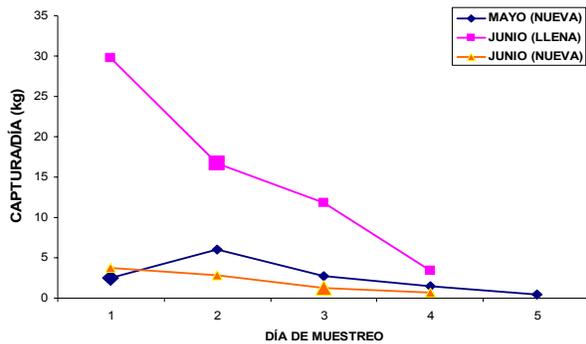


Fig. 3. Estructura de tallas de las capturas obtenidas con la red de migración durante las lunas nueva y llena en el periodo de veda.

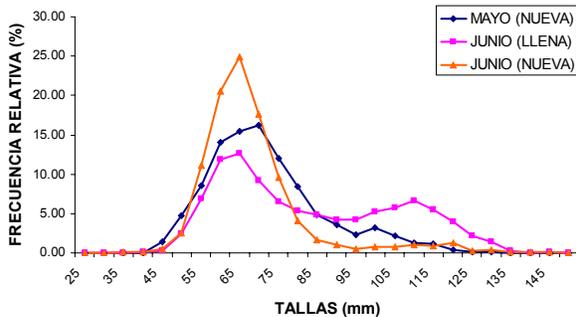


Fig. 4 Estructura de tallas de las capturas obtenidas con la red de migración durante las lunas nueva y llena en el periodo de veda.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es importante continuar los estudios hacia el conocimiento de los movimientos del camarón dentro de las lagunas y hacia la ubicación de las mejores áreas de crianza de camarón, pensando en su posible

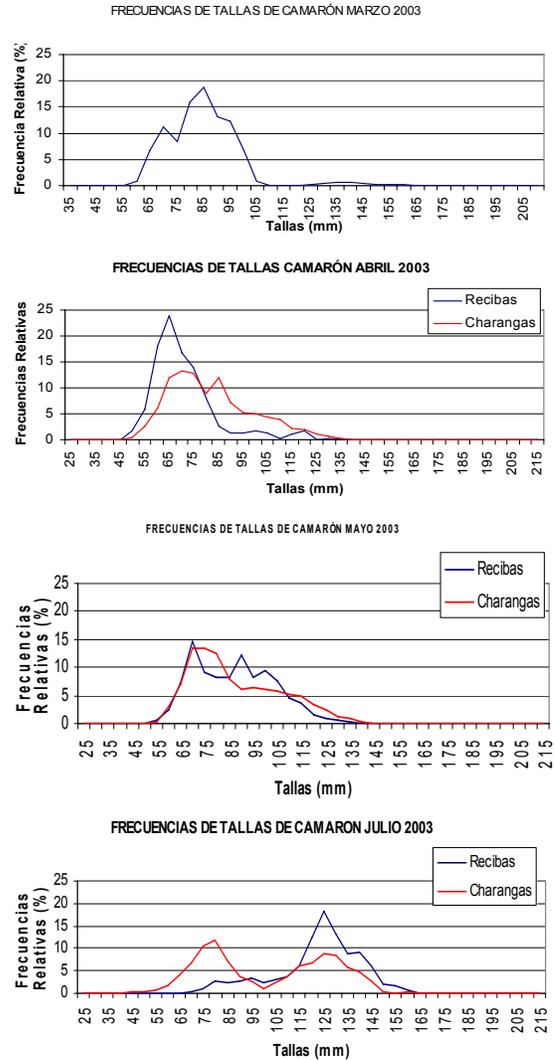


Fig. 5 Frecuencias de tallas obtenidas con los datos de los muestreos de recibas y los directos en charangas en los meses antes y después del periodo de veda.

## 48.- ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DEL CAMARÓN EN LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO

Elisa Andrade-Tinoco, y E. Espino-Barr

José Cabrera 336. Col. J.J. Ríos III. Villa de Alvarez, Col. C.P. 28984; elisaandrade@prodigy.net.mx

### INTRODUCCIÓN

La Laguna de Cuyutlán, Col. representa la fuente más importante de pesca continental ribereña, y la pesquería de camarón (*Penaeus spp.*), es de las más redituables. Sin embargo, los estudios biológico-pesqueros de la misma son escasos, tampoco se cuenta con información sobre sus aspectos económicos y, menos aún, con una caracterización socioeconómica de la población que explota el recurso. Por lo anterior, se realizó una investigación que reúne los tres aspectos mencionados, con la finalidad de realizar un diagnóstico y aportar los conocimientos mínimos indispensables, para definir políticas de manejo y sentar las bases para la elaboración de un estudio integral que conlleve a la explotación sustentable de la pesquería.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se definió el marco legal. Se determinaron las formas organizativas que participan en la captura de camarón y las características de la actividad (visitas de campo y entrevistas), así como los aspectos socioeconómicos de la población (mediante la aplicación de un cuestionario individual a los pescadores). Se estimaron la relación talla-peso, el crecimiento, la mortalidad (total, natural y por pesca), y la curva de selectividad; estos parámetros fueron estimados con organismos obtenidos mediante muestreos de las capturas comerciales desde marzo de 1996 hasta abril de 1997. Mediante los registros de captura se definió el esfuerzo pesquero y la captura por unidad de esfuerzo.

### RESULTADOS

La captura de camarón está regida por la Ley de Pesca y su Reglamento; en la Laguna de Cuyutlán las autorizaciones existentes pertenecen únicamente a cooperativas, pero éstas amparan a pescadores libres mediante la expedición de una credencial que tramitan ante la Secretaría. En la laguna existe un tapo desde 1983-84, el cual se construyó con fines experimentales; no existe concesión ni permiso que legalice sus existencia. Actualmente es una de las causas fundamentales de conflicto entre los pescadores. Tampoco se aplica veda alguna al camarón, aún cuando lo establece la normatividad vigente. La captura se realiza con red de cuchara y atarraya; para la

primera existe una opinión técnica del CRIP-Manzanillo, que recomienda su uso (Salgado *et al.*, 1996) y, aparentemente, existe también la autorización respectiva; la atarraya es empleada con una luz de malla inferior (1 pulgada) a la autorizada por la Ley (1½ pulgadas). Por último, se captura camarón de manera clandestina con redes corrienteras.

El 49% de los pescadores captura escama, jaiba y camarón, el 51% sólo captura camarón. El grado de organización en las cuatro cooperativas que cuentan con permiso para camarón es muy diferente. El nivel de vida de los pescadores es bajo; el 45% de los mismos tiene una actividad principal de tiempo completo (albañil, estibador, vendedor, etc.) y la captura de camarón representa una actividad extra por la cual perciben un ingreso importante.

Se realizaron 16 muestreos en un año; los ejemplares colectados fueron 4,806 (de 5.0 a 19.0 cm, media = 9.68 cm; y de 0.9 a 50.5 g, media = 7.28 g). La relación talla-peso obtenida fue  $P = 0.006177 LT^{3.0237}$ ;  $L_{\infty} = 21.9$  y  $k = 2.3$ ;  $Z = 11.21$ ,  $N = 3.47$  y  $F = 7.74$ ; la curva de selectividad  $L_{25\%} = 6.26$ ,  $L_{50\%} = 6.68$  y  $L_{75\%} = 7.12$  (en cm).

Los volúmenes de captura registrados de manera confiable durante 1994-96 fueron 16, 897 kg, 27,544 kg y 27,320 kg respectivamente, representando aproximadamente el 70, 85 y 95% de la captura total. La mayor abundancia del recurso se presenta en los primeros meses del año, aún cuando los pescadores reportaron octubre-diciembre. La mayor captura corresponde a los efectos de luna cuarto menguante, nueva y llena. El reclutamiento de postlarva a la laguna ocurre durante todo el año, presentándose el mayor pico durante los últimos 4-5 meses del año (pico reproductivo); y el reclutamiento al arte se presenta de enero a junio.

Considerando una captura promedio anual de 30 t, y un valor ponderado de \$30.00 por kg de camarón para el periodo 94-96, se obtendría un valor de producción por año de \$900,000, lo que da una idea de la importancia local del recurso; pero si esa cantidad se divide entre el número de pescadores (215), se tendría que en cada año cada uno de ellos obtuvo \$4, 186, lo que es inferior al salario mínimo vigente de ese tiempo.

El esfuerzo pesquero (f) se definió como el número de pescadores por día que pescó camarón; y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) como la captura promedio diaria obtenida por pescador (kg/pescador/día). Existe una relación clara entre el volumen de captura y el esfuerzo pesquero: cuando hay más camarón el número de pescadores aumenta y viceversa, lo que significa que cuando el recurso es más abundante, se reparte entre más pescadores, y cuando escasea el reparto es entre menos personas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El esfuerzo pesquero es muy elevado, el ingreso per cápita bajo, al igual que el nivel de vida de los pescadores. La pesca ribereña o artesanal (en este caso la captura de camarón), representa un ingreso que asegura o complementa la subsistencia del pescador (Lobato, 1996); esto dificulta grandemente tomar medidas para regular el esfuerzo pesquero. La pesca ribereña es una actividad económica de última instancia (Panayotou, 1983), por lo que es indispensable realizar estudios interdisciplinarios para reglamentar un manejo pesquero (Panayotou, 1983; Defeo, 1987; Bretón y López, 1989; Bretón, 1991; Rodríguez, 1991), sin olvidar que el componente de mayor importancia en una pesquería artesanal es la comunidad (Bretón, 1996).

Otro de los principales problemas de la pesquería es la falta de aplicación de la normatividad y, obviamente, el abandono en que se encuentra la actividad por parte de las autoridades competentes en la materia. Es recomendable devolver rápidamente la información generada, lo que contribuye a mejorar la relación comunidad-autoridad (Breton 1991a).

Se recomienda determinar la abertura de malla apropiada para la extracción de camarón; con la que usan la talla de primera captura es de 6.68 cm, si se usara la reglamentaria esa talla sería de 10.00 cm. La aplicación de la veda se recomienda como una forma de regular la entrada de más esfuerzo a la pesquería, ya que un gran número de personas (que no son pescadores), realizan la extracción del recurso con el pretexto de que es para consumo familiar. Realizar la reestructuración del tapo de Ventanas, para su operación adecuada y permita la entrada y salida de peces. La investigación biológica no arrojó diferencias significativas en los parámetros de dinámica poblacional, con otras poblaciones de *Penaeus spp.* Con toda la información generada fue posible determinar que el mayor problema que enfrenta esta pesquería, es de carácter social que las autoridades correspondientes tienen minimizado;

sin embargo, no debe dejarse de lado el componente biológico-pesquero, todos ellos partes esenciales en un manejo sustentable del recurso.

## LITERATURA CITADA

- BRETON, Y. (1991). Desarrollo pesquero y paradigmas interdisciplinarios: el impacto de la globalización. Memoria El Mar y sus Recursos en la Cuenca del Pacífico. Aportes de la Univ. de Col. IV:1-5.
- BRETON, Y. (1991a). Aspectos humanos y sociales de la administración pesquera: buro-cracia, comunidades y pescadores. Memoria El Mar y sus Recursos en la Cuenca del Pacífico. Aportes de la Univ. de Col. IV:209-213.
- BRETON, Y. (1996). Antropología marítima y desarrollo económico en América Latina: ejes conceptuales, investigación e intervención. Págs. 73-92. En: Quezada D. e Y. Breton. Antropología marítima: pesca y actores sociales. Univ. Autónoma de Yucatán. FOMES. 171 p.
- BRETON, Y. y E. LOPEZ E. (1989). Ciencias sociales y desarrollo de las pesquerías. Colección Divulgación, Serie Ensayo. INAH. 327 p.
- DEFEO, O. (1987). Consideraciones sobre la ordenación de una pesquería en pequeña escala. Biología Pesquera 16:47-62.
- LOBATO G., P.M. (1996). Reflexiones en torno a la pesca ribereña. Págs. 301-335. En: Nadal Egea, J.A. Esfuerzo y captura: tecnología y sobreexplotación de recursos marinos vivos. El Colegio de México. Programa sobre Ciencia, Tecnología y Desarrollo, 1996. 476 p.
- PANAYOTUO, T. (1983). Conceptos de ordenación para la pesquería en pequeña escala: aspectos económicos y sociales. Rome, FAO, Doc. Tec. Pesca (228): 60.
- RODRIGUEZ, R. (1991). Comentarios acerca de las investigaciones realizadas sobre la pesca por la antropología social en México. Memoria El Mar y sus Recursos en la Cuenca del Pacífico. Aportes de la Univ. de Col. IV:227-234.
- SALGADO M., M, A. GONZALEZ B. y E. TREJO O. (1996a). Opinión técnica sobre la instalación del tapo en el "Canal de Ventanas" y la empalizada en el "Malecón de Colomos". Documento Interno. SEMARNAP/INP, CRIP-Manzanillo. 6 p.

## PALABRAS CLAVE

Camarón, Laguna de Cuyutlán, comunidad, normatividad, biología, pesquería.

## 49.- LA PESQUERÍA DEL CAMARÓN MOYA *Macrobrachium tenellum* EN EL SISTEMA LAGUNARIO ESTUARINO DE MEXCALTITÁN, NAYARIT

Carlos Torrescano-Castro<sup>1</sup>, Efrain Uribe López<sup>2</sup>, Mauricio Cortés Hernández<sup>1</sup>, Tamara Bernal Jaspeado<sup>1</sup>, Edgar Germán Fregoso Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Secretaría De Desarrollo Rural. Gobierno Del Estado De Nayarit. Montevideo # 14 Fracc. Cd. Del Valle. Torrescanocas@hotmail.com; <sup>2</sup> Instituto Tecnológico Del Mar No. 6, Cruz De Huanacaxtle

### INTRODUCCIÓN

Los langostinos o camarones de río son un grupo natural formado por el género *Macrobrachium*, que habitan las aguas continentales tanto dulces como salobres de las regiones intertropicales. Son ampliamente aprovechados por el hombre en su alimentación (Holthuis, 1952; George, 1969; Guzmán, 1977).

El langostino *M. tenellum* es un organismos típico de las aguas salobres oligohalinas y es una especie muy adaptable a ambientes diversos, ya que se le encuentra tanto en estuarios y ríos como en lagunas costeras. Esto le proporciona una plasticidad morfológica y cromática, características para cada uno de estos ambientes. Tiene una amplia distribución geográfica continental en la planicie del Pacífico de América. Climáticamente se le encuentra de los 18 grados (en el verano), desde Baja California y Sonora en México, hasta el Norte de Perú, delimitados por los trópicos térmicos (Guzmán 1982).

La pesca del camarón moya en los sistemas estuarinos de Nayarit, representa una fuente importante de ingresos para quienes se dedican a ella, su captura ha sido durante años una pesquería formal. Este recurso se presenta en el sistema estuarino de forma temporal. Las comunidades que obtienen capturas significativas son Boca de Camichín, San Miguel Aztlán y Mexcaltitán, todos pertenecientes al municipio de Santiago Ixcuintla. Se captura solamente en el período de lluvias, cuando esta especie realiza su migración hacia estos sistemas, para llevar a cabo desoves masivos y así completar su ciclo de vida. Su pesca es principalmente durante los efectos lunares de cuarto creciente y cuarto menguante en bajamar y por la noche, en zonas muy puntuales cercanas a las descargas de los ríos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el período comprendido entre los meses de julio a octubre del 2001, en la zona de Mexcaltitán, a bordo de una embarcación menor. Como artes de pesca se utilizaron bolsas colocadas en cada sitio de captura, y allí mismo se determinaron sus principales características, utilizando un flexómetro para su medición. La longitud total de los

organismos se midió desde la punta del rostro hasta la punta del telson, con una regla con escala de 0-30 cm; la longitud del cefalotórax se consideró de la punta del rostro al margen posterior del caparazón, empleando un vernier con un dial del 0.1 mm de exactitud. El peso se determinó con una balanza analítica de 0.01 g de precisión y el sexo se determinó por las características que marca la literatura.

### RESULTADOS

Durante el estudio se analizaron un total de 282 organismos, de ambos sexos. Los lugares de captura más significativos fueron Boca Ticha y Boca Muerto, de un total de ocho sitios de pesca. Las características del arte de pesca fueron las siguientes: paño de multifilamento, con un tamaño de malla de 1.5 pulgadas, 3 m de ancho por 2 m de alto y 7 m de largo. La captura se realiza a bordo de embarcaciones menores construidas de fibra de vidrio de 7.5 m de eslora, con motores fuera de borda de 25 HP. Las tallas promedio que se capturaron en las primeras arribaciones fueron de 8.5, 9.7, 9.9 y 11.2 cm, en julio, agosto, septiembre y octubre, respectivamente. Por otro lado, se obtuvieron los valores promedio del peso total para cada mes de muestreo, siendo estos los siguientes: en julio 3.5 g, agosto 5.2 g, septiembre 10.3 g y octubre 14.5 g.

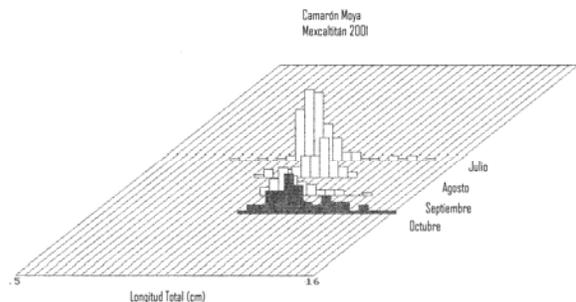


Fig. 1. Desplazamiento modal del camarón moya, en el sistema estuarino Mexcaltitán, Nayarit.

En lo que corresponde a la estructura poblacional, para los cuatro meses de muestreo, la longitud fluctuó de 4.0 a 16.0 cm (fig. 1) y el peso de 0.5 a 42.0 g. La relación peso-longitud

para ambos sexos fue: pendiente  $b = 4.0716$ , punto intercepción  $a = 0.0006$  y un coeficiente de correlación  $r = 0.8872$ . La proporción de sexo de hembras y machos en julio fue de 1.05, en agosto 48, en septiembre 2.6 y en octubre 2.9 (fig. 2).

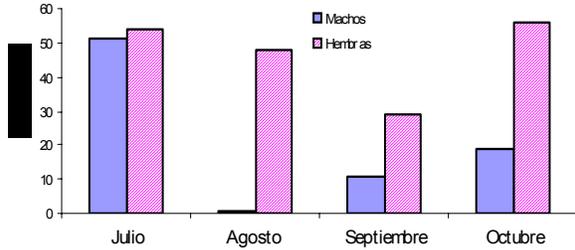


Fig. 2. Proporción de sexos de camarón moya.

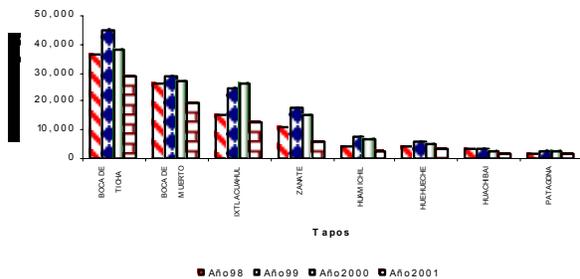


Fig. 3. Capturas por zonas de pesca del período 1998 a 2001.

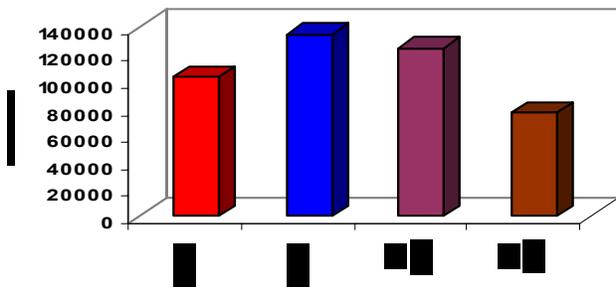


Fig. 4. Capturas registradas en los avisos de arribo de la cooperativa del año 1998 a 2001

Las mayores capturas se obtuvieron en la parte alta del sistema, que corresponde a la descarga del río (fig. 4).

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La temporada de captura del camarón moya se realiza del mes de julio a octubre, teniendo sus mayores capturas en agosto; en los demás meses del año este recurso no se encuentra disponible. Su presencia en el sistema es temporal. Su captura se lleva a cabo en zonas llamadas "tapos", en donde se fija el arte de pesca. La captura en el 2001 fue de 76 toneladas, el mayor registro fue en 1999 con 120 t (fig. 4); las mayores capturas se

obtuvieron en el tapo llamado Boca Ticha (figura 3), en donde durante julio se obtuvieron 5,200 kg, en agosto 14,500 kg y en septiembre 9,300 kilogramos. La temporada de pesca depende directamente de las primeras lluvias y las mayores corridas del camarón hacia el sistema son en el cuarto menguante.

Las tallas aumentan gradualmente conforme se presenta el recurso. El 47.5% de los socios de la cooperativa de Mexcaltitán se dedican a la captura del camarón moya.

La estructura de la población con respecto a los sexos, muestran que los machos alcanzan tallas mayores que las hembras. Además están presentes en épocas donde las hembras desaparecen, lo cual coincide con lo que señala Guzmán-Arroyo (1987).

El mismo autor reporta dentro de su estudio realizado en la laguna Coyuca, en el estado de Guerrero, que la longitud máxima encontrada fue de 14.7 cm con un peso de 30.9 g. En este trabajo se encontró una longitud máxima de 16 cm, con un peso de 42.0 g.

### LITERATURA CITADA

- Guzmán-Arrollo M. 1987 Biología, ecología y pesca del langostino *Macrobrachium tenellum* (Smith 1871), en lagunas costeras del Estado de Guerrero, México. Tesis de Doctorado.- I.C.M. y L.- U.N.A.M.
- Granados, B. A., 1984. Biología, ecología y pesquería de los langostinos de México. Universidad y Ciencia, 1 (1): 5-23.
- Holtius, L.B., 1952 A general revision of the palaemonidae (crustacea Decapada Matantia) of the Ameritas. II. The subfamily Palaemonidae. Allan Hancock Found. Publ., Occ. Pap., 12: 11-132 pp.

## 50.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DEL TIBURÓN *Rhizoprionodon longurio* (Jordan & Gilbert, 1882) CAPTURADO EN EL ÁREA DE MAZATLÁN SINALOA, MÉXICO

Vanessa Guadalupe Alatorre Ramírez, Ramón Morán Angulo, Felipe Galván Magaña, Sofía Santos Guzmán, María Candelaria Valdez Pineda  
Facultad de Ciencias del Mar UAS. Paseo Claussen s/n C.P 82000 Mazatlán Sinaloa, México;  
Vanessa\_alatorre@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesquería en México representa un importante recurso económico para nuestro país (Applegate *et al.*, 1979). Existe una preocupación cada vez mayor por el incremento de la pesca del tiburón y las consecuencias de ello para las poblaciones de algunas especies, en varias zonas de los océanos del mundo. Actualmente son pocos los países que han procedido a una ordenación efectiva de sus pesquerías de tiburón. Mediante el análisis de estómagos de tiburón se puede evaluar el ambiente en términos de la disponibilidad temporal y espacial del alimento; comprendiéndose la dinámica trófica en la producción de tiburón, la cantidad de especies presas incluidas y las interacciones posibles entre éstas en diferentes etapas de su ciclo vital, se podría establecer la interacción depredador-presa, como relación causal entre la presa y la abundancia de la misma, de tal manera que su contribución a la administración pueda evaluarse.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el embarcadero de Playa Sur, donde desembarcan organismos de la especie, se les tomaron datos morfométricos y se les extrajo el estómago, para poder identificar a los especímenes que vienen dentro de éste. Para la identificación de peces se utilizó bibliografía de Clothier (1950). Los crustáceos se identificaron con claves generales de Brusca (1980) y para cefalópodos se utilizó la clave de (Wolf, 1984). Para el análisis de la composición de las presas en la dieta, se utilizaron algunos indicadores de importancia relativa los cuales se clasifican en dos grupos como: cualitativos y cuantitativos (Hyslop, 1980 y Calliet, 1986) Pinkas (1971)

### RESULTADOS

Se analizaron 31 estómagos de los cuales 25 presentaron alimento y 6 se encontraron vacíos. El análisis global del contenido muestra la importancia de tres grupos tróficos como: peces con un IIR de 6607.38, cefalópodos con un IIR de 663.12 y crustáceos con un IIR de 79.94.

Se identificaron 5 especies de peces y otras pertenecientes a una familia. La especie más importante fue la macarela *Scomber japonicus* con un IIR de 968.81, la menos importante fue *Lagocephalus lagocephalus* con un IIR 34.81.

Tabla 1.- Especies encontradas en el estómago de *Rhizoprionodon longurio*.

Grupo taxonómico	No.	Peso	CN	CG	FO	IIR
<i>L.lagocephalus</i>	1	6.17	7.69	0.66	4.17	34.81
<i>S.sierra</i>	1	172.10	7.69	18.48	4.17	109.0
<i>Auxis sp</i>	2	168.80	15.38	18.13	4.17	139.6
Sciaenidae	3	32.94	7.69	3.54	12.50	140.3
<i>Mugil cephalus</i>	2	115.90	15.38	12.45	8.33	231.9
<i>S. japonicus</i>	4	435.13	30.77	46.74	12.50	968.8
Σ	13	931.04				

Se identificaron 3 especies de cefalópodos de las cuales *Loliolopsis diomedae* fue la más importante con un IIR de 1499.12 y la que presentó el IIR más bajo fue *Argonauta sp* con un IIR muy bajo 67.24.

Los crustáceos fueron el grupo de menor importancia con una sola especie *Pleuoncodes planipes* con un IIR de 1666.66, los restantes se presentan en la Tabla 1.

**Hembras:** Del total de organismos consumidos por la hembras el grupo de los peces fue el más importante con un IIR de 7233.3, seguido por cefalópodos con un IIR de 1103.38.

De el grupo de peces el más abundante fue *Scomber japonicus* con un IIR de 765.52 y el menos importante fue *Lagocephalus lagocephalus* con un IIR de 70.68.

Del grupo de cefalópodos el más importante fue *Loliolopsis diomedae* con un IIR de 1688.58 y el que menor importancia presentó fue *Argonauta sp* con un IIR de 129.18

**Machos:** Del total de organismos consumidos por machos, los peces fueron los que predominaron, seguido por crustáceos, el organismo con el IIR más alto fue el pez *Scomber japonicus* con 1263.64, siguiéndole el crustáceo *Pleuoncodes planipes* con un IIR de 1185.07.

Tabla 2.-Importancia trófica de las especies encontradas en el estómago de *R. longurio* macho.

Grupo taxonómico	No	Peso	CN	CG	FO	IIR
<b><i>S.japonicus</i></b>	1	218.53	20.00	81.09	12.50	126.64
<i>P.planipes</i>	2	19.95	40.00	7.40	25.00	118.50
<i>M.cephalus</i>	1	31.00	20.00	11.50	12.50	39.17
<i>L. diomedae</i>	1	0.006	20.00	0.002	12.50	250.25
	5	259.48				555pp

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

El tiburón *Rhizoprionodon longurio* depreda principalmente sobre los peces teleósteos concordando con estudios hechos por los investigadores del Instituto Nacional de la Pesca y con lo que reportó Manjarrez Acosta *et al.* (1983). En este trabajo también estuvieron presentes familias como: Muraenidae, Triglidae, y Ophichthidae que en esta investigación no se presentaron. También reportaron peces de la familia Mugilidae lo que coincide con lo encontrado en este trabajo. Saucedo *et al.* (1982) mencionan que el tiburón bironche consumió peces de la familia Carangidae y de los géneros *Hippocampus* y *Synodus*, mientras que en este estudio no estuvieron presentes, sin embargo indicaron que consumió crustáceos del género *Pleuroncodes* lo cual coincide con el presente trabajo.

La dieta del tiburón bironche estuvo constituida principalmente por peces de la familia Scombridae siendo *Scomber japonicus* el más representado.

Para la dieta en relación con el sexo las hembras consumen dos diferentes especies de cefalópodos: *Onicoteuthis banksii* con un IIR de 584.464%, *Argonauta sp* con un IIR de 109.351% y cuatro especies de peces: *Auxis sp*, *Scomberomorus sierra*, *Lagocephalus lagocephalus* y familia Sciaenidae.

Los machos sólo consumen una especie de cefalópodo *Loliolopsis diomedae* con un IIR de 250.028% y una especie de crustáceo *Pleuroncodes planipes* con un IIR de 1185.07% que fue el más representado en la dieta.

## LITERATURA CITADA

- Applegate S. P, L. Menchaca, L. Espinosa, F. Sotelo. (1979). Tiburones mexicanos. Secretaría de Educación e Investigación Tecnológicas Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar 8-9 p.
- Brusca, R.C. (1980). Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press. 513 pp.
- Calliet, G. M. S. Love and A. W. Ebeling. (1986). Fishes: a field and laboratory manual on their structure, identification and natural history. Wads Worth publ. Co., Ca, 194p.

Clothier, C.R. (1950). A key to some southern California fishes based on vertebral characters. Calif. Dep. Fish and Game. Fish Bull. 79: 1-83

Ryslop, E.J. (1980). Stomach Contents análisis: a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17: 411-429.

Manjarrez Acosta C., Juárez Rentería F., Rodríguez Espinoza J. P., Díaz Duran R., Lizarraga Humaran X., Vega Cerecer A. E. (1983).- Estudio sobre algunos aspectos biológico-pesqueros del tiburón en la zona sur de Sinaloa. Memoria de Servicio Social universitario, Escuela Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. 77pp.

Pinkas L., M. S. Oliphant y L.K Iverson. (1971). Food Habits of albacore, bluefin, tuna and bonito in California waters, Calif. Dep. Fish and Game, Fish Bull. Calif. No 152.

Saucedo Barrón C. J, Colado Uribe G. Martínez Adrián J. G. Burgos Zazueta S. Chacón Cortez J. G. Espinoza Fierro J. (1982). Contribución al estudio de la pesquería del tiburón en la zona sur de Sinaloa. Memoria de Servicio Social universitario, Escuela Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa.

Wolf, C.A. (1984). Identification and estimation of size from the beaks of eighteen species of cephalopods from the Pacific Ocean. NOAA Tech. Rep. NMFS 17: 50p

## 51.- COMPOSICIÓN POR TALLAS Y PESOS DE LA CAPTURA COMERCIAL DEL PARGO AMARILLO *LUTJANUS ARGENTIVENTRIS* (PETERS, 1869) (PISCES:LUTJANIDAE), DE LA COSTA DE MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO

García-Contreras O. E., M. C. Valdez-Pineda y R. E. Morán-Angulo.

Laboratorio de Ecología de Pesquerías, Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos. C. P. 82000. lbp\_ogc@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

En la pesca ribereña de escama en Mazatlán, una de las familias más importantes de peces es la Lutjanidae, con 9 especies, incluido *Lutjanus argentiventris*, el cual también se encuentra en aguas estuarinas de la región.

Esta especie se distribuye desde el sur de California hasta Perú, incluyendo el Golfo de California, y las Islas de Cocos y Galápagos (De la Cruz-Agüero, 1997; Amescua Linares, 1996).

Los muestreos sistemáticos de las frecuencias de longitudes y pesos de los organismos proporcionan una importante herramienta para la determinación de referentes históricos de la pesca y de la estructura de la población de la especie estudiada.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuaron muestreos de la captura comercial en Playa Norte con una periodicidad semanal, determinando la longitud total y patrón, y el peso total de los organismos; la información se almacenó y procesó utilizando el paquete Statistic, en el análisis de las frecuencias relativas de longitudes se utilizó un intervalo de 1 cm y en el de pesos se utilizó de 100 gramos.

Se determinó la relación Longitud-Peso para establecer su comportamiento, y se calculó la proporción de sexos.

### RESULTADOS PRELIMINARES

Se analizaron 383 organismos en el periodo comprendido de mayo de 2002 a mayo de 2003. En el análisis de distribución de tallas, se encontró un intervalo de 50 cm con una longitud mínima de 16 cm y una máxima de 66 cm. La marca de clase que presentó mayor frecuencia es 21.5 cm con el 8.59 % (Fig. 1).

En el análisis de distribución de pesos se encontró un intervalo de 4130 g con un mínimo de 70 g y un máximo de 4100 g. (Fig. 2).

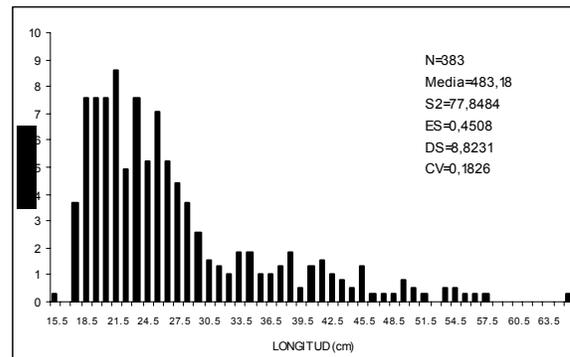


Fig. 1. Distribución de frecuencias de tallas, mayo 2002 a mayo 2003.

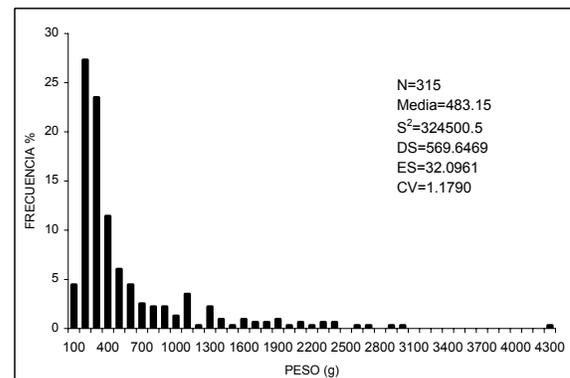
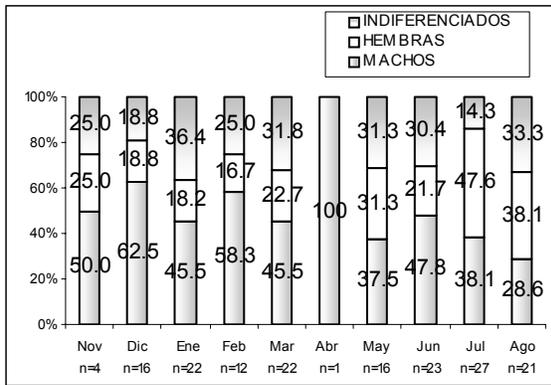


Fig. 2. Distribución de frecuencias de pesos, mayo 2002 a mayo 2003.

Con 164 individuos en el periodo noviembre 2002 a agosto 2003 se determinó la proporción de sexos, que fue 1M:0.60H. La composición porcentual de los sexos fue 44.9% machos, 27.2% hembras y 27.8% organismos indiferenciados. La proporción sexual por mes se muestra en la Fig. 3.



Fig

3. Proporción de sexos por mes.

La relación Longitud-Peso presentó una ecuación de  $PT = 0.0143LP^{3.0196}$  para todos los organismos (Fig. 4). Para sexos separados se obtuvo:

Machos:  $PT = 0.0176 LT^{2.9614}$   
 Hembras:  $PT = 0.0116 LT^{3.075}$

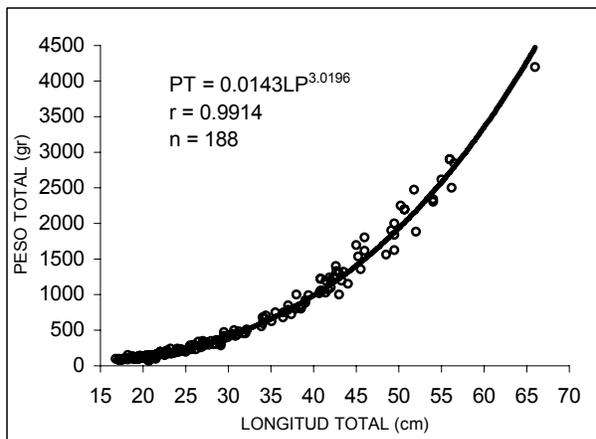


Fig. 4. Relación Talla-Peso para ambos sexos.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La pesca de *L. argentiventris* efectuada por los pescadores de Playa Norte, incide principalmente sobre el intervalo de 18.5-27.5 cm de LT; encontrando tallas mayores a 50 cm de LT con poca frecuencia hasta los 55 cm.

Se observó un comportamiento poli modal en los valores 33.5, 38.5, 41.5, 45.5, 49.5 cm y 53.5 cm.

La proporción de sexos encontrada es de 1M:0.60H comportándose ascendente-mente en el periodo de estudio, probablemente asociado a la madurez gonadal. El valor más bajo de organismos indiferenciados se presentó en julio con 14.3%, coincidiendo con el valor más alto de hembras en el mismo mes. El valor porcentual de los machos es mayor en todos los meses excepto en julio y agosto, lo que hace suponer que son los meses de

mayor valor de madurez gonadal en el periodo reproductivo.

Importantes contribuciones al conocimiento de la estructura de la población y a la definición de la edad y el crecimiento de esta especie lo encontramos en Castro (1981), Rojas-Herrera (2001), Ocampo-Gómez (1992) y Rocha (1993).

**LITERATURA CITADA**

Amezcu-Linares, 1996. Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. Editorial Interlínea, S.A. de C.V. pp 98-102.

Castro, F., 1981. Determinación de la edad y crecimiento del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922), en la bahía de San José, B.C.S. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario Ciencias Marinas. La Paz, B.C.S. 40 p.

De la Cruz-Agüero, et al, (1997). Catálogo de peces marinos de Baja California Sur. IPN-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. La Paz, B.C.S., México. 341 p.

Ocampo-Gómez, G., 1992. Edad y crecimiento del pargo coyotillo *Lutjanus argentiventris*, (Peters, 1869), en Caleta de Campos, Michoacán. Tesis Profesional. ICMYL. UNAM.

Rocha-Olivares A., Gómez-Muñoz V., 1993. Validación del uso de otolitos para determinar la edad del huachinango del Pacífico *Lutjanus peru* (Perciformes: Lutjanidae), en la bahía de La Paz y aguas adyacentes, B.C.S., México. UABCS-CICIMAR. La Paz, B.C.S., México.

Rojas-Herrera, 2001. Aspectos de dinámica de poblaciones del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) y del flamenco *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869), (Pises:Lutjanidae) del litoral de Guerrero, México. Tesis Doctoral. Universidad de Colima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias. Tecomán, Colima, México.

## 52.- BIOLOGÍA TRÓFICA DE JUVENILES DE *LUTJANUS PERU* Y *LUTJANUS GUTTATUS* EN LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA, MÉXICO

Mirella Saucedo Lozano y Víctor Landa Jaime

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara, Gómez Farías No. 82; San Patricio- Melaque, C.P. 48980; salomi@costera.melaque.udg.mx

### INTRODUCCIÓN

El análisis de la dieta, incluso en sus formas más casuales, proporciona información incidental pero muy útil; dado que los consumidores son, con frecuencia muestreadores más efectivos que muchas artes de pesca comercial. La presencia de un buen número de recursos explotables (por ejemplo calamares y crustáceos), aun no sometidos a explotación por las artes de pesca en uso, han sido detectados en algunas áreas a través de observaciones de este tipo (Caddy y Sharp, 1998). El estudio de los hábitos alimentarios es necesario para comprender la biología y la ecología de los organismos (Gerking, 1994). El presente trabajo aborda algunos aspectos relevantes sobre los hábitos alimenticios de dos especies importantes para la región costera de Jalisco y Colima.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron a bordo del Barco de Investigación Pesquera BIP-V del Centro de Ecología Costera de la Universidad de Guadalajara. Las muestras utilizadas para este estudio fueron obtenidas en arrastres nocturnos, realizando tres campañas de muestreo. Se realizaron arrastres en 7 sitios de muestreo definiendo cuatro niveles batimétricos a profundidades promedio de 20, 40, 60 y 80 metros. En cada una de las profundidades se realizaron arrastres de aproximadamente 30 minutos de duración con ambas redes simultáneamente, a una velocidad media de dos nudos. De cada uno de los organismos se registró la longitud total. En el laboratorio se realizó el análisis del contenido estomacal, se llevó a cabo la identificación de las presas hasta el mínimo taxón posible; una vez identificadas las presas se cuantificaron (índice numérico), se pesaron (índice gravimétrico), y se obtuvo la frecuencia de aparición (FA), se calculó el índice de importancia relativa. Se determinó el grado de interacción de la dieta de ambas especies. Se realizó una evaluación de la amplitud de nicho para cada una de las especies. Finalmente, para conocer la relación o parecido entre las dos especies, se utilizó la técnica de componentes principales (ACP), tomando 7

medidas en muestras de premaxilares y dentarios de los organismos.

### RESULTADOS

Se registraron un total de 41 componentes aliméticos para *L. peru* y para *L. guttatus* 30 y se observó una variación de la dieta de ambas especies a lo largo del año, una preferencia del alimento conforme a la talla, así como una pequeña diferencia en la dieta de estas especies de acuerdo a la profundidad a la que fueron capturadas. De acuerdo a los resultados del índice de similitud trófica, existe un traslape de las dietas en diciembre, donde coinciden los porcentajes calculados para número y peso y en enero solo en número, durante los meses en que ocurren ambas especies. Lo anterior, se corrobora con los valores calculados de ji-cuadrada ( $X^2$ ) en donde solo se observó significancia en diciembre para el número (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados del índice de traslape de Morisita (1959) modificado por Horn (1966) y  $X^2$  para el número y peso de las presas de *L. peru* y *L. guttatus*

Mes	Número	Peso	$X^2$	$X^2$
			calculada En número	calculada En peso
Julio 1995	0.38	0.19	3.29	3.06
Noviembre 1995	0.51	0.17	2.42	2.05
Diciembre 1995	0.90	0.63	4.44	2.43
Enero 1996	0.84	0.30	2.06	1.80
Mayo 1996	0.02	0.28	2.93	1.51
Junio 1996	0.11	0.50	1.31	3.23

En todos los meses se obtuvo una diversidad menor de 0.5 por lo que se puede considerar que las dos especies presentan cierto grado de especialización. *L. peru* presenta la mayor amplitud en cuanto al porcentaje en número en julio con 0.13, agosto con 0.12 y junio con 0.13 y en *L. guttatus* los meses con mayor índice de amplitud fueron noviembre con 0.24 y enero con 0.14 (fig. 1a). En lo que respecta al porcentaje en peso para *L. peru* el mayor índice de diversidad

fue en julio con 0.13, agosto con 0.15, octubre con 0.15 y junio con 0.11 y para *L. guttatus* los meses con el mayor índice fueron julio con 0.23 y noviembre con 0.20 (Fig. 1b).

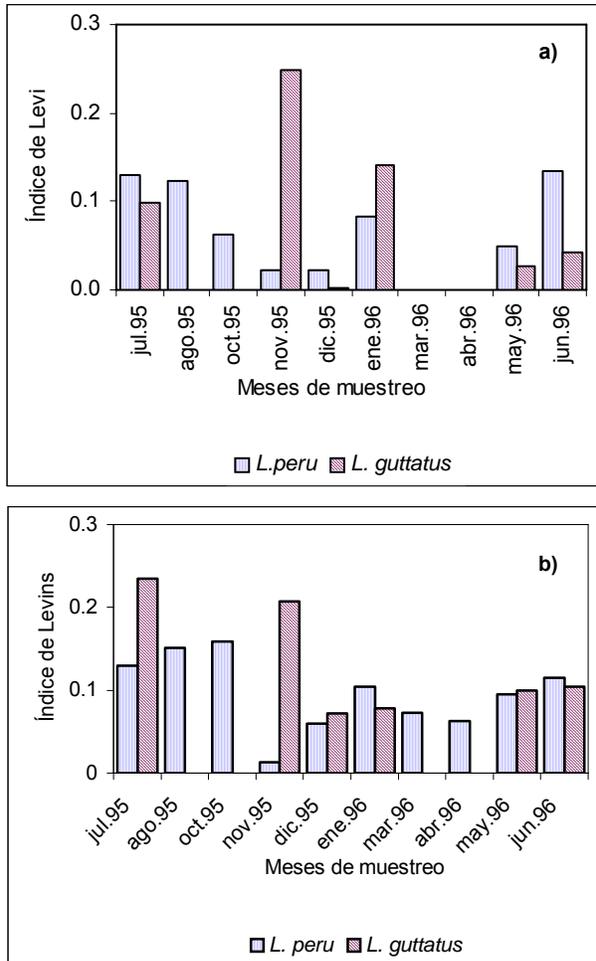


Fig. 1. Comparación de la diversidad trófica de cada uno de los meses de muestreo a) por número de presas y b) por peso de las presas de *L. peru* y *L. guttatus*.

Los organismos en cuestión utilizan estrategias alimenticias íntimamente relacionadas con adaptaciones evolutivas para evitar la competencia por los recursos alimenticios.

## DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

Durante el ciclo anual se observaron diferencias en cuanto al número de presas entre *L. peru* y *L. guttatus* obteniéndose 41 y 30 respectivamente. Sin embargo, de estas 22 son comunes. La dieta de las especies *L. peru* y *L. guttatus* mostró variaciones a lo largo del año. Para *L. peru* se observaron diferencias de la dieta con respecto a la profundidad a la que fueron capturados, sin embargo en *L. guttatus* no se observó esta

variación. Las dos especies presentaron una variación en la alimentación en función de la talla. Para *L. peru* las presas que obtuvieron el mayor porcentaje en su dieta fueron los anfípodos (88.02 % en número) y los peces de la familia Congridae (23.01 % en peso) en el año. Para *L. guttatus* las presas que obtuvieron el mayor porcentaje en su dieta fueron los juveniles de peneidos (40.26 % en número) y *Trachylasambria brevisuturae* (13.68 % en peso). Se presentó un traslape de dietas entre las dos especies en los meses de diciembre y enero. Las especies *L. peru* y *L. guttatus* presentan una diversidad baja de la dieta menor de 0.5.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caddy, J.E. y Sharp G.D. 1988. Un marco ecológico para la investigación pesquera. FAO, Documento Técnico de Pesca. 283. 155 p.
- Gerking, S.D. 1994. Feeding Ecology of Fish. Academic Press, New York. 416 p.
- Horn, H.S. 1966. Measurement of overlap in comparative ecological studies. American Naturalist, 100: 24-419.
- Morisita, M. 1959. Measuring interspecific association and similarity between communities. Mem. Fac. Kyushu Ser., 3: 65-80.

## PALABRAS CLAVE

Biología trófica, Lutjanidos, Jalisco-Colima

## 53.- CAPTURA COMERCIAL DE PARGOS EN LA COSTA SUR DE JALISCO

Gabriela Lucano Ramírez, Salvador Ruiz Ramírez y  
Su Helen Edith Peña Pérez.

Universidad de Guadalajara, DEDSZC; V. Gómez Farías 82. C.P. 48980, San Patricio-Melaque, Jalisco, México; lucanorg@costera.melaque.udg.mx

### INTRODUCCIÓN

Las especies de la familia Lutjanidae (pargos) en el Pacífico central mexicano son de las más importantes en la captura de las pesquerías de tipo artesanal (Cruz-Romero *et al.*, 1996).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los pargos muestreados se capturaron en Bahía de Navidad por pescadores de la región, los cuales utilizaron redes de enmalle de 3", 3.5", 4" y 4.5" de luz de malla, línea de mano y lancha con motor fuera de borda.

Se identificaron las especies de pargos capturados en cada uno de los artes de pesca y se les tomó la talla total (cm) con un ictiómetro convencional.

### RESULTADOS

De 1998 a 2000 se capturaron con redes agalleras 8 especies de pargos (*Lutjanus argentiventris*, *L. guttatus*, *L. inermis*, *L. peru*, *L. colorado*, *L. novemfasciatus*, *L. viridis*, y *Hoplopogrus guntheri*.) de las cuales el porcentaje más alto en cuanto al número de organismos lo presentó *L. guttatus* y el menor *L. viridis* (Figura 1).

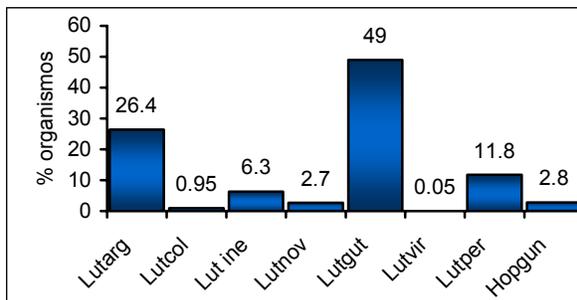


Fig. 1. Porcentaje de organismos capturados con redes agalleras, en Bahía de Navidad.

De septiembre de 2000 a diciembre de 2002 se capturaron con línea de mano 7 especies de pargos (*Lutjanus argentiventris*, *L. guttatus*, *L. inermis*, *L. novemfasciatus*, *L. viridis*, *L. peru* y *H. guntheri*.), de los cuales el porcentaje mayor en cuanto al número de organismos fue *L. guttatus* y los más bajos fueron *L. novemfasciatus* y *H. guntheri* (Figura 2).

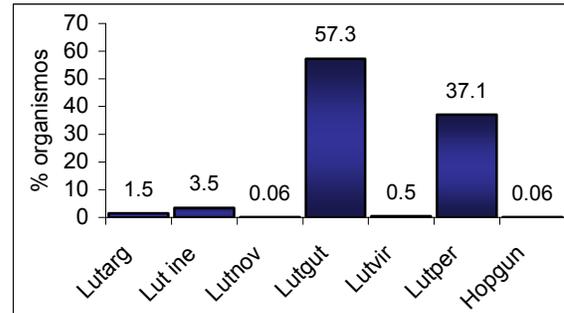


Fig. 2. Porcentaje de organismos capturados con línea de mano de sep. 2000 a dic/2002.

De la especie *L. argentiventris* se capturaron mayor número de organismos con redes (517) que con línea (26); sólo la red de 4.5 superó la talla promedio a la que se obtuvo con línea (Tabla 1). Se realizó un ANDEVA en las tallas por arte de pesca y se observó diferencia significativa ( $F=27.5$ ,  $p<0.001$ ).

Se capturaron 976 organismos con línea y 960 con red de *L. guttatus*; la talla promedio más grande se encontró en las redes (Tabla 1) y se presentó diferencia significativa entre tallas de un arte de pesca y otro (ANDEVA,  $F=440.4$ ,  $p<0.001$ ).

De la especie *L. inermis* se capturaron 124 organismos con redes y 59 con línea. La talla promedio más grande se presentó en el arte de pesca de línea (Tabla 1). Se presentó diferencia significativa en las tallas de las diferentes artes (ANDEVA,  $F=10.8$ ,  $p<0.001$ ).

De *L. peru* se capturaron más organismos con línea (630) que con redes (231). La talla promedio fue mayor con redes que con línea (Tabla 1). Se presentó diferencia significativa entre las tallas de las diferentes artes de pesca (ANDEVA,  $F=38.5$ ,  $p<0.001$ ).

De las siguientes especies no se pudo realizar comparación de tallas, ya que en un arte o en otro solo se encontró un organismo, sin embargo se presentan los datos obtenidos en cada especie.

Tabla 1. Se presentan la talla promedio (X), mínima (Min), máxima (Máx) y las tallas promedio en cada una de las redes utilizadas, en las diferentes especies de pargos.

<b><i>L. argentiventris</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	31.4	21.5	54.3	27.1	30.7	35.2	38.1
Línea	37.2	25.9	55.0				
<b><i>L. guttatus</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	33.4	17.0	56.4	28.8	34.3	38.8	34.1
Línea	28.2	17.0	51.2				
<b><i>L. inermis</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	25.6	14.4	35.7	29.8	24.8	23.6	21.1
Línea	28.1	20.5	37.0				
<b><i>L. peru</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	31.1	19.1	47.7	26.6	36.1	35.1	
Línea	26.4	16.5	79.0				

Tabla 2. Se presentan la talla promedio (X), mínima (Min), máxima (Máx) y las tallas promedio en cada una de las redes utilizadas, en las diferentes especies de pargos.

<b><i>L. novemfasciatus</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	41.0	28.4	61.5	35	39.0	42.9	44
Línea	69.0						
<b><i>L. viridis</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red				17.4			
Línea	23.3	20.6	25.7				
<b><i>H. guntheri</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	34.3	20.5	60	32.5	35.3	33	39.5
Línea	26.6						
<b><i>L. colorado</i></b>							
	X	Min	Máx	3	3.5	4	4.5
Red	40.3	34.0	49.0			38.2	41.5

De *L. novemfasciatus* se capturaron 53 organismos con redes y uno con línea. En la tabla 2 se presentan las tallas encontradas en los diferentes artes de pesca.

Se capturaron 9 organismos de la especie *L. viridis* con línea y uno con red (tabla 2).

54 organismos de *H. guntheri* se capturaron con redes y uno con línea (tabla 2)

Sólo con redes se capturaron 16 organismos de *L. colorado* (tabla 2)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una característica importante de las redes de enmalle es la selectividad. Esto significa, que una red que tenga un tamaño de malla determinado tendrá mayor probabilidad de retener peces de una determinada longitud (Hamley, 1975), esta

característica se observó en la mayoría de las especies de pargos capturados.

A pesar de que para fines de regulación pesquera se recomienda capturar organismos una vez que éstos se hayan reclutado a la reproducción (Beddington y Rettig, 1984), la posibilidad de una mayor captura mantiene la motivación constante por reducir la luz de malla de las artes utilizadas. De acuerdo con estos criterios, el tamaño de malla recomendable sería la de 3.5" con lo cual probablemente se puede asegurar que éstos ya se hayan reproducido al menos una vez al momento de ser capturados (Rojo-Vázquez *et al.*, 1999)

Actualmente los autores trabajan con aspectos reproductivos de especies de importancia comercial, en el caso particular de *L. peru* la captura se concentra principalmente en individuos con tallas menores a la de primera reproducción, lo anterior también ha sido encontrado por otros autores.

## LITERATURA CITADA

- Beddington, J.R. y R.B. Rettig. 1984. Criterios para la regulación del esfuerzo de pesca FAO. Doc. Téc. Pesca, No. 234, 44pp.
- Cruz-Romero, M., E. et al. 1996. Assessment of a snapper complex (*Lutjanus spp*) of the eastern tropical Pacific. ICLARM Conf. Proc., 48:324-330
- Hamley, J.M. 1975. Review of gillnet selectivity. J. Fish. Res. Board Canada, 32:1943-1969
- Rojo-Vázquez, J.A. et al. 1999. Selectividad de redes de enmalle para *Lutjanus guttatus* *L. argentiventris* en Bahía de Navidad, Jalisco, Méx. Ciencias Marinas 25:145-152

## PALABRAS CLAVE

Pargos, redes agalleras, línea de mano y costa sur de Jalisco

## 54.- ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE LONGITUDES DEL GUACHINANGO *Lutjanus campechanus*, EN CASITAS, VERACRUZ

Pedro Sáenz Martínez, Cecilia Quiroga Brahm  
CRIP-Veracruz; criptverdireccion@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz presenta una importante producción de especies demersales entre las que destaca por su volumen, alto valor comercial y calidad, el guachinango *L. campechanus*, que habita sobre fondos rocosos de la franja costera marina. No obstante la importancia de esta pesquería y el aumento progresivo en el esfuerzo aplicado, se carece de un esquema de manejo orientado a un aprovechamiento sustentable, lo cual hace evidente la necesidad de incrementar la información sobre este importante recurso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevaron a cabo muestreos mensuales de guachinango durante 2002 en la localidad de Casitas, Ver., obteniéndose información sobre talla total, furcal, peso total y sexo. Se obtuvieron las estadísticas oficiales de las capturas en el estado de Veracruz y su tendencia, así como la proporción de especies asociadas a esta pesquería, y así como la caracterización de las artes de pesca y las embarcaciones utilizadas en esta pesquería.

### RESULTADOS

**Capturas.** La captura de esta especie se lleva a cabo sobre fondos rocosos a lo largo del litoral, a profundidades entre 30 y 80 brazas. De 1991 al 2001 la producción de guachinango en el estado alcanza un promedio anual de 790 toneladas, con un mínimo de 285 en 2001 y un máximo de 1,399 en 1991. En 1997, Veracruz fue el estado que obtuvo el segundo lugar como productor de guachinango con 967 t, sin embargo, la tendencia a partir de 1991 es fundamentalmente hacia la baja (Figura 1). Las zonas en que destaca la pesca de guachinango son: Tuxpan-Tamiahua, Tecolutla -Casitas, Antón Veracruz-Anton Lizardo y Sontecomapan-Coatzacoalcos. Las capturas de esta especie se realizan prácticamente durante todo el año con excepción de los días de nortes y corrientes fuertes, que en promedio anual son de 60 a 80 días.

**Equipos y artes de pesca.** La pesquería se lleva a cabo con embarcaciones de 25 pies de eslora y motor fuera de borda de 48 a 75 HP. Los artes de pesca son la cala y el palangre guachinanguero; la cimbra dirigida a la pesca del tiburón, también captura guachinango pero en baja cantidad

(Tabla 1). El arte que resulta más selectivo para guachinango es la vara o cala, y también el de menor costo económico y por lo tanto, el de mayor uso.

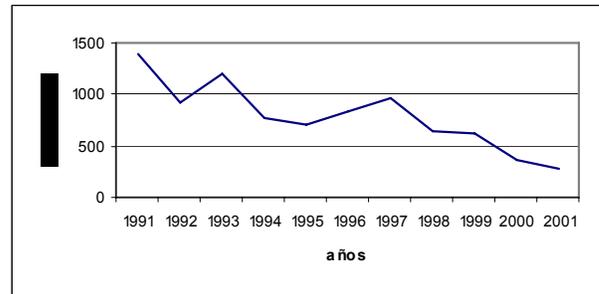


Fig. 1. Producción de guachinango en Veracruz

**Esfuerzo pesquero.** Como ocurre con muchas de las pesquerías de ribera, el esfuerzo pesquero real no se tiene registrado debido a que el número de pescadores y embarcaciones que se dedican a la pesca del guachinango es difícil de determinar debido a que la mayoría de pescadores participan en varias pesquerías, dependiendo de las condiciones de abundancia y la accesibilidad de los diferentes recursos. De acuerdo con comentarios de los pescadores, la tendencia hacia los últimos años ha sido de aumento en la cantidad de personas que se dedican a la captura del guachinango.

**Composición.** La pesquería de guachinango es multiespecífica; la composición de las capturas comerciales muestran que 22 % corresponde a guachinango, el 37 % a otros miembros de la familia Lutjanidae, y entre el 5 y el 7 % a cada grupo de carángidos, rayas, tiburones, serránidos, y escómbridos; el restante 10 % se debe a otros peces.

**Estructura de tallas.** La estructura de tallas se presenta en la Figura 2; la mayoría de los organismos están entre los 30 y 40 cm de longitud total, la talla mínima muestreada fue de 25 cm, la máxima de 80 cm y una talla promedio de 52.5 cm.

**Reproducción.** En la zona estudiada, la especie comienza a reproducirse a tallas a partir de los 30 cm de longitud total, desde el mes de marzo y hasta octubre, con picos de máxima reproducción en marzo-abril y septiembre-

octubre. En la zona estudiada, se estimó una proporción de sexos global de 1:1.4.

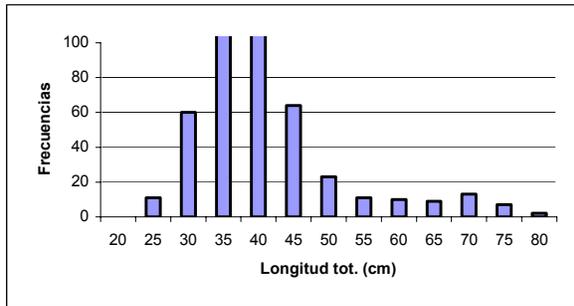


Fig. 2. Estructura de tallas de guachinango en Casitas, Veracruz, durante 2002.

**DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

La pesquería de guachinango en el litoral veracruzano está dentro de las primeras en el ámbito nacional por su volumen y el alto valor comercial de esta especie. La información que nos da el estudio puede mejorarse, pues la fracción de la población analizada es la capturada comercialmente, sin embargo es importante tomar en cuenta las tallas menores y mayores de la población, obtenidas por otras vías. Es necesario precisar los períodos reproductivos con estudios histológicos, sin embargo, de acuerdo a la talla mínima de reproducción encontrada, es conveniente que la talla de mínima de captura sea por arriba de 32 cm de longitud total, y proteger la reproducción en los picos de marzo-abril y septiembre-octubre.

**BIBLIOGRAFÍA**

Hernández-Tabares, I. *et al.* 1998. Avances en el estudio de las pesquerías de peces ribereños del estado de Veracruz. Inf.Téc.. CRIP-Veracruz. I. N. P.  
 SEMARNAP.1997. An. Estadístico de Pesca.  
 SEMARNAP.1999. An. Estadístico de Pesca.  
 SAGARPA. 2001. An. Estadístico de Pesca.

ARTE DE PESCA	DE SECCION	CARACTERISTICAS
Palangre para la captura de especies demersales, método de operación calado en el fondo y a media agua (150-200 anzuelos)	Línea madre Reynal	P.A. monofilamento 20-30 mm Ø P.A. monofilamento 1.2-1.4 mm Ø
	Anzuelo	Mustad tipo curvo, estilo D, tamaño 7, 8 y 9, separación en línea madre 1.8-5.4 m; Garra de águila # 8; Noruego # 6 P. P. P. de 4-6 mm Ø
Palangre (Címbra) para la captura de tiburones, cazones y especies demersales. Método de operación: calado en el fondo y a media agua (70-140 anz.)	Línea madre Reynal	P.A monofilamento 2.2-4.0 mm Ø P.A. monofilamento 2.0 mm Ø, 1-2 hilos, Long. 1.4-1.8 m
	Quitavueeltas Alambra	Acero, bronce, tamaño 3-4 cm Acero torcido, hilo de 1-1.5 mm Ø. Longitud 20-35 cm
Cala (vara) para la captura de especies demersales, método de operación individual en el fondo y cerca del fondo (2-4 anzuelos)	Anzuelo	Mustad curvo estilo D, tamaño 3 y 4 separación en línea madre 6-8 m P. P. P. de 4-8 mm Ø
	Quitavueeltas Plomo	Mustad tipo recto reforzado, tamaño 2 y 3 Bronce, simple y triple, tamaño 3-4 cm, 1-2 kg

## 55.- LA PESQUERÍA DEL ROBALO (*CENTROPOMUS SPP*) EN EL LITORAL VERACRUZANO

Isaac Hernández Tabares, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Martha Palacios Fest, Jesús Rivas Villegas. Instituto Nacional de Pesca – CRIP Veracruz; Tel: 012299-394365; Correo e: ihtabares@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

El estado de Veracruz ha sido el principal productor de robalo en el ámbito nacional con cerca de 1800 toneladas promedio por año (Fig. 4), pero en los últimos cinco años presenta tendencia a la baja y su regulación no está bien definida, además de ser un recurso de alto precio y gran demanda en el mercado nacional ubicándose entre las más importantes. En este estudio se planteó como objetivo el obtener información de tipo biológico y pesquero de este recurso para contribuir a la redefinición de medidas de regulación de la pesquería en el litoral del Golfo de México.

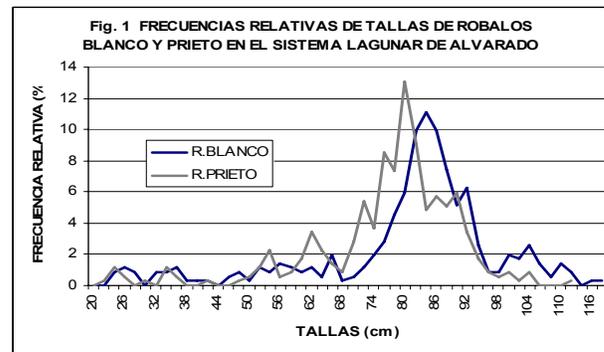
### MÉTODOS

Con información generada entre 1999 y 2002, para este estudio se efectuaron muestreos de capturas comerciales en sitios de desembarque de las localidades pesqueras de mayor producción de robalo en el litoral veracruzano, Tuxpan-Tamiahua, Coatzacoalcos y principalmente Alvarado-Tlacotalpan. De cada ejemplar de robalo se registró, Especie, Longitud Total, Longitud Furcal, Peso, Sexo y Madurez Gonádica. Adicionalmente se obtuvo información de tipo pesquero relacionado con el método de pesca y su operación. La captación de información estuvo determinada por las jornadas normales de pesca comercial al momento de efectuarse los muestreos. Asimismo se obtuvieron los registros de capturas oficiales en las oficinas de pesca de las zonas trabajadas.

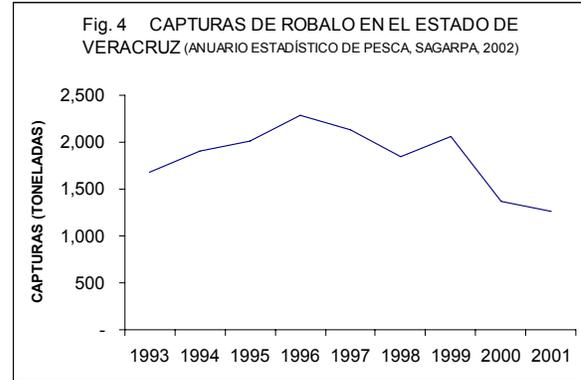
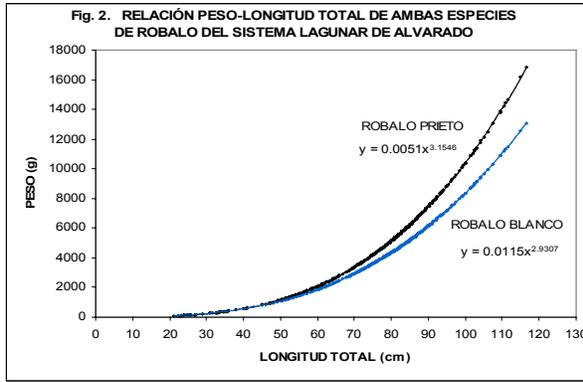
### RESULTADOS: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesquería comercial de robalo en el litoral veracruzano está compuesta por dos especies, robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) y robalo prieto (*C. poeyi*). Este último se presenta principalmente hacia la zona sur (Alvarado-Tlacotalpan y Coatzacoalcos), y alcanza hasta el 60 % de la captura comercial en esa zona, variando esta proporción con la zona y la temporada, inclusive se puede invertir y hasta no presentarse, como es el caso de Tamiahua (Hernández *et al.*, 2000, 2001). Además, el robalo prieto es particularmente importante por ser especie endémica de la zona centro-sur del Golfo de México (Chávez, 1961).

La pesquería que ocurre en la boca y aguas costeras marinas presenta escasa fauna acompañante, debido fundamentalmente al comportamiento de segregación que presentan, y esto hace selectiva a la red utilizada para su captura. Algunas especies asociadas observadas son: sábalo, jurel, pampanera, chopa, sargo. Por otro lado, habría que considerar el efecto de las mallas chicas sobre los juveniles y preadultos.



Las áreas de captura se relacionan con los movimientos que presentan ambas especies con fines de alimentación y reproducción y van desde aguas marinas costeras hasta aguas dulces río arriba, con cierta preferencia del robalo blanco por aguas costeras más marinas y del robalo prieto aguas estuarinas menos marinas. Estos movimientos a lo largo del año definen la composición de tallas de las capturas comerciales, variando con la estación del año y área de captura. Las tallas observadas para robalo blanco estuvieron entre 240 y 1290 mm de LT, con pesos entre 123 y 18000 g, mientras que para robalo prieto las tallas estuvieron entre 200 y 1090 de LT y pesos respectivos de 100 y 16500 g (Fig. 1). Más del 80 % de ejemplares muestreados son de tallas mayores a los 700 mm de LT. La estructura de tallas se observa muy similar entre especies, con algunas tallas mayores de robalo blanco, pero el robalo prieto presenta el cuerpo más alto y grueso y por lo mismo es más pesado a tallas similares, ( $PRP = 0.0051LT^{3.1546}$ ;  $PRB = 0.0115LT^{2.9307}$ ), (Fig. 2).



La proporción de sexos observada fue de 1:1 para robalo blanco y de 2:1 para robalo prieto, que se afecta también por sus movimientos espacio-temporales. La reproducción del robalo blanco (*C. undecimalis*) y robalo prieto (*C. poeyi*) en la zona de estudio ocurre entre los meses de abril y septiembre, más estrecho el del robalo prieto, de junio a agosto, evidenciando esta especie de forma clara sus movimientos y comportamiento gregario con fines reproductivos, que se observó relacionado con las lluvias y en menor grado, con la fase lunar (Fuentes, 1973; Stewart, 1985). El periodo actual de veda para el litoral veracruzano (15 de mayo al 30 de junio en la zona norte y 1 de julio al 15 de agosto en la zona sur) está dentro del periodo de reproducción de ambas especies, pero debe ajustarse, posiblemente ampliarse para optimizar la protección de ambas especies (Fig. 3).

Fig. 3 PERIODOS DE REPRODUCCIÓN DE ROBALO BLANCO Y ROBALO PRIETO EN EL LITORAL VERACRUZANO Y SU RELACIÓN CON LA NORMA DE VEDA ACTUAL.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ROBALO BLANCO			X	X	X	X	X	X	X			
ROBALOPRIETO						X	X	X				
VEDA						X	X	X				
PROTECCIÓN PROPUUESTA				X	X	X	X	X				

No obstante que son especies que pueden ser consideradas como de alta fecundidad, pueden ser afectadas, entre otros factores, por una actividad pesquera desmedida, y por lo mismo deben establecerse medidas que protejan, tanto la reproducción como las fases juveniles y/o de los adultos con mayor capacidad reproductiva. Es urgente que se establezca una metodología de control y captación de información y actualización constante del esfuerzo pesquero por parte de las oficinas respectivas, así como el registro oficial por especie de los volúmenes de captura, para que sea posible tener una evaluación y monitoreo más realista de este recurso pesquero. Debe integrarse información de otras localidades de importancia en el Golfo de México, que también son productoras importantes de robalos, y así establecer posibles patrones biológicos y poblacionales de este recurso pesquero en todo el Golfo de México.

**BIBLIOGRAFÍA**

Chávez, H. 1961. Estudio de una nueva especie de robalo del Golfo de México y redescrición de *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Ciencia, Mex.* 21(2): 75-83.

Fuentes, D. 1973. Contribución al conocimiento de la biología del robalo prieto (*Pisces, Centropomus poeyi*, Chávez), en el área de Alvarado, Veracruz, México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34: 369-421

Hernández-Tabares, I, P.R. Bravo-Gamboa y R.C. Martínez-Portugal, 2000. Estudio biológico y pesquero de los robalos (*Centropomus spp*) del litoral veracruzano en 1999. Centro Regional de Investigación Pesquera Veracruz. Informe de Investigación Peces 1999. (Documento interno no publicado)

SAGARPA. 2002. Anuario estadístico de pesca 2001. Secretaría.

Stewart, V.N. 1985. Snook. Fla. Department of Natural Resources, Bur. Marine research. Sea-stats N° 6. 6 pp.

Caballero, V. 1995. Contribución al conocimiento de las épocas de reproducción de la especie robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) Bloch en la zona suroeste-oeste del estado de Campeche. Instituto Nacional de la Pesca. Informe Interno. CRIP Carmen.

## 56.- ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO Y LA MORTALIDAD DE *Anisotremus interruptus* (GILL, 1863) (PERCIFORMES: HAEMULIDAE) EN LA COSTA DE COLIMA, MÉXICO

Elaine Espino-Barr<sup>1</sup>, Manuel Gallardo-Cabello<sup>2</sup>, Fernando González-Orozco<sup>1</sup> y Arturo Garcia-Boa<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: (01) 33 32 37 50; Fax: (01) 33 32 37 51; e-mail: elespino@bay.net.mx y escama@webtelmex.net.mx; <sup>2</sup> Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Apartado Postal 70-305, C.P. 09340, México, D.F., e-mail: gallardo@mar.icmyl.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

El bacoco *Anisotremus interruptus* (Gill, 1863) es una especie de importancia comercial de la pesca ribereña del estado de Colima, México, habiendo ocupado algunos años (1986) el quinto lugar por su volumen de captura (Cruz-Romero *et al.*, 1995 a). No existen trabajos que analicen el crecimiento de esta especie por medio de datos basados en la determinación de la edad por métodos directos, por lo que en el presente estudio se analiza el crecimiento en longitud y en peso empleando datos de edad determinados por medio de la lectura de escamas. Asimismo se aportan resultados sobre el factor de condición, la longevidad, la mortalidad total, la sobrevivencia y la mortalidad natural.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 1986 se muestrearon 300 individuos de bacoco de la captura comercial en el litoral de Colima. Las tallas obtenidas fluctúan entre 8 y 44 cm de longitud estándar. En base al análisis del tamaño de muestra (Zar 1996) se comprobó que la muestra es significativamente confiable.

Los datos obtenidos para cada ejemplar fueron: longitud estándar (cm) (Ls) y peso total (g) (W). Asimismo se colectaron alrededor de 15 escamas de cada individuo. Las longitudes promedio obtenidas fueron empleadas en la obtención de las constantes de la ecuación de von Bertalanffy (1938), por los métodos de Ford (1933), Walford (1946), Gulland (1964) y Prager (1987).

La función  $W = a L^b$  fue aplicada para obtener la relación peso-longitud, y la "a" (ordenada al origen) para el cálculo del factor de condición. El análisis de la significancia de los índices alométricos se llevó a cabo aplicando la prueba de t Student (Mendenhall, 1987; Daniel, 1991). Los datos sobre crecimiento en longitud y la relación peso-longitud fueron empleados para obtener el crecimiento en peso substituyendo  $L_t$  y  $L_\infty$  por  $W_t$  y  $W_\infty$ , respectivamente.

La ecuación de Taylor (1958, 1959, 1960 y 1962) se utilizó en la determinación de la edad límite o longevidad y la mortalidad natural. El valor de la mortalidad total (Z) se obtuvo por medio del

método de la curva de captura (Sparre y Venema, 1995). El valor de la sobrevivencia (S) se calculó con la función de  $S = e^{-Z}$  (Ricker, 1975).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Crecimiento

*En longitud.*- Las ecuaciones crecimiento de von Bertalanffy (1938), obtenidos por los métodos de Ford (1933) y Walford (1946) son:  $L_t = 51.17 * [1 - e^{-0.143(t-0.961)}]$  y Prager (1987)  $L_t = 50.59 * [1 - e^{-0.147(t+0.916)}]$ . Aunque ambos métodos presentaron un buen ajuste de los datos observados con respecto a los calculados, el método de Prager (1987) fue mejor al mostrar valores de la suma de las diferencias al cuadrado de 0.2374 (Ford-Walford = 0.2576). Los valores de la longitud para cada edad se observan en la Tabla 1. Los valores de los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy muestran un crecimiento lento ( $k = 0.147$ ) en el cual el 95 % de la longitud asintótica se alcanza hasta los 22 años de edad. El mayor incremento del crecimiento en longitud se lleva a cabo durante el primer año de vida, en el que los ejemplares alcanzan una talla promedio de 12.42 cm. Posteriormente la tasa de crecimiento instantánea va disminuyendo gradualmente en relación a la edad, hasta alcanzar la longitud asintótica. La captura comercial está constituida en un 66% por preadultos y adultos jóvenes, siendo los porcentajes de organismos en relación a la edad como sigue: 1 = 23; 2 = 22.1; 3 = 21; 4 = 16.2; 5 = 10.9; 6 = 4.6; 7 = 1.6; 8 = 0.5 y 9 = 0.1. No se observaron grandes diferencias entre los valores de los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy obtenidos en el presente estudio y los expuestos por Cruz-Romero *et al.* (1993) que obtuvo  $L_t = 48.20 [1 - e^{-0.13(t+0.011)}]$

*En peso.*- La relación peso-longitud es:  $W = 0.046 * L_s^{2.958}$ . El índice alométrico  $b = 2.958$  no mostró diferencia significativa con tres ( $t = 3.14$ ,  $\alpha = 0.05$ ), lo que confirma que la relación entre el peso y la longitud es isométrica. La ecuación del crecimiento teórico en peso calculada fue:  $W_t = 5051.04(1 - e^{-0.147(t + 0.916)})^{2.958}$ . En la tabla 1 se observa la relación de longitud y peso para cada

edad. En relación al crecimiento en peso se observa que los valores de la tasa instantánea van en aumento conforme el pez incrementa su edad.

Tabla 1.- Relación edad, longitud y peso del bacoco *A. Interruptus*.

Edad	Longitud (cm)	Peso (g)	Incremento peso (g)
0	6.37	11.02	
1	12.42	79.24	68.23
2	17.64	223.68	144.44
3	22.14	438.40	214.71
4	26.03	707.54	269.14
5	29.39	1012.97	305.44
6	32.29	1337.93	324.96
7	34.79	1668.580	330.56
8	36.95	1993.96	325.45
9	38.81	2306.59	312.18
10	40.42	2601.23	294.64

Factor de condición.- Los resultados obtenidos mensualmente se observan en la figura 1. Los valores en el peso de los organismos muestran la tendencia a incrementarse durante los meses de enero a marzo y de octubre a diciembre, y disminuyen de abril a agosto. Este descenso de los valores puede representar periodos posteriores al desove en que el desgaste corporal del pez es muy grande.

Longevidad.- La edad límite o longevidad es de 21.29 años, lo que significa que el pez alcanza el 95% de su longitud máxima teórica en este tiempo.

Mortalidad Total.- El valor calculado de Z por la curva de captura es 0.53. Los individuos de bacoco se incorporan a la pesquería desde el primer año de edad, es decir, no se protege a los individuos de menor talla que no se han reproducido. Lo anterior podría llevar a este recurso a un nivel de sobreexplotación, lo que no ha sucedido aún debido a que en la pesca artesanal ribereña, las cuotas de captura de esta especie no son lo suficientemente grandes como para provocar el agotamiento del recurso. O bien, disminuye la disponibilidad de los organismos para ser capturados durante todo el año, debido a los movimientos migratorios realizados por las poblaciones de esta especie hacia los fondos blandos durante ciertas épocas del año (Aguilar-Palomino *et al.*, 1996). También cabe señalar, que las mayores fluctuaciones de los recursos pesqueros ribereños son producidas por los factores ambientales y no por la explotación pesquera artesanal (Espino-Barr, 2000).

El índice de mortalidad natural  $M = 0.154$ , es decir, que 12 individuos mueren naturalmente y 29 son extraídos por el arte de pesca. El valor de la sobrevivencia (S) es de 0.589, lo que significa que

de cada 100 individuos, 41 mueren por mortalidad natural y por pesca, y sobreviven 59.

La aplicación del uso de artes de pesca más selectivos que capturen organismos mayores a los 3 años, que ya se han reproducido al menos una vez, permitiría incrementar tanto la biomasa a través del aumento de la longitud y del peso de los individuos, como lograr la protección de los organismos más jóvenes.

## REFERENCIAS

- Aguilar-Palomino, B.; Mariscal-Romero, J., González-Sansón, G. y Rodríguez-Ibarra, L. E. (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., Espino-Barr, E. y Garcia-Boa, A. (1993). Aspectos poblacionales de cinco especies de la familia Haemulidae (Pisces) en la costa de Colima, México. *Cienc. Pesq.* 10:43-54
- Cruz-Romero, M., Espino-Barr, E. y Garcia-Boa, A. (1995 a). Pesquerías ribereñas del Pacífico Mexicano. 28p. En: Atlas Pesquero de México y Pesquerías Relevantes. SEPESCA/INP, CD.-ROM
- Cruz-Romero, M., Espino-Barr, E. y Garcia-Boa, A. (1995 b). La pesca ribereña en el estado de Colima. *Estudios Jaliscienses* 20:14-26
- Daniel, W.W. (1991). Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud. Ed. Noriega-Limusa, México, 667 pp.
- Espino-Barr, E. (2000). Criterios biológicos para la administración de la pesca multispecífica artesanal en la costa de Colima, México. Tesis Doctoral, U. de C., 154 pp.
- Ford, E. (1933). An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924 to 1933. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 19:305-384.
- Gulland, J.A. (1964). Manual of methods of fish population analysis. *FAO Fish. Tech. Paper.* 40, 60 pp.
- Mendenhall, W. (1987). Introducción a la probabilidad y la estadística. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica, México, 628 pp.
- Prager, M.H. (1987). Nonlinear parameter estimation for fisheries (FISH-PARM), version 2.1S. Elsevier Scientific Publ. Co., Bronxville, N.Y.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, (191): 382 pp.
- Sparre, P. y S. C. Venema (1995). Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 - Manual. *FAO Doc. Tec. de Pesca* 306/1, Roma, 420 pp.
- Taylor, C.C. (1958). Cod growth and temperature. *J. Conseil* 23(3):366-370.
- Taylor, C.C. (1959). Temperature and growth. *The Pacific razor clam. J. Conseil* 25(1):93-101
- Taylor, C.C. (1960). Temperature, growth and mortality - the Pacific cockle. *J. Conseil* 26(1):177-124.
- Taylor, C.C. (1962). Growth equations with metabolic parameters. *J. Conseil* 27(3):270-286.
- von Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human Biology* 10(2):181-213.
- Walford, L.A. (1946). A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.* 90(2):141-147.
- Zar, J.H., 1996. *Biostatistical analysis*. 3<sup>rd</sup> ed. Prentice Hall. USA., 662p.

**PALABRAS CLAVE:** *Anisotremus interruptus*, crecimiento, ecuación de von Bertalanffy, longevidad, mortalidad total y natural

## 57.- PESCA DE LA SIERRA EN LA COSTA SUR DE JALISCO

Salvador Ruiz Ramírez, Iván Palomera Sánchez y Gabriela Lucano Ramírez.

Universidad de Guadalajara, DEDSZC, V. Gómez Farías 82. C.P. 48980, San Patricio-Melaque, Jalisco, México; sruizram@costera.melaque.udg.mx

### INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las comunidades de peces, constituye un elemento básico para el manejo adecuado de los ecosistemas marinos y su máximo aprovechamiento desde el punto de vista pesquero (Santamaría, 1998). La familia Scombridae es un grupo bastante diversificado de peces pelágicos. *Scomberomorus sierra* es una especie que forma cardúmenes y desova cerca de la costa, por el Pacífico de México se distribuye desde Baja California hasta Chiapas, es el escómbrido de mayor interés para los pescadores artesanales, ya que es abundante durante todo el año (Collette, 1995). En el Pacífico mexicano los ejemplares de sierra alcanzan tallas máximas de 70 cm y mínima de 28 cm, las tallas de captura de esta especie varían principalmente entre 30 y 45 cm y peso entre 500 a 2000 g (Ruiz-Dura, 1985).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las sierras muestreadas se capturaron en Bahía de Navidad por pescadores de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Rivera "Melaque", el arte de pesca utilizado fueron redes de enmalle de 3", 3.5", 4" y 4.5", una lancha con capacidad para media tonelada y un motor fuera.

Se realizaron 5 muestreos cada mes, desde enero de 1998 hasta diciembre de 2000.

A los organismos capturados se les determinó: la longitud total (LT, cm) y el peso total (PT, g), y por medio de una disección se observó el sexo.

### RESULTADOS

En 1998 se capturaron 193 organismos de sierra, los cuales en total pesaron 173 kg y la talla promedio fue de 54.8 cm. En 1999 se capturaron 188 organismos, pesaron 139 kg y presentaron talla promedio de 50.8 cm. En 2000 se capturaron 193 organismos con peso total de 165 kg y la talla promedio de 54.2 cm.

En cuanto a las tallas y pesos promedios obtenidos en cada red se muestran en la tabla 1, en donde la red de 3' presentó los valores bajos y la de 4.5' los valores máximos.

La proporción sexual total de los organismos capturados fue de 1:1.03 lo que representa 49.2% de hembras y 50.8% de machos, dicha proporción no fue significativamente diferente ( $X^2=0.09$ ;  $p>0.05$ ). Durante los años de muestreos se

presentaron pequeñas variaciones, sin embargo estas no fueron estadísticamente significativas (Tabla 2).

Tabla 1. Valores promedio de tallas (cm) y pesos (g) obtenidos en cada red durante los tres años de muestreo.

RED	1998	1999	2000
	Talla/Peso	Talla/Peso	Talla/Peso
3	50.8 / 677	45.4 / 504	48.6 / 611
3.5	53.9 / 826	55.4 / 900	52.3 / 791
4	64.1 / 1347	61.2 / 1230	56.9 / 920
4.5	67.1 / 1739	67.2 / 1729	70.2/1744

Tabla 2. Proporción sexual capturada en cada uno de los años de muestreo.

AÑO	♀	♂	H:M	X <sup>2</sup>	p
1998	80	91	1:1.1	0.58	>0.05
1999	71	82	1:1.1	0.65	>0.05
2000	100	87	1:0.9	0.77	>0.05

Hembras=♀ y Machos=♂

En general las hembras (57.3 cm) fueron mas grandes que los machos (50.6 cm). Lo mismo sucedió para cada uno de los tres años de muestreo en donde se observó que las hembras fueron mayores que los machos (Fig. 1); con la realización del análisis de varianza, se pudo observar que la diferencia en las tallas de hembras y machos, tanto de manera general ( $F=49.602$ ,  $p<0.001$ ) como en cada año de muestreo son significativamente diferentes (En 1998  $F=10.3$ ,  $p<0.001$ ; en 1999  $F=24.1$ ,  $p<0.001$  y en 2000  $F=17.4$ ,  $p<0.001$ ).

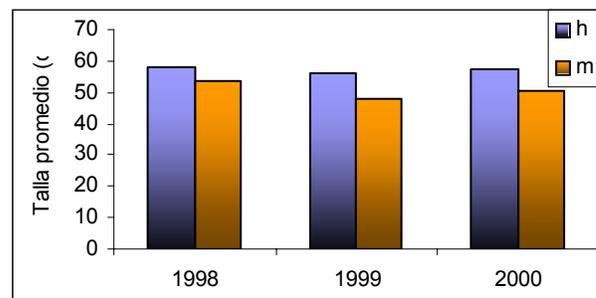


Fig. 1. Talla promedio de hembras (h) y machos (m) en cada uno de los años de muestreo.

En la captura de organismos mediante red se observó que las tallas mas pequeñas tanto de

hembras como de machos se capturaron con la red de 3", mientras que las tallas grandes se capturaron con la red de 4.5" (Fig. 2).

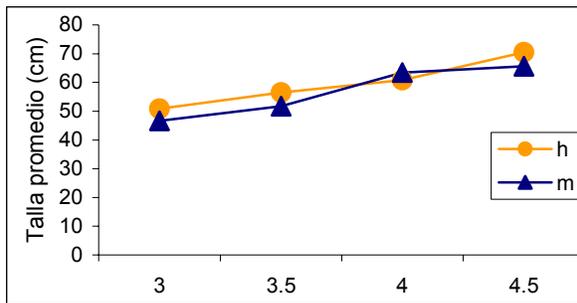


Fig. 2. Tallas promedio de hembras (h) y machos (m) capturadas con diferentes redes.

En la proporción sexual capturada por las diferentes redes, se observó que la de 3" capturó más machos que hembras y la de 4.5" capturó más hembras que machos, la prueba de ji cuadrada demostró diferencia significativa en estas dos redes (Tabla 3).

Tabla 3. Proporción sexual capturada por cada una de las redes utilizadas en la pesca.

RED	♀	♂	H:M	X <sup>2</sup>	p
3	116	163	1:1.4	7.58	<0.01
3.5	56	51	1:0.9	0.15	>0.05
4	24	24	1:1.0	0.02	>0.75
4.5	53	20	1:0.4	14.03	<0.01

Hembras=♀ y Machos=♂

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

*S. sierra* se ha registrado como una especie importante para la pesca artesanal, durante el evento de El Niño 1997-1998 en Bahía Navidad, se observó como la séptima especie más abundante (en número) y en cuanto a biomasa fue la quinta más importante (Rojo-Vázquez *et al.* 2001). Además se ha registrado que es una especie que se captura durante todas las temporadas del año, con redes de 3, 3.5 y 4 pulgadas (Rojo-Vázquez y Ramírez Rodríguez, 1997).

Hay coincidencias con Franco (1992) ya que se capturaron mayor número de machos que hembras, aunque son diferentes especies, son del mismo género. La proporción de sexos puede variar anualmente dentro de una misma población (Nikolski, 1963). Asimismo, puede cambiar con en el periodo reproductivo y en los grupos de talla (Franco, 1992), aspecto que puede ser tomado en consideración, ya que se presentaron diferencias significativas entre las tallas de hembras y machos en el presente estudio.

## LITERATURA CITADA

- Collette, B.B. 1995. Scombridae. 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. Volumen III.
- Franco, L. 1992. Maduración sexual y fecundidad del carite (*Scomberomorus maculatus*) de las costas del estado Falcón, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 10(2):157-169
- Nikolski, G.V. 1963. The ecology offishes. Academic Press. Londres. 552p.
- Rojo-Vázquez, J.A. y M. Ramírez-Rodríguez. 1997. Composición específica de la captura con redes de enmalle en bahía de Navidad, Jalisco, México. *Oceánides*, 12(2):121-126
- Rojo-Vázquez, J.A., B. Aguilar-Palomino, V.H. Galván-Piña, E. Godínez-Domínguez, S. Hernández-Vázquez, S. Ruiz-Ramírez y G. Lucano-Ramírez. 2001. Ictiofauna de la pesquería ribereña en Bahía de Navidad, Jalisco, México, asociada al evento El Niño 1997-1998. *Rev. Biol. trop.* 49(3-4):915-929.
- Ruiz-Durá, M.F. 1985. Recursos pesqueros de las costas de México. Limusa. 208p.
- Santamaría-Miranda, A. 1998. Hábitos alimenticios y ciclo reproductivo del huachinango, *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1992) Pisces:Lutjanidae en Guerrero, México. Tesis de maestría CICIMAR, México.

## PALABRAS CLAVE

*Scomberomorus sierra*, pesca artesanal, talla de captura, proporción sexual, costa de Jalisco

## 58.- DETERMINACIÓN DE LA EDAD DE *Mugil curema* VALENCIENNES, 1836 (PISCES: MUGILIDAE) EN LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, MÉXICO

Esther Cabral-Solís,<sup>1</sup> Elaine Espino-Barr<sup>1</sup>, Manuel Gallardo-Cabello<sup>2</sup> y Ana L. Ibáñez-Aguirre<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, e-mail: elespino@bay.net.mx; <sup>2</sup> ICMYL, UNAM, A. P. 70-305, C.P:04510, México, D.F., e-mail: gallardo@mar.icmyl.unam.mx; <sup>3</sup> UAM-I, A. P. 55-535, C.P. 09340 México, D.F., e-mail: ana@xanum.uam.mx

### INTRODUCCIÓN

La determinación de la edad es uno de los parámetros necesarios para conocer la estructura de una población y comprender su comportamiento dinámico. Uno de los mejores métodos para el estudio de la edad consiste en la identificación de los anillos de crecimiento que se forman en las escamas.

Las marcas que se forman en estas estructuras corresponden a periodos de crecimiento rápido y lento, determinados básicamente por la mayor o menor disponibilidad del alimento. También pueden formarse marcas en las escamas relacionadas con el desove y las migraciones.

En el presente estudio se realiza un análisis de las escamas de *Mugil curema* que comprende: análisis morfológico y morfométrico, determinación del tiempo de formación de las bandas de crecimiento y obtención de las relaciones edad-longitud.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los organismos se obtuvieron de la pesca comercial de la laguna de Cuyutlán, donde se utiliza la red agallera de 200 m de largo y 2 ½ pulgadas de tamaño de malla (6.35 cm). Se obtuvieron muestras mensuales de marzo 1997 a febrero de 1998. Se registraron medidas de 548 organismos, de 70 a 320 mm de longitud total y 3.43 a 318.64 g de peso. Se tomaron cerca de 15 escamas del área posterior de la aleta pectoral, por debajo de la línea lateral (Ehrhardt 1981, Holden y Raitt 1975, Ruiz Durá et al. 1970).

Siguiendo el método descrito por Holden y Raitt (1975) se lavaron y se montaron entre dos portaobjetos de 6 a 10 escamas por cada individuo. La lectura de las escamas se llevó a cabo con un microproyector. Se aplicó la ecuación de Lee para el retrocálculo (Heald y Griffiths 1967).

Para validar los anillos de crecimiento, se analizó: a) el promedio mensual del incremento marginal, b) el incremento marginal de las 3 primeras edades, y c) por el método de Tanaka *et al.* (1981), descrito por Bullock *et al.* (1992) que estandariza los valores del incremento marginal. Se hizo un ANDEVA para determinar el mes con el mínimo incremento marginal, el cual corresponde al mes en que se forma el anulli.

Las relaciones se determinaron con el análisis de mínimos cuadrados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Morfología de la escama.**- Las escamas de *M. curema* son ctenoideas, su longitud está contenida entre 1.16 y 1.49 veces en la anchura. El número de radios oscila entre 4 y 10. El foco está bien definido y se observa en una posición excéntrica. Los ctenii tienen una forma triangular.

**Relación entre la longitud y el ancho.**- Esta función está expresada por el valor del índice alométrico  $k = 0.866$ , que describe un crecimiento alométrico negativo, donde la forma de la escama tiende a estrecharse conforme la longitud de la escama se incrementa.

**Estructura de los anillos de crecimiento.**- Durante el primer año la escama crece 1.736 mm, en el segundo año 0.94 mm, en el tercero 0.05 mm, 0.17 mm en el cuarto y 0.14 en el quinto.

**Validación de los anillos de crecimiento.**- a) **Análisis del incremento marginal.** Este análisis se llevó cabo mensualmente y por los tres métodos se observó que la mayor parte de los individuos forman sus anillos en agosto. El periodo de crecimiento rápido se lleva a cabo de marzo a junio, coincidiendo con cambios ambientales que incrementan la disponibilidad del alimento. El crecimiento disminuye a partir del mes de julio, coincidiendo con los meses de la reproducción determinado para esta especie por Cabral-Solís (1999). Considerando que esta especie es catádroma, es durante este periodo que el desgaste metabólico de este pez se incrementa, ya que tiene que migrar al océano para desovar. b) **Relación entre el tamaño de la escama y del pez.**- La figura 1 muestra que existe una tendencia hacia la isometría entre la longitud del pez y la de la escama, por lo que esta estructura puede representar el crecimiento del pez. c) **Relación entre el tamaño del pez y el número de anillos.**- Conforme el organismo crece la frecuencia de organismos para cada edad disminuye y la tasa de crecimiento decrece.

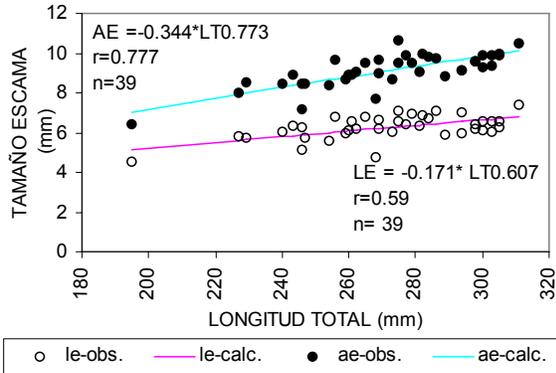


Fig. 1.- Relación entre la longitud del pez (LT) y la longitud (LE) y ancho (AE) de la escama de *Mugil curema*.

**Relación edad-longitud: interpretación de los anillos de crecimiento.**

En la Tabla 1 se observan las tallas promedio para cada edad, asimismo se muestran los valores de esta especie en otras localidades. Comparativamente son menores a las encontradas en la laguna de Tamiahua, Virginia, E.U.A. y Costa Rica.

**REFERENCIAS**

Alvarez L., L., 1979. Estudios de las lisas (Pisces, Mugilidae) en Cuba, con especial atención al género *Mugil* Linne; la biología pesquera de las especies predominantes y la evaluación de sus potencialidades para ser sometidas a cultivo. Resumen de Tesis doctoral. Univ. De la Habana, Fac. De Biol. Centro de Inv. Mar.

Bullock, L.H., Godcharles, M.F. and Mitchell, M.E., 1992. Age, growth and reproduction of jewfish *Epinephelus itajara* in the eastern Gulf of México. *Fishery Bull.* 90:243-249.

Cabral-Solís, E.G., 1999. Estudio sobre el crecimiento y aspectos reproductivos de la lebrancha *Mugil curema* Cuvier y Valenciennes, 1836, en la Laguna de Cuyutlán, Colima. Tesis de Maestría, U. de C., 91pp.

Ehrhardt, N.M., 1981. Curso sobre métodos en dinámica de poblaciones. 1ra. Parte: Estimación de Parámetros Poblacionales. SIC/INP, México, 132 pp.

Heald, E.J. y Griffiths, R.C., 1967. La determinación por medio de la lectura de escamas, de la edad de la sardina *Sardinella anchovia*, del Golfo de Cariaco, Venezuela Oriental. *Serie Recursos y Explotación Pesqueros*, 1(10):374-422.

Holden, M.J. y Raitt, D.F.S., 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. *FAO 115 Rev.1*, 211 p.

Ibáñez-Aguirre, A.L., M. Gallardo-Cabello y X. Chiapa-Carrara, 1999. Growth análisis of striped mullet, *Mugil cephalus*, and white mullet, *M. curema* (Pisces: Mugilidae), in the Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 97:861-872.

Phillips, P., Y. Astorga, C. Hidalgo y A. Villareal, 1987. El cultivo de la lisa, *Mugil curema* (Pisces: Mugilidae), en el área del Go0lfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Lat. Acui.* 31:17-56.

Richards, C.E. y M. Castagna, 1976. Distribution, growth and predation of juvenile white mullet (*Mugil curema*) in Oceanside waters of Virginia's eastern shore. *Chesapeake Sci.* 17 (4):308-9.

Ruiz-Durá, M., 1985. *Los recursos pesqueros de las costas de México*. Segunda Edición. Editorial Limusa.

Thompson, B.A., J.H. Render, R.L. Allen and D.L. Nieland, 1991. Fisheries independent characterization of population dynamics and life history of stripped mullet in Louisiana. Coastal Fisheries Institute. Final report to the U.S. Department of Commerce – National Marine Fisheries Service, LSU-CFI-90-01, 92p.

**PALABRAS CLAVE:**

*Mugil curema*, determinación de edad, escamas, validación de edad.

Tabla 4.- Talla promedio para cada edad de *M.curema* para diferentes localidades.

Autor	Locality	Method	Length	0	1	2	3	4	5	6
Este estudio	Cuyutlán, México	Scales	TL	106.6	153.2	197.5	231.3	258.2	276.0	
Ibáñez-Aguirre et al., 1999	Tamiahua, Mexico	Otoliths	TL	184.2	220.5	252.1	279.6	303.4	324.1	
Richards and Castagna, 1976	Virginia, USA	1)	TL <sup>2)</sup>		226.93	322.50	360.31	386.40	395.61	
Alvarez, 1979	La Habana, Cuba	Spine	TL		265.16	290.55	310.53	334.32		
Phillips et al., 1987	Costa Rica	1)	TL		227.2	319.6	370.31	398.15	413.42	421.80

1) Método no indicado.<sup>2)</sup> Para la conversión de la longitud furcal a TL se utilizó la ecuación de Thompson et al. (1991).

## 59.- MORFOMETRÍA DE *Mugil curema* EN EL ATLÁNTICO Y PACÍFICO MEXICANOS

Ana L. Ibáñez-Aguirre<sup>1</sup> Esther Cabral-Solís<sup>2</sup> Manuel Gallardo-Cabello<sup>3</sup> y Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UAM-I, A. P. 55-535, C.P. 09340 México, D.F., e-mail: ana@xanum.uam.mx; <sup>2</sup> CRIP-Manzanillo, INP, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, e-mail: elespino@bay.net.mx; <sup>3</sup> ICMYL, UNAM, A. P. 70-305, C.P:04510, México, D.F., e-mail: gallardo@mar.icmyl.unam.mx

### INTRODUCCION

Los análisis morfométricos han sido de gran utilidad para separar especies, poblaciones o razas. Desde el punto de vista de las pesquerías, es de vital importancia identificar con toda claridad a la población en estudio con el objeto de entender su dinámica. Los estudios morfométricos en ambientes de agua dulce han logrado separar poblaciones (Karakousis *et al.*, 1991; Surre *et al.*, 1986). Recientemente, en el caso particular de los mugílidos, el análisis de forma ha logrado identificar poblaciones de *M. cephalus* en el mundo (Corti y Crosetti, 1996) y de *Mullus barbatus* L. (Mamuris *et al.*, 1998) en Grecia.

Con el levantamiento de América Central durante el Pleistoceno hace aproximadamente dos millones de años (Hallan, 1981), se formó una barrera geográfica en América Central que separó a los océanos Atlántico y Pacífico, con lo cual se eliminó la posibilidad de recombinación genética de las especies separadas. Este aislamiento podría haber dado lugar a modificaciones morfométricas entre las dos poblaciones. El interés de probar las diferencias en la forma que se pudieran haber dado entre la población de *Mugil curema* de las costas Atlánticas y Pacíficas, es el que da origen al presente estudio.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron 10 medidas morfométricas (Fig. 1) de organismos de la captura comercial de la laguna de Tamiahua, Ver. (N 21° 06' to 22° 06' W 97° 23' to 97° 46') y de la laguna de Cuyutlán, Col. (N 18° 57' to 19° 50' W 103° 57' to 104° 19'). Los organismos fueron sexados y medidos en fresco. Los datos fueron organizados en 4 matrices, por océano, especie y sexo con 10 columnas (una por cada variable) y diferente número de filas (una por cada organismo). Un resumen de los datos se muestra en la Tabla 1. La relación alométrica considerando a la longitud total como variable independiente fue:  $Y_{ij} = a_i TL_j^{b_i}$ , donde:  $TL_j$  es la longitud total del individuo  $j$ ,  $Y_{ij}$ , es la  $i$  variable del individuo  $j$  y  $a_i$  y  $b_i$  son los parámetros de la relación alométrica. Los datos fueron transformados de acuerdo a tres criterios para eliminar la correlación con la talla:

- 1). Transformación logarítmica.
- 2). Proporciones. Dividir cada variable por la longitud total.
- 3). La normalización de los individuos de cada grupo de acuerdo a la ecuación:  
 $Z_{ij} = Y_{ij} (TL_o / TL_j)^{b_i}$ , donde:  $Z_{ij}$  es el valor de la variable  $Y_{ij}$  una vez que ha sido transformada,  $TL_o$  representa el valor de referencia al cual todos los individuos se redujeron (o ampliaron) (Lombarte and Leonart, 1993). Se utilizaron los análisis de reciprocal averaging analysis (RAA), análisis de componentes principales (PCA) y discriminantes (DA).

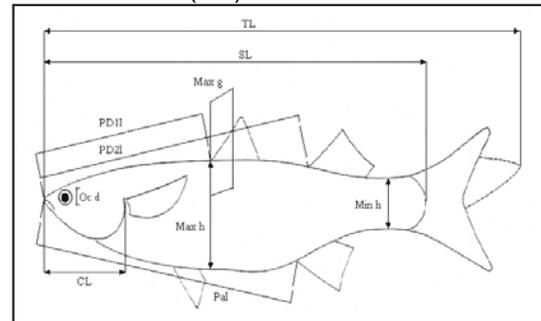


Fig. 1.- Medidas morfométricas de *M. curema*.

Tabla 1. Resumen de datos de los muestreos.

MUGIL CUREMA	n	promedio	varianza
<b>PACÍFICO</b>			
Hembras	368	27.1	5.0
Machos	232	25.2	2.7
Indiferen.	12	22.1	4.3
<b>ATLANTICO</b>			
Hembras	179	27.8	8.7
Machos	130	25.4	8.0
Indiferen.	21	24.2	7.7

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diámetro del ojo diferenció las poblaciones de ambas costas, sin embargo, eliminando el diámetro ocular y el grosor, ambas variables no relacionadas con la forma del pez, se observó que no hay diferencia entre las poblaciones. Se concluye que la diferencia entre las dos poblaciones es solamente el diámetro del ojo. Se sugiere que la forma hidrodinámica de *M. curema* no ha cambiado a lo largo del tiempo y

que es un carácter conveniente, por lo cual se mantiene.

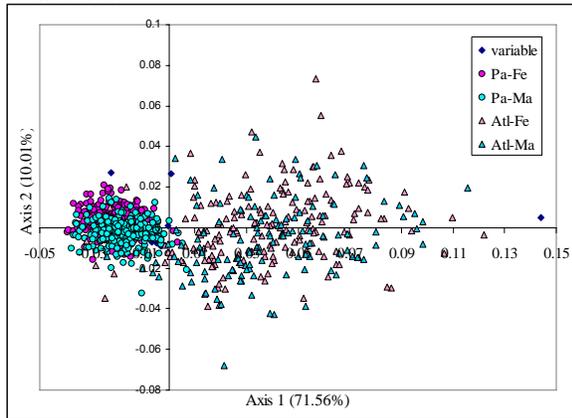


Fig. 2. Las poblaciones del Pacífico y Atlántico se separan debido a el efecto del diámetro del ojo.

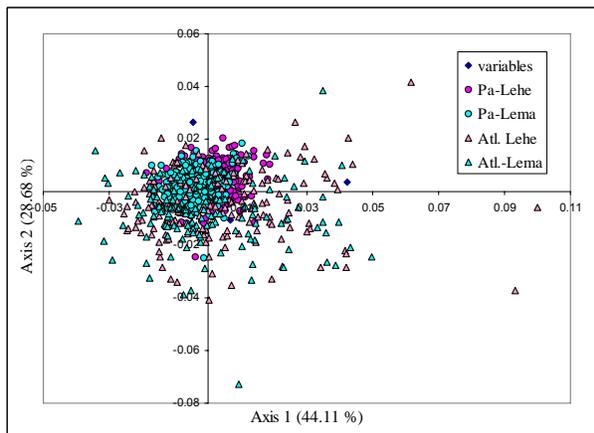


Fig. 3. Las poblaciones no se separan eliminando las variables de grosor y diámetro del ojo.

La población de *M. curema* debió separarse en el momento que se levantó la plataforma continental en Panamá, hace aproximadamente dos millones de años, desde entonces hasta este momento no se ha modificado sustancialmente la morfometría de esta especie. Este resultado pareciera coincidir mayormente con la idea de que la morfometría fusiforme de *M. curema* le proporciona una gran movilidad. Son reconocidos los cuerpos fuertemente hidrodinámicos de las 80 especies de la familia Mugilidae (Moyle y Cech, 1996) y es un carácter de gran utilidad junto con la aleta caudal bifurcada y la proporción de la altura máxima y mínima del cuerpo lo cual le da ventajas para el movimiento, de gran utilidad éste para el momento de la migración en grandes cardúmenes para llevar a cabo la reproducción en las zonas oceánicas.

## REFERENCIAS

- Corti, M. and Crosetti, D. (1996). Geographic variation in the grey mullet: a geometric morphometric analysis using partial warp scores. *J. Fish Biol.* **48**: 255-269.
- Hallam, A. (1981). Relative Importance of Plate movement, Eustasy, and Climate in Controlling Major Biogeographical Changes Since the Early Mesozoic. In: Nelson, G. and Rosen, D. E. (ed.). *Vicariance Biogeography, A Critique*. Columbia University Press. New York, 593 pp.
- Karakousis, Y., Triantaphyllidis, C., and Economidis, P. S. (1991). Morphological variability among seven populations of brown trout, *Salmo trutta* L., in Greece. *J. Fish Biol.* **38**: 807-817.
- LOMBARTE, A. AND LLEONART, J. (1993). OTHOLITH SIZE CHANGES RELATED WITH BODY GROWTH, HABITAT DEPTH AND TEMPERATURE. *ENVIR. BIOL. FISH.* **37**, 297-306.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A. P., Panagiotaki, P., Theodorou, A. J., and Triantaphyllidis, C. (1998). Morphological variation between red mullet populations in Greece. *J. Fish Biol.* **52**: 107-117.
- Moyle, P. B., and Cech Jr. J. J. (1996). *Fishes. An Introduction to Ichthyology*. Prentice Hall. Third Edition. New Jersey. 590 pp.
- Surre, C., Persat, H., and Gaillard, J. M. (1986). A biometric study of three populations of the European grayling, *Thymallus thymallus* (L.), from the French Jura Mountains. *Can. J. Zool.* **64**: 2430-2438.

## 60.- CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO EN LA PESCA RIBEREÑA DE CHIAPAS

Briceida Alvarez-López y Patricia Fuentes Mata

INP-Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico Pesquero. Pitágoras 1320, Col Santa Cruz Atoyac, C.P. 03310, Delegación Alvaro Obregón, México, D.F.; briceidaalvarez@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La Pesca Ribereña de escama en Chiapas, se desarrolla principalmente en los Sistemas Lagunares Estuarinos: Mar Muerto, La Joya Buenavista, Los Patos Sólo Dios, Carretas Pereyra y Chantuto Panzacola y dos puertos de mediana altura: Puerto Arista y Puerto Madero. Se realizó un diagnóstico pesquero de esta actividad a lo largo de toda la costa del estado, en donde se obtuvo información sobre las localidades en donde se realiza la pesca, número de pescadores, número y tipo de organizaciones existentes, así como las embarcaciones y artes y métodos de pesca utilizados. Así mismo, se presenta la captura por unidad de esfuerzo obtenida por los pescadores ribereños, así como las especies encontradas.

### MATERIAL Y METODOS

Los datos en cuanto al inventario de pescadores, cooperativas y características de las embarcaciones y artes de pesca, se tomaron de las oficinas de pesca cercanas a las zonas de pesca, otras directamente de campo y de entrevistas con los pescadores. La información de la captura se obtuvo directamente de la libreta de la cooperativa. Esta información consistió principalmente en la captura en kg. diaria por especie obtenida del pescador. Cuando el pescador regresaba de la pesca, entregaba la captura a los representantes de la cooperativa para ser pesada y anotar en la libreta los kilos capturados por especie.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estado se encuentran aproximadamente 23 localidades, distribuidas principalmente en los diferentes sistemas lagunares estuarinos. En estos lugares es necesario establecer infraestructura necesaria para el buen desempeño de la pesca, los pescadores demandan gasolineras, fábricas de hielo, centros de acopio funcionales, capacitación para darle valor agregado al producto, canales de distribución.

Tabla 1. Localidades por zonas de pesca

Zona de Pesca	Localidades Pesqueras
Mar Muerto	La Gloria, Paredón
La Joya Buenavista	Cabeza de Toro
Los Patos Sólo Dios	Ejido El Fortín
Carretas Pereyra	Col. Isla Morelos, Col. Zapotal, Col. Palmarcito, Ejido Las Brisas, Isla Costa Azul, Barra de Santiago, Chocohuital, Ranchería Palo Blanco.
Chantuto Panzacola	Ranchería Santa Isabel, Ranchería Barra de Zacapulco, Ranchería Las Lauras, Ranchería Las Palmas, Ranchería La Lupe, Embarcadero Las Garzas.
Puerto Arista	Puerto Arista
Puerto Madero	Puerto Madero, Ejido Axtlán, Barra de Cahucán, Mazatán

Existen 74 organizaciones registradas oficialmente, distribuidas en 3 Grupos de Solidaridad Mancomunada de Responsabilidad Ilimitada, 24 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, 3 Unidades de Producción Pesquera, 1 Grupo Social y 43 permisionarios. La mayoría de la población que se dedica a la actividad pesquera combina esta actividad con otras ocupaciones, pudiendo ser temporal o permanente, siendo un total de 2668 pescadores registrados. Utilizan 1486 embarcaciones para realizar la actividad pesquera, siendo de dos tipos: Cayucos contruidos de madera (tablas de guanacaste o pino) o fibra de vidrio de 2 a 4 m de eslora y 1 m de manga, propulsados con motor fuera de borda de entre 5 y 25 HP, lanchas de fibra de vidrio de 7.0 hasta 7.6 m de eslora, 1.92 m de manga, 0.7 m de puntal, propulsadas con motores fuera de borda desde 40 hasta 70 HP. La figura 1 muestra las artes de pesca que más utilizan los pescadores chiapanecos en las zonas de pesca.

La captura de la pesca ribereña ha fluctuado entre 3 mil y 25 mil ton anuales. Los avisos de arribo nos muestran que históricamente la producción estatal de las capturas de esca-ma ha ido en aumento año con año (Fig. 2).

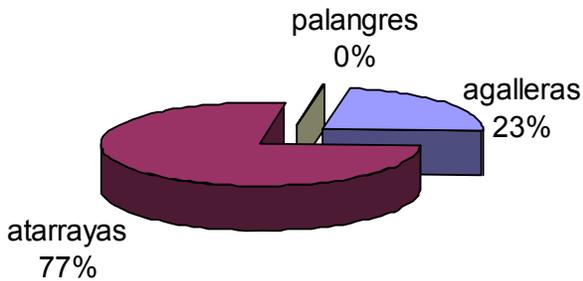


Fig. 1. Porcentaje de artes de pesca utilizados en la costa de Chiapas.

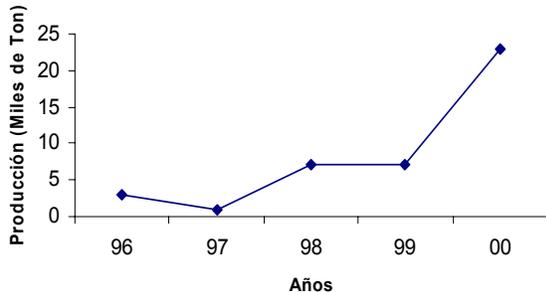


Fig. 2. Producción estatal de escama

La captura por unidad de esfuerzo, de acuerdo a la tabla 2, durante el período de muestreo, fue superior en el mes de mayo.

Tabla 2. Captura por pescador (kg/pescador) de escama ribereña en las costas de Chiapas.

Mes	CPUE (kg/pescador)
Marzo	9.30
Abril	8.75
Mayo	11.06
Junio	10.20
Julio	8.18
Agosto	8.30

Con respecto a las especies, se encontraron 36 nombres comunes en los muestreos biológicos realizados en las zonas de pesca, de las cuales se identificaron taxonómicamente a 23 especies que corresponden a 16 familias. Se obtuvo la biometría de 2651 organismos, con un peso total de 985,975g. Se obtuvieron los datos de las localidades de Paredón, municipio de Tonalá y la Ranchería La Palma, municipio de Acapetahua con una participación porcentual de 51.8 y 48.2, respectivamente.

La mayoría de estas especies son comerciales, y otras se destinan al autoconsumo, para carnada o se regalan.

## CONCLUSIONES

Dado que la pesca ribereña de escama se encuentra en un alto grado de explotación sin

ningún ordenamiento por parte de las autoridades tanto estatales como federales, no hay aplicación de las normas regulatorias, así como una gran inconciencia en el manejo de los recursos pesqueros por parte de los pescadores, es importante continuar con las actividades de muestreo de los indicadores que señalen las variaciones en la pesca comercial de las diferentes especies. Así mismo se debe avanzar en el estudio de las especies objetivo, con el propósito de proponer estrategias de manejo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá Moya Graciela. 1999. *Con el agua hasta los aparejos: pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas*. CIESAS; UNICACH; CIAD. 288 p.
- REBIEN. *julio de 1998 a enero de 1999. Diagnóstico socioeconómico de la población del sistema Lagunar Chantuto-Panzacola* SEMARNAP. Gobierno del estado de Chiapas. Instituto Nacional de Ecología. Instituto de Historia Natural. Departamento de áreas Naturales. 465 pp con anexos.
- REBIEN. *Situación actual de las pesquerías en la Reserva de la Biosfera la Encrucijada, Chiapas*. Documento de trabajo.
- SEPESCA. 1990. *Bases para el ordenamiento costero-pesquero de Oaxaca y Chiapas*. (Aspectos Generales).

## PALABRAS CLAVE

Pesca ribereña de Chiapas, captura por unidad de esfuerzo, escama, pescadores ribereños

## 61.- CATÁLOGO DE LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE PESCA DE VERACRUZ

Jorge Luis Oviedo Pérez, Rodolfo Morales Hernández, Leticia González Ocaranza,  
Instituto Nacional de la Pesca, CRIP-Veracruz Av. Cuahutemoc Norte No. 110 esq. Fidel Velázquez; Col.  
Playa Linda, CP 91810; Veracruz, Ver joviedop@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El Estado de Veracruz dispone de cerca de 704 kilómetros de litoral. Se estima en más de 100 el número de especies que son capturadas en el litoral veracruzano, utilizándose una gran variedad de equipos de pesca. A pesar de la relevancia de las actividades pesqueras, no existe un documento actualizado que describa las artes de pesca que se usan en el Estado de Veracruz. Este documento debiera servir de guía en el estudio, selección, construcción y operación de las diversas artes de pesca, en función del recurso pesquero al que van dirigidas.

Sobre la clasificación de las artes y métodos de pesca, Nedelec (1990) desarrolló una metodología que es aceptada por el Fondo para la Agricultura y Alimentación de las Naciones Unidas (FAO). Diversos documentos abordan la clasificación y descripción de las artes y métodos de pesca; por ejemplo, están los Catálogos de Pesca Artesanal de Yucatán (Saenz, 1987), Colima (García *et al.*, 1992), Sinaloa (Rivera, 1988), Zona Centro de Veracruz (Oviedo *et al.*, 1996), Principales Sistemas de Pesca del Estado de Veracruz (Vargas *et al.*, 2002); Catálogo de los Sistemas de Captura de las Principales Pesquerías Comerciales (INP, 2000).

Con el objetivo de contribuir a difundir el conjunto de artes y métodos de pesca que se utilizan en el estado, considerando sus características técnicas, zonas de operación, forma de trabajo, recursos a los que van dirigidos y especies asociadas, se elaboró la clasificación de las artes de pesca de Veracruz que se presenta en este trabajo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

**MÉTODOS.** 1) INFORMACIÓN SOBRE EQUIPOS PESQUEROS. Las características técnicas de los sistemas de pesca se tomaron en los campos pesqueros y de documentos que abordan su descripción.

2) CLASIFICACIÓN DE LAS ARTES DE PESCA. Se agruparon y representaron de acuerdo con la clasificación de FAO.

**MATERIALES:** Vehículo, muestrarios de hilos, plomos y flotadores, libreta de campo, vernier, cinta métrica.

### RESULTADOS

Se registraron 31 tipos de equipos pesqueros y 23 especies objetivo. Los equipos se agruparon en 9 categorías: 1) REDES DE ARRASTRE. Sus cuerpos son en forma de cono, cerrado por un copo o saco, que se ensancha en la boca mediante alas. Pueden ser remolcadas por una o dos embarcaciones y se utilizan en el fondo o a profundidad media, existen redes de arrastre para camarón y escama. 2) REDES DE ENMALLE Y ENREDO. Los peces quedan enmallados o enredados en los paños de la red, que puede ser uno solo (redes de enmalle) o tres (redes de enredo o trasmallos), según su diseño, pueden servir para pescar en superficie, a profundidad intermedia o en el fondo, se utilizan para cazón, tiburón, sierra, tilapia, lisa, lebrancha, robalo, pámpano, camarón, chucumite. 3) REDES DE CAÍDA. Son redes que se arrojan desde la ribera o desde una embarcación y que atrapan a los peces al caer, encerrándolos, generalmente se utilizan en aguas poco profundas. Son las atarrayas para camarón, tilapia, chucumite, lisa y lebrancha. 4) REDES DE TIRO: Se calan desde una embarcación o desde la costa, el procedimiento consiste en cercar una extensión de agua con una red muy larga, que puede llevar un copo en el centro, la red utiliza dos cabos fijados en sus extremos, que se utilizan para recogerla y para concentrar a los peces. Están representadas por chinchorro playero para sierra, sardina y jurel. 5) REDES IZADAS. Consisten en un paño de red horizontal o una bolsa en forma de paralelepípedo, pirámide o cono con la boca abierta hacia arriba. Utilizando luz o cebo para atraer a los peces, se sumergen a la profundidad deseada y luego se sacan a mano o se halan mecánicamente, los peces que se hallan sobre la red quedan retenidos en ella cuando el agua se escurre, corresponden a esta categoría los aros para jaiba y langostino. 6) ANZUELOS Y LÍNEAS. Se atrae a los peces colocando cebo natural o artificial en un anzuelo fijado al final de un sedal o tanza, en el cual quedan enganchados. Las líneas se pueden utilizar con vara o caña o sin ellas; asimismo se pueden operar manual o mecánicamente; a fondo o a superficie; fijas, a la deriva, o remolcandolas.

Corresponden a esta categoría los palangres de fondo, palangres de superficie, líneas de mano simples, rosarios, calas, cañas, curricanes, con los que se capturan tiburón, rayas, atún, huachinango, mero, rubia, villajaiba, cubera, cherna, sábalo y peto. 7) TRAMPAS. En esta categoría encontramos las NASAS, que son cajas o cestas hechas de diversos materiales, con una o más entradas, colocadas generalmente en el fondo, con o sin cebo, solas o en andanas y con una boya que indica su situación. Corresponden a las nasas, los clarines para langostino y las trampas para peces. También encontramos las BARRERAS O TAPOS, que están contruidos de diferentes materiales y forman una barrera que dirige a los peces y crustáceos hacia un copo o matadero, generalmente se constituyen en zonas intermareales. Las charangas camarónicas son representativas de este tipo de arte de pesca. 8) ARTEFACTOS DE HERIR Y AFERRAR. Son aparatos que permiten matar, herir o aferrar peces, moluscos o crustáceos. Se pueden operar desde una embarcación, la playa o durante el buceo. Entre estos figuran los arpones, fisgas y ganchos con los que capturan peces, pulpos y langostas, así como las gafas ostioneras. 9) RASTRAS. Son aparejos que se emplean para rastrear sobre el fondo para recoger moluscos, los cuales quedan retenidos en un tamiz que deja pasar el agua, el barro o la arena. Están representadas por la cuchara ostionera.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Por las dimensiones de las embarcaciones, las zonas de pesca, el grado de mecanización y desarrollo tecnológico, se puede decir que existen dos tipos de pesquerías en el Estado de Veracruz: pesquerías ribereñas o artesanales y pesquerías de altura.

Las pesquerías de altura son las de atún con palangre de deriva y las de camarón y escama con red de arrastre. Están representadas por 130 embarcaciones mayores que operan solamente en la zona marina. Las operaciones de pesca están mecanizadas, las embarcaciones cuentan con sistemas de conservación del producto, se utilizan apoyos a la navegación y pesca, así como materiales pesqueros nuevos o mejorados.

Las pesquerías ribereñas están representadas por 15,898 embarcaciones menores que operan en la zona marina costera y aguas interiores. El grado de desarrollo tecnológico se encuentra prácticamente estancado, lo que se refleja en la reducida autonomía de las embarcaciones;

operaciones de pesca manuales; manejo inadecuado del producto; carencia de sistemas de conservación y reducido uso de apoyos a la navegación y pesca.

Se utilizan redes de enmalle y enredo, redes de caída, redes de tiro, redes izadas, anzuelos y líneas, trampas, artefactos de herir y aferrar y, rastras. Existe una amplia gama de equipos pesqueros con una gran variedad de combinaciones, de acuerdo con la especie objetivo, la zona y temporada de pesca.

## LITERATURA CITADA

- García Boa, A.; Cruz Romero, M. y Espino Barr, E., 1992. Catálogo de Artes de Pesca Ribereñas del Estado de Colima. Secretaría de Pesca, Instituto Nacional de la Pesca. 40 p.
- INP. 2000. Catálogo de los Sistemas de Captura de las Principales Pesquerías Comerciales. México. D.F.
- Nedelec, C., 1990. Definición y Clasificación de las Diversas Categorías de Artes de Pesca. FAO/ONU, Roma.
- Oviedo Pérez, J.L.; Vargas-Molinar, E.; Cruz-Suárez, R.E.; Severino-Hernández, C.A.; Escudero González, F., 1996. "Catálogo de artes de pesca ribereña de la zona centro del estado de Veracruz". Informe Técnico SEMARNAP/INP/CRIP-Veracruz. Inédito.
- Rivera Rivera, J.C., 1988. Catálogo de Artes y Métodos de Pesca del Estado de Sinaloa. Secretaría de Pesca. México.
- Sáenz Santella, M.J. y Pisté Canul, J.C., 1987. Catálogo de pesca artesanal de las costas del Estado de Yucatán. Secretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. CRIP Yucalpetén, Yucatán. Documento Técnico. México.
- Vargas Molinar, E.; Oviedo Pérez, J.L.; Cruz Suárez, E., 2002. "La Pesca en Veracruz y sus perspectivas de Desarrollo". Principales Sistemas de Pesca en el Estado de Veracruz. Instituto Nacional de la Pesca-Universidad Veracruzana. México.

## PALABRAS CLAVE

Catálogo, artes de pesca, Veracruz, redes, anzuelos y líneas.

## 62.- SELECCIÓN DE VARIABLES PARA DEFINIR SITIOS PARA LA INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN MÉXICO.

Guzmán-Barrera, Rosa María y Lara-Villa, Miguel Ángel  
CRIP-Mzlló., Playa Ventanas S/N, C.P. 28200, Manzanillo, Colima, México; banguz@bay.net.mx y mlara\_villa@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Existe un consenso mundial acerca de las ventajas de los arrecifes artificiales en el reclutamiento de especies y la protección del hábitat marino (Bohnsack y Sutherland, 1985; DeMartine *et al.*, 1989). No obstante, en México la instalación de tales estructuras ha sido frecuentemente frenada por la exigente normatividad ambiental. El propósito de este estudio fue hacer una evaluación y selección de los parámetros importantes para definir los sitios de instalación de arrecifes y, como resultado del análisis, proponer una estrategia metodológica que facilite la gestión de nuevos arrecifes artificiales en el Pacífico Central de México.

### SELECCIÓN DE SITIOS

Se realizó una preselección de 20 sitios evaluando variables ambientales, ecológicas y técnico-económicas (Tabla 1). Las variables fueron clasificadas y normalizadas para reescalar las magnitudes y facilitar su manejo estadístico. Luego se hizo una ponderación de las variables normalizadas, usando factores de ponderación positivos o negativos de acuerdo con la vocación y compatibilidad de la variable, para facilitar la selección de sitios con mayor compatibilidad ambiental (Tabla 1). Los datos fueron analizados mediante dos métodos numéricos: componentes principales y comparación de variantes (Odum, 1977). De las 20 estaciones, se seleccionaron diez sobre la base de la aplicación del análisis estadístico, siete de las cuales fueron coincidentes por ambos métodos numéricos señalados anteriormente. La ubicación de las estaciones coincidentes se muestran en la figura 1.

### INSTALACIÓN DE ARRECIFES

Similar metodología se usó para la selección de materiales y el diseño de los arrecifes utilizando parámetros cualitativos y cuantitativos, y en 1992, investigadores del CRIP, instalaron tres tipos de arrecifes.

Tabla 1. Matriz de interacción para la selección de sitios para arrecifes artificiales.

Variables, unidades	Máx. Valor Ponderable	Cuantificación Normalización Factor(es) de ponderación*	Condición de rechazo
Corrientes fondo (nudos)	10	0.5, 1, 1.5 0.3, 0.6, 1 10, 6, 3*	>1.5 nud. <3
Vientos (m/seg)	4	0, 4.5, 61 0, 0.07, 1 4, 2, 0*	<2
Profundidad (m)	1	18, 26 0.67, 1 0.67, 1*	15<m>30 <0.57, >1
Compactación de fondo	10	0, 10	0
Visibilidad	5	6, 12.6 0.51, 1 2.57, 5*	<5 m <2.0
Oxígeno disuelto (mg/l)	6	7.6, 9.3 0.82, 1 4.9, 6*	<4 <2.6
Salinidad (ppm)	3	31.6, 35.2	<26, >36
pH	3	7.3, 8.5	<7, >9
Contaminación	2	0, 2*	0
Tipo fondo	10	0, 4, 8, 10	<8
Pendiente del fondo	7	0, 7, 10*	0
Diversidad invertebrados	2	0, 2*	0
Diversidad peces	5	0, 5*	0
Zona de anclaje	10	0, 10*	0
Distancia a caladero	6	0, 6*	0
Ruta de navegación	10	0, 10*	0
Cercanía a CRIP (km)	5	0.5, 20 1, 0.03 5, 0.13*	>20 <0.13
Distancia a puerto (km)	7	2, 20 1, 0.1 7, 0.7*	>20 <0.7

El primero de llantas (sitio 8), otro de rocas (sitio 10) y el tercero de tubos de concreto (sitios 6,14). Desafortunadamente poco fue el seguimiento que pudo hacerse de la colonización e incremento de la diversidad biótica por falta de recursos presupuestales.

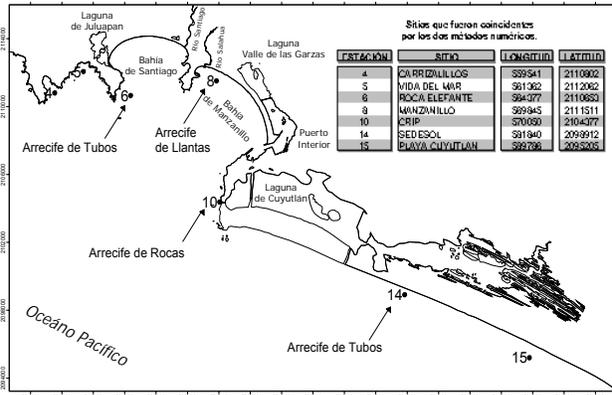


Fig. 1. Ubicación de sitios para la instalación de arrecifes artificiales en las costas de Colima.

**MODELO CONCEPTUAL**

En esta nueva etapa, se propone integrar a las variables tradicionales, nuevas variables comprendidas en la reciente normatividad ambiental. De esta manera se incorporan algunas variables meteorológicas (e.g. ciclones), geomorfológicas (e.g. perfil de playa) y oceanográficas (e.g. mareas y oleaje; corrientes máximas; perfiles de temperatura, etc.).

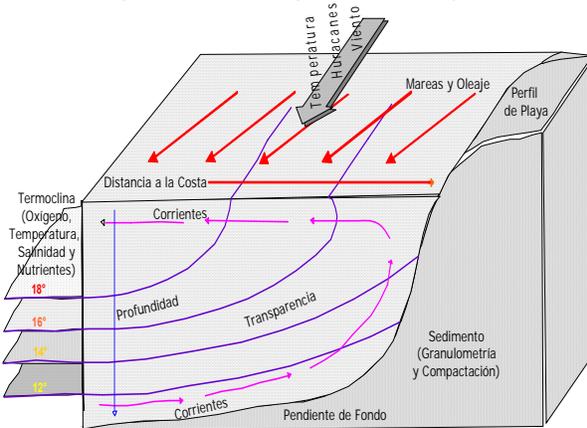


Fig. 2. Modelo conceptual de variables comprendidas en la selección de sitios para instalar arrecifes artificiales.

La figura 2 muestra un primer modelo conceptual. Pero la selección de sitios para la instalación de arrecifes artificiales no es sólo de variables físicas, sino técnicas en cuanto a la funcionalidad del diseño y a las preferencias de hábitat de las especies blanco que se espera

favorecer. En el presente, se han identificado cinco especies (*Lutjanus guttatus*, pargo lunarejo, flamenco; *Microlepidotus brevipinnis*, sarangola; *Caranx caballus*, cocinero; *Caranx caninus*, jurel; *Epinephelus labriformis*, cabrilla piedra, maranguana), por sus hábitos alimenticios y preferencias de hábitat y se está probando un diseño de arrecife en la bahía de Melaque apropiado para las condiciones del Pacífico central mexicano (figura 3).

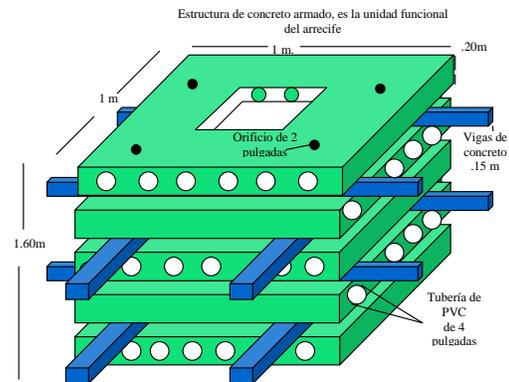


Fig. 3. Modelo estructural de los arrecifes artificiales a instalar.

**LITERATURA CITADA**

Bohnsack, J.A. and D.L. Sutherland (1985). Artificial Reefs Research: A review with recommendations for future priorities. Bull. Mar. Sci., 37, 33-39.

DeMartine, E.E., D.A. Roberts, and T. W. Anderson (1989). Contrasting patterns of fish density and abundance at an artificial rock reefs and a cobble-bottom kelp. Bull. Mar. Sci., 44, 881-892.

Odum, H.T., 1977. Fundamentals of Ecology. Ed. Springer-Verlag, New York.

## 63.- ESTUDIO ECOLÓGICO DE LA LAGUNA DE TRES PALOS, ACAPULCO, GUERRERO: II) DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA PESCA Y EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES COMERCIALES DE MAYOR IMPORTANCIA

Alaye Rahy, Norma, Aparicio Catalan, Luis, Morales Pastrana, Mateo, Zeferino Torres, Jackeline, Melendez Galicia, Carlos. y Cesar Romero Acosta.

CRIP-Pátzcuaro, Calzada de Ibarra No 28, Pátzcuaro, Michoacán, México. alayerahy@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La cuenca de la laguna de Tres Palos es una zona con una población con alto grado de agitación social agudizada a partir de 1992 cuando se presentaron las denuncias de Pescadores Cooperativistas y Grupos Solidarios, y de las ONG's, solicitando el saneamiento integral de la Cuenca denominada río La Sabana - Laguna de Tres Palos- Laguna Negra, debido a la afectación de más de 1,500 familias de pescadores por las descargas de aguas residuales, que provocan la disminución de la producción pesquera, la desaparición de varias especies de peces comerciales y ponen en peligro de extinción a otras. Los registros de captura (1899-2001), de la SAGARPA, 2002, muestran una marcada fluctuación con una tendencia a la disminución en los últimos años en las especies valiosas (camarón, langostinos, lisa) con un incremento de las resistentes (charal, popoyote)

### METODOLOGÍA

Aplicación de un cuestionario socioeconómico y ecológico (Samper, 1989, modificado) y un cuestionario para Pesquerías Ribereñas elaborado por CRIP-Patzcuaro.

Evaluación de la pesquería en la laguna, obteniendo datos biométricos representativos de seis especies de peces y de dos crustáceos, a partir de muestreos mensuales durante un ciclo anual y aplicación de modelos adecuados para la obtención de parámetros poblacionales que nos permitan evaluar la ictiofauna y la producción pesquera potencial de la laguna.

Análisis de la información. **Para la identificación de los grupos de edades se aplicó el método de progresión modal de Bhattacharya (1967) contenido en el paquete de programas FISAT (1996) (FAO-ICLARM Stock Assessment Tool). Para el cálculo de los parámetros de crecimiento se utilizó la rutina de ELEFAN I (Gayaniilo et al., 1966) compilada en la paquetería citada.**

**Mortalidad.** La mortalidad total (Z) se determinó a partir del modelo clásico de Beverton y Holt. La mortalidad natural (M) se determinó mediante la ecuación desarrollada por Pauly (1983) y de la diferencia entre ambos parámetros (Z - M) se obtuvo la mortalidad por pesca (F). Se calculó la tasa explotación instantánea  $E = F/Z$ , que de acuerdo a Gulland (1971) debe ser  $E \leq 0.50$  para que la explotación se encuentre dentro de un intervalo óptimo de aprovechamiento.

Se hizo el análisis de Rendimiento relativo por recluta y biomasa por reclutamiento a partir del modelo de

Beverton y Holt, 1966, modificado por Pauly y Soriano, 1986 (Gayaniilo et al. op cit.).

### RESULTADOS

**Organizaciones pesqueras.** De acuerdo a los expedientes de la Delegación Federal Guerrero de la SEMARNAP (2000), en el Padrón de Organizaciones en la Laguna de Tres Palos figuran 5 Federaciones que aglutinan a 95 Organizaciones, con 4,727 pescadores y 1082 embarcaciones, principalmente tipo cayuco de autoconstrucción. Del total de organizaciones, sólo 24 cuentan con permisos de pesca (25.3%) y de los 4,727 pescadores 1,782 cuentan con permisos vigentes (37.7 %).

Tabla 1. Especies y número de organismos estudiados:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	MUEST. MES	Nº ORG.
Cuatete	<i>Galeichtys caerulescens</i>	11	2,883
Lisa	<i>Mugil curema</i>	10	1,979
Popoyote	<i>Dormitator latifrons</i>	11	2,485
Tilapia	<i>Oreochromis aureus</i>	10	2,111
Guavina	<i>Gobiomorus maculatus</i>	8	1,364
Charra	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	6	473
Camarón blanco	<i>Litopenaeus vannamei</i>	7	1,428
Langostin o chacal	<i>Macrobrachium tenellum</i>	6	1,026
<b>Totales</b>			<b>13,749</b>

Nota: Los datos de parámetros poblacionales de cada especie y las conclusiones para la pesquería en general y para cada especie en particular se omitieron por razones de espacio.

**Captura y esfuerzo pesquero.** Se recolectó información directa de los pescadores durante tres días de cada mes sobre las variables bases que fueron: localidad de procedencia, lugar de captura, especies capturadas y volumen, tipo de arte de pesca, longitud de la red, luz de malla y tiempo de operación del arte de pesca.

Se concluye que durante la época de fines de lluvias analizada la captura de 9 – 12 hs, tiene un rango de 2.33 kg/h – 1.75 kg/h con una media de 2.04 kg/h.

**Mercado.** Se presentan datos de capturas en t (1997) y los valores actuales directos y a través del intermediario (septiembre 2000 - agosto 2001).

### CONCLUSIONES

**Sobre el valor de la producción pesquera.** Si consideramos los valores medios de la mínima y máxima producción (con 200 lanchas operando) los valores medios que llegan a los pescadores y el valor comercial resultan:

Valor al pescador: 27.19 millones + 29.64 millones de pesos = 28.41 millones de pesos.

Valor comercial: 34.09 millones de pesos + 50.34 millones de pesos = 42.21 millones de pesos.

Distribuyendo el valor medio de la producción entre los 3,616 pescadores de las 71 cooperativas de las tres principales federaciones, el ingreso *per capita* sería:  $28,410,000.00 / 3,616 = \$ 7,856.74$  / año, en 200 días de trabajo (10 meses), con lo cual resulta:  $\$ 7,856.74 / 200 = \$ 39.28$  / día de trabajo / *per capita*, equivalentes a  $\$ 785.60$  /mes que coincide con las respuestas obtenidas sobre los ingresos económicos a través de la pesca en las que el 68% de los encuestados respondieron obtener entre  $\$ 600.00$  a  $\$ 1000.00$ /mes por este concepto.

**Sobre aspectos socioeconómicos-ecológicos.** Como análisis preliminar se desprenden las condiciones de precariedad de las viviendas y condiciones sanitarias de las poblaciones en términos de servicios (origen y calidad del agua y drenajes).

En términos de educación es notorio el nivel de rezago de la población (18.6 % de analfabetismo) y de los alfabetizados el 51.2% sólo ha cursado primaria.

Encuestados sobre el cambio en volumen o calidad de los recursos pesqueros en los últimos 10 años, el 100% manifiesta que han disminuido y las causas prácticamente la atribuyen a la sobrepesca, demasiados pescadores y tipo de artes que "no deja crecer a los organismos" (59.5%), a la contaminación por desechos arrojados al río La Sabana (38%) y no saben la causa (2.4 %).

Sobre los tres principales productos de la pesca que se obtienen en la actualidad, el cuatete, el camarón y la lisa fueron señalados como los más importantes.

Sobre los recursos que ya no se encuentran en la actualidad, las mayorías señalan a la mojarra, charra, robalo, malacapa, pijolin, pargo, camarón, jurel, guavina, lisa y chacal en ese orden, en el 80% de las respuestas.

**Generales.** La laguna de Tres Palos presenta dos ecosistemas bien definidos: uno con características estuarinas durante barra abierta (canal meándrico) y otro con características dulceacuícolas (cuerpo lagunar). Las especies marinas de mayor valor económico hacen su aparición con barra abierta y son capturadas en su ingreso a la laguna para posteriormente desaparecer por la presión de pesca. Las dimensiones convencionales del trasmallo más utilizado son: 200-350 m de longitud con una abertura de malla en el canal de 3"- 4" (cuando hay veda) y en la laguna de 1.7" a 2.5".

El registro de las tres principales federaciones que agrupan en conjunto a más de 60 cooperativas representan a más de 3000 pescadores, por lo que el acceso a la pesca debe ser regulado en vista de un esfuerzo pesquero excesivo. Debido a lo anterior existe la tendencia de aumentar la longitud de los trasmallos y el tiempo de operación del arte de más

de 12 h para lograr el avituallamiento de la embarcación.

Los precios del mercado directo no significan niveles de rentabilidad para una familia. La carencia de otras fuentes de ingresos (salvo la del turismo en contados casos) y de otra actividad del sector primario (agricultura, ganadería), contribuye a agravar la situación económica de la población de pescadores.

## RECOMENDACIONES

En estos cuerpos de agua tropicales eutróficos su evolución los lleva a incrementar la entrada de detritos y material de productores primarios no consumidos, a los fondos donde se consumen oxígeno y liberan fósforo y nitrógeno con el metabolismo microbiano, evolución que se observa en la disminución del inventario de oxígeno y la tendencia a tener un ecosistema con  $P / R < 1$ . De lo anterior surge como opción, aumentar la presencia de consumidores de cadena corta planctófagos y detritófagos, que después al ser pescados extraen carbono y nutrientes del sistema, como son las lisas y tilapias.

La tarea prioritaria es mejorar la calidad del agua que entra por el río La Sabana y la implementación de Acuicultura y Chinampas (Klimek, 1987). Al respecto, en Arredondo *et al.* (2000) se hacen propuestas para proyectos a pequeña escala como son cultivos semi-intensivos en estanques de tilapia, langostino y camarón, encierros de tilapia y camarón y construcción de un centro de producción de crías y postlarvas para apoyar el desarrollo de los proyectos acuícolas en la zona.

## LITERATURA CITADA

- Arredondo, J. L., Palafox P.P., Luna R. C., Coronel, E.,C y Sanchez, C.P. 2000. Manejo extensivo e intensivo de la Pesca. Inversión en Acuicultura y manejo de la pesquería de la laguna de Tres Palos. Departamento de Hidrobiología y Planta Experimental de Producción Acuicola. UAM-Unidad Ixtapalapa. 320 p
- Gayaniño, 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).
- Gulland, D, J.A ,1971. The fish resources of the oceans. FAO/Fishing News Books, Surrey, U.K. En: Rainer Froese, M.L. Palomares and Pauly D. Fishbase.org/manual. 2002.
- Klimek, R. 1987. Chinampas. Un Sistema que integra Acuicultura y Agricultura. Acuavisión. Año 2, N° 10. Fondepesca.
- Pauly D., 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Tec. Pap. (234): 52 p.
- Samper A., J. 1989 "Proyecto Biodiversidad BM: Estado de Guerrero. Propuesta de "Encuesta Social/Económica/Ecológica". Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Autónoma de Guerrero.
- SAGARPA, 2002. Delegación Federal en el Estado de Guerrero. Subdelegación de Pesca. Departamento de Administración de Pesquerías.
- SEMARNAP, 2000. Delegación Federal de Pesca en el Estado de Guerrero. Subdelegación de Pesca. Departamento de Administración de Pesquerías.

**PALABRAS CLAVES:** Laguna de Tres Palos, lagunas costeras de Guerrero, especies comerciales.

## 64.- NACIMIENTOS Y DETECCIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE ANIDACIÓN DE COCODRILO AMERICANO (*Crocodylus acutus*) EN LOS HUMEDALES DE COLIMA.

Francisco A. Castillo S.

Facultad de Medicina y Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Colima; UMA: Lagunas de Montegrande; picaso68@prodigy.net.mx

### INTRODUCCIÓN

El cocodrilo americano *Crocodylus acutus* es el más grande carnívoro continental de México. Habita en todos los humedales de la cuenca costera de los ríos Marabasco, Armería y Coahuayana de Colima, que son eutróficos y de alta productividad primaria. En torno a los humedales se concentra la biodiversidad en el estado de Colima. Las poblaciones de cíclidos y otros peces atraen especies de aves marinas y migratorias. En torno al agua dulce se localiza también la mayoría de los mamíferos silvestres. El cocodrilo está en la base de la cadena alimenticia. Los nidos silvestres se encuentran en el corazón de estos sistemas. Si este uso de suelo se conserva, igualmente su fauna.

En Colima existen poblaciones de reproductores de cocodrilo en Laguna de Amela, Estero de Potrero Grande (áreas de estudio), Estero de Boca de Apiza y Chupadero, Laguna de Cuyutlán, Laguna de Alcosahue, Laguna de Achiotés, Estero Paloverde y en algunos otros cuerpos de agua de propiedad privada. El primer paso para el estudio de la dinámica poblacional del cocodrilo (Especie CITES 1) es la localización de las áreas de anidación. En Colima el desove es a finales de abril y la eclosión en julio. Se ha observado que los cocodrilos pueden anidar en suelos con condiciones químicas y contenido orgánico (incrementa la temperatura del suelo) significativamente diferentes en Laguna de Amela, en comparación con el Estero de Potrero Grande ( $P < 0.05$ ) (Castillo, 1997). Sin embargo la temperatura de la cámara de anidación varía máximo una fracción en torno a los 31°C entre los dos ecosistemas estudiados. Es decir, que los huevos de la hembra, en conjunto con el sitio en donde están colocados, controlan su propia temperatura en la cámara de anidación. La posición física de los nidos está entre 2 y 20 metros del nivel de agua del humedal, dispuestos en lugares secos y asoleados (Figura 1), en forma unitaria o en áreas de anidación múltiple (muchos nidos cerca uno del otro). Se ha observado que si un nido localizado no se extrae del suelo para su incubación artificial, se pierde por depredación. Los nidos (vivos) son

localizados a principios de mayo. Se ha observado también fidelidad a las áreas de anidación incluso en años posteriores a la colecta de los nidos. La localización de los nidos es costosa, se requiere del conocimiento de las áreas, de las vías de acceso y destreza para su localización. La extracción, colecta e incubación es la fase avanzada del proceso de rancheo.

### MÉTODOS

El 10 y 11 de Mayo 2001 se realizó una colecta de nidos en la Laguna de Amela y en Potrero Grande. Se incubaron un total de 360 huevos. Se contabilizó en los huevos colectados, la viabilidad natural mediante la inspección de los huevos que no nacieron. La presencia de embrión al momento de la colecta determina la viabilidad del huevo. Poco tiempo después de los nacimientos del 15 al 18 de julio.

Se realizó un censo sobre los ecosistemas previamente visitados, y la exploración para la localización nuevas áreas de anidación. Las áreas de anidación cuentan con una superficie muy pequeña en comparación con la superficie que rodea los cuerpos de agua. Estas áreas se localizan por los cascarones de nacimientos ya ocurridos en los perímetros de los humedales donde se ha observado una población de reproductores. Una vez registrado el sitio, se inspecciona a detalle. Se registró el esfuerzo (E) como horas hombre mediante la suma de horas que cada hombre invirtió en las actividades de búsqueda y colecta de los nidos.

### RESULTADOS

En Laguna de Amela se colectaron 10 nidos en mayo y se contaron 4 ya depredados. En julio, en Amela se localizaron 3 nidos más con éxito en la eclosión en las mismas áreas exploradas previamente en mayo. Un mínimo de 17 nidos se registraron al momento de la postura en laguna de Amela. En Potrero Grande, además de los 2 nidos colectados en mayo, se ubicaron otros sitios con 6 nidos eclosionados exitosamente en julio y 9 nidos depredados, para un total de 17 nidos viables al momento de la postura en Potrero. Por último, se localizaron áreas de anidación en Laguna de Cihuatlán por

primera vez: 12 eclosionados y 3 con mortalidad previa a la eclosión; que suman un total de 15 nidos viables al momento de la postura.

En tres humedales de Colima, en 2001 fueron localizados 49 nidos: 4 depredados antes del 10 de mayo, 12 depredados antes de julio (16 en total), 12 colectados en mayo y 21 nidos que llegaron a término. De los 12 nidos (30 huevos) incubados se lograron 120 nacimientos, el 90 % de eficiencia sobre la viabilidad en la postura. En estado natural se observó en promedio 63% de inviabilidad de origen. Se localizaron 6 nidos con inviabilidad total. Se mantienen actualmente 110 cocodrilos de esta clase de edad (16% de mortalidad) a fin de año. Se contabilizaron 25 horas hombre en el campo para una extracción de 12 nidos.

## DISCUSIÓN

El Censo arroja un mínimo de 49 nidos en mayo (1 470 huevos). Las poblaciones de cocodrilo en Colima se encuentran estables. Se observó este año una pérdida de nidos por causas de depredación del 32 % durante la incubación silvestre. Los neonatos silvestres se mantienen en grupos durante varios días y luego se dispersan. Mientras que en condiciones controladas se mantiene una sobrevivencia mínima del 90 % a diciembre, en el medio natural es difícil encontrar evidencias de sobrevivencia alguna de nacidos silvestres a diciembre (Castillo, 1997). Se detectó una baja viabilidad (37% promedio) en muchos de los nidos, debido probablemente a la baja proporción de machos en las poblaciones particularmente en Amela. Una hembra de cocodrilo es capaz de aparearse con diferentes machos si se presenta la oportunidad (Magnuson, 1990), y un nido totalmente infértil se debe a la falta de éste.

Se ha registrado un aumento en el número de nidos localizados desde las primeras observaciones (17 nidos en 1995 vs 48 nidos en 2001). También se ha aumentado el esfuerzo de colecta (horas hombre) durante los últimos tres años, con el subsecuente incremento en el número de detecciones. El aumento del esfuerzo actual (25 horas hombre) al doble rendiría probablemente el doble de nidos.



Fig. 1: Laguna de Amela. La hembra requiere de un área asoleada en la que se pueda excavar un agujero, a pocos metros del nivel de agua del humedal y con alguna pendiente. La cámara de incubación es capaz de mantener una temperatura constante de 31°C; que genera una composición mixta de sexos en la descendencia.

El aumento en el número de nidos no necesariamente significa un aumento en la población total de reproductores. En otras poblaciones como las de *Alligator mississippiensis*, esto obedece a una extracción directa de animales viejos que dejan espacios abiertos de alimentación y reproducción a un mayor número de adultos más jóvenes, de menor longitud y menos jerarquía intraespecífica (Wilkinson, 1983).

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvares del Toro, M. 1974. Los cocodrilos de México. D.F. CONACYT
- Castillo, F.A. 1997. Observations in two american crocodile populations in Colima State Mexico and possible management implications. Thesis submitted to the graduate faculty of Auburn University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master in science
- Wilkinson, P.W. 1983. Nesting Ecology of the American Alligator in Coastal South Carolina. Study Completion Report 1978-1983. S.C Wildlife and marine resources Dep. Division of Wildlife and marine resource management.
- Magnuson, W.E. 1990. Cocodrilos y Caimanes. Dir. Charles Ross y S. Garnett. Materia Viva

