



7 al 9 de  
septiembre de 2010

# MEMORIAS

WTC, Boca del Río, Ver.



**S A G A R P A**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL ATLÁNTICO**



**V FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA**

**MEMORIAS**

**EDITORES**

ELAINE ESPINO BARR, MIGUEL ÁNGEL CARRASCO ÁGUILA,  
ELIZABETH ROMERO HERNÁNDEZ, HUGO AGUIRRE VILLASEÑOR Y  
OFELIA MIRANDA CARRILLO

DEL 07 AL 09 DE SEPTIEMBRE DE 2010

BOCA DEL RÍO, VERACRUZ.

**LIC. FRANCISCO MAYORGA CASTAÑEDA**

SECRETARIO DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.

**DR. MIGUEL ÁNGEL CISNERO MATA**

DIRECTOR EN JEFE DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

**BIOL. LUIS FRANCISCO BELÉNDEZ MORENO**

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL ATLÁNTICO DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

## COMITÉ ORGANIZADOR

CECILIA QUIROGA BRAHMS

ELAINE ESPINO BARR

MIGUEL ÁNGEL CARRASCO ÁGUILA

ELIZABETH ROMERO HERNÁNDEZ

HUGO AGUIRRE VILLASEÑOR

OFELIA MIRANDA CARRILLO

MARISOL ZAMORA CELEDÓN

CELINA ONTAÑÓN ALTAMIRANO

ISABEL CALDERÓN CASTILLO

LUIS FRANCISCO BELÉNDEZ MORENO



## ***Presentación***

La pesca ribereña es de suma importancia en México, pues aporta más del 40% de la producción registrada; se realiza a lo largo de ambos litorales del país, así como en ríos, embalses, lagos y esteros. Salvo en el noroeste del país, en donde la actividad preponderante es la producción de sardina y atún, en el resto de los estados de la República Mexicana, la producción de ribera representa más del 80%.

En dicha actividad, el componente social es sumamente importante por la gran cantidad de empleos que genera; el 97% de las embarcaciones dedicadas a la pesca, son menores; prácticamente todas las pesquerías son multiespecíficas, variando su composición de acuerdo a la zona, estación del año y el tipo de recurso, entre peces, tiburones, rayas, crustáceos, moluscos, equinodermos, etc., capturados mediante métodos y artes igualmente diversos. Aunado a lo anterior, la pesca ribereña no cuenta con la infraestructura adecuada para el atraque, acopio y conservación de los productos, por lo que la mayor parte se comercializa en fresco, y depende en gran medida de los intermediarios que merman significativamente el beneficio del pescador.

Por su bajo costo y accesibilidad, la pesca ribereña se presta a una extracción indiscriminada que favorece el furtivismo, el cual crece a medida que el desempleo en otros sectores obliga a los desplazados a incorporarse en esta actividad, lo cual conlleva problemas como la sobreexplotación, la dificultad para conocer con certeza los datos de captura y esfuerzo para evaluar las pesquerías y la dificultad para realizar la inspección y vigilancia.

Con base en lo anterior, el adecuado aprovechamiento de los recursos costeros, en un marco de pesca responsable y sustentable, requiere de una sólida base de información científica, que debe fortalecerse y actualizarse continuamente. Para ello, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), coordina y orienta la investigación a través del Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura, el cual debe ser operado por la Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuacultura. Como parte de las estrategias dirigidas a la coordinación y suma de esfuerzos, desde hace una década, los foros científicos que el INAPESCA organiza bianualmente sobre pesca ribereña, han adquirido gran relevancia e interés, pues reúne a los especialistas de las diferentes instituciones del país, quienes difunden y comparten los avances en el conocimiento sobre los diferentes tópicos en la materia a nivel nacional, además de establecer y consolidar ligas de trabajo que generan sinergias, favoreciendo la optimización de recursos humanos y materiales dedicados a la investigación.

En dicho marco, el **V FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA** representa la continuidad de este ejercicio cuyos resultados han contribuido a fortalecer la investigación científica en esta importante materia. La expectativa para el V FORO, fue superar la cifra de ponentes obtenida en el pasado IV Foro, lo que se cumplió al recibir 125 resúmenes de profesionistas y estudiantes de temas como: economía pesquera y comunidades, tecnología de captura de la pesca ribereña, regulación y manejo del recurso, el ecosistema y la pesca multiespecífica.

La participación de expertos internacionales darán, con sus conferencias magistrales, mayor relevancia al V Foro, pues brindan una visión amplia y objetiva del panorama actual de la pesca internacional y los nuevos enfoques para la investigación y el manejo de los recursos, considerando el ecosistema, las fluctuaciones ambientales, los factores socio-económicos y los peligros de libre acceso a los recursos marinos a lo largo de su ciclo de vida y su rango geográfico.

¡Sean bienvenidos al V Foro Científico de Pesca Ribereña!

## **COMITÉ ORGANIZADOR**

Boca del Río, Ver., 7 a 9 de septiembre 2010



## SEMLANZA DE SARA DE LA CAMPA JEREZ



Chiapaneca por accidente, Sarita es Jarocha por nacimiento y por vocación, razón por la cual conocemos a una mujer alegre, inquieta, noble e inteligente. Ella cursa sus primeros estudios y llega hasta la secundaria en su estado natal, para después asistir en la ciudad de México a la Vocacional # 4 del IPN y después a la gloriosa Escuela Nacional de Ciencias Biológicas , donde la carrera de Biología durante los años de 1959 a 1962. Años después, ya siendo una profesionista sobresaliente, obtiene el grado de Maestría en Ecología Marina, era entonces el año de 1959.

Mujer carismática y de mucho temple decidió casarse antes de terminar su carrera de Biología, matrimonio del cual nacieron 5 hermosas hijas, con todo lo que significa ser madre, esposa y profesionista, ella se dio tiempo para hacer investigación, dar clases, tomar cursos, muchos cursos, preparar y asistir a congresos tanto nacionales como internacionales.

Se, porque la conozco, que amó su profesión y fue feliz cuando impartió y compartió sus conocimientos. Por el amigo Toño se que fue muy querida por sus alumnos, su cubículo siempre estaba lleno de estudiantes que buscaban tanto su conocimiento como a la profesora alegre, dicharachera, plena de compañerismo.

Ingresó al entonces INIBP en 1963, siendo pionera en la fundación de esta institución, junto con personajes como Rodolfo Ramírez, María Luisa Sevilla, Mauro Cárdenas, Héctor Chapa, Aurelio Solórzano, Dilio Fuentes, Sergio A. Guzmán, y muchos más.

En los años 1967-1971, trabajó en la Estación de Investigación Pesquera (ahora CRIP) de Ensenada, donde publicó poco más de una decena de trabajos esencialmente sobre algas marinas del género *Gelidium* y *Macrocystis* en coautoría con Guzmán del Proo y compañeros como: José Luis Granados, Jorge Pineda, por mencionar algunos.

A su regreso a la ciudad de México y hasta el año de 1981 se hizo cargo en el INP, de la Sección de Planctonología y allí inició su carrera como Ictioplanctonóloga, formando un grupo de jóvenes entusiastas que por muchos años continuaron el trabajo en el Instituto. Así participó en Congresos Nacionales e Internacionales en Simposia y reuniones de planctonología.

Presentó sus trabajos en reuniones de MEXUS-Golfo, MEXUS-Pacífico, CALCOFI, COLOCMAR, entre otras.

Fue ictioplanctonóloga reconocida a nivel nacional por la UNAM, CICIMAR, CICESE, etc., y a nivel internacional obtuvo el invaluable aprecio y reconocimiento de investigadores de la Jolla, California, entre ellos Paul Smith, Alec Mc. Call, Godwany Stauffer y otros biólogos que trabajaban con sardina, anchoveta y macarela, desarrollando actividades de identificación y evaluación de huevos y larvas de estas especies, contribuyendo con ello al análisis de la población sujetas a la extracción pesquera.

Ella guarda especial recuerdo y agradecimiento al Dr. Allie Ahlstrom, quien fuera su maestro y amigo.

A su paso por la ENCB, además de ser maestra de la materia de Ecología participó y coordinó proyectos relacionados tanto con investigación de ictioplancton como estudios ecológicos, comunidades bentónicas y de protección al ambiente, realizados unos en el Golfo de México, el Caribe y otros en la costa del Pacífico, para lo cual, Sari también se dio tiempo para embarcarse en los cruceros de investigación.

Producto de su trabajo existen publicaciones en la revista Ciencia Pesquera del INP, en los Anales de la ENCB, Revista Crustaceana (de Holanda) y en reportes de CALCOFI, USA, entre otros.



Fue también jefa de la Carrera de Biología, donde participó en la reestructuración de planes de estudio. Miembro del Consejo Técnico Consultivo de la ENCB. Fue representante de los docentes en el Consejo Consultivo General del Instituto Politécnico Nacional; jefa de Laboratorio de ecología, aquí a decir del Dr. Guzmán “a todos se los traía cortitos”.

También actuó como miembro del grupo asesor en el Área de Recursos Naturales de la Dirección General de Postgrado e Investigación del INP; en el Consejo Editorial de la Revista de Investigaciones Marinas del CICIMAR-IPN, y miembro de la Comisión de Honor y Justicia del Consejo General Consultivo del IPN.

Entre los años 1970 y 1992 dirigió tesis de licenciatura en instituciones como la Escuela Superior de Ciencias Marinas de la UABC, ENEP Iztacala y en la propia ENCB del IPN, durante ese periodo también fue Maestra Sinodal en exámenes profesionales.

Después de conocer el trabajo desarrollado por Sari, y quisieramos resumir su trayectoria profesional, habría mucho más que decir, pero ahora yo solo diría que fue una gigante de su tiempo, que como mujer íntegra supo ser esposa, madre, una gran profesionista pero sobre todo una mujer comprometida con su trabajo y sus seres queridos, y eso solo se logra con amor y vocación.

Quiero decirte algo que leí y me gusto mucho “la vida solo puede ser comprendida mirando hacia atrás, mas solo puede ser vivida mirando hacia adelante” y eso, Sarita, se que lo harás rodeada del amor de tus seres queridos y del agradecimiento de todos cuantos pasaron por tu camino, en los que supiste sembrar la semilla de la amistad.



## V Foro Científico de Pesca Ribereña

### PROGRAMA

**Martes 7 de septiembre de 2010**

08:00 – 9:00              Recepción y registro

9:30

### INAUGURACIÓN

### RECESO

11:00 - 12:00              **Conferencia magistral:**  
**Dr. John F. Caddy**  
Prácticas de pesca destructiva con equipos de fondo:  
Una revisión de la investigación y experiencias

### **Ponencias Orales: Tecnología de captura de la pesca ribereña**

Núm.	Hora	Título	Autor(es)	Trabajo
1	12:30	Diseño, construcción y evaluación operativa de una red de cerco de jareta para pesca ribereña de pelágicos menores en Baja California Sur, México: una propuesta en desarrollo.	José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz	54
2	12:50	Evaluación del impacto de diferentes flotas sobre la pesquería de pulpo en Yucatán. Uso de indicadores simples	Silvia Salas, Miguel A. Cabrera, Enrique Puerto-Novelo, Ángel I. Chan	56
3	13:10	Eficiencia de captura de las atarrayas “suriperas” como opción para la captura comercial de camarón en el alto golfo de California: campañas 2007-2008 y 2008-2009	Luis Vicente González-Ania, Daniel Aguilar-Ramírez, Alejandro Balmori-Ramírez, Raúl E. Molina-Ocampo y J. Alejandro Rodríguez-Valencia	25
4	13:30	Selectividad de la red de enmalle sobre la sierra del Pacífico, <i>Scomberomorus sierra</i> Jordan y Starks, 1895, en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa.	Casimiro Quiñonez-Velázquez, Jorge Rafael García-Valdez y Jorge Saúl Ramírez Pérez	36

**14:00 - 16:00              COMIDA**



### **Ponencias Orales: Aspectos pesqueros**

Núm.	Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
5	16:00	Artes y métodos de pesca utilizadas para la captura comercial de robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> , en el sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz	Hortensia López Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa	82
6	16:20	Evaluación del esfuerzo y las capturas de robalo blanco en Cd. del Carmen Campeche.	Vequi Caballero Chávez	8
7	16:40	Bases para la administración óptima de las pesquerías	Ernesto A. Chávez	21
8	17:00	Resultados preliminares de los indicadores de esfuerzo pesquero en la pesca ribereña de escama en el litoral del estado de Nayarit (mayo-octubre 2009).	Ramón E. Morán Angulo y María Candelaria Valdez Pineda.	53
9	17:20	Ánálisis descriptivo de la composición de especies obtenidas por dos flotas dirigidas a la pesca de pelágicos mayores en el Pacífico mexicano.	Heriberto Santana-Hernández, Saúl Sarmiento-Náfate, Juan Javier Valdez-Flores, Jesús Villalobos Toledo, Aldrin Labastida-Che, José Alfredo Agustín-Jiménez y Cudberto Pineda-García	46

### **17:40 RECESO**

10	18:00	Evaluación multiespecífica de las poblaciones explotadas en las pesquerías artesanales del estado de Colima 1980-2007	José Manuel Grande-Vidal y Elaine Espino-Barr	47
11	18:20	Abundancia relativa de los tiburones pelágicos capturados por las flotas palangreras de altura y mediana altura de Manzanillo, Colima. (2002 – 2009).	Rafael Vélez Marín, J. Fernando Márquez Farías, María Isabel Gallardo Berumen, Andrés Castillo Cervantes, Fernando Ascencio Borondón	67
12	18:40	Atlas pesquero y acuícola de Michoacán	Ezequiel Arredondo Vargas, Fernando W. Bernal Brooks, Claudio Osuna Paredes, Nicolás Hernández Zárate, Claudia De Jesús Avendaño, Itzihuari Santana Martínez, José Antonio Carbajal López	93
13	19:00	Resultados de la pesquería de jaiba azul ( <i>Callinectes sapidus</i> ) de la parte norte (Matamoros) y centro (San Fernando) de Laguna Madre, Tamaulipas en 2009	Alma Soledad Leo Peredo, Enrique Conde y Armando T. Wakida Kusonoki	81
14	19:20	Estimación de abundancia para el calamar gigante <i>Dosidicus gigas</i> del golfo de California a partir de la estructura de tallas de la captura.	Enrique Morales-Bojórquez y Manuel O. Nevárez-Martínez	106

### **20:00 CONVIVIO**



**Miércoles 8 de septiembre de 2010**

**Ponencias Orales: Economía pesquera y comunidades**

Núm.	Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
15	09:00	Análisis económico de la función de producción de la pesca ribereña del camarón en el golfo de California	Carlos I. Vázquez León, José Luis Ferman A., Noé A. Fuentes Flores	68
16	09:20	Índice de desarrollo humano pesquero en las comunidades pesqueras de San Evaristo y Bahía de la Paz, La Paz, Baja California Sur.	Ismael Sánchez-Brito, Hernán O. Ramírez-Aguirre	63
17	09:40	Divergencias territoriales del desarrollo socioeconómico en las localidades costeras y pesqueras del estado de Yucatán.	Francisco Roberto Escartín Hernández y Gabriela Citlali Morales García	74
18	10:00	Demografía y medio ambiente en las comunidades de pescadores artesanales de México 1950-2000	Graciela Alcalá Moya	31
19	10:20	Cumplimiento y mejora del desempeño ambiental del sector pesquero	Jesús Antonio Ibarra Cerecer	52
20	10:40	Pesquería del camarón moya ( <i>Macrobrachium tenellum</i> ) de isla de Mexcaltitán, Nayarit. estudio preliminar de una alternativa económica regional	Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia	02

**11:00 – 11:30 RECESO**

11:30 - 12:30

**Conferencia magistral:**

Dra. Ana Minerva Arce Ibarra

Evaluación integral de pesquerías que cuentan con datos fragmentados o inexistentes: el caso de la pesca continental de la zona maya de Quintana Roo, México



### **Ponencias Orales: Economía pesquera y comunidades**

Núm.	Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
21	12:30	Aspectos sociales y económicos de la pesca de almeja en el sistema lagunar de Alvarado.	Jesús Villanueva-Fortanelli, Leticia González Ocaranza y Francisco Roberto Escartín Hernández	13
22	12:50	Prácticas tradicionales artesanales como alternativa de manejo en la pesquería de camarón en lagunas costeras.	Abril Cid y Andrea Raz-Guzmán	14
23	13:10	La descentralización gubernamental en el sector pesquero	Patricia Guzmán-Amaya y Gabriela Morales-García	26
24	13:30	Nodos de pesca y acuicultura	Hilda María González Yahin	28

**14:00 - 16:00****COMIDA**

### **Ponencias Orales: El ecosistema y la pesca multiespecífica**

Núm.	Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
25	16:00	Composición y distribución de la captura en la pesca del atún aleta amarilla ( <i>Thunnus albacares</i> ) en la zona de Puerto Ángel, Oaxaca.	Saúl Sarmiento-Náfate, Heriberto Santana-Hernández, Heldail Aarón Gil-López, Jesús Villalobos-Toledo, Aldrin Labastida-Che, José Agustín-Jiménez Alfredo, Cudberto Pineda-García y Saúl Sarmiento-Ordoñez	30
26	16:20	Aspectos biológicos y pesqueros de la cinta <i>Trichiurus lepturus</i> en Tabasco, México.	Armando T. Wakida-Kusunoki, Luis Enrique Amador-del Ángel y Alberto Izquierdo de la Cruz	45
27	16:40	Estudio poblacional de <i>Octopus vulgaris</i> en las costas de Yucatán, México	Paula Mariela Sabido-Itzá y Silvia Salas	38
28	17:00	Variación espacio-temporal de la densidad poblacional de erizo rojo <i>Strongylocentrotus franciscanus</i> en Baja California.	Julio S. Palleiro Nayar, Lourdes Salgado Rogel, David Aguilar Montero y José Luis Rivera Ulloa	01
29	17:20	Relación entre la abundancia de juveniles de abulón azul ( <i>Haliotis fulgens</i> ) y la biomasa de adultos en Bahía Tortugas, B.C.S.	Sergio A. Guzmán del Próo, Jorge Carrillo Laguna, Jorge Belmar Pérez, Margarita Muciño Díaz y Pedro Sierra Rodríguez	11



30	17:40	Edad y crecimiento de la almeja de sifón, <i>Panopea globosa</i> , en la región central del Golfo de California, México.	Gustavo Cortez Lucero, Rolando Cruz Vásquez y Eugenio Alberto Aragón-Noriega	16
31	18:00	Longitud media de madurez sexual del robalo prieto ( <i>Centropomus poeyi</i> , Chávez, 1961) en los picos de desove 2005 a 2009 en Alvarado, Veracruz	Hugo Aguirre Villaseñor, Francisco Rolando Martínez Isunza y Rosa María Lorán Núñez	35
32	18:20	La pesquería de langosta y algunos aspectos reproductivos <i>Panulirus inflatus</i> y <i>Panulirus gracilis</i> en las costas del estado de Nayarit (2001-2009).	José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Aviles, Dagoberto Puga-López y Vicente Hernández-Covarrubias	44

**18:30 – 20:00****Sesión de carteles (listados abajo)**



**Jueves 9 de septiembre de 2010**

**Ponencias Orales: Regulación y manejo del recurso**

Núm.	Hora	Título	Autor(es)	Trabajo
33	09:00	Patrón reproductor de las especies de langostas espinosas ( <i>Panulirus spp</i> ) en la costa occidental de Baja California sur e implicaciones de manejo de una pesquería multiespecífica.	Armando Vega Velázquez, Gerónimo Espinoza Castro y Eleazar Treviño Gracia	57
34	09:20	Hábitos alimenticios del tiburón bironche, <i>Rhizoprionodon longurio</i> (Chondrichthyes: Carcharhinidae) capturado en Mazatlán, Sinaloa, México.	Yolene R. Osuna-Peralta, J. Fernando Márquez-Farías y Ramón Enrique Morán-Angulo	69
35	09:40	Desarrollo larval de <i>Eugerres mexicanus</i> (Perciformes: Gerreidae) en Tenosique, Tabasco, México.	Raúl Enrique Hernández-Gómez, José Alfredo De La Cruz Narváez, Luis Manuel Gómez-Díaz-Duran, José Valdez-Zenil	62
36	10:00	Aspectos poblacionales y reproductivos de robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> en el sur de Tamaulipas y norte de Veracruz	Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Hortensia López Navarrete, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa	65
37	10:20	Observaciones sobre la biología reproductiva del bagre cominate <i>Arius platypogon</i> (Pisces: Ariidae) en el Sur de Sinaloa.	Víctor Muro-Torres y Felipe Amezcua-Martínez	97
38	10:40	Evaluación pesquera de la estructura poblacional y abundancia de ostión de roca <i>Crassostrea iridescent</i> en las costas de Sinaloa, México.	Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez y Ángel Ramos González	90

**11:00 – 11:30 RECESO**

**11:30 - 12:30 Conferencia magistral:**  
Dr. Alfonso Vázquez Botello  
La Vulnerabilidad de las Zonas Costeras y el Cambio Climático.



### **Ponencias Orales: El ecosistema y la pesca multiespecífica**

Núm.	Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
39	12:30	Caracterización de la pesca ribereña en el estado de Guerrero mediante un sistema de información geográfica.	Esteban Cabrera-Mancilla, Rosa Ma. Gutiérrez-Zavala, Esther Ramos Carrillo y José Lidio Ramírez-Navarro	24
40	12:50	Relación entre temperatura y clorofila del agua de mar y las especies de pesca ribereña en Nayarit	Antonio Murillo Olmeda, Jorge Montana Camacho y Raúl Villaseñor Talavera	12
41	13:10	Elaboración de un sistema de información geográfica pesquero para el estado de Durango	Ma. Teresa Gaspar-Dillanes, Erik Márquez García, Ma. Cecilia Saucedo Ruiz, Lilia Ruiz Villanueva, Víctor I. González Gallardo, Emilio Romero Beltrán, José Luis Falcón Rodríguez, Raúl Becerril Vázquez	61
42	13:30	Implicaciones del cambio climático para el sector pesquero y acuícola	Gabriela Morales-García, Patricia Guzmán-Amaya, Patricia Rojas-Carrillo y Elaine Espino-Barr	92

**14:00 - 16:00**

**COMIDA**



### **Ponencias Orales: El ecosistema y la pesca multiespecífica**

Núm.	Hora	Título	Autor(es)	Trabajo
43	16:00	Aplicación de la metodología de Beveridge (1986) para la capacidad de carga en el cultivo de peces en jaulas en el lago de Pátzcuaro, Mich.	Patricia M. Rojas Carrillo y Alonso Aguilar Ibarra	87
44	16:20	Distribución y abundancia de pepino de mar <i>Parastichopus parvimensis</i> en las islas Natividad, San Roque y Asunción, B.C.S. México	María Georgina Gluyas Millán, Casimiro Quiñónez Velázquez, José R. Turrubiates Morales y Luis Vicente González Ania	41
45	16:40	Efectos del cambio de presión de pesca en la resiliencia de las especies marinas objetivo del norte de Veracruz	Jimmy Argüelles-Jiménez, Melina Ricaño Soriano y Ernesto Arias-González	42
46	17:00	Interacción entre la pesca de pequeña escala y zonas de crianza de tiburones y rayas en el oeste del banco de Campeche.	Manuel Mendoza-Carranza, J.C. Pérez-Jiménez, C.C. Hernández-Lazo y J.A. Hernández-López	59

**17:20****RECESO**

47	17:40	Composición de la fauna de acompañamiento del camarón y relación camarón: FAC en las aguas costeras de la laguna de Sta. María la reforma (se golfo de California).	Eva Visauta Girbau, Juan Madrid Vera, Hugo Aguirre Villaseñor, Montserrat Demestre Alted	111
48	18:00	Enfoque ecosistémico y holístico bajo la amenaza de la destrucción de la Laguna de Cuyutlán, Colima, la actividad pesquera ¿“Un bien dominante”?	Esther Gpe. Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez, Elaine Espino-Barr y Arturo García-Boa	70
49	18:20	Composición específica de peces en la pesca artesanal del sistema magdalena y zona costera adyacente, en Baja California sur (2009-2010).	Patricia Fuentes Mata, Héctor Espinosa Pérez, Juan Gabriel Díaz Uribe, Ma. Eugenia Arenas Alvarado, Laura del C. López González y Alejandro Lledo Galindo	73

**18:40****RECESO****19:00****CONCLUSIONES Y CLAUSURA**

**PONENCIAS EN CARTEL**

Núm.	Título	Autor(es)	Trabajo
1	Estudio preliminar de la pesquería del cauque ( <i>Macrobrachium americanum</i> ) de río Ameca, Nayarit	Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia,	3
2	Aspectos socioeconómicos de campamentos pesqueros en Nayarit y Sonora (2008).	María Eugenia Arenas Alvarado, Laura del Carmen López González, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Lledo Galindo	4
3	Aspectos socioeconómicos de algunos campamentos pesqueros en Baja California Sur (2009)	Laura del Carmen López González, María Eugenia Arenas Alvarado, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Lledo Galindo	5
4	Investigación biológica pesquera de sábalo ( <i>Megalops atlanticus</i> ) en el golfo de México.	Leticia González-Ocaránza, Jorge Luis Oviedo-Pérez, Luis Enrique Martínez Cruz	6
5	Estudio de la producción y consumo de ostión americano <i>Crassostrea virginica</i> del estado de Tabasco, México.	Pedro César Reyna-González, Fabiola Lango-Reynoso, María del Refugio Castañeda-Chávez y Cesareo Landeros-Sánchez	7
6	Crecimiento y mortalidad de <i>Centropomus undecimalis</i> en el sur de campeche.	Vequi Caballero Chávez	9
7	Biología y pesquería del guatopote azul <i>Poecilia catemaconis</i> (Miller, 1975) del lago de Catemaco, Veracruz. 2003-2004.	Rosa María Lorán-Núñez, Francisco Rolando Martínez-Isunza y Antonio J. Valdés-Guzmán	10
8	Estudio y selectividad de la charanga camarnera en la laguna de Tamiahua, Veracruz, México	José Alberto Pech Paat, Briceida Álvarez López, Cecilia Quiroga Brahms, Jesús Rivas Villegas, Alejandro González Cruz, Misael Lagunes Del Valle, Rafael Ramos Hernández Y Carlos Valentín Reyes Rincón	15
9	Morfología y biomecánica del aparato mandibular de algunas especies de peces ictiófagos asociados a fondos blandos	Andrea Franco Moreno y Víctor Hugo Cruz	17
10	El contexto multiespecífico de la pesca: el caso de la "Costa Chica" de Guerrero, México.	Salvador Villerías Salinas y Agustín Aucencio Rojas Herrera	18
11	Composición de especies, morfometría y rendimientos de la captura de caracol en el estado de Campeche, México temporada de pesca 2009.	Josefina Santos Valencia, Martha Enríquez Díaz y Dalila Aldana Aranda	19
12	Captura incidental de la flota artesanal tiburonera del puerto de Zihuatanejo, Guerrero.	María Isabel Damián-Guillén, Sandra R. Soriano-Velásquez, Cecilia E. Ramírez-Santiago y Donald E. Acal-Sánchez	20
13	Análisis preliminar de la pesquería del pulpo <i>Octopus spp.</i> , en Baja California Sur, México.	Ariadna Malinalli Sánchez-García, Marcial Arellano-Martínez, Jorge López-Rocha y Bertha Patricia Ceballos-Vázquez	22
14	Clinostomiasis en peces de la laguna de tres palos, Guerrero, México	Juan Violante González, Agustín A. Rojas Herrera y Jaime S. Gil Guerrero	23
15	Pesca experimental con anzuelos del bacalao negro ( <i>Anoplopoma fimbria</i> ) (Pallas, 1814) en aguas profundas de la costa norte de la Baja California.	Jorge Flores Olivares y Osiris Chávez Vargas	27



16	Análisis de las operaciones de pesca en Yucatán de tres flotas que inciden sobre el mero rojo y especies asociadas.	Eva Coronado-Castro y Silvia Salas	29
17	Densidad del pepino de mar <i>Parastichopus parvimensis</i> en Baja California, México.	Ma. de Lourdes Salgado-Rogel, Julio Said Palleiro Nayar, José Luis Rivera Ulloa, David Aguilar Montero Eduardo Solórzano Vázquez y Francisco Uribe Osorio	32
18	Evaluación biológica del robalito ( <i>Centropomus robalito</i> ) en el sistema lagunar Mar Muerto, Oaxaca y Chiapas, México.	Heldail Aarón Gil López, Aldrin Labastida Che, Saúl Sarmiento Nafate, Jesús Villalobos Toledo, José Alfonso Oviedo Piamonte y Saúl Sarmiento Ordóñez	33
19	Edad y crecimiento del huachinango <i>Lutjanus peru</i> (Nichols y Murphy, 1922) por medio de la lectura de los anillos de crecimiento en escamas, en las costas de Guerrero.	José Isoteco-Palemón, Rosa María Gutiérrez-Zavala, Isaías H. Salgado-Ugarte y Esteban Cabrera-Mancilla	34
20	Ánálisis trófico y ecológico de la ictiofauna en las bocas de comunicación de los ríos que desembocan a la laguna de Alvarado, Veracruz.	Laura A. Escobedo Báez, Jonathan Franco López, Carlos Bedia Sanchez, Luis G. Abarca Arenas y Héctor Barrera Escoria	37
21	Comportamiento de <i>Opsanus beta</i> en la laguna de Alvarado, Veracruz, México.	Alma Gabriela Santes-González, Jonathan Franco-López, Héctor Barrera-Escoria , Carlos Bedia-Sánchez, Guadalupe E. Daleth Guedea-Fernández	39
22	Crecimiento de abulón amarillo ( <i>Haliotis corrugata</i> ) en Bahía Asunción, B.C.S.	Sergio A. Guzmán del Prío, Jorge Carrillo Laguna, Jorge Belmar Pérez y Fernando López Salas	40
23	Pesquería y validación del estado reproductivo del ostión de roca, <i>Crassostrea iridescens</i> , en el sur de Nayarit (Santa Cruz de Miramar)	José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Aviles, Dagoberto Puga-López, Vicente Hernández-Covarrubias y Fco. Javier de la Cruz González	43
24	Aspectos de la dinámica poblacional de la palmilla <i>Trachinotus rhodopus</i> en Jalisco.	Elaine Espino-Barr, Marcos Puente Gómez, Esther G. Cabral-Solís y Arturo García-Boa	48
25	Complejidad estructural de la comunidad de peces de Laguna Grande, Veracruz.	Ana Gabriela Bautista-Chávez, Xochitl Teresa Arzola-Vargas y Ernesto Mendoza-Vallejo	49
26	Tallas de reproducción de 15 especies de la pesca ribereña en Jalisco.	Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez y Arturo García Boa	50
27	Evaluación del esfuerzo pesquero en la pesca de camarón de la zona centro de la Laguna Madre Tamaulipas.	Leobardo García Solorio, Alejandro González C., Margarita Medellín A., Armando Wakida, Juan Balderas T., J. Antonio González R. y José Luis Gómez J.	51
28	Pesca ribereña con red de cerco y atracción con luz artificial: una investigación en desarrollo en Baja California Sur, México.	José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz	55
29	Caracterización de las tecnologías pesqueras artesanales en el sistema lagunario Chantuto-Panzacola, Chiapas	Carlos Alberto Gellida Esquinca	58



30	Diagnóstico socioeconómico de la actividad pesquera en los sistemas lagunares Chantuto-Panzacola y Carretas-Pereyra, Chiapas.	Fco. Javier de la Cruz González, Eduardo Ramos Santiago, Oswaldo Morales Pacheco, Alfonso Oviedo Piamonte y Rocío Gómez Ortega	60
31	Contribución de los moluscos a la pesca ribereña del litoral de Guerrero	Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera Mancilla	64
32	Ánalisis de la relación peso-longitud y del factor de condición de Fulton en <i>Mugil cephalus</i> (lisa), <i>Centropomus viridis</i> (robalo) y <i>Merluccius productus</i> (merluza) <i>Pisces (teleostei)</i>	Ernesto Briones Ávila y Raúl Carvajal Valdés	66
33	Aspectos de la pesca ribereña en la Bahía de Barra de Navidad, Jalisco, 2007 a 2009.	Ofelia Miranda Carrillo, Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez, Arturo García Boa y Fco. Javier de la Cruz-González	71
34	Distribución espacial y temporal del camarón siete barbas ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> ) en Campeche y Tabasco (de mayo de 2002 a abril de 2003).	Gabriel Núñez Márquez	72
35	Comparación de métodos de captura de langosta azul <i>Panulirus inflatus</i> en Tehuamixtle, Jalisco	Víctor Hugo Martínez-Magaña y Elaine Espino-Barr	75
36	Estructura específica de la captura de escama marina en Nayarit, 2000-2004 y 2006	Martha Edith Zárate-Becerra y Rubí A. Nava-Ortega	76
37	Análisis de la eficiencia de captura utilizando fuentes de luz submarina en redes de enmalle tipo monofilamento en la captura de escama fina en la sonda de Campeche.	Rodrigo García-Torcuato, Ángel Ancona Ordaz	77
38	Indicadores ecológicos de la comunidad íctica capturada por la pesquería ribereña en la Bahía de Navidad, Jalisco (2002-2009)	Alicia Saldaña Millán, Elaine Espino Barr, Ramón Morán Angulo y María Candelaria Valdés Pineda	78
39	Determinación de las fases de madurez gonádica del ostión de roca <i>Crassostrea iridescens</i> mediante técnicas histológicas, en la costa de Michoacán en 2009	Carlos Meléndez Galicia, Flor D. Estrada Navarrete, Alma R. Colín Monrreal, Alejandro C. Romero Acosta, Vicente Hernández Covarrubias y Claudio Osuna Paredes.	79
40	Incidentalidad de elasmobranquios en la pesquería de arrastre de camarón en el estado de Veracruz durante 2009.	Jorge Luis Oviedo Pérez, Leticia González Ocaranza, Alberto Pech Paat, Luis Enrique Martínez Cruz, Heriberto Santana Hernández	80
41	La pesca deportiva de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> en el Pacífico-centro mexicano.	Miguel Ángel Carrasco Águila, René Macías Zamora, Ana Luisa Vidaurre Sotelo y Ofelia Miranda Carrillo	83
42	Aspectos de la biología reproductiva del pez vela ( <i>Istiophorus platypterus</i> ) en el Pacífico mexicano centro-sur	Ana Luisa Vidaurre Sotelo, René Macías Zamora, Miguel Ángel Carrasco Águila y Ofelia Miranda Carrillo	84
43	Estimación de la temperatura del hábitat del erizo rojo a partir de datos satelitales para calcular la mortalidad natural	Ma. del Carmen Jimenez-Quiroz, Julio S. Palleiro-Nayar y Ma. de Lourdes Salgado Rogel	85



44	Selectividad de sierra <i>Scomberomorus sierra</i> en función del tamaño de malla de redes de enmallé en Nayarit	Antonio Murillo Olmeda <sup>1</sup> , Sergio G. Castillo Vargas Machuca <sup>2</sup> y Ramón A. Pacheco Soto <sup>1</sup>	86
45	Análisis de la producción de aleta de tiburón obtenida por barcos palangreros en el Pacífico central mexicano.	Carlos Alberto Amezcuá Gómez, Heriberto Santana Hernández, Juan Javier Valdez Flores y Sandra Medina Gómez	88
46	Características socioeconómicas de los pescadores ribereños de tiburón del estado de Nayarit de acuerdo al índice de rezago social (CONEVAL-SEDESOL).	Mónica Patricia Toledo-Díaz Rubín, Emmanuel Furlong-Estrada, Javier Tovar-Ávila, Francisco J. de la Cruz González y Erik Márquez-García	89
47	La pesquería de almejas en la Bahía Ensenada el Pabellón-Altata, en las costas de Sinaloa, México.	Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez, Ángel Ramos González, Vicente Hernández Covarrubias, Laurentino Rivera Rivera y Jesús A. Virgen Ávila.	91
48	Diagnóstico pesquero y acuícola de Guanajuato	Ezequiel Arredondo Vargas, Fernando W. Bernal Brooks, Claudio Osuna Paredes, Nicolás Hernández Zárate, Claudia De Jesús Avendaño, Roberto Chávez Herrera, Oscar De la Vega Ramírez	94
49	Evaluación biológico pesquera del lago de Chapala, parte de Michoacán, México.	Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate, Ocario Arzate Maldonado y Daniel Hernández Montaño.	95
50	Evaluación biológico pesquera de <i>Oreochromis spp.</i> en la presa José María Morelos (la Villita), Michoacán, México.	Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate y Daniel Hernández Montaño.	96
51	Estructura de la población de rubia <i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch 1791) en Antón Lizardo, Veracruz	Alejandro Roldan Heredia, Zoila T. De J. Alcaraz García y Lourdes Jiménez Badillo	98
52	Pesquería de callo escarlopsa "Spondylus calcifer", bajo el esquema de permiso de aprovechamiento, seguimiento de capturas y densidades como indicadores de funcionalidad, en Puerto Peñasco Sonora.	Iván Martínez Tovar, Sergio A. Pérez Valencia, René D. Loaiza Villanueva, Caroline Dowtown Hoffmann	99
53	Biología reproductiva de las principales especies de tiburones capturadas por la flota palangrera de mediana altura en Manzanillo, Colima.	Sandra Patricia Medina-Gómez, Heriberto Santana Hernández, Juan Javier Valdez-Flores y Carlos Alberto Amezcuá Gómez	100
54	Fecundidad y desarrollo embrionario de la raya blanca <i>Dasyatis americana</i> (Henningsen y Shoeder, 1928), de Punta Antón Lizardo, Veracruz	Claudia G. Aguilar y Felipe Galván Magaña	101
55	Rentabilidad de la pesquería de langosta <i>Panulirus spp.</i> en Sinaloa	K. Francely Castro, Raúl Pérez González, Guillermo Rodríguez y Nicolás Castañeda	102
56	Evaluación de las tendencias históricas de las capturas de langostas en Yucatán.	Richard Regist y Silvia Salas	103
57	La pesquería de langosta ( <i>Panulirus argus</i> ) en la zona noreste de Quintana Roo	Verónica Ríos-Lara, Aurora Ramírez-Estévez, Carlos Aguilar-Cardozo, Gabriel Felipe Escobedo, Fabio Figueroa-Paz, Víctor Sosa-Mendicuti, Juan de Dios Martínez-Aguilar	104



58	Larvas y juveniles de importancia comercial de la reserva de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla	Wendi Arévalo-Frías y Manuel Mendoza-Carranza	105
59	La CPUE de la pesquería ribereña de camarón blanco en la laguna de Alvarado, Veracruz	Briceida Álvarez López y José Alberto Pech Paat	107
60	Aspectos reproductivos y de crianza del cíclido nativo " <i>Cichlasoma urophthalmus</i> " en cautiverio, y caracterización de sus parásitos en organismos silvestres procedentes de Alvarado, Veracruz	Isabel Jiménez-García, Julián Guerrero-Reyes, Leonardo Navarro-Angulo, Fabiola Lango-Reynoso y Sergio Curiel-Ramírez Gutiérrez	108
61	Determinación de los parámetros de crecimiento del robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792) en la laguna de Tamiahua, Veracruz	Juan Gabriel Sánchez Torres y Lourdes Jiménez Badillo	109
62	Edad y crecimiento de pulpo ( <i>Octopus vulgaris</i> ; Cuvier, 1797) en el sistema arrecifal veracruzano, golfo de México	Ana Gabriela Díaz Álvarez, Lourdes Jiménez Badillo.	110
63	Ictiofauna capturada con chinchorro playero al sur del sistema arrecifal veracruzano	Mónica Tanit Durán-Parra Luis Alberto Mier-Uco, Juan Pablo Bouchot- Alegría, César Meiners	112
64	La pesca ribereña del robalo blanco ( <i>Centropomus undecimalis</i> ), en la costa de Tabasco.	Martha A. Perera-García, Manuel Mendoza-Carranza, Maricela Huerta-Ortiz	113
65	Biomasa del ostión <i>Crassostrea corteziensis</i> en la laguna de Agua Brava, Nayarit	Guillermo Rodríguez Domínguez, Raúl Pérez González y Nicolás Castañeda Lomas	114
66	Distribución de la estrella de mar <i>Pisaster ochraceus</i> en dos zonas de captura de Ensenada, Baja California	Elizabeth Romero Hernández y Gabriela Montaño Moctezuma	115
67	Impacto económico en el ingreso de los pescadores por captura de pulpo en Sisal	Nidia Mercado y Carmen Pedroza	116
68	Estudio biológico pesquero preliminar de <i>Lutjanus guttatus</i> (Steindachner, 1869) en la costa de Nayarit, México	Angélica Vidal-Hernández, M. Edith Zarate-Becerra	117
69	Estudio socioeconómico de la pesquería de tiburón en el municipio de Tamiahua, Veracruz	Melina Ricaño-Soriano, L. Cuervo-López y M. de Jesús-Roldán	118
70	El calamar gigante y la pesca ribereña en Sinaloa: esfuerzo en pesos.	Gabriel Iván Rivera Parra y Enrique Osuna Peraza	119
71	Aspectos biológico-pesqueros en la presa el Chique, Zacatecas.	Ma. Teresa Gaspar-Dillanes <sup>1</sup> y Víctor I. González Gallardo <sup>2</sup>	120
72	Composición íctica de la captura comercial con chinchorro playero en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México	Agustín A. Rojas-Herrera, D.S. Palacios-Salgado, Juan Violante-González y Jaime S. Gil Guerrero	121



73	Pesca ribereña de escama en el litoral occidental del estado de Baja California 2009, notas preliminares.	Guillermo Ortúño-Manzanarez	122
74	Análisis de las pesquerías de la laguna de Tamiahua, México: aplicando un enfoque espacio-temporal.	Ahime C. Álvarez-Vela, Lourdes Jiménez-Badillo, Javier Bello-Pineda y David Salas-Monreal	123
75	Sinopsis de la pesquería ribereña de camarón café ( <i>Farfantepenaeus aztecus</i> ) en la Laguna Madre, Tamaulipas durante el 2009.	Margarita Medellín Ávila, Alejandro González Cruz, Leobardo García Solorio, José Antonio González Rangel y José Luis Gómez Jiménez	124
76	La captura comercial de la jaiba en la costa de Jalisco: aspectos biométricos e implicaciones para la pesca responsable	Rosa María Chávez Dagostino, Myrna Bravo Olivas, Oscar Alberto Ibarra Maldonado	125



## ÍNDICE

Pág.

J.F. Caddy y J.C. Seijo. Prácticas de pesca destructiva por equipos de fondo: una revisión de la investigación y experiencias .....	1
Ana Minerva Arce Ibarra. Evaluación integral de pesquerías que cuentan con datos fragmentados o inexistentes: el caso de la pesca continental de la zona maya de Quintana Roo, México .....	3
Alfonso V Botello. La Vulnerabilidad de las Zonas Costeras y el Cambio Climático .....	5
Julio S. Palleiro Nayar, Lourdes Salgado Rogel, David Aguilar Montero y José Luis Rivera Ulloa Variación espacio-temporal de la densidad poblacional de erizo rojo <i>Strongylocentrotus franciscanus</i> en Baja California .....	7
Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia Pesquería del camarón moya ( <i>macrobrachium tenellum</i> ) de isla de Mexcaltitán, Nayarit. Estudio preliminar de una alternativa económica regional .....	9
Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia. Estudio preliminar de la pesquería del cauke ( <i>macrobrachium americanum</i> ) de río Ameca, Nayarit.....	11
María Eugenia Arenas Alvarado, Laura del Carmen López González, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Lledo Galindo Aspectos socioeconómicos de campamentos pesqueros en Nayarit y Sonora (2008).....	13
Laura del Carmen López González, María Eugenia Arenas Alvarado, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Lledo Galindo Aspectos socioeconómicos de algunos campamentos pesqueros en Baja California sur (2009).....	15
Leticia González-Ocaránza, Jorge Luis Oviedo-Pérez, Luis Enrique Martínez Cruz Investigación Biológico Pesquera de Sábalo ( <i>Megalops atlanticus</i> ) en el Golfo de México. ....	17
Pedro César Reyna-González, Fabiola Lango-Reynoso, María del Refugio Castañeda-Chávez y Cesareo Landeros-Sánchez Estudio de la producción y consumo de ostión americano <i>crassostrea virginica</i> del estado de Tabasco, México. ....	19
Vequi Caballero Chávez Evaluación del esfuerzo y las capturas de robalo blanco en Cd. del Carmen, Campeche. ....	21
Vequi Caballero Chávez Crecimiento y mortalidad de <i>centropomus undecimalis</i> en el sur de Campeche. ....	23
Rosa María Lorán-Núñez, Francisco Rolando Martínez-Isunza y Antonio J. Valdez-Guzmán Biología y pesquería del guatopote azul <i>poecilia catemacoensis</i> (miller, 1975) del lago de catemaco, Veracruz. 2003-2004.....	25
Sergio A. Guzmán del Próo, Jorge Carrillo Laguna, Jorge Belmar Pérez, Margarita Muciño Díaz y Pedro Sierra Rodríguez Relación entre la abundancia de juveniles de abulón azul ( <i>Haliotis fulgens</i> ) y la biomasa de adultos en Bahía Tortugas, B.C.S.....	27



Antonio Murillo Olmeda, Jorge Montana Camacho y Raúl Villaseñor Talavera Relación entre temperatura y clorofila del agua de mar y las especies de pesca ribereña en Nayarit .....	29
Jesús Villanueva-Fortanelli, Leticia González Ocaranza y Francisco Roberto Escartín Hernández Aspectos sociales y económicos de la pesca de almeja en el sistema lagunar de Alvarado.....	31
Abril Cid y Andrea Raz-Guzmán Prácticas tradicionales artesanales como alternativa de manejo en la pesquería de camarón en lagunas costeras. ....	33
José Alberto Pech Paat, Briceida Álvarez López, Cecilia Quiroga Brahms, Jesús Rivas Villegas, Alejandro González Cruz, Misael Lagunes Del Valle, Rafael Ramos Hernández y Carlos Valentín Reyes Rincón Estudio y selectividad de la charanga camaronera en la laguna de Tamiahua, Veracruz. ....	35
Gustavo Cortez Lucero, Rolando Cruz Vásquez y Eugenio Alberto Aragón-Noriega Edad y crecimiento de la almeja de sifón, panopea globosa, en la región central del golfo de California, México. ....	37
Andrea Franco Moreno, Víctor Hugo Cruz Morfología y biomecánica del aparato mandibular de algunas especies de peces ictiófagos asociados a fondos blandos .....	39
Salvador Villerías Salinas, Agustín Aucencio Rojas Herrera El contexto multiespecífico de la pesca: el caso de la “costa chica” de Guerrero, México. ....	41
Josefina Santos Valencia, Martha Enríquez Díaz y Dalila Aldana Aranda .....	
Composición de especies, morfometría y rendimientos de la captura de caracol en el estado de Campeche, México temporada de pesca 2009.....	43
María Isabel Damián-Guillén, Sandra R. Soriano-Velásquez, Cecilia E. Ramírez-Santiago y Donald E. Acal-Sánchez Captura incidental de la flota artesanal tiburonera del puerto de Zihuatanejo, Guerrero. ....	45
Ernesto A. Chávez Bases para la administración óptima de las pesquerías .....	47
Ariadna Malinalli Sánchez-García, Marcial Arellano-Martínez, Jorge López-Rocha y Bertha Patricia Ceballos-Vázquez Análisis preliminar de la pesquería del pulpo <i>Octopus spp.</i> , en Baja California sur, México. ....	49
Juan Violante González, Agustín A. Rojas Herrera y Jaime S. Gil Guerrero Clinostomiasis en peces de la laguna de tres palos, Guerrero, México .....	51
Esteban Cabrera-Mancilla, Rosa Ma. Gutiérrez-Zavala, Esther Ramos Carrillo y José Lidio Ramírez-Navarro Caracterización de la pesca ribereña en el estado de Guerrero mediante un sistema de información geográfica. ....	53
Luis Vicente González-Ania, Daniel Aguilar-Ramírez, Alejandro Balmori-Ramírez, Raúl E. Molina-Ocampo y J. Alejandro Rodríguez-Valencia Eficiencia de captura de las atarrayas “suriperas” como opción para la captura comercial de camarón en el alto golfo de California: campañas 2007-2008 y 2008-2009 .....	55
Patricia Guzmán-Amaya y Gabriela Morales-García La descentralización gubernamental en el sector pesquero .....	57



Jorge Flores Olivares y Osiris Chávez Vargas Pesca experimental con anzuelos del bacalao negro ( <i>Anoplopoma fimbria</i> ) (Pallas, 1814) en aguas profundas de la costa norte de la Baja California. ....	59
Hilda María González Yahin Nodos de pesca y acuicultura .....	61
Eva Coronado-Castro y Silvia Salas Análisis de las operaciones de pesca en Yucatán de tres flotas que inciden sobre el mero rojo y especies asociadas. ....	63
Saúl Sarmiento-Náfate, Heriberto Santana-Hernández, Heldail Aarón Gil-López, Jesús Villalobos-Toledo, Aldrin Labastida-Che, José Agustín-Jiménez Alfredo, Cudberto Pineda-García y Saúl Sarmiento-Ordoñez Composición y distribución de la captura en la pesca del atún aleta amarilla ( <i>thunnus albacares</i> ) en la zona de Puerto Ángel, Oaxaca.....	65
Graciela Alcalá Moya Demografía y medio ambiente en las comunidades de pescadores artesanales de México 1950-2000 ..	67
Ma. de Lourdes Salgado-Rogel, Julio Said Palleiro Nayar, José Luis Rivera Ulloa, David Aguilar Montero Eduardo Solórzano Vázquez y Francisco Uribe Osorio. Densidad del pepino de mar <i>parastichopus parvimensis</i> en Baja California, México. ....	69
Heldail Aarón Gil López, Aldrin Labastida Che, Saúl Sarmiento Nafate, Jesús Villalobos Toledo, José Alfonso Oviedo Piamonte y Saúl Sarmiento Ordóñez Evaluación biológica del robalito ( <i>centropomus robalito</i> ) en el sistema lagunar mar muerto, Oaxaca y Chiapas, México. ....	71
José Isoteco-Palemón, Rosa María Gutiérrez-Zavala, Isaías H. Salgado-Ugarte, Esteban Cabrera-Mancilla Edad y crecimiento del huachinango <i>lutjanus peru</i> (nichols y murphy, 1922) por medio de la lectura de los anillos de crecimiento en escamas, en las costas de Guerrero. ....	73
Hugo Aguirre Villaseñor, Francisco Rolando Martínez Isunza y Rosa María Lorán Núñez Longitud media de madurez sexual del robalo prieto ( <i>centropomus poeyi</i> , chávez, 1961) en los picos de desove 2005 a 2009. en Alvarado, Veracruz .....	75
Casimiro Quiñonez-Velázquez, Jorge Rafael García-Valdez y Jorge Saúl Ramírez Pérez Selectividad de la red de enmallé sobre la sierra del Pacífico, <i>Scomberomorus</i> sierra Jordan y Starks, 1895, en la Bahía de Topolobampo, Sinaloa. ....	77
Laura A. Escobedo Báez, Jonathan Franco López, Carlos Bedia Sanchez, Luis G. Abarca Arenas y Héctor Barrera Escoria Análisis trófico y ecológico de la ictiofauna en las bocas de comunicación de los ríos que desembocan a la Laguna de Alvarado, Veracruz. ....	79
Paula Mariela Sabido-Itzá y Silvia Salas Estudio Poblacional de <i>Octopus vulgaris</i> en las Costas de Yucatán, México .....	81
Alma Gabriela Santes-González, Jonathan Franco-López, Héctor Barrera-Escoria, Carlos Bedia-Sánchez, Guadalupe E. Daleth Guedea-Fernández Comportamiento de <i>opsanus beta</i> en la laguna de Alvarado, Veracruz, México. ....	83
Sergio A. Guzmán del Prío, Jorge Carrillo Laguna, Jorge Belmar Pérez y Fernando López Salas Crecimiento de abulón amarillo ( <i>haliotis corrugata</i> ) en Bahía Asunción, B.C.S. ....	85



María Georgina Gluyas Millán, Casimiro Quiñónez Velázquez, José R. Turrubiates Morales y Luis Vicente González Ania	
Distribución y abundancia de pepino de mar <i>parastichopus parvimensis</i> en las islas Natividad, San Roque y Asunción, B.C.S, México .....	87
Jimmy Argüelles-Jiménez, Melina Ricaño Soriano y Ernesto Arias-González	
Efectos del cambio de presión de pesca en la resiliencia de las especies marinas objetivo del norte de Veracruz .....	89
José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Avilés, Dagoberto Puga-López, Vicente Hernández-Covarrubias y Fco. Javier de la Cruz González	
Pesquería y validación del estado reproductivo del ostión de roca, <i>crassostrea iridescens</i> , en el sur de Nayarit (Santa Cruz de Miramar) .....	91
José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Avilés, Dagoberto Puga-López y Vicente Hernández-Covarrubias	
La pesquería de langosta y algunos aspectos reproductivos <i>panulirus inflatus</i> y <i>panulirus gracilis</i> en las costas del estado de Nayarit (2001-2009). ....	93
Armando T. Wakida-Kusunoki, Luis Enrique Amador-del Ángel y Alberto Izquierdo de la Cruz	
Aspectos biológicos y pesqueros de la cinta <i>trichiurus lepturus</i> en Tabasco, México. ....	95
Heriberto Santana-Hernández, Saúl Sarmiento-Náfate, Juan Javier Valdez-Flores, Jesús Villalobos Toledo, Aldrin Labastida-Che, José Alfredo Agustín-Jiménez y Cudberto Pineda-García	
Análisis descriptivo de la composición de especies obtenidas por dos flotas dirigidas a la pesca de pelágicos mayores en el pacífico mexicano. ....	97
José Manuel Grande-Vidal y Elaine Espino Barr .....	
Evaluación multiespecífica de las poblaciones explotadas en las pesquerías artesanales del estado de Colima 1980-2007 .....	99
Elaine Espino-Barr, Marcos Puente Gómez, Esther Cabral-Solís y Arturo García Boa	
Aspectos de la dinámica poblacional de la palmilla <i>Trachinotus rhodoporus</i> en Jalisco.....	101
Ana Gabriela Bautista-Chávez, Xochitl Teresa Arzola-Vargas y Ernesto Mendoza-Vallejo	
Complejidad estructural de la comunidad de peces de laguna grande, Veracruz. ....	103
Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez y Arturo García Boa	
Tallas de reproducción de 15 especies de la pesca ribereña en Jalisco. ....	105
Leobardo García Solorio, Alejandro González C., Margarita Medellín A., Armando Wakida, Juan Balderas Tellez., J. Antonio González R. y José Luis Gómez J.	
Evaluación del esfuerzo pesquero en la pesca de camarón de la zona centro de Laguna Madre, Tamaulipas .....	107
Jesús Antonio Ibarra Cerecer	
Cumplimiento y mejora del desempeño ambiental del sector pesquero .....	109
Ramón E. Morán Angulo y María Candelaria Valdez Pineda.	
Resultados preliminares de los indicadores de esfuerzo pesquero en la pesca ribereña de escama en el litoral del estado de Nayarit (mayo-octubre 2009). ....	111
José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz	
Diseño, construcción y evaluación operativa de una red de cerco de jareta para pesca ribereña de pelágicos menores en Baja California sur, México: una propuesta en desarrollo .....	113



José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz Pesca ribereña con red de cerco y atracción con luz artificial: una investigación en desarrollo en baja california sur, México .....	115
Silvia Salas, Miguel A. Cabrera, Enrique Puerto-Noveló, Ángel I. Chan Evaluación del impacto de diferentes flotas sobre la pesquería de pulpo en Yucatán, uso de indicadores simples .....	117
Armando Vega Velázquez, Gerónimo Espinoza Castro y Eleazar Treviño Gracia Patrón reproductor de las especies de langostas espinosas ( <i>Panulirus spp</i> ) en la costa occidental de Baja California sur e implicaciones de manejo de una pesquería multiespecífica.....	119
Carlos Alberto Gellida Esquinca Catacterización de las tecnologías pesqueras artesanales en el sistema lagunario Chantuto-Panzacola, Chiapas .....	121
Manuel Mendoza-Carranza, Pérez-Jiménez JC, Hernández-Lazo CC, Hernández-López. JA. Interacción entre la pesca de pequeña escala y zonas de crianza de tiburones y rayas en el oeste del Banco de Campeche.....	123
Fco. Javier de la Cruz González, Eduardo Ramos Santiago, Oswaldo Morales Pacheco, Alfonso Oviedo Piñamonte y Rocío Gómez Ortega Diagnóstico socioeconómico de la actividad pesquera en los sistemas lagunares Chantuto-Panzacola y Carretas-Pereyra, Chiapas. ....	125
Ma. Teresa Gaspar-Dillanes, Erik Márquez García, Ma. Cecilia Saucedo Ruiz, Lilia Ruiz Villanueva, Víctor I. González Gallardo, Emilio Romero Beltrán, José Luis Falcón Rodríguez, Raúl Becerril Vázquez Elaboración de un sistema de información geográfica pesquero para el estado de Durango .....	127
Raúl Enrique Hernández-Gómez, José Alfredo De La Cruz Narváez, Luis Manuel Gómez-Díaz-Duran, José Valdez-Zenil Desarrollo larval de <i>eugerres mexicanus</i> (perciformes: gerreidae) en Tenosique, Tabasco, México. ....	129
Ismael Sánchez-Brito, Hernán O. Ramírez-Aguirre Índice de desarrollo humano pesquero en las comunidades pesqueras de San Evaristo y Bahía de la Paz, La Paz, Baja California Sur. .....	131
Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera Mancilla Contribución de los moluscos a la pesca ribereña del litoral de Guerrero .....	133
Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Hortensia López Navarrete, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa Aspectos poblacionales y reproductivos de robalo blanco <i>centropomus undecimalis</i> en el sur de Tamaulipas y norte de Veracruz .....	135
Ernesto Briones Ávila y Raúl Carvajal Valdés Análisis de la relación peso-longitud y del factor de condición de fulton en <i>mugil cephalus</i> (lisa), <i>centropomus viridis</i> (robalo) y <i>merluccius productus</i> (merluza) pisces (teleosteii) .....	137
Rafael Vélez Marín, J. Fernando Márquez Farías , María Isabel Gallardo Berumen, Andrés Castillo Cervantes, Fernando Ascencio Borondón. Abundancia relativa de los tiburones pelágicos capturados por las flotas palangreras de altura y mediana altura de Manzanillo, Colima. (2002 – 2009). ....	139



Carlos I. Vázquez León, José Luis Ferman A., Noé A. Fuentes Flores. Análisis económico de la función de producción de la pesca ribereña del camarón en el Golfo de California .....	141
Yolene R. Osuna-Peralta, J. Fernando Márquez-Farías y Ramón Enrique Morán-Angulo..... Hábitos alimenticios del tiburón bironche, <i>Rhizoprionodon longurio</i> (Chondrichthyes: Carcharhinidae) capturado en Mazatlán, Sinaloa, México. ....	143
Esther Gpe. Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez, Elaine Espino-Barr y Arturo García Boa Enfoque ecosistémico y holístico bajo la amenaza de la destrucción de la laguna de Cuyutlán, Colima, la actividad pesquera ¿"un bien dominante"? .....	145
Ofelia Miranda Carrillo, Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez, Arturo García Boa y Fco. Javier de la Cruz-González Aspectos de la pesca ribereña en la Bahía de Barra de Navidad, Jalisco, 2007 a 2009. ....	147
Gabriel Núñez Márquez .....	
Distribución espacial y temporal del camarón siete barbas ( <i>xiphopenaeus kroyeri</i> ) en Campeche y Tabasco (de mayo de 2002 a abril de 2003).....	149
Patricia Fuentes Mata, Héctor Espinosa Pérez, Juan Gabriel Díaz Uribe, Ma. Eugenia Arenas Alvarado, Laura del C. López González, y Alejandro Lledo Galindo Composición específica de peces en la pesca artesanal del sistema magdalena y zona costera adyacente, en Baja California Sur (2009-2010). ....	151
Francisco Roberto Escartín Hernández y Gabriela Citlali Morales García Divergencias territoriales del desarrollo socioeconómico en las localidades costeras y pesqueras del estado de Yucatán.....	153
Víctor Hugo Martínez-Magaña y Elaine Espino-Barr Comparación de métodos de captura de langosta azul <i>Panulirus inflatus</i> en Tehuamixtle, Jalisco .....	155
Martha Edith Zárate-Becerra y Rubí A. Nava-Ortega Estructura específica de la captura de escama marina en Nayarit, 2000-2004 y 2006 .....	157
Rodrigo García-Torcuato y Ángel Ancona Ordaz Análisis de la eficiencia de captura utilizando fuentes de luz submarina en redes de enmalle tipo monofilamento en la captura de escama fina en la sonda de Campeche. ....	159
Alicia Saldaña Millán, Elaine Espino-Barr, Ramón Morán Angulo y María Candelaria Valdés Pineda. Indicadores ecológicos de la comunidad íctica capturada por la pesquería ribereña en la Bahía de Navidad, Jalisco (2002-2009) .....	161
Carlos Meléndez Galicia, Flor D. Estrada Navarrete, Alma R. Colín Monreal, Alejandro C. Romero Acosta, Vicente Hernández Covarrubias y Claudio Osuna Paredes. Determinación de las fases de madurez gonádica del ostión de roca <i>crassostrea iridescens</i> mediante técnicas histológicas, en la costa de Michoacán en 2009 .....	163
Jorge Luis Oviedo Pérez, Leticia González Ocaranza, Alberto Pech Paat, Luis Enrique Martínez Cruz, Heriberto Santana Hernández Incidentalidad de elasmobranquios en la pesquería de arrastre de camarón en el estado de veracruz durante 2009. ....	165
Alma Soledad Leo Peredo, Enrique Conde y Armando T. Wakida Kusonoki Resultados de la pesquería de jaiba azul ( <i>callinectes sapidus</i> ) de la parte norte (Matamoros) y centro (San Fernando) de laguna madre, Tamaulipas en 2009 .....	167



Hortensia López Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa Artes y métodos de pesca utilizadas para la captura comercial de Robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> , en el sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz .....	169
Miguel Ángel Carrasco Águila, René Macías Zamora, Ana Luisa Vidaurre Sotelo y Ofelia Miranda Carrillo La pesca deportiva de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> en el Pacífico-Centro mexicano. ....	171
Ana Luisa Vidaurre Sotelo, René Macías Zamora, Miguel Ángel Carrasco Águila y Ofelia Miranda Carrillo Aspectos de la biología reproductiva del pez vela ( <i>Istiophorus platypterus</i> ) en el pacífico mexicano centro-sur .....	173
Ma. del Carmen Jiménez-Quiroz, Julio S. Palleiro-Nayar y Ma. de Lourdes Salgado Rogel Estimación de la temperatura del hábitat del erizo rojo a partir de datos satelitales para calcular la mortalidad natural .....	175
Antonio Murillo Olmeda, Sergio G. Castillo Vargasmachuca y Ramón A. Pacheco Soto Selectividad de sierra <i>scomberomorus sierra</i> en función del tamaño de malla de redes de enmallé en Nayarit .....	177
Patricia M. Rojas Carrillo y Alonso Aguilar Ibarra Aplicación de la metodología de beveridge (1986) para la capacidad de carga en el cultivo de peces en jaulas en el lago de Pátzcuaro, Michoacán .....	179
Carlos Alberto Amezcua Gómez, Heriberto Santana Hernández, Juan Javier Valdez Flores y Sandra Medina Gómez .....	
.....Análisis de la producción de aleta de tiburón obtenidas por barcos palangreros en el pacífico central mexicano. ....	181
Mónica Patricia Toledo-Díaz Rubín, Emmanuel Furlong-Estrada, Javier Tovar-Ávila, Francisco J. de la Cruz González y Erik Márquez-García Características socioeconómicas de los pescadores ribereños de tiburón del estado de Nayarit de acuerdo al índice de rezago social (coneval-sedesol). ....	183
Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez y Ángel Ramos González Evaluación pesquera de la estructura poblacional y abundancia de ostión de roca <i>crassostrea iridescens</i> en las costas de Sinaloa, México. ....	185
Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez, Ángel Ramos González, Vicente Hernández Covarrubias, Laurentino Rivera Rivera y Jesús A. Virgen Ávila. La pesquería de almejas en la Bahía Ensenada el pabellon-altata, en las costas de Sinaloa, México. 187	
Gabriela Morales-García, Patricia Guzmán-Amaya, Patricia Rojas-Carrillo y Elaine Espino-Barr Implicaciones del cambio climático para el sector pesquero y acuícola .....	189
Ezequiel Arredondo Vargas, Fernando W. Bernal Brooks, Claudio Osuna Paredes, Nicolás Hernández Zárate, Claudia de Jesús Avendaño, Itzihuari Santana Martínez, José Antonio Carbajal López Atlas pesquero y acuícola de Michoacán .....	191
Ezequiel Arredondo Vargas, Fernando W. Bernal Brooks, Claudio Osuna Paredes, Nicolás Hernández Zárate, Claudia De Jesús Avendaño, Roberto Chávez Herrera, Oscar de la Vega Ramírez Diagnóstico pesquero y acuícola de Guanajuato .....	193
Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate, Ocario Arzate Maldonado y Daniel Hernández Montaño. Evaluación biológico pesquera del lago de chápala, parte de Michoacán, México. ....	195



Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate y Daniel Hernández Montaño.	
Evaluación biológico pesquera de <i>oreochromis spp.</i> en la presa José María Morelos (la villita), Michoacán, México.	197
Víctor Muro-Torres y Felipe Amezcu-Martínez	
Observaciones sobre la biología reproductiva del bagre <i>cominate arius platypogon</i> (pisces: ariidae) en el sur de Sinaloa.	199
Alejandro Roldan Heredia, Zoila T. De J. Alcaraz García y Lourdes Jiménez Badillo	
Estructura de la población de rubia <i>ocyurus chrysurus</i> (bloch 1791) en Antón Lizardo, Veracruz	201
Iván Martínez Tovar, Sergio A. Perez Valencia, René D. Loaiza Villanueva, Caroline Dowtown Hoffmann	
Pesquería de callo escarlopsa “ <i>spondylus calcifer</i> ”, bajo el esquema de permiso de aprovechamiento, seguimiento de capturas y densidades como indicadores de funcionalidad, en puerto peñasco Sonora.	203
Sandra Patricia Medina-Gómez, Heriberto Santana Hernández, Juan Javier Valdez-Flores y Carlos Alberto Amezcu Gómez	
Biología reproductiva de las principales especies de tiburones capturadas por la flota palangrera de mediana altura en Manzanillo, Colima.	205
Claudia G. Aguilar y Felipe Galván Magaña	
Fecundidad y desarrollo embrionario de la raya blanca <i>dasyatis americana</i> (heningsen y shoeder, 1928), de punta Antón Lizardo, Veracruz	207
K. Francely Castro, Raúl Pérez González, Guillermo Rodríguez y Nicolás Castañeda	
Rentabilidad de la pesquería de langosta <i>Panulirus spp.</i> en Sinaloa	209
Richard Regist y Silvia Salas	
Evaluación de las tendencias históricas de las capturas de langostas en Yucatán.	211
Verónica Ríos-Lara, Aurora Ramírez-Estévez, Carlos Aguilar-Cardozo, Gabriel Felipe Escobedo, Fabio Figueroa-Paz, Víctor Sosa-Mendicuti, Juan de Dios Martínez-Aguilar	
La pesquería de langosta ( <i>panulirus argus</i> ) en la zona noreste de Quintana Roo	213
Wendi Arévalo-Frías y Manuel Mendoza-Carranza	
Larvas y juveniles de importancia comercial de la reserva de la biosfera pantanos de Centla	215
Enrique Morales-Bojórquez y Manuel O. Nevárez-Martínez	
Estimación de abundancia para el calamar gigante <i>dosidicus gigas</i> del Golfo de California a partir de la estructura de tallas de la captura.	217
Briceida Álvarez López y Josè Alberto Pech Paat	
La CPUE de la pesquería ribereña de camarón blanco en la laguna de Alvarado, Ver.	219
Isabel Jiménez-García, Julián Guerrero-Reyes, Leonardo Navarro-Angulo, Fabiola Lango-Reynoso y Sergio Curiel-Ramírez Gutiérrez	
Aspectos reproductivos y de crianza del cíclido nativo “ <i>cichlasoma” urophthalmus</i> en cautiverio, y caracterización de sus parásitos en organismos silvestres procedentes de Alvarado, Veracruz	221
Juan Gabriel Sánchez Torres y Lourdes Jiménez Badillo	
Determinación de los parámetros de crecimiento del robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792) en la Laguna de Tamiahua, Veracruz	223



Ana Gabriela Díaz Álvarez, Lourdes Jiménez Badillo. Edad y crecimiento de pulpo ( <i>octopus vulgaris</i> ; Cuvier, 1797) en el Sistema Arrecifal Veracruzano, Golfo de México .....	225
Eva Visauta Girbau, Juan Madrid Vera, Hugo Aguirre Villaseñor, Montserrat Demestre Alted Composición de la fauna de acompañamiento del camarón y relación camarón: fac en las aguas costeras de la laguna de Sta. María la reforma (Golfo de California).....	227
Mónica Tanit Durán-Parra, Luis Alberto Mier-Uco, Juan Pablo Bouchot- Alegría, César Meiners Ictiofauna capturada con chinchorro playero al sur del sistema arrecifal veracruzano .....	229
Martha A. Perera-García, Manuel Mendoza-Carranza, Maricela Huerta-Ortiz La pesca ribereña del robalo blanco ( <i>centropomus undecimalis</i> ), en la costa de Tabasco .....	231
Guillermo Rodríguez Domínguez, Raúl Pérez González y Nicolás Castañeda Lomas Biomasa del ostión <i>crassostrea corteziensis</i> en la laguna de Agua Brava, Nayarit .....	233
Elizabeth Romero Hernández y Gabriela Montaño Moctezuma Distribución de la estrella de mar <i>Pisaster ochraceus</i> en dos zonas de captura de Ensenada, Baja California .....	235
Nidia Mercado y Carmen Pedroza Impacto económico en el ingreso de los pescadores por captura de pulpo en Sisal .....	237
Angélica Vidal-Hernández, M. Edith Zarate-Becerra .....	
Estudio biológico pesquero preliminar de <i>lutjanus guttatus</i> (steindachner, 1869) en la Costa de Nayarit, México .....	239
Melina Ricaño-Soriano, L. Cuervo-López y M. de Jesús-Roldán Estudio socioeconómico de la pesquería de tiburón en el municipio de Tamiahua, Veracruz .....	241
Gabriel Iván Rivera Parra y Enrique Osuna Peraza El calamar gigante y la pesca ribereña en Sinaloa: esfuerzo en pesos .....	243
Ma. Teresa Gaspar-Dillanes y Víctor I. González Gallardo2 Aspectos biológico-pesqueros en la presa el Chique, Zacatecas .....	245
Agustín A. Rojas-Herrera, D.S. Palacios-Salgado, Juan Violante-González y J aime S. Gil Guerrero Composición íctica de la captura comercial con chinchorro playero en la Bahía de Acapulco, Guerrero, México .....	247
Guillermo Ortúño-Manzanarez Pesca ribereña de escama en el litoral occidental del estado de baja california 2009, notas preliminares.	249
Ahime C. Álvarez-Vela, Lourdes Jiménez-Badillo, Javier Bello-Pineda y David Salas-Monreal Análisis de las pesquerías de la laguna de Tamiahua, México: aplicando un enfoque espacio-temporal .....	251
Margarita Medellín Ávila, Alejandro González Cruz, Leobardo García Solorio, José Antonio González Rangel y José Luis Gómez Jiménez Sinopsis de la pesquería ribereña de camarón café ( <i>farfantepenaeus aztecus</i> ) en la laguna madre, Tamaulipas durante el 2009.....	253



- Rosa María Chávez Dagostino, Myrna Bravo Olivas, Oscar Alberto Ibarra Maldonado  
La captura comercial de la jaiba en la costa de Jalisco: aspectos biométricos e implicaciones para la pesca responsable.....255



## DESTRUCTIVE FISHING PRACTICES BY BOTTOM GEARS: A REVIEW OF RESEARCH AND PRACTICE

### PRÁCTICAS DE PESCA DESTRUCTIVA POR EQUIPOS DE FONDO: UNA REVISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS

**J.F. Caddy and J.C. Seijo<sup>1</sup>**

jfcaddy@yahoo.co.uk

<sup>1</sup>Marista University, Merida, Mexico

#### **ABSTRACT**

Direct impacts of fishing gears on benthic habitats and demersal resources are discussed, beginning with a definition of destructive fishing and other key terminologies. The importance of structural features of the habitat for some life histories underlies some effects of fishing with towed bottom gears. A short review of the impacts of the main gear types and the critical habitats affected provides a context for evaluating immediate destructive impacts on the target species and its habitat, and possible mitigating measures. It is suggested that recruitment supply may be reduced and life history migrations disrupted when critical habitats are degraded. Among the indirect effects of fishing on life history completion are: a reduction of habitat connectivity, impacts on critical habitats and on the epifauna, thus creating bottlenecks in recruitment, eliminating spawning refugia, changing bottom type and water transparency, affecting source-sink configurations, and evolutionary effects of fishing over the long term. Influences of fishing on food webs and on protected species taken incidentally are touched upon, and the text discusses measures to mitigate destructive fishing impacts.

Calculations behind proposed increases in mesh size usually assume that survival of escapees is high and their natural mortality rate is low: conclusions not fully supported by careful field research. The measurement of significant mortalities to escapees through the codend of bottom trawls has not been fully integrated into stock assessments or management measures, although careful experiments with covers and underwater cages in Europe have demonstrated that 'hidden mortalities' for northern demersal fishes may typically range from <10% for hardy species, to 25% or more. These figures include both

physical and physiological effects, and vulnerability to predators, which seems higher for smaller fishes where rapid exhaustion of energy reserves makes them more vulnerable to predators. A significant mortality rate of unwanted fauna and discards also occurs. Recent research suggests that minimum size limits and measures aimed at increasing cod end mesh size are less effective than installing sorting devices near the entrance to the trawl, but avoiding or closing nursery areas and spawning aggregations by seasonal or spatial access restrictions seems more likely to be effective.

Technology has played a major role in enhancing fishing impacts on critical benthic habitats. Sophisticated bottom sounders, satellite location, and the use of synthetic fibres in netting (leading to long-term ghost fishing of lost nets), all enhance human impacts on benthic ecosystems. Spatial management measures such as closed areas (MPA's), migration corridors, and rotating harvest schemes, all offer a potential for mitigating impacts on critical habitats. For management control to be feasible however, satellite monitoring of fishing vessels is required. Discarded or lost fishing gear, and fishing close to obstructions with netting of synthetic fibres, promotes ghost fishing over the medium-long term, with resulting loss of potential returns from the resource. Solving this problem will not be easy, but over the long term should increase revenues to the fishing industry and coastal communities.

Social and economic strategies may help reduce destructive fishing, and here rights-based systems, education in conservation, consumer actions and ecolabelling all play a role. Based on the literature and expert opinion, a comparative view of the relative impacts of different gears used to harvest demersal species is provided, and mitigating measures and management



improvements needed to reduce their impacts on the ecosystem are suggested.

A number of questions are associated with the lack of innovative gear design and the need to reconcile economic efficiency and ecosystem conservation. Among them: (i) are there more innovative ways to harvest resources from the sea, or are current fishing gears the most appropriate method for the present and the future? (iii) to what extent creative thinking and innovation is inhibited by the questions asked to gear technologists by managers and regulators? Industry adoption of fishing gear innovations requires gear technologists to ensure that appropriate benefit-cost analysis be conducted in conjunction with gear design. This can only be successful if based on biological realities, and if carried out in full cooperation with the fishing industry.



## EVALUACIÓN INTEGRAL DE PESQUERÍAS QUE CUENTAN CON DATOS FRAGMENTADOS O INEXISTENTES: EL CASO DE LA PESCA CONTINENTAL DE LA ZONA MAYA DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Ana Minerva Arce Ibarra

ECOSUR Unidad Chetumal, E-mail: aarce@ecosur.mx

La Ciencia Pesquera nació en el siglo IXX (diecinueve) en países industrializados teniendo como objetivo la cuantificación de la biomasa de las poblaciones de peces e invertebrados que eran objeto de pesca. Una característica fundamental de las cuantificaciones, fue que se necesitaban largas series de tiempo de las capturas desembarcadas o del número de embarcaciones participantes en la pesca, para posteriormente utilizarlos en modelos matemáticos diseñados para estimar la biomasa de una población o su mortalidad.

En países con economías poco o medianamente desarrolladas, tales como Belice, Guatemala, Nicaragua, México y Brazil, entre muchos otros, esta ciencia no ha podido aplicar con éxito sus métodos originales de cuantificación, excepto en aquellas especies comerciales de alto valor económico en donde los gobiernos han tenido un interés particular en registrar los pesos de sus capturas desembarcadas así como las embarcaciones participantes, por varios años.

A pesar que se reconoce el avance de México y de varios países de Latinoamérica en materia de manejo de recursos pesqueros, uno de los problemas fundamentales que enfrentan en muchas de sus pesquerías son que los registros de las capturas desembarcadas son pobres en calidad debido a que, cuando llega a haber suficiente personal que se encargue del registro y composición de las capturas, varias especies son incluidas dentro de una misma categoría o nombre común que incluyen, por ejemplo, la "mojarra" y el "cazón". Es decir, para esas categorías, los registros de las estadísticas pesqueras que publican las instituciones encargadas, generalmente no permiten llevar a cabo estimaciones confiables de biomasa ni de la mortalidad de sus poblaciones.

Además, en muchos casos, las comunidades costeras y rurales dedicadas a la pesca se encuentran dispersas o aisladas de caminos pavimentados, lo cual dificulta el acceso para registrar las estadísticas de pesca. Lo anterior, aunado a un reducido presupuesto y a una falta de planeación de estrategias para resolver esta problemática, ha derivado en que estos países tengan varias de sus pesquerías como

"pesquerías no-reguladas" y "pesquerías poco reguladas". Existen muchos ejemplos de este tipo de pesquerías y en México se pueden citar tres. El primero es la pesca recreativo-deportiva del "macabí" (*Albula spp.*) en Quintana Roo; el segundo son las pesquerías del Lago de Pátzcuaro y el tercero las pesquerías de cuerpos de agua continental del sureste de México.

El presente trabajo aborda aspectos del tercer ejemplo, en particular, de la pesca continental que se lleva a cabo en Quintana. Hasta 1998, esta pesquería presentaba las siguientes características: es practicada por pobladores rurales incluyendo indígenas mayahablantes de los cuales se desconoce el número total de usuarios por comunidad; no se contaba con la lista de especies objeto de la pesca ni se sabía el número de los cuerpos de agua donde se pescaba (los cuales, a su vez, estaban en sitios remotos, alejados de las comunidades); se desconocía si la pesquería estaba regulada por las comunidades (manejo comunitario) y en general, se sabía poco del papel que representaba esta actividad, en el contexto de la economía del hogar de quienes la practicaban. Aunado a lo anterior, se añade que hasta la fecha, la actividad de pesca continental no está reconocida como actividad primaria en las estadísticas económicas del INEGI para este estado.

Con base en el planteamiento anterior, se seleccionaron las tres preguntas de investigación siguientes: 1) ¿cuál es el recurso natural de base, el grupo de usuarios y las estrategias de manejo de la pesquería que se realiza en cuerpos de agua cársticos del centro Quintana Roo?; 2) ¿cuál es el papel de la pesca en términos de su contribución a la economía de los hogares del grupo de usuarios? y 3) ¿cuál es la importancia relativa de los peces que se capturan, en relación a otros recursos naturales locales?

Cabe mencionar que la problemática de esta pesquería se pudo conocer a la par de que se interactuaba con un grupo de estudios interdisciplinarios en la zona centro de Quintana Roo. En este sentido, una vez que se conoció el planteamiento del problema y se elaboraron las



preguntas de investigación, se buscó un enfoque de investigación que permitiera utilizar métodos tanto de las ciencias naturales como de las sociales. En este sentido, se encontró que las evaluaciones rápidas, las entrevistas semiestructuradas, la observación, la valoración económica no monetaria y el uso de un diario de campo, de las ciencias sociales, eran herramientas adecuadas para usarse en el estudio, así como los muestreos biológicos, las determinaciones de las especies de peces, la observación, el índice de diversidad, y aspectos limnológicos - tales como variables morfométricas de los cuerpos de agua, provenientes de las ciencias naturales.

El estudio se llevó a cabo de octubre de 2003 a junio de 2006 abarcando 15 comunidades rurales agrupadas en 8 ejidos. Los resultados para la primera pregunta de investigación indican que son 18 las especies de peces óseos que forman su recurso natural de base, siendo la familia Cichlidae la que está mejor representada, en términos de número de especies. Que el grupo de usuarios está formado por personas de origen maya y no-maya. En relación a las primeras, se compone principalmente de personas originarias de Quintana Roo y en menor grado, de otras que han emigrado desde Yucatán. En relación a los usuarios no hablantes de lengua indígena, eran originarios de Quintana Roo y en menor proporción, de población que ha inmigrado de Tabasco y Puebla.

Por otro lado, no se encontraron normas comunitarias que regulen la pesquería ya que el 50% de los entrevistados mencionó que, ocasionalmente, pesca en áreas que no pertenecen a su ejido. En general, se encontró que esta pesquería es de acceso quasi-abierto, siempre y cuando, la persona que tenga intención de pescar en sus zonas de pesca: no cause daño a los cuerpos agua; tenga algún amigo o pariente en la comunidad más cercana al sitio donde desea pescar o cuente con permiso a las autoridades para pescar (algo relativamente fácil de obtener).

En relación a la segunda pregunta de investigación, se encontró que la pesca es una actividad de subsistencia la cual contribuye con ingreso en especie y en menor grado, con ingreso económico a los hogares del grupo de usuarios. Que comparado con otras actividades económicas del hogar, la pesca contribuye desde un 2% hasta un 20% del ingreso anual. Que, además de proporcionar alimento para el hogar, el motivo que tiene el 50% los pobladores para ir a pescar es la recreación.

Finalmente, los resultados para la tercera pregunta mostraron que, comparado con otros 6 recursos naturales locales, los peces que se capturan de los cuerpos de agua del ejido X-maben ocuparon el séptimo lugar en importancia relativa.

Los resultados del estudio tienen relevancia tanto para los científicos, para los administradores de recursos naturales y para los interesados en promover proyectos de desarrollo en Quintana Roo. Para los primeros, además de haber proporcionado datos y características para esta pesquería, el estudio mostró que la combinación de métodos de las ciencias sociales y naturales es útil para sistemas productivos que cuentan con datos fragmentados o inexistentes, en particular para evaluar el tipo de pesquerías bajo estudio. Con relación a los administradores de recursos naturales y a los promotores de proyectos de desarrollo, los resultados muestran que la pesca continental es una actividad económica complementaria o secundaria cuyo papel fundamental es la provisión de alimento a los hogares y la recreación.

### Agradecimientos

La investigación forma parte de la tesis de doctorado de A.M.A.I. la cual estuvo dedicada al Dr. David H. Cushing. El estudio contó con la autorización de las autoridades de 8 ejidos así como por la valiosa colaboración de Marcelo Jiménez, Mario Collí y Andrés Reyna de Culturas Populares e Indígenas de Quintana Roo- CONACULTA. Se agradece el apoyo brindado por Aristeo Hernández, Arsenio Xool y Ana Cima. El financiamiento fue proporcionado parcialmente por la CONABIO, el CONACyT Sis Sierra y los Fondos Mixtos (CONACyT-Gob. del estado de Quintana Roo).



## LA VULNERABILIDAD DE LAS ZONAS COSTERAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Alfonso V Botello

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Ciudad Universitaria, México D.F. C.P. 04510. E-mail: pomito69@gmail.com

En los últimos años, científicos (**oceanógrafos, meteorólogos**) de todo el mundo se han dedicado a estudiar los efectos del cambio climático, especialmente en las zonas costeras, debido a la gran importancia ecológica, social y económica que representan para el planeta.

Estos efectos ya se sienten en algunos puntos del planeta: por ejemplo, una pequeña isla del suroeste del océano Pacífico, llamada Kilu (perteneciente a Papúa Nueva Guinea, con una población de unos doce mil habitantes) está a punto de desaparecer debido al incremento del nivel del mar.

Sin duda, las poblaciones asentadas en las zonas costeras van a sufrir directamente, unas más que otras, las consecuencias del incremento del nivel del mar, pero también de la intensidad del oleaje. Una de esas consecuencias es la acelerada erosión de las playas, con la consecuente destrucción de la infraestructura asentada en ellas.

Por lo que se refiere a las zonas costeras mexicanas, otro fenómeno que las amenaza es el de los huracanes, cuya frecuencia y fuerza, también se han incrementado en los últimos años.

En México poseemos más de diez mil kilómetros de litorales, pero no todos son vulnerables a los efectos del cambio climático.

Sin embargo, en el Golfo de México hay tres regiones vulnerables: la parte norte de Tamaulipas; parte de la costa del sureste, a partir del sur del estado de Veracruz; y la península de Yucatán, hasta Belice.

Y en el océano Pacífico hay otras tres: la costa de Sinaloa, al norte; el litoral sur de Oaxaca; y la costa de Chiapas.

Por ejemplo, la altura máxima sobre el nivel del mar de Isla del Carmen, en Campeche, es de 70 centímetros; si el nivel del mar aumentara unos 50 centímetros, ese lugar se inundaría casi en

su totalidad. Una ola de unos dos metros de altura dejaría bajo el agua una gran extensión de la isla.

En el caso del sur de Veracruz, por la región de la laguna de Alvarado, su vulnerabilidad se debe a la orografía y a la geología de la costa, la cual está constituida no por sedimentos consolidados (rocas y acantilados), sino por sedimentos arenosos (playas muy bajas); y por lo tanto, el efecto de la subida del nivel del mar y del oleaje podría ser devastador en ella.

### Migrantes climáticos

Hace años ocurrió en la costa de Chiapas un fenómeno hidrometeorológico devastador. Las lluvias desatadas como consecuencia de un huracán desbordaron varios ríos, entre ellos el Coatzacoalcos, y arrasaron poblaciones enteras. Poblaciones como éas son precisamente de las más vulnerables a los efectos del cambio climático.

Y hace unos cuatro años, un frente frío originó lluvias en las tierras altas de Chiapas, que casi desbordaron las presas, por lo que fue necesario abrir sus compuertas. El agua liberada bajó con fuerza e inundó la ciudad gran parte de la ciudad de Villahermosa.

Recientemente, se informó que Sanchez Magallanes, un tranquilo pueblo de pescadores del estado de Tabasco, ha sido afectado por la tremenda erosión costera y lo ha transformado como uno de los sitios habitados más vulnerables **del sureste de México**. Las fotos muestran cómo algunas construcciones están totalmente fuera de la arena por el incremento de las lluvias y la erosión de las playas. Sus habitantes, han tenido que emigrar porque cada vez es más difícil vivir allí, y son mencionados – esto es muy importante– como las primeras víctimas de los efectos del cambio climático.

Es posible que en un futuro no muy lejano, debido a la elevación del nivel del mar y a la



fuerza del oleaje, los gobiernos de los estados no le permitan a la gente habitar las zonas costeras vulnerables o incluso obliguen a los actuales pobladores a emigrar tierra adentro.

Dentro de los estudios de vulnerabilidad se ha considerado el fenómeno de la adaptación. Algunas zonas ya son tan vulnerables que no es posible que sus habitantes se adapten a las nuevas condiciones climáticas. Así, deberán emigrar porque o se inundan o les cae un huracán, y todo eso pone en riesgo su vida. Cabe apuntar que si la vulnerabilidad de una zona es baja, sus habitantes sencillamente se pueden recorrer unos metros hasta donde estén seguros, y retomar sus actividades.

Los efectos del cambio climático a nivel nacional son muy variados, habrá zonas donde llueva más, otros en donde se acentuarán las sequías, habrá modificaciones en los ciclos agrícolas, salinización de las tierras, aparición de enfermedades emergentes, modificación y adaptación de las especies pesqueras, modificación en los patrones de migración de algunas especies y sobre todo modificación en el rendimiento de las capturas de otras.

Esto a su vez repercutirá sobre la economía de los núcleos de pescadores, sobre todo los dedicados a la pesca ribereña.

A pesar de las advertencias de los investigadores, casi todas las poblaciones mexicanas que sufrirán los efectos del cambio climático aún no cuentan con un sistema de alerta temprana y la mayoría de los habitantes que las conforman no sabe que vive en sitios vulnerables, por lo que permanece en ellos con toda confianza.

De ahí la importancia de que, además de un plan nacional y de distintos planes estatales de acciones frente al cambio climático, haya un sistema de alerta para las poblaciones más expuestas, en el que participen activamente todos los medios de comunicación.

Asimismo, es muy recomendable que todos los gobiernos, tanto el federal como los estatales, difundan que el cambio climático no es un fenómeno inventado, sino absolutamente verdadero, y que hay señales muy claras de que nos está alcanzando.



Trabajo 001: oral

**VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE ERIZO ROJO**  
***Strongylocentrotus franciscanus* EN BAJA CALIFORNIA.**

Julio S. Palleiro Nayar, Lourdes Salgado Rogel, David Aguilar Montero y José Luis Rivera Ulloa.

CRIP Ensenada, Instituto Nacional de la Pesca, SAGARPA. Apartado Postal 187 Ensenada, Baja California. Correo electrónico: julio.palleiro@inapesca.sagarpa.gob.mx

### INTRODUCCIÓN

En Baja California se extrae comercialmente el erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* a partir de 1972. Su pesquería es de gran importancia socioeconómica en Baja California, genera alrededor de 1,500 empleos directos y captación de divisas a la región de Baja California por más de 1.3 millones de dólares, su gónada se exporta al mercado japonés, principal consumidor de este producto a nivel mundial.

### MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de las 26 localidades que tradicionalmente han reportado capturas de erizo rojo, se seleccionaron los 10 sitios más importantes en donde se ha realizado la gran mayoría de la captura de erizo en los últimos 15 años, cuatro islas (Coronados Sur, Todos Santos, San Martín y San Jerónimo); cinco sitios en la costa: Popotla, Punta Banda, Santo Tomás, Punta San Quintín y Punta Baja, así como el Arrecife Sacramento, al sur de la Bahía El Rosario. Para conocer la densidad y estructura de tallas de la población de erizo rojo, en las diez áreas de estudio, se diseñó un muestreo aleatorio simple, realizando transectos de 10 x 2 m cubriendo un área de 20 m<sup>2</sup>, por medio de buceo autónomo. Para determinar la densidad promedio por localidad, en cada transecto se determinó el número de erizos rojos adultos y juveniles. Los muestreos se realizaron a profundidades entre 10 y 25 m durante los meses de junio a octubre de 2003, 2005, 2006 y 2008.

### RESULTADOS

La densidad de *S. franciscanus* varió interanualmente en todas las localidades (Fig. 1). Pero sólo en Punta Banda y Punta San Quintín las diferencias en densidad entre años fueron significativas (ANOVA  $p<0.05$ ). En Punta Banda de tener una densidad de 8.79 erizos m<sup>-2</sup> en 2003 hubo una disminución a 3.59 erizos m<sup>-2</sup> en 2008. Esto podría estar relacionado con el aumento continuo de la captura observado desde 2003 (Palleiro-Nayar, 2009). En Popotla

la densidad también disminuyó posiblemente en respuesta a la alta intensidad de pesca ya que operan más de 40 equipos de pesca.

De las diez localidades analizadas, las que presentan mayores densidades son Isla San Jerónimo y Arrecife Sacramento. Sin embargo, es notable que en la Isla San Jerónimo disminuyera la densidad de erizo rojo en 2008 comparada a la estimada en 2005. Por el contrario, en el Arrecife Sacramento en donde la extracción de erizo ha disminuido desde 2004 (Palleiro-Nayar, 2009).

La comparación de las densidades de los diez sitios en los cuatro años muestreados presentan diferencias significativas (ANOVA  $F=10.96$ ,  $p=0.001$ ) y con la prueba posterior de Tukey  $p<0.05$  se determinó que la localidad de Arrecife Sacramento es la que presenta el mayor número de diferencias significativas con cinco localidades (Isla Coronados Sur, Isla Todos Santos, Santo Tomás, Isla San Martín y Punta San Quintín).

En todas las localidades se observa que en 2005 y 2006 hay una disminución evidente de organismos >80 mm (talla mínima de captura), sugiriendo que el recurso disponible para la explotación es mínimo.

El análisis de estructura de tallas combinado con la información de crecimiento somático 12 a 20 mm por año (Palleiro-Nayar, 2009), nos permite determinar el tiempo aproximado que tardarán los juveniles en alcanzar la talla mínima de captura de 80 mm de diámetro de caparazón que sería de 4-5 años.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La disminución de las densidades de erizos adultos en todas las localidades de este estudio es evidente y se debe, entre otros factores, a la combinación de la intensidad de pesca y al reclutamiento esporádico que se observó en la mayoría de las localidades. La biomasa estimada para toda el área de extracción de erizo rojo en Baja California se encuentra en 17 % de la biomasa del recurso, antes de iniciar la captura en 1972, por lo que se considera una



pesquería sobreexplotada (Jurado-Molina *et al.*, 2009). Carter y VanBlaricom (2002) analizaron el efecto de la pesca en la densidad de erizo rojo, al comparar una localidad explotada con un sitio sin extracción (control). Encontraron bajas densidades en los sitios con extracción experimental y densidades altas en los sitios control, así como diferencias en la distribución de talla y el reclutamiento.

Los sitios con una alta densidad de erizos rojos como Arrecife Sacramento e Isla San Jerónimo, tienen valores similares a los reportados en áreas de reservas marinas de California (Kalvas y Hendrix, 1997). Las localidades en donde se observó una densidad baja como Punta San Quintín, tiene valores similares de densidad ( $0.7$  erizos rojos  $m^{-2}$ ) a los reportados para 15 localidades del Norte de California, en donde se ejerce una pesca comercial sobre este recurso, (Kalvas y Hendrix, 1997).

La estructura de tallas de la población de erizo rojo en la mayoría de las localidades muestra una disminución importante de organismos mayores a la talla mínima legal (80 mm); esta disminución se debe principalmente a la extracción comercial, ya que los erizos de 60 a 70 mm son menos vulnerables a la depredación (Tegner, 2001). En las localidades estudiadas en Baja California se observó la combinación de una explotación alta y reclutamiento esporádico, dando lugar a estructuras unimodales representadas por organismos medianos que no han alcanzado la talla mínima de captura. Esto se presentó en todas las localidades en el año 2003. Cuando estos erizos medianos crecen y alcanzan la talla comercial esta moda desaparece (2005 y 2006); en este caso, la población está representada por muy pocos organismos medianos. Esta situación se observó en las localidades de Popotla y Punta Baja.

La dinámica del reclutamiento de estas poblaciones sugiere que los eventos importantes de reclutamiento no son anuales y las poblaciones adultas dependen de estos pulsos importantes de reclutamiento para recuperarse (Palleiro-Nayar, 2009).

Las variaciones observadas en las 10 localidades analizadas indican diferencias espacio-temporales importantes en la densidad de erizo rojo y en la estructura de tallas, las cuales podrían estar influenciadas por la intensidad de pesca y la mortalidad natural en cada sitio. Se encontraron dos localidades (Isla San Jerónimo y Arrecife Sacramento) que destacan por presentar una alta densidad de erizo rojo y una amplia estructura de tallas,

predominando individuos de tallas intermedias (50 a 80 mm). En el otro extremo, se encontraron sitios como Punta San Quintín y Punta Baja con bajas densidades poblacionales y un bajo porcentaje de erizos juveniles. Por lo que se requiere instrumentar un manejo pesquero tomando en cuenta las diferencias entre las localidades y cerrando sitios a la pesca cuando las densidades sean menores de 2 erizos  $m^{-2}$ .

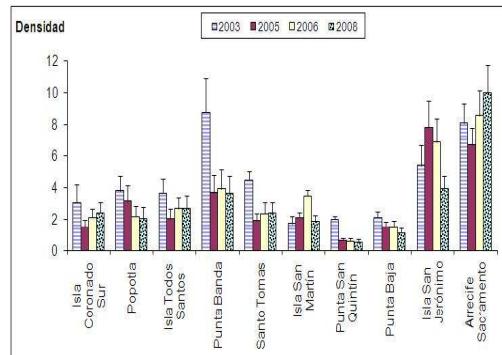


Fig. 1.- Densidad de *S. franciscanus* (organismos  $m^{-2}$ ) para cada localidad muestreada, por año (media y error estándar).

## LITERATURA CITADA

- Carter S.K y G.R. VanBlaricom. 2002. Effects of experimental harvest on red sea urchins (*Strongylocentrotus franciscanus*) in northern Washington. Fishery Bulletin 100: 662-673.
- Jurado-Molina J, J.S. Palleiro-Nayar y N. L. Gutiérrez. 2009. Desarrollo de un marco Bayesiano para la valoración del stock y el análisis de decisión de la pesquería de erizo rojo en Baja California. Ciencias Marinas 35 (2): 183-193.
- Kalvass, P. E y J. M. Hendrix. 1997. The California red sea urchin *Strongylocentrotus franciscanus*, Fishery: catch, effort and management trend. Marine Fisheries 59: 17-21.
- Palleiro-Nayar, J.S. 2009. Análisis poblacional del erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la costa occidental de la Península de Baja California ¿Puede considerarse una metapoblación? Tesis de Doctorado (Ecología Marina), CICESE Ensenada.115 p.

**PALABRAS CLAVE:** Densidad, estructura de tallas, erizo rojo.



Trabajo 002: oral

## PESQUERÍA DEL CAMARÓN MOYA (*Macrobrachium tenellum*) DE ISLA DE MEXCALITÍAN, NAYARIT. ESTUDIO PRELIMINAR DE UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA REGIONAL

Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia

CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit. C.P. 63732. Tel. (329) 29 55 630. E-mail: aleperezvelazquez@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El langostino o camarón moya de las zonas estuarinas de Nayarit (*Macrobrachium tenellum*) es un recurso pesquero que se captura en forma artesanal asociado con el camarón de estero principalmente en épocas de lluvias (Fig. 1). Se comercializa regionalmente o en la entidad en fresco o como producto congelado. Esta especie pertenece a la familia Palemonidae con varias especies que se distribuyen ampliamente en el Pacífico Mexicano y está relacionada a determinada normatividad oficial (NOM-PESC-009-1993).



Fig. 1. Camarón moya *M. tenellum* (Smith, 1871).

*Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871). Es una especie de tamaño regular y de menor tamaño a *M. americanum*, con el segundo par de periódodos casi iguales de forma y tamaño. Cuerpo de color en fondo gris verde pálido con manchas anaranjadas en las articulaciones de los pereíópodos (Hendrickx, 1995). Vive en agua dulce y condiciones estuarinas y de acuerdo con Román-Contreras (1977) y Guzmán-Arroyo (1987) es una especie adaptable a ambientes diversos y con gran capacidad migratoria y por su abundancia forma parte de pesquerías locales.

En Nayarit el mayor aprovechamiento pesquero se realiza en esteros de Boca de Camichín, San Miguel Aztatlán El Quemado e Isla de Mexcaltitán, sitios que forman parte de la cuenca hidrológica del río San Pedro.

El presente estudio se realizó con base en la necesidad de realizar mayores estudios que permitan proponer medidas de aprovechamiento pesquero sustentable.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2003, en coordinación con los pescadores locales, se efectuaron colectas en las zonas de los "tapos" ubicados en Laguna de Mexcaltitán. Los métodos de capturas fueron con atarraya tipo atómica y mediante un dispositivo artesanal denominado "bolsa" que se instala en las salidas de los "tapos" (Fig. 2).



Fig. 2. Atarraya tipo atómica y "bolsa".

El muestreo se realizó en horas nocturnas con base a un tamaño de muestra de 100-120 ejemplares. Las medidas biométricas obtenidas de ejemplares examinados: longitud total (LT), longitud del cefalotórax (LC) y peso total (P). Se determinó el sexo y se contó el número de hembras con huevecillos. Se hicieron distribuciones de frecuencias de tallas, proporciones de sexos y mediante regresión lineal se obtuvo el modelo potencial que representó la relación de longitud total versus el peso total.

### RESULTADOS

De agosto a octubre de 2003 se colectaron 1017 organismos. Los valores morfométricos se detallan en la Tabla 1 y las distribuciones en tallas por sexos en la figura 3.

Las relaciones morfométricas mostraron isometría para hembras y alometría para machos y se muestran en figura 4.



De acuerdo a figura 5, la proporción sexual de toda la población de hembras versus machos fue 3.89:1 y se recolectaron hembras ovígeras principalmente en agosto en donde fue mayor de 90 y de 71% en el mes de septiembre.

Tabla 1. Integrado de valores morfométricos de camarón moya en Mexcaltitán, 2003.

Año 2003	n	Prom.	Media	Mín.	Máx.	están.	Desv.
LT Machos	231	11.7	11.3	6.8	16.0	2.1	4.3
LT Hembras	786	10.0	10.0	4.7	14.7	1.4	2.0
LT Toda población	1017	10.4	10.1	4.7	16.0	1.7	3.0
Peso Machos	231	19.1	15.5	2.6	48.9	11.5	131.9
Peso Hembras	786	9.5	9.3	0.9	26.8	3.4	11.8
Peso Toda población	1017	11.7	9.8	0.9	48.9	7.4	55.2

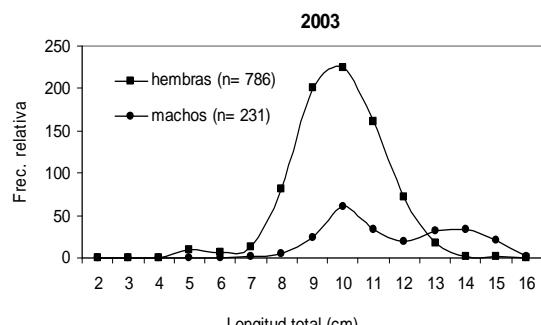


Fig. 3. Distribuciones de tallas en longitud total de camarón moya, Mexcaltitán, 2003.

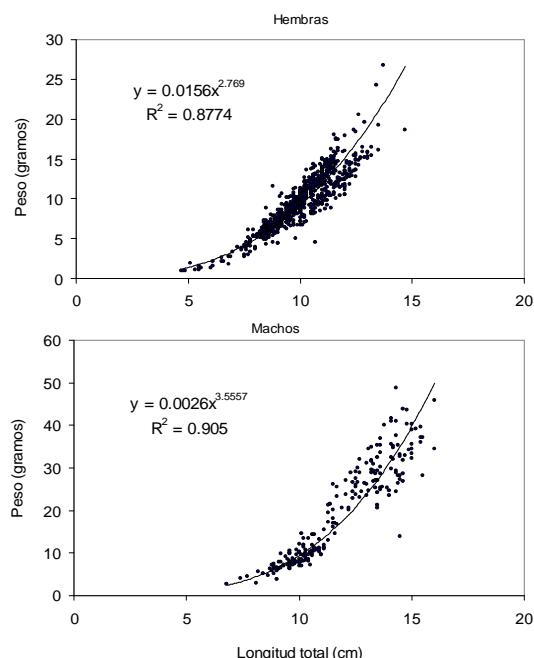


Fig. 4. Relaciones entre longitud total versus peso total de camarón moya, Mexcaltitán, 2003.

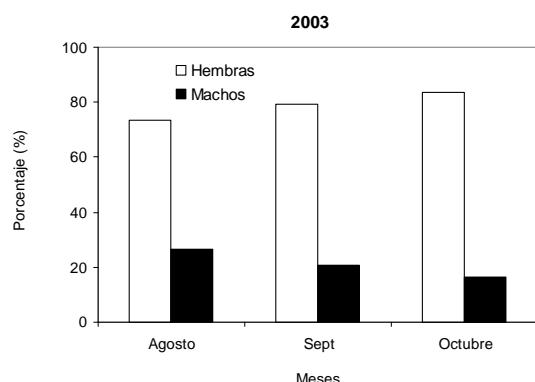


Fig. 5. Proporción de sexos de camarón moya, Mexcaltitán, 2003

## DISCUSIÓN

Mexcaltitán es la zona de captura más importante de camarón moya de Nayarit y se refleja en un esfuerzo pesquero aún no dimensionado y dedicado a esta actividad en temporada de lluvias. La mayor talla y peso se observó en un ejemplar macho con longitud total de 16 cm y peso de 48.9 g y contrasta con Guzmán-Arroyo (1987) en Laguna de Coyuca, Guerrero, donde registró un ejemplar macho con longitud máxima de 14.7 cm con peso de 30.9 g. Aún faltan por determinar lineamientos del manejo y aprovechamiento de esta especie pues en su captura se utilizan artes de pesca con baja selectividad y alta eficiencia de captura aún por determinar.

## LITERATURA CITADA

- Hendrickx, M.E., 1995. Camarones. 417-537. In: Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E., Niem, V.H., (edit.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. Roma, FAO. Vol. I: 1-646.
- Guzmán-Arroyo, M., 1987. Biología, ecología y pesca del langostino *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871), en lagunas costeras del Estado de Guerrero, México. Tesis Doctoral. UNAM 323 p.
- Román-Contreras, R., 1979. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Macrobrachium tenellum* (Smith) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, 6(2): 137-160.

## PALABRAS CLAVE

Camarón moya, *Macrobrachium tenellum*, langostinos, relaciones biométricas, relación potencial.



Trabajo 003: cartel

## ESTUDIO PRELIMINAR DE LA PESQUERÍA DEL CAUQUE (*Macrobrachium americanum*) DEL RÍO AMECA, NAYARIT

Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia,

CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit. C.P. 63732. Tel. (329) 29 55 630.  
E-mail: aleperezvelazquez@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El langostino o cauke (*Macrobrachium americanum*) (Fig. 1) pertenece a la familia de los Palaemonidae y habita en los ríos del Pacífico Mexicano. Es un recurso pesquero de temporada que se captura en forma artesanal y alcanza elevados precios en el mercado de consumo local. En los ríos de Nayarit se le captura asociado con otras especies como el *M. tenellum*, *M. occidentale* y otros del género *Atya* spp. Dicha especie está relacionada a normatividad oficial (NOM-PESC-009-1993).



Fig. 1. Cauque *M. americanum* (Bate, 1868).

*Macrobrachium americanum* (Bate, 1868) es de las mayores especies de langostinos nativos mexicanos. Presenta rostro fuertemente inclinado hacia abajo, los periódodos del segundo par son iguales de forma y tamaño. Cuerpo de color en fondo café gris, los segmentos abdominales tienen tres franjas longitudinales de color café oscuro a negro (Hendrickx, 1995). De acuerdo con Cifuentes-Lemus et al. (1990) vive principalmente en agua dulce y parte del desarrollo lo efectúa en aguas salobres.

En Nayarit el mayor aprovechamiento pesquero se realiza en temporada de lluvias en varios ríos entre ellos el río Ameca.

El presente estudio se realizó en base a la necesidad de realizar estudios que permitan proponer medidas de aprovechamiento pesquero sustentable del recurso cauke.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los meses de julio a octubre de 2005 y en coordinación con los pescadores locales se efectuaron colectas en diferentes zonas del río

Ameca: Colomo, Coatante, La Ceiba y Aguamilpa. Los métodos de capturas utilizados son trampas tipo nasas de bejucos y fibras naturales y cubetas de plástico de fabricación artesanal, estas últimas con apoyo de cebos naturales, equipos que se instalan en determinadas zonas del río que los pescadores locales denominan paso de los langostinos o camarones (Fig. 2).



Fig. 2. Nasa de bejucos y cubeta de plástico.

Los muestreos se realizaron en coordinación con los pescadores locales considerando los movimientos de crecientes del río acordes a los calendarios lunares. El tamaño de muestra fue de 100-120 ejemplares y sus medidas biométricas de ejemplares examinados: longitud total (LT), longitud del cefalotórax (LC) y peso total (P). Se determinó el sexo y cuantificación de hembras con huevecillos. Se elaboraron las distribuciones de frecuencias de tallas, proporciones de sexos y mediante regresión lineal se obtuvo el modelo potencial que representó la relación de longitud total versus el peso total.

### RESULTADOS

De julio a octubre de 2005 se colectaron 178 organismos. Los valores morfométricos se detallan en la Tabla 1 y las distribuciones en tallas por sexos en la figura 2.

Las relaciones morfométricas mostraron alometría para hembras y machos (Fig. 3).

La proporción sexual de toda la población de hembras versus machos fue 1,28:1 y se recolectaron hembras ovígeras durante todos los muestreos principalmente en agosto en donde



fue mayor de 70 y de 67% en el mes de septiembre (Fig. 4).

Tabla 1. Integrado de valores morfométricos de cauque en río Ameca, Nayarit, 2005.

2005	n	Desviación				
		Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo	estándar
LT Machos	78	12.3	11.3	7.5	23.5	3.7
LT Hembras	100	11.6	11.3	7	19	3.8
LT Toda la población	178	11.9	11.3	7	23.5	3.7
Peso Machos	78	60.2	34	5	296	76.5
Peso Hembras	100	39	28	6	132	35.2
Peso Toda la población	178	48.3	32	5	296	57.9
						424.1

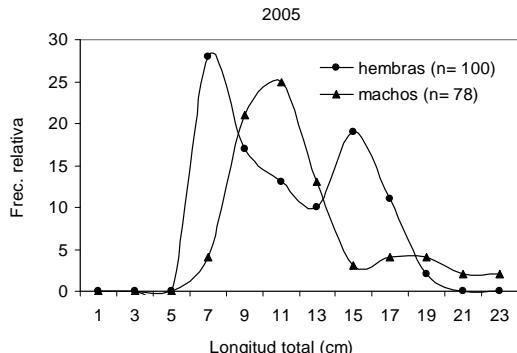


Fig. 2. Distribuciones de tallas en longitud total de cauque, río Ameca, Nayarit, 2005.

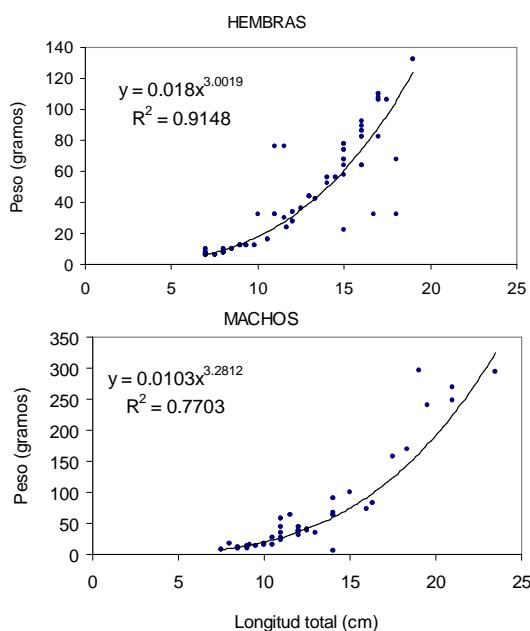


Fig. 3. Relaciones entre longitud total versus peso total del cauque, río Ameca, Nayarit, 2005.

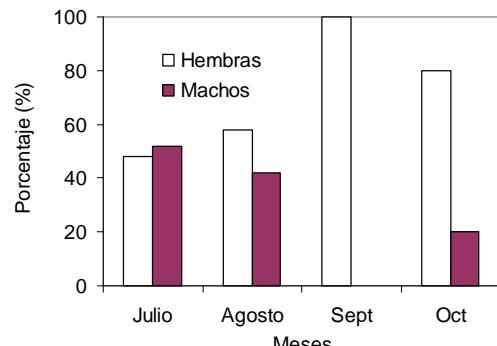


Fig. 4. Proporción de sexos cauque, río Ameca, Nayarit, 2005

## DISCUSIÓN

El cauque es la especie objetivo de la captura de temporada en río Ameca y se refleja en un esfuerzo pesquero aún sin dimensionar. La mayor talla y peso se observó en un ejemplar macho con longitud total de 23.5 cm y peso de 296 g y contrasta con Puente-Gómez *et al* (2006) en ríos de Colima, donde registró un ejemplar macho con longitud máxima de 23 cm con peso de 372 g.

Aún faltan por determinar lineamientos del aprovechamiento sustentable de esta especie pues en su captura se ha observado se utilizan artes de pesca con una aparente alta eficiencia de captura aún por determinar y una alta proporción de hembras ovígeras.

## LITERATURA CITADA

- Cifuentes-Lemus, J.L., 1990. El océano y sus recursos. Vol. X. Pesquerías. FCE, México, 110p.  
 Hendrickx, M.E., 1995. Camarones. 417-537. In: Fischer, W, Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K.E., Niem, V.H., (edit.). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. Roma, FAO. Vol. I: 1-646.  
 Puente-Góméz, M., A. García-Boa, O. Ahumada-Aguayo, C. Zamorano-Acosta, E. Espino-Barry E. Cabral-Solís, 2006. Análisis preliminar de los aspectos biológicos pesqueros del recurso langostino *Macrobrachium americanum* en el estado de Colima. INAPESCA. Memorias del III Foro Científico de Pesca Ribereña. Puerto Vallarta, Jalisco. pp. 91-92.

**PALABRAS CLAVE:** Cauque, *Macrobrachium americanum*, langostinos, relaciones biométricas, relación lineal simple.



Trabajo 004: cartel

## ASPECTOS SOCIOECONOMICOS DE CAMPAMENTOS PESQUEROS EN NAYARIT Y SONORA (2008).

María Eugenia Arenas Alvarado, Laura del Carmen López González, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Liedo Galindo

Instituto Nacional de Pesca. Pitágoras 1320 Col. Santa Cruz Atoyac. Deleg. Benito Juárez. C.P. 03310, D.F.  
e-mail:maarenas@mexico.com

### INTRODUCCIÓN

Cuando se trata de describir una comunidad a partir de sus características sociales y económicas es importante determinar los aspectos que se van a analizar. La permanencia de una actividad económica y la residencia en una localidad está influenciada por factores de carácter social y económico, los primeros conforman la identidad de grupo comunidad o región y determinan la capacidad de cambio de un individuo hacia otra comunidad o región, donde los factores económicos coadyuvan a determinar las decisiones de estos grupos o comunidades.

Consideramos que el arraigo del pescador a la zona y su especialización en la pesca ribereña están determinados por factores sociales y de tiempo como la edad del pescador, años radicando en la localidad, si su padre se dedicaba a la actividad y su ocupación laboral anterior.

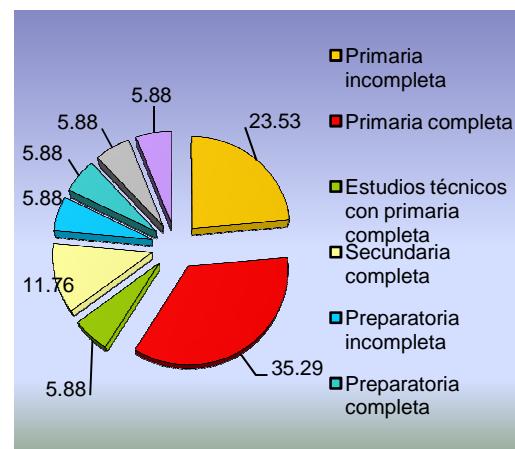
Una sección del POA titulado "Investigación biológica-pesquera para la actualización de escama marina de la Carta Nacional Pesquera, apoyada con métodos geomáticos", incluye un análisis de aspectos socioeconómicos dirigido a establecer las bases para el manejo regionalizado de la escama marina en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, entidades del Noroeste comprendidas en la región de la Dirección General de Investigación Pesquera del Pacífico Norte del INAPESCA.

### MATERIAL Y MÉTODOS

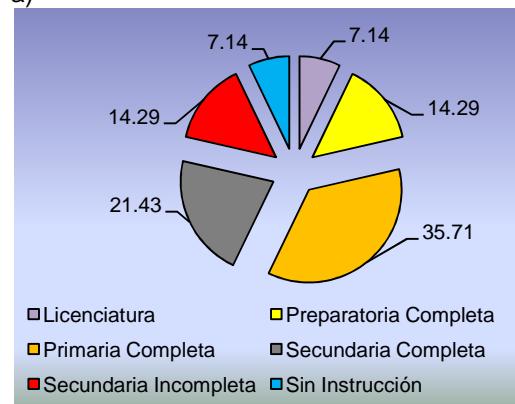
Tanto en Nayarit como en Sonora se aplicó una encuesta orientada a la actividad del pescador ribereño, a través de una serie de preguntas que permiten recopilar aspectos generales sobre su situación social y económica actual. Asimismo, se realizaron entrevistas directas y con personas que fueron pioneras en algunos de los sitios de pesca visitados para conocer su punto de vista sobre el desarrollo o variación de la pesquería ribereña en la zona, así como el impacto del crecimiento turístico en sus comunidades y actividades.

### RESULTADOS

En Nayarit y Sonora las familias de los pescadores son de tipo nuclear, tienen como máximo de 3 a 4 hijos respectivamente, los pescadores son originarios de diferentes regiones del estado de Nayarit y de Sonora, aunque su lugar de residencia muchas veces no es su lugar de origen. Su edad está en el intervalo de 46 a 50 años (Son.), y de 31 a 35 años de edad (Nay.).



a)



b)

Fig. 1 a) Escolaridad de los pescadores entrevistados en Nayarit; b) Escolaridad de los pescadores entrevistados en Sonora



En Nayarit 52.94% y en Sonora 78.57 de los pescadores son casados. Es difícil obtener el dato del ingreso de los pescadores tanto en Nayarit como en Sonora, debido a que son muy renuentes a darlo, porque presentan desconfianza. En general el nivel de escolaridad de los pescadores es el nivel básico, respectivamente (Fig. 1a y 1b).

Su alimentación es buena ya que comen principalmente pescado, pollo y carne roja muy de vez en cuando y muy rara vez puerco. Tanto en Nayarit como en Sonora en general los pescadores son dueños de sus viviendas, construidas de buen material así como también cuentan con todos los servicios.

En muchos casos los pescadores acuden a médico particular por falta de medicinas en el Seguro Social, ISSSTE o Seguro Popular, respectivamente. En Nayarit y Sonora, los pescadores han manifestado dedicarse a otras actividades alternas antes de la pesca como lo son la agricultura, el comercio y la construcción. En Sonora el 85.71% obtiene su ingreso de la Pesca. En cuanto a la temporada de mayor actividad, en Nayarit el 40% de los pescadores indicó que es en los meses de marzo y abril, en Sonora consideran que es de septiembre a enero y cuentan que hace 5 años pescaban más, respectivamente. En Nayarit salen a pescar en su mayoría 5 días a la semana y la jornada de pesca generalmente es de 9 a 16 horas, en Sonora pescan diario en su mayoría y el tiempo que dura la jornada de pesca es de 1 a 8 horas. El producto lo compra el permisionario del lugar. En Nayarit el 64.71% de las lanchas de los pescadores es propia y las artes de pesca que más utilizan son las redes agalleras, en Sonora el 64.29% del material de la embarcación que utilizan los pescadores es de fibra de vidrio y en su mayoría tienen más de 6 años de uso, el 28.57% de ellas las han adquirido mediante un préstamo, o son prestadas, ya que el dueño es el permisionario. Tanto en Nayarit como en Sonora los pescadores están organizados en Cooperativas y sus miembros cuentan con permiso para pescar escama.

## DISCUSIÓN

En Nayarit los pescadores cuentan con vivienda propia, construida con buenos materiales y duraderos (88.24%), manteniéndose cerca del valor reportado por INEGI, 2000 para ese año de 84.7% y en la mayoría cuentan con los servicios públicos básicos, en este trabajo los valores obtenidos de instalación de luz eléctrica, agua

entubada y drenaje (94.12%, 82.35% y 88.24%), se ubican por debajo de los señalados por el INEGI en San Blas (97.7%, 92.5% y 88.3%) y Bahía Bandera (98.7%, 95.8% y 95.7%). La pesca es su principal fuente de ingresos y la mayoría se ha dedicado por más de 15 años a ésta, las actividades alternas son la agricultura, comercio y a la construcción. La mayoría utiliza equipos de pesca propios y algunos están organizados en Sociedades Cooperativas.

En Sonora el 85.71% de los pescadores dijeron ser dueños de su vivienda y estar construidas con buenos materiales y duraderos (71.43%), y en su mayoría cuentan con los servicios públicos básicos, los valores obtenidos de instalación de luz eléctrica, agua entubada y drenaje son: 100%, 92.86% y 35.71%, el que se ubican más bajo es el drenaje. Los materiales con que están edificadas las viviendas en el estado de Sonora indican el nivel de bienestar de la población que las habita, de cada 100 viviendas 12 tienen piso de tierra; 34 cuentan con piso de madera, mosaico u otros recubrimientos, y 53 con piso de cemento o firme. (INEGI 2000).

## CONCLUSIONES

Las familias de los pescadores son de tipo nuclear, lo que infiere una estabilidad. Tienen como máximo 3-4 hijos, hay más preocupación en la educación de ellos. Se desplazan a diferentes lugares de su lugar de origen en búsqueda de mejor pesca. Su alimentación en general es buena ya que comen muy sano (pescado principalmente, verduras, frutas, etc.). La mayoría de los pescadores acuden a médico particular por falta de medicinas en el Seguro Social o Seguro Popular. Los pescadores han manifestado dedicarse a otras actividades alternas antes de la pesca como lo son la agricultura, el comercio y la construcción con el 11.76%.

## LITERATURA CITADA

INEGI, 2000. Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica. Nivel Educativo, Nayarit. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México. <http://www.inegi.gob.mx>

**PALABRAS CLAVE:** socioeconómicos, pescadores Nayarit y Sonora, encuesta



Trabajo 005: cartel

## ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE ALGUNOS CAMPAMENTOS PESQUEROS EN BAJA CALIFORNIA SUR (2009)

Laura del Carmen López González, María Eugenia Arenas Alvarado, Patricia Fuentes Mata y Alejandro Liedo Galindo

Instituto Nacional de Pesca. Pitágoras 1320 Col. Santa Cruz Atoyac. Deleg. Benito Juárez. C.P. 03310, D.F.  
e-mail: laulopezm@yahoo.com.mx

### **INTRODUCCIÓN**

Generalmente las pesquerías se han estudiado desde el punto de vista biológico; sin embargo para identificar su problemática real y promover el desarrollo pesquero, son muy importantes los estudios interdisciplinarios e integrales que consideren los otros dos subsistemas; lo social y lo económico (Kesteven 1973; Panayotou 1983; Breton 1992; Pollnac 1995; Verdúzco y García 1995).

El arraigo del pescador a la zona y su especialización en la pesca ribereña está determinada por ciertos factores sociales y de tiempo, como son la edad del pescador, los años de residencia en la localidad, antecedentes familiares dentro de la actividad y la ocupación previa a la pesca.

La región de mayor importancia para la pesca en el país, es el norte del Pacífico mexicano, por la gran diversidad de recursos pesqueros que posee (INE, 2004). Es una región integrada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.

Desde sus inicios, la actividad pesquera en Baja California Sur, fue practicada principalmente por pescadores libres de la zona. A partir de los años cuarentas adquiere mayor importancia en la economía estatal, debido al apoyo del Gobierno Federal y a la participación de pescadores organizados, iniciándose de este modo la operación de sociedades cooperativas de producción pesquera, explotándose especies de alto valor comercial como el abulón, la langosta y el atún entre otros, situación que dio lugar a un éxodo hacia la zona Pacífico Norte del estado donde se crearon las primeras comunidades pesqueras importantes (<http://www.bcs.gob.mx>).

El POA 2009 "Investigación biológica-pesquera de escama marina y análisis socioeconómico de Baja California Sur", contempló un análisis integrado dirigido a establecer las bases para el manejo regionalizado de la escama marina en el estado de Baja California Sur, entidad comprendida en la región de la Dirección

General de Investigación Pesquera del Pacífico Norte del INAPESCA.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para realizar este estudio se hicieron entrevistas a pescadores, recopilando la información en algunos de los sitios en los que la pesca ribereña se lleva a cabo, como Cd. Adolfo López Mateos, El Sargento, Ensenada de Guadalupe, La Ventana, Mulegé, San Carlos, Santa Rosalía y Todos Santos en Baja California Sur.

Los aspectos investigados en la entrevista versaron sobre la estructura familiar, estructura ocupacional de su familia, vivienda, servicios, alimentación, actividad pesquera, ingresos, gastos de la pesca, artes de pesca, organización pesquera y evaluación de la percepción sobre medidas de manejo pesquero. Se entrevistaron un total de 29 personas.

La información económica se obtuvo a partir de los datos que dieron los pescadores, así como los intermediarios, incluyendo preguntas sobre sus ingresos y gastos de la pesca.

### **RESULTADOS**

En general los hogares de los pescadores son de tipo nuclear, 34.5% de los pescadores no tienen hijos o tienen de uno a dos hijos, mientras 31% más de tres hijos como máximo, 89.7% de los pescadores son casados. Actualmente algunos de los pescadores viven en localidades diferentes al lugar de su nacimiento (51.72%) y 48.28% vive en su localidad de origen; 34.48% tiene edad entre 40 y 49 años.

En cuanto a su ingreso, 39.88% ganan entre \$1,500.00 y \$1,999.00 semanales (Fig. 1). En general el nivel de escolaridad de los pescadores es el básico (Fig. 2).

Su alimentación es buena y saludable, ya que la mayoría incluyen en su régimen alimenticio pescado y verduras y rara vez comen puerco. El 93.1% de los pescadores son dueños de sus viviendas, construidas de buen material así como también cuentan con todos los servicios.

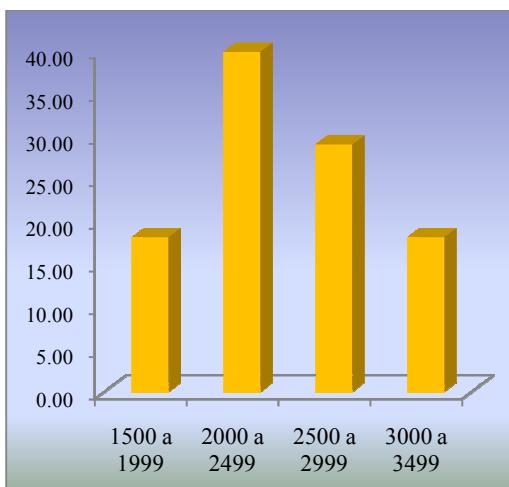


Fig. 1. Ingresos mensuales de los pescadores entrevistados en BCS.

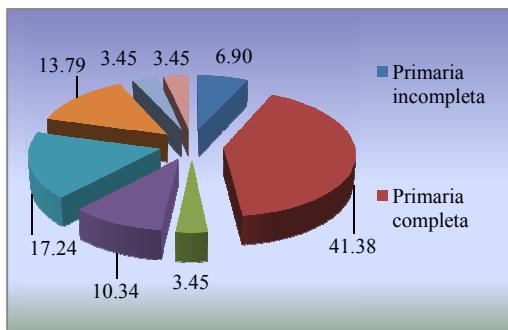


Fig. 2. Escolaridad de los pescadores entrevistados en BCS.

El 75.86% de los pescadores dijeron dedicarse únicamente a la pesca, mientras 24.14% de ellos han manifestado dedicarse a otras actividades. En cuanto a la temporada de mayor actividad, 55.17% de los pescadores indicó que es en los meses de julio a septiembre, y cuentan que hace 5 años pescaban más. El 89.66% de los pescadores salen a pescar de 4 a 7 días a la semana. El 93.10% coinciden en que la jornada de pesca dura entre 1 y 8 horas.

El producto lo compra el permisionario del lugar. El 48.3% de las lanchas de los pescadores es propia, los pescadores están organizados en Cooperativas y sus miembros cuentan con permiso para pescar escama.

## DISCUSIÓN

La comercialización de productos pesqueros se rige por la oferta y la demanda del mercado, sin embargo, al igual que el resto de las pesquerías de pequeña escala los productos primarios se ven en desventaja ante los comercializadores que manejan la información y obtienen mayores márgenes de utilidad, aún cuando aquellos

tienen que afrontar toda clase de riesgos en el desarrollo de su actividad.

## CONCLUSIONES

Las familias de los pescadores son de tipo nuclear, lo que infiere una estabilidad. Tienen como máximo 3 hijos, hay más interés en que los hijos estudien, porque comentan que el ser pescador es difícil. Se desplazan a diferentes lugares de su lugar de origen en búsqueda de mejor pesca. Su alimentación en general es buena ya que comen muy sano (pescado principalmente, verduras, frutas, etc.). Los pescadores han manifestado dedicarse a otras actividades alternas antes de la pesca como lo son la agricultura, el comercio y la construcción con 11.76%, para complementar su sueldo, ya que hay temporadas malas en la pesca.

## LITERATURA CITADA

- Breton, Y. 1992. Desarrollo pesquero y paradigmas interdisciplinarios: el impacto de la globalización. In: Memoria El mar y sus recursos en la cuenca del Pacífico. Rivas M., F.A. (coord.) Aportes de la Universidad de Colima IV, pp. 1-5.
- Kesteven, G.L. 1973. Manual de ciencia pesquera. Parte 1. Una introducción a la ciencia pesquera. FAO Doc. Tec. Pesca, (118):45 p
- INE, 2004. Bases para el ordenamiento ecológico de la región de escalera náutica (componente social y económico). Informe final. El Colegio de México, A.C. Instituto.
- Panayotou, T., 1983. Conceptos de ordenación para las Pesquerías en pequeña escala. Aspectos económicos y sociales. FAO. Documento técnico de pesca. No. 228 FIPP/T228. 61P.
- Pollnac, R.B. 1995. Las características sociales y culturales del desarrollo pesquero en pequeña escala. En: Primero la gente. Variables sociológicas en el desarrollo rural. Cernea, M. (coord.). Fondo de Cultura Económica Contemporánea. 305-346 pp
- Verduzco, A. M. y R. García C. 1995. El paradigma de los sistemas complejos, una alternativa metodológica para el estudio de las pesquerías, caso tiburón. Tesis Profesional Fac. de Economía. Universidad de Colima, México.

**PALABRAS CLAVE:** socioeconómicos, pescadores BCS, encuesta



Trabajo 006: cartel

## INVESTIGACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DEL SÁBALO (*Megalops atlanticus*) EN EL GOLFO DE MÉXICO.

Leticia González-Ocaránza<sup>1</sup>, Jorge Luis Oviedo-Pérez<sup>2</sup>, Luis Enrique Martínez Cruz<sup>3</sup>.

Calle Altamira s/n, Col. Isleta Pérez, Tampico, Tam. ocalety@hotmail.com<sup>1</sup>; Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang-Ylang, Boca del Río, Ver.joviedop@hotmail.com<sup>2</sup>; Km. 5 de la Carretera Campeche, Lerma, Campeche, Camp. C.P. 24500<sup>3</sup>.

### INTRODUCCIÓN

El sábalo (*Megalops atlanticus*), también conocido como tarpón, chiro, plateado, camarupín ó sabanilla, es una de las piezas más codiciadas para los pescadores deportivos marinos, que buscan a este bello pez por su majestuosa estampa, por su enorme fuerza, velocidad y grandes saltos. En aguas mexicanas se le encuentra en todo el golfo de México y la península de Yucatán, de marzo hasta diciembre, siendo mayo y junio los mejores meses para capturarlo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para actualizar las estadísticas de la pesca deportiva, se estableció contacto con los Clubes de Pesca Deportiva en el golfo de México para obtener información de los últimos 6 años sobre los torneos de pesca realizados, pescadores y embarcaciones participantes; capturas y datos biométricos. Con el fin de conocer la estructura en tallas, sexos y pesos de las capturas de sábalos y colectar muestras biológicas para futuros estudios de edad, crecimiento y genética, se monitoreó un torneo de pesca deportiva y la captura incidental de sábalos en el palangre tiburonero y chinchorro playero en la zona centro del litoral veracruzano.

### RESULTADOS

Se encontraron organismos de 42 a 216 cm (Fig. 1), con pesos de 0.6 a 80 kg (Tabla 1). Cada método de pesca aprovecha diferentes tallas de la población.

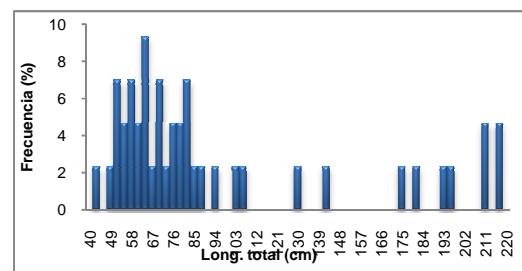


Fig. 1. Tallas de sábalos capturados con palangre y chinchorro en Veracruz.

Tabla 1. Resultados del monitoreo de la pesca del sábalo, 2009

Pesquería y temporada	No. de Organismos	LT mínima (cm) Peso entero (Kg)	LT máxima (cm) Peso entero (Kg)	Zona de captura
<b>Deportiva</b>	141	152 cm 34.95 kg	216 cm 80 kg	Desembocadura Río La Antigua
Mayo y junio				
<b>Palangre</b>	18	81 cm 4.35 kg	Mayor que 220cm 91 kg**	Inmediaciones Sistema Arrecifal Veracruzano
Mayo a agosto				
Noviembre y diciembre				
<b>Chinchorro</b>	34	42 cm 0.585 kg	175 cm 55.1 kg	Zona costera
Julio y agosto				
Octubre a diciembre				



## CONCLUSIONES

En el Golfo de México existen 7 clubes de Pesca Deportiva que organizan torneos de sábalo. Están localizados uno en el estado de Campeche, cuatro en Veracruz y dos más en Tamaulipas. Cada uno tiene su propio reglamento y su forma de registrar los ejemplares capturados. Algunos consideran sólo el peso, otros el peso y la talla, ninguno considera el sexo. Los reglamentos de competencia contemplan el requisito de pescar sólo ejemplares mayores de 50 kg.

Los torneos tienen una duración máxima de 4 días, se realizan en los meses de mayo, junio, julio y agosto, abarcan parte de la primavera y verano. Es recomendable aprovechar los torneos de pesca, previa estandarización de la información a colectar, para obtener datos morfométricos y proporción de sexos, así como para continuar con la toma de muestras biológicas de los organismos capturados en la pesca deportiva, precisando zonas y temporadas de captura.

El sábalo es una especie reservada por Ley (NOM-017-PESC-1994) para la pesca deportiva, pero también es capturado en forma incidental en otras pesquerías, como la de tiburón con palangre y escama marina con chinchorro playero.

En el golfo de México el sábalo arriba en el mes de marzo, aparentemente en su migración anual de sur a norte. En el litoral central veracruzano arribó en 2009 el 21 de abril y se le encontró hasta el mes de diciembre, con excepción de septiembre. Las mayores abundancias de sábalos se registraron durante los meses de mayo y junio en la pesca deportiva. El chinchorro playero capturó sábalos de julio a agosto y de octubre a diciembre, con mayor abundancia en octubre y noviembre. El palangre tiburonero capturó sábalos de mayo a agosto y de noviembre a diciembre.

Las diferencias en las características técnicas de los equipos de pesca, las zonas de captura y reglamentaciones aplicadas en la pesquería deportiva, de palangre y de chinchorro playero, permiten que en cada una de ellas se registren capturas de sábalos con diferentes estadios de madurez. En la pesca deportiva solo se encuentran organismos adultos en la desembocadura de ríos; en el palangre tiburonero predominan los subadultos y adultos en las inmediaciones de los arrecifes veracruzanos; en el chinchorro playero predominan los juveniles en la zona costera.

Los organismos adultos llegan en abril, permanecen hasta diciembre y su mayor abundancia se registra en mayo y junio. Los organismos juveniles aparecen en julio y permanecen hasta diciembre, con mayores abundancias en octubre y noviembre. La abundancia estacional, las zonas de captura y el estadio de madurez de los organismos capturados, sugiere que en el litoral central veracruzano los sábalos adultos arriban para su desove y continúan su migración hacia el norte; mientras que los organismos juveniles están compuestos por ejemplares que durante la temporada de lluvias están saliendo de aguas interiores para vivir en el mar, permaneciendo en aguas costeras y son acercados a la línea de costa por el efecto de vientos fuertes del norte.

## LITERATURA CITADA

- Debrot, D., J.M. Posada, 2005. A brief description of the bonefish recreational fishery in Los Roques Archipelago National Park, Venezuela. First International Tarpon Symposium. The University of Texas Marine Science Institute. Port Aransas, Texas, USA. Feb 15-16, 2001.
- DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994. Para regular las actividades de pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 9 de mayo, 1995.
- DOF, 2006. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 25 de agosto de 2006.
- DOF, 2007. Decreto por el que se expide la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de julio, 2007.
- Oviedo-Pérez, J.L., L. González-Ocaranza, E. Vargas Molinar, R. Morales-Hernández, J.A. Hernández-Valencia, L. Domínguez-Trejo, J. Balderas Téllez, 2001. Sport fishing of tarpon (*Megalops atlanticus*) along the mexican coast of the Gulf of Mexico. First International Tarpon Symposium. The University of Texas Marine Science Institute. Port Aransas, Texas, USA.- Feb 15-16, 2001.
- Oviedo-Pérez, J.L., R. Morales Hernández, L. González Ocaranza, L. Domínguez Trejo, J. Balderas Téllez.- 2004 a). La pesca deportiva del sábalo en las costas mexicanas del Golfo de México y líneas de investigación para su manejo y conservación.- Tercer Foro Internacional de Tarpón. Universidad Veracruzana y Universidad de Texas. Veracruz, Ver. 8-9 mayo 2004.
- Oviedo-Pérez, J.L., González Ocaranza, L., Morales Hernandez, R., 2004 b). Reproducción de sábalos confinados en una laguna que ha perdido comunicación con el mar como resultado del desarrollo urbano. 3er Foro Internacional de Tarpón. Universidad Veracruzana y Universidad de Texas. Veracruz, Ver. 8-9 mayo 2004.
- Oviedo-Pérez, J.L., R. Morales-Hernández, L. González-Ocaranza, L. Domínguez-Trejo, J. Balderas-Téllez, 2005. Tarpon tournaments in the Mexican littoral of the Gulf of Mexico. Contributions in Marine Science.- Volume 37. Marine Science Institute the University of Texas at Austin. Port Aransas, Texas, USA.

**PALABRAS CLAVE:** sábalo, golfo, pesca deportiva, palangre, chinchorro.



Trabajo 007: cartel

## ESTUDIO DE LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE OSTIÓN AMERICANO *Crassostrea virginica* DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO.

Pedro César Reyna-González, Fabiola Lango-Reynoso, María del Refugio Castañeda-Chávez y Cesáreo Landeros-Sánchez

Universidad Veracruzana - Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Calle Hidalgo 617 Col. Río Jamapa Boca del Río, Veracruz, México C.P. 94290; e-mail: sieteleguas@hotmail.com, fabiola.lango@hotmail.com, castaneda@boca@yahoo.com.mx, clandero@colpos.mx

### INTRODUCCIÓN

El Golfo de México contribuye con el 90% de la producción ostrícola nacional, la cual se sustenta principalmente de la explotación de bancos naturales y granjas experimentales de ostión Americano *Crassostrea virginica*. Tabasco es el principal estado productor del país con 12,000 t, cuyo valor comercial fue de \$20,320,340 (CONAPESCA, 2006).

Sin embargo, debido a que el ostión *C. virginica* está considerado como alimento de tipo infeccioso, el Diario Oficial de la Federación publicó el 24 de marzo de 1994 la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA1-1993, para moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados (SEGOB, 2010), la cual establece los métodos y estándares sanitarios, obligando a los pescadores y ostricultores a la implementación de procesos de depuración microbiana, con la finalidad de mejorar la calidad sanitaria del ostión (Furfari, 1994). Sin embargo, se tiene un desconocimiento sobre la información del consumo y producción de este recurso (COFEPRIS, 2003).

Por esta razón, el objetivo de esta investigación fue identificar características que definen la producción y consumo de ostión *C. virginica* que se produce en el estado de Tabasco, México.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se implementó la técnica TKJ - Team Kawakita Jiro, con la finalidad de conocer las necesidades de la población dedicada a la extracción del recurso a través de la lluvia de ideas (Scupin, 1997). Estas ideas se agruparon en un análisis FODA, con el objetivo de generar ideas más estructuradas sobre la situación actual que atraviesa la sociedad cooperativa, las cuales pudieron categorizarse en fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (Ponce, 2006).

Para conocer la situación actual de consumo de ostión en las localidades cercanas a la laguna, se aplicó la técnica de la encuesta a través de un cuestionario a 300 comensales por región, las cuales comprendieron las regiones de

influencia de Mecoacán (r1) y Villahermosa (r2), Tabasco.

Asimismo, se aplicaron 300 cuestionarios a una comunidad aleatoria de cooperativistas y pescadores de la laguna de Mecoacán, con el objetivo de conocer la situación actual de la producción y comercialización del ostión Americano.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos con la aplicación de la técnica TKJ se reflejan en tres aspectos que enmarcan la situación actual del recurso (Tabla 1). En primer lugar, la región de Mecoacán posee el potencial para satisfacer, a escala regional, la demanda del recurso ostión *C. virginica*.

Tabla 1. Lluvia de ideas de la estrategia TKJ.

Ideas	Jerarquización
Tabasco: región que permite abastecer la demanda de ostión Americano	1º
Depuración: proceso que reduce la cantidad bacteriana del producto	2º
Comercialización y venta: Buscar nuevos mercados	3º

Los resultados obtenidos por el análisis FODA, mostraron que la producción de ostión en Tabasco es una fuente de producción de alimento y de generación de empleos directos para 1300 pescadores que habitan en las regiones cercanas a esta laguna costera (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis FODA de la situación actual del recurso ostión Americano *C. virginica*.

FODA (F: Fortaleza; O: Oportunidad; D: Debilidad)	Estrategias (E)
F1: Experiencia en el manejo, captura y cultivo del ostión. O1: Zona geográfica turística de mediana magnitud. D1: Falta de infraestructura adecuada. A1: Contaminación de los sistemas lagunares	E1: Aprovechar la experiencia de los habitantes locales para el manejo y comercialización del ostión, con base en los recursos disponibles y el uso de buenas prácticas de manejo pesquero y acuícola.
F2: La presentación en concha y pulpa es atractiva para el consumidor. O2: Producto de calidad, buena apariencia y buen sabor y tamaño. D2: Falta de visión empresarial y organizacional a largo plazo. A2: Actividades antropogénicas.	E2: Ofertar un producto de calidad e inocuo, con base en las demandas y preferencias del consumidor.
F3: Se aprovechan los recursos ambientales disponibles en la zona. O3: Disponibilidad de áreas de cultivo. D3: Robo del producto. A3: Producción sensible a variaciones climatológicas.	E3: Seleccionar áreas susceptibles de explotación ostrícola e implementar un plan de manejo de acuerdo a los recursos disponibles.

Los resultados de la encuesta a consumidores mostraron que 72.5% de la población tiene el



hábito de consumo de ostión en concha, ya que los consumidores indicaron que el ostión recién extraído es un producto fresco y de buena calidad. Asimismo, 27.5% prefiere el consumo en pulpa, por su disponibilidad y fácil adquisición en cualquier mercado o pescadería local (Tabla 3).

Tabla 3. Características del consumo de ostión americano *C. virginica*.

Características	Aspectos	Porcentaje
Hábito	Concha	72.5%
	Pulpa	27.5%
Lugar de consumo	Hogar	42.5%
	Restaurante	35%
Aspecto	Otro	22.5%
	Jugoso	72.5%
Empaque	Transparente	15%
	Indistinto	12.5%
Precio por pieza de ostión depurado (pesos mexicanos)	Frasco	57.5%
	Tetrapack	25%
	Indistinta	17.5%
	3.00-5.00	45%
	2.00-2.50	30%
	Otro	25%

Los resultados de la encuesta a cooperativistas de la laguna de Mecoacán, mostraron que 47% de los habitantes dedicados a esta actividad posee un nivel de estudios básicos (primaria). Asimismo, el volumen de extracción es de 1000 organismos diarios, lo cual representa una sobreexplotación en el sistema. Por otro lado, la comercialización del recurso se realiza en presentaciones de concha y pulpa con mayor frecuencia respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Aspectos de la cadena productiva del ostión Americano en la Laguna de Mecoacán, Tabasco.

Aspecto	Concepto	Características	Porcentaje
Educativo	Nivel de Estudios	Primaria	47%
		Secundaria	35%
		Medio superior	18%
Tecnológico	Método de extracción	Buceo	60%
		Rastrillo	12%
		Ambos	28%
	Volumen de extracción (numero de organismos)	300 – 500	7%
		600 - 1000	13%
		Más de 1000	80%
Comercial	Presentaciones del producto	Concha	15%
		Pulpa	55%
		Ambos	30%
	Consumidores	Restaurante	34%
		Mercados	40%
		Turistas	26%
Social	Costo por jornal (pesos mexicanos)	50 – 100	50%
		150 – 200	42%
		Más de 200	8%
	Disposición laboral	Sí	92%
		No	8%

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los resultados concluyeron que una de las fortalezas de esta actividad es que los cooperativistas cuentan con una figura jurídica organizacional, esto es, la sociedad cooperativa pesquera, la cual facilita la operación técnica, financiera y administrativa del recurso; además, existe preferencia por el consumo de ostión fresco en concha y pulpa. Asimismo, las cooperativas existentes requieren de inversiones orientadas a la modernización de su

infraestructura y equipo empleados en la cadena productiva, a fin de aumentar la competitividad de este producto. Por otro lado, es relevante mencionar que la producción y consumo de ostión puede ser seriamente afectada por la contaminación de los sistemas lagunares, en particular, la causada por actividades antropogénicas, y las variaciones climatológicas.

## LITERATURA CITADA

- COFEPRIS, 2003. Programa Mexicano de Sanidad de Moluscos Bivalvos. Guía para el control sanitario de moluscos bivalvos. Comisión Nacional para la Protección contra Riesgos Sanitarios. México 9: 143-145.
- CONAPESCA, 2006.) Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. México. 92-94.
- Furfari S., 1994. Depuración del Ostión, Tampico, Curso del Laboratorio Nacional de Salud Pública, S.S.A. México. 115pp.
- Ponce TH., 2006. La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Revista Enseñanza e Investigación en Psicología* 12: 113-130.
- Scupin R., 1997. The KJ Method: A Technique for Analyzing Data Derived from Japanese Ethnology. Human organization 56: 233-237.
- SEGOB (2010) Normas Oficiales Mexicanas. Diario Oficial de la Federación. México. <http://dof.gob.mx/normasOficiales.php>

**PALABRAS CLAVE:** *Crassostrea virginica*, ostión, TKJ, FODA, consumo.



Trabajo 008: oral

## EVALUACIÓN DEL ESFUERZO Y LAS CAPTURAS DE ROBALO BLANCO EN CD. DEL CARMEN CAMPECHE.

Vequi Caballero Chávez

CRIP-Carmen, INP, Av. Héroes de 21 de abril s/n, Cd. del Carmen, Campeche, 24140, México, Tel: 01 (938) 382 58 44; e-mail: vequi60@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesca artesanal de robalo es una de las más tradicionales e importantes en el Golfo de México, debido a las excelentes características que tiene como alimento y alto valor comercial. En la región de Campeche se han registrado tres especies del género *Centropomus* (*C. undecimalis*, *C. poeyi* y *C. parallelus*), (Castro-Aguirre, 1978). *C. undecimalis* es la especie que destaca por los volúmenes de captura en la región y en el Golfo de México. Sostiene dos pesquerías que explotan el recurso y que operan de acuerdo a las abundancias estacionales. Representa en la región una valiosa fuente de empleo, la mayor parte de sus capturas se comercializa fresco entero, congelado y fileteado. El objetivo de este trabajo fue evaluar el estado de las dos pesquerías, analizando algunos parámetros del estado de la población, las variaciones de las capturas, el esfuerzo de pesca y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en la zona y el rendimiento máximo que puede sostener esta pesquería.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Durante 2008 se hicieron 76 muestreos. Se obtuvieron registros de tallas y una entrevista sobre la captura, por cada embarcación que llegó de pesca. Por otra parte se tomaron los registros en avisos de arribo de la captura, el esfuerzo en número de viajes por mes, que se reportan en la oficina de pesca de Cd. del Carmen, Campeche. Se hizo el análisis y se determinó el comportamiento y la tendencia de las capturas, el esfuerzo, la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), se calculó el esfuerzo óptimo de pesca y el rendimiento máximo sostenible (RMS), por medio de los modelos de Schaefer y Fox (Sparre y Venema, 1995). A partir de los datos de tallas se hicieron cálculos de mortalidad por medio de la curva de captura linealizada, rendimiento y biomasa por recluta de Beverton y Holt (Sparre y Venema 1995), tomando en cuenta, las tallas que captura cada una de las pesquerías.

### RESULTADOS

Se captura todo el año y la temporada de mayor pesca va de mayo a octubre, figura 1, en promedio por mes se captura 49.2 t.

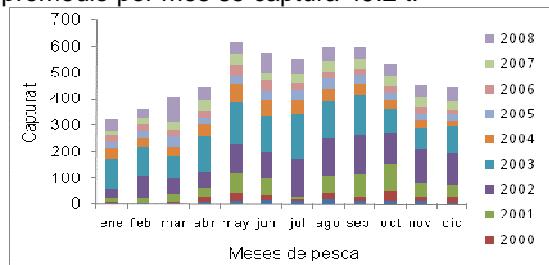


Fig. 1. Comportamiento la de captura de robalo blanco en Cd. del Carmen, Campeche.

La tendencia de las capturas, esfuerzo y CPUE de *C. undecimalis* en Cd. del Carmen, Campeche se presentan en dos partes, debido a que son distintas formas de registros de acuerdo a como ha cambiado la CONAPESCA su sistema de reportes. En ambos casos la tendencia es la misma, las capturas están bajando continuamente a excepción de 2002 y 2003 que ve un incremento de 588 t que se capturaron en 2001 a 1,253 y 1,471 t respectivamente, las cuales bajan drásticamente en 2005 (378 t), de 2006 a 2008 se mantienen, con un ligero incremento en el último año (654 t).

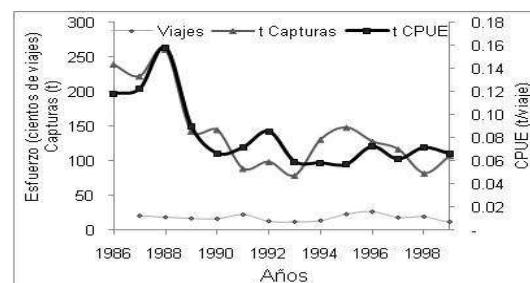


Fig. 2 Tendencia de la captura, esfuerzo y CPUE, de robalo blanco en Cd. del Carmen, Campeche. (1986-1999)

El esfuerzo registrado en número de viajes se mantuvo de 1986 a 2002, de 2001 a 2003 se incrementó drásticamente, en 2004 desciende y se mantiene hasta 2007, en 2008 aumenta ligeramente en 39 %. La tendencia de la CPUE es negativa, disminuye con los años, aunque en



2008 se observa un ligero incremento. (Figs. 2 y 3)

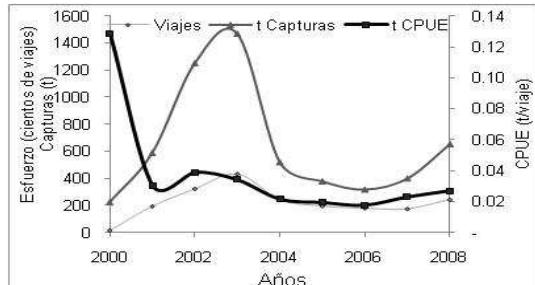


Fig. 3 Tendencia de la captura, esfuerzo y CPUE, de robalo blanco en Cd. del Carmen, Campeche.

El rendimiento máximo sostenible para el recurso, obtenido mediante los modelos de Schaefer y Fox considerando la información estadística de avisos de arribo de 1990 al 2008 fue de 538 t con 15866 viajes al año, y 480 t con 18792.3 viajes con 0.90 y 0.88 % de  $r^2$  respectivamente. La estimación de mortalidad total ( $Z$ ) fue de 1.15, la mortalidad natural ( $M$ ) de 0.31, la mortalidad por pesca ( $F$ ) fue de 0.84 y la tasa de explotación ( $E$ ) de 0.73, considerando solo la información de organismos de 68 a 96 cm de longitud furcal (LF). La mortalidad de organismos pequeños de 32 a 56 cm de LF,  $Z = 1.9$ ,  $F = 1.61$  y  $E = 0.84$ . El resultado del análisis de rendimiento por recluta indica que con una tasa de mortalidad por pesca de 0.3 hacia organismos pequeños (talla de primera captura ( $T_c$ )=1.81 años y 32 cm de LF el rendimiento máximo es de 698 g, mientras que si se capturan organismos grandes ( $T_c= 5.0$  años y 72 cm de LF) la tasa de mortalidad por pesca puede ser hasta de 1.7 y el rendimiento máximo por recluta de 2,835 g (Fig. 4).

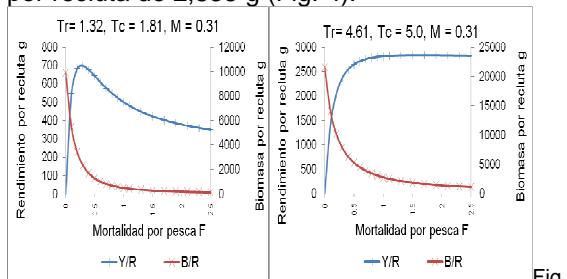


Fig. 4 Rendimiento máximo por recluta.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La temporada de captura es semejante a la de la región sur de Campeche y a la de otros estados de la república, con desfases de un mes. Las variaciones en los volúmenes de capturas en el año, pueden deberse a la temperatura y a las

lluvias. Hernández, (1987) menciona que para el río San Pedro las capturas se relacionan directamente con las lluvias, esto coincide con el comportamiento de las capturas en la parte de Frontera, Tabasco y el que tienen las capturas en Veracruz Sánchez, et al. (1999) y Hernández-Tabares, et al. (2002). Se observa una tendencia negativa en las capturas, igual que en otros estados costeros del país como Veracruz, Tabasco y en el propio estado de Campeche (Quiroga, et al. 1999). Los análisis realizados indican, que la pesquería que se realiza sobre organismos pequeños, produce bajos rendimientos y mortalidad por pesca alta, lo que conlleva a un mal manejo del recurso.

## LITERATURA CITADA

- Castro-Aguirre, J.L., 1978. Catalogo de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Dpto. de Pesca, INP. México. Serie Científica No. 19. 86-88.
- Hernández S., A., 1987. Biología y pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*, Bloch) en el río San Pedro, Tabasco. Informe Técnico. Instituto Tecnológico del Mar. Dirección General de Ciencia y Tecnología del mar. 5-30
- Hernández T., I.; P. Saenz; P. R. Bravo; M. Palacios, I. Aguirre y C. Morales, 2002. Estudio biológico y pesquero de los robalos (*Centropomus spp*) del litoral veracruzano en el año 2001. Informe de investigación (documento interno). Dirección General del Atlántico. Instituto Nacional de Pesca.
- Quiroga-Brahms, C. y F. Solís, 1999. Estado actual de la pesquería de robalo en México. Pesquerías relevantes de México. XXX. SEMARNAP/INP (IV): 559-578.
- Sánchez R., P., P. Vilchis y A. Farfán, 1999. La pesca de robalo *Centropomus undecimalis*, desarrollo y estado actual en el estado de Veracruz, México. Informe de investigación. Departamento de hidrología. U. A., M. I. México, D. F.
- 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. (Chile), 1995.

**PALABRAS CLAVE:** Robalo blanco *Centropomus undecimalis*, captura, pesquería, composición de la captura.



Trabajo 009: cartel

## CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE *Centropomus undecimalis* EN EL SUR DE CAMPECHE

Vequi Caballero Chávez

CRIP-Carmen, INP, Av. Héroes de 21 de abril s/n, Cd. del Carmen, Campeche, 24140, México, Tel: 01 (938) 382 58 44; e-mail: vequi60@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El robalo blanco *Centropomus undecimalis* es una de las especies comerciales más importantes en la región suroeste de Campeche. Entre las especies de escama ocupa el primer lugar en volumen y valor de la captura. Durante el 2009 se registraron 1150.0 t, y que representó en términos económicos un importe de 49 millones de pesos (SAGARPA, 2009). El objetivo de determinar el crecimiento y la mortalidad, fue tener más elementos de apoyo, para, el manejo del recurso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se llevó a cabo en las áreas de descarga en Cd. del Carmen, Campeche, Isla Aguada y Sabancuy, Mpio. del Carmen, Campeche. Para los análisis se usaron datos de longitud furcal (LF) de 3286 ejemplares, colectados en 2009. La relación peso-longitud se determinó mediante una regresión potencial (Ricker, 1958, tomado de Sparre y Venema, 1995). La estimación de los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy se realizó por medio de ELEFAN1, incluido en el FiSAT, la  $t_0$  se calculó mediante la fórmula  $t_0 = \ln((L_\infty - L_0)/L_\infty)/K$ . La tasa instantánea de mortalidad total se calculó por medio de la curva de captura linealizada basada en datos de composición de tallas (Pauly, 1983a, 1984 a y b), la mortalidad natural mediante la forma empírica de Pauly (1980b), incluidos en el FISAT y la mortalidad por pesca se calculó mediante la fórmula:  $Z = F + M$ .

### RESULTADOS

La ecuación de la relación entre peso y longitud furcal de *C. undecimalis* para toda la muestra, tuvo un valor  $b=2.97$  y un valor de  $a=0.011$  (Fig. 1).

Los parámetros de crecimiento calculados fueron  $t_0 = 0.009211$ ,  $K = 0.12$  anual y  $L_\infty = 126.72$ , el crecimiento se presenta en la figura 2. Se considera que la especie tiene un crecimiento lento.

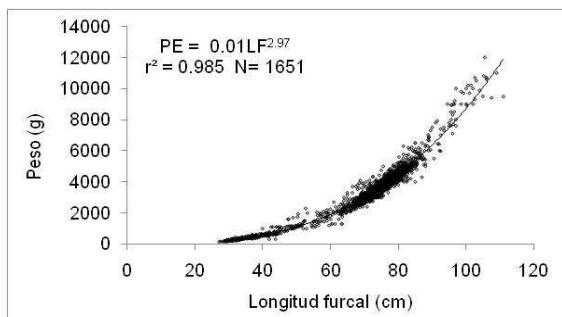


Fig. 1. Relación peso longitud de robalo blanco *C. undecimalis* en Sur de Campeche 2009.

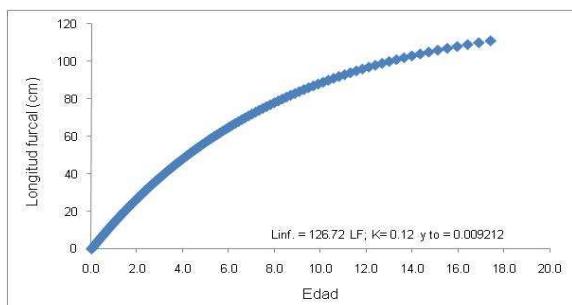


Fig. 2. Crecimiento de robalo blanco *C. undecimalis* en sur de Campeche 2009.

En la captura de 2009 se detectaron 16 clases de edad. El organismo más pequeño tuvo 2.01 años de edad, una talla de 27 cm de LF y un peso eviscerado (PE) estimado de 178.3 g, mientras que el más grande con 17.40 años de edad, 111 cm de LF promedio y 11.9 kg de PE. El rango de tallas analizados reflejó el uso de artes de pesca con diferente luz de malla sobre este recurso; por lo que se calcularon dos tasas de mortalidad, los valores para cada índice y para cada rango de tallas, fueron: para organismos capturados entre los 68 y 110 cm. de LF de  $Z = 1.21$ ;  $F = 0.92$ ;  $M = 0.29$  y  $E = 0.76$ , y para organismos entre 32 y 56 cm de LF, de  $Z = 2.58$ ,  $F = 2.29$ ;  $M = 0.29$  y  $E = 0.89$  (Fig. 3)

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los resultados de esta investigación, el valor del coeficiente “ $b$ ” de la ecuación que describe la relación peso-longitud fue  $b = 2.97$  coinciden con los obtenidos por Caballero *et al.* (2008) de 2.93,



así como con los obtenidos por otros autores, como Hernández-Tabares *et al.* (2003), aunque difieren del de Osorio y González (1986) y Hernández-Sosa (1987), quienes estimaron  $b=3.66$  y  $3.77$ , respectivamente.

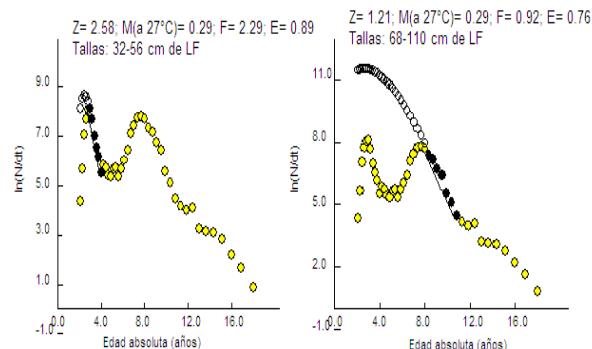


Fig. 3. Mortalidad de robalo blanco *C. undecimalis* 2009.

Perera-García *et al.* (2008) observaron que este parámetro está alrededor de tres. En los valores de los parámetros de crecimiento son resultados muy similares a los obtenidos en otras investigaciones en años pasados los valores de  $k$  están alrededor de 0.10 a 0.145, en ésta investigación el resultado fue de 0.12, el valor de  $L^\infty$  estuvo en 126.72 cm, es cercano a lo encontrado para 1997 con otolitos que fue de 130 cm de LF, mientras que es diferente a lo encontrado con frecuencias de longitudes que fue de 143.13 cm (Caballero, 2003). Estas diferencias probablemente se deban a que la rutinas contenidas en el FISAT, para determinar estos parámetros son muy sensibles a los parámetros de entrada, ya que se probó introduciendo los datos con diferentes intervalos de tallas y los valores de  $L^\infty$  y  $k$  variaron, por lo que los valores que se quedaron fueron los de score y  $R_n$  más alto. Estos valores muestran que esta especie tiene un crecimiento lento, en lo que se coincide con autores como Volpe (1959) quien determinó por medio de lectura de otolitos que el crecimiento es alto hasta el segundo año después es lento y uniforme hasta el quinto año; y con Taylor *et al.* (2000) que encontró valores entre 0.14 y 0.21. Debido al amplio rango que se encontró en las tallas observadas en los muestreos de *C. undecimalis* se consideró como la existencia de dos pesquerías en la zona de estudio, por lo que se hizo el cálculo de dos tasas de mortalidad; en ambos casos, los valores de mortalidad por pesca se consideran altos y la tasa de explotación indica que ambas pesquerías tienen

una explotación alta, ya que 76% y 89% de las muertes son causadas por la pesca.

#### LITERATURA CITADA

- Caballero-Chávez, V. 2003. Estudio biológico pesquero del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el suroeste de Campeche. Tesis de Maestría. Fac. Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 71p.
- Caballero-Chávez, V. 2008. Pesquería de robalo blanco *Centropomus undecimalis* en Campeche. Ciencia pesquera SAGARAPA Vol. 17 (2): 77-86.
- Hernández-Tabares, I., M.G. Gómez-Ortiz, M. Palacios-Fest y J. Rivas-Villegas. 2003. La pesquería del robalo blanco (*Centropomus spp*) en el litoral veracruzano. Resúmenes II Foro científico de pesca ribereña. Colima, Colima. 20 al 22 de octubre de 2003.
- Hernández-Sosa, A. 1987. Biología y pesquería de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*, Bloch) en el río San Pedro, Tabasco. Informe Técnico (Documento interno). Instituto Tecnológico del Mar. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. SEP, México. 30p.
- Osorio, J. I. y L. W. González 1986. Aspectos reproductivos de robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Pisces: Centropomidae) de la Isla de Margarita, Venezuela. Contribuciones Científicas (9):1-35
- Perera-García, M. A., M. Mendoza-Carranza y S. Páramo-Delgadillo. 2008. Dinámica reproductiva y poblacional del robalo, *Centropomus undecimalis* (Perciformes: Centropomidae), en Barra San Pedro, Centla, México. Universidad y Ciencia, 24(1): 49-59.
- 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. (Chile), 1995.
- Taylor, G. R., J. A. Wittington, H. J. Grier y R. E. Crabtree 2000. Age growth, maturation, and protandric sex reversal in the common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts Florida. Journal of Fish Biology. 98: 612 - 624.
- Volpe A. V. 1959. Aspects of the biology of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch), of southwest Florida. Board of Conservation, Marine Research Laboratory, Technical Series 31, 37 p

**PALABRAS CLAVE:** Robalo blanco, *Centropomus undecimalis*, crecimiento, mortalidad.



**BIOLOGÍA Y PESQUERIA DEL GUATOPOTE AZUL *Poecilia catemacaonis* (Miller, 1975) DEL LAGO DE CATEMACO, VERACRUZ. 2003-2004.**

Rosa María Lorán-Núñez\*, Francisco Rolando Martínez-Isunza y Antonio J. Valdés-Guzmán.

\*Instituto Nacional de Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera, en el Atlántico Ejército Mexicano # 106 Col. Ex Hacienda Ylang Ylang. Boca del Río. Ver. Tel. (22) 91 30 45 18. rosloran@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

Los ríos, lagos, embalses, pantanos y otros humedales constituyen lo que se denomina "Aguas continentales". De manera tradicional la producción piscícola de estas "aguas continentales" se han utilizado como alimento y como sustento económico a través de su venta comercial local. Así la especie *Poecilia catemacaonis* (Miller, 1975), es un pez de la familia Poeciliidae y tiene importancia comercial en el Lago de Catemaco. A la fecha solo se han realizado estudios taxonómicos por Miller (1975), quien reportó talla mínima de 8.0 cm de longitud total (LT) para machos y máxima de 10.5 cm LT para hembras, la cual se distribuye en América Central (Veracruz, México), habita en agua dulce con pH de 7.2 a 8.2 y le llama "Catemaco molly", aunque en la zona se le conoce como "guatopote azul" o "guatopote negro". Posteriormente Miller y Van Conner (1997) hicieron un estudio de los peces de Catemaco, incluyendo a esta especie.

El presente documento presenta información biológico pesquero, con el fin de tener mayores elementos para proteger el suministro pesquero.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El Lago de Catemaco es en realidad un lago asentado en un gran cráter volcánico que se localiza en el Macizo Volcánico de Los Tuxtlas, en el sureste del estado de Veracruz, México. Se encuentra en las coordenadas geográficas 18°21' y 18°27' LN y 95°01' y 95°07' LO, a 332 m sobre el nivel del mar.

Para esta investigación se realizaron muestreos mensuales, de septiembre a noviembre de 2003 y de enero hasta agosto de 2004, en los muestreos en el campo se tomaron, datos de longitud total, peso total, sexo y madurez sexual. La información obtenida se procesó, y se calcularon sus estadísticos, estructura de la población en cuanto a tallas, la relación longitud-peso con la ecuación  $p = aL^b$ , también se obtuvo la talla mínima de madurez sexual ( $L_{50}$ ), los porcentajes de hembras en reproducción por mes para conocer las épocas de reproducción. Para la estimación de la talla mínima de

madurez, se graficaron los porcentajes de frecuencia relativa acumulada observada contra las tallas y por interpolación a 50% se obtuvo dicha talla.

## RESULTADOS

Se muestrearon un total de 959 organismos (734 hembras, 215 machos y 10 sin sexar), con talla mínima, máxima y promedio de 4.2, 11.9 y 9 cm respectivamente. La relación hembras con respecto a los machos fue de 3.4:1. En la figura 1 se presenta la estructura de tallas separadas por sexo y juntos en donde se observa que las hembras son mayores que los machos, con la moda máxima en 9 cm en hembras y 8.5 en machos.

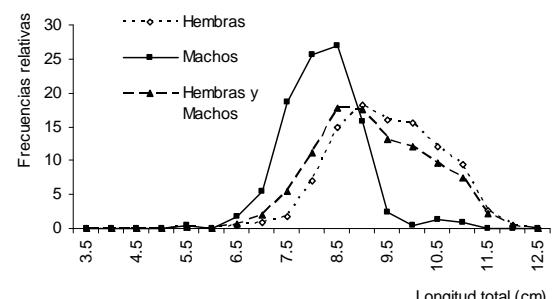


Fig. 1 Fig. Estructura de tallas de *Poecilia catemacaonis* (Guatopote azul o negro) capturado en el Lago de Catemaco, Ver.

La relación longitud con respecto al peso se ajustó a la ecuación  $p = aL^b$ . Se encontró que las hembras son mayores en cuanto a talla, pero los machos tienen mayor peso (Tabla 1). El valor de la correlación (" $r^2$ ") cercano a uno indica que hay buena correlación entre la talla y el peso. Se observaron dos períodos de reproducción con picos máximos en septiembre y abril (Fig. 2).

Tabla 1. Valores de  $a$ ,  $b$  y  $r^2$  del guatopote azul

Sexo	$a$	$b$	$r^2$
Hembras	0.0199	2.8724	0.9099
Machos	0.0170	2.8875	0.8961
Ambos	0.0125	3.0715	0.9268

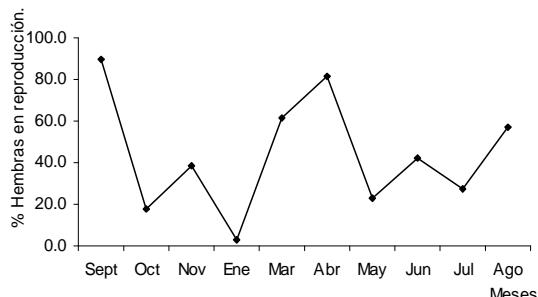
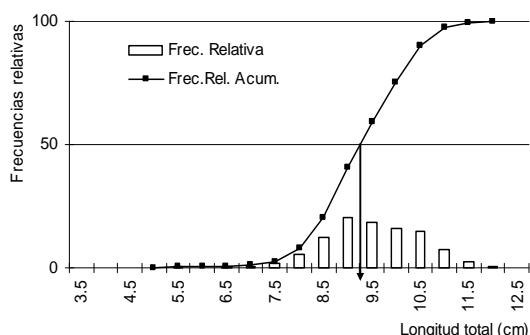


Fig. 2 Periodo de reproducción del guatopote azul.

La  $L_{C50}$  de hembras sexualmente maduras fue de 9.3 cm (Fig. 3). La talla mínima de la hembra en reproducción fue de 5.2 cm de longitud total y la máxima de 11.93 cm.

Fig. 3 Frecuencias de tallas de hembras maduras y en reproducción de Guatopote azul (*Poecilia catemacaonis*) capturado en el Lago de Catemaco.

Las embarcaciones menores que se utilizan para su captura, son lanchas o pangas típicas de la localidad construidas de madera y fibra de vidrio, con eslora (longitud total) de 4.55 a 4.83 m, manga (ancho) de 0.95 a 1.2 m y puntal (alto) de 0.47 m. y el arte de pesca que utilizan es una atarraya (conocida localmente como chinchorro) con tamaño de malla estirada 12 a 23 mm.

La zona de captura de esta especie en el Lago de Catemaco se restringe al área de influencia de las Islas Tanagre, Tanapio y Totogochio y cerca de la desembocadura del Río Cuetzalapa.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observa claramente que las hembras son mayores que los machos, las que se registraron tallas son mayores a las reportadas por Miller (1975). Presenta un crecimiento alométrico con tendencia a la isometría.

Se observaron dos períodos de reproducción con picos máximos en septiembre y abril, esto

puede servir como base para proponer periodo de veda.

La  $L_{C50}$  de hembras sexualmente maduras fue de 9.3 cm., esta talla puede servir como base para estimar una talla mínima de captura que podría ser de 9.5. La relación de la cantidad de hembras con respecto a los machos fue de 3.4 hembras por un macho, esta relación es buena para asegurar el aumento de la población.

Los resultados que se obtuvieron son de utilidad para el manejo de esta especie con el fin de proteger la pesquería.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Comisión Nacional de Pesca y al Instituto Nacional de la Pesca por su apoyo financiero y logístico, a los pescadores del lago de Catemaco, al Sr. Gil Ramón Pérez Sinta y a la Sra. Micaela Betaza M., por las facilidades otorgadas para la realización de los muestreos.

## LITERATURA CITADA

Miller R.R. 1975. Five new species of Mexican poeciliid fishes of the genera *Poecilia*, *Gambusia*, and *Poeciliopsis*. Occasional papers of the Museum of Zoology University No. 672. 1-44.

Miller Rush Robert y John Van Conner 1997. Peces de Catemaco. En: González S. E., Dirzo, R. y Vogt R.C. Historia Natural de los Tuxtlas. UNAM-CONABIO, México, D.F. 450-456 p.

**PALABRAS CLAVE:** *Poecilia catemacaonis*, estructura de tallas, reproducción, madurez sexual, tecnología de captura.



## RELACIÓN ENTRE LA ABUNDANCIA DE JUVENILES Y ADULTOS DE ABULÓN AZUL (*Haliotis fulgens*) Y LA BIOMASA DE ADULTOS EN BAHÍA TORTUGAS, B.C.S.

Sergio A. Guzmán del Próo<sup>1</sup>, Jorge Carrillo Laguna<sup>1</sup>, Jorge Belmar Pérez<sup>1</sup>, Margarita Muciño Díaz<sup>2</sup> y Pedro Sierra Rodríguez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. Prol. Carpio esq. Plan de Ayala S/N. México, D.F. 11340. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesca-SAGARPA. Km 1 Carretera La Paz Pichilingue, B.C.S., correo electrónico: sguzmandelproo@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Un problema central en la dinámica de poblaciones pesqueras es la búsqueda de una relación entre el tamaño del stock adulto y el subsecuente reclutamiento en número de individuos jóvenes, los cuales determinan la fuerza o vigor de las clases anuales futuras que entran a la pesquería Sparre *et al.* (1989). En el manejo de algunas pesquerías, como la de la langosta espinosa, el análisis de series de tiempo ha probado ser una herramienta importante para buscar dicha relación y tratar de predecir las capturas comerciales con base en el reclutamiento de postlarvas (Phillips, 1986; Caputi *et al.*, 1995). En este trabajo se muestra la relación existente entre las series de tiempo de abundancia de reclutas de abulón de un año de edad y la de la población adulta años después en la zona de Bahía Tortugas, B.C.S.

### MATERIAL Y MÉTODOS

**Área de estudio.** Se eligieron dos bancos explotados comercialmente en la zona de Tortugas: Morros y Clam Bay.



Fig. 1. Bahía Tortugas, bancos estudiados.

Se emplearon dos series de tiempo de abundancia de adultos reproductores y de juveniles de 1 año. La de adultos  $\geq 4$  años obtenida de las evaluaciones anuales de biomasa de abulón de la subzona III (Fig. 1). Período 1993-2008 (datos del INAPESCA).

Trabajo 011: oral

La de juveniles de 1 año obtenidos de muestreos en los bancos de Clam Bay y Morros. Período 1996-2007 (datos de ENCB-I.P.N.). Se aplicaron regresiones lineales simples: de reclutas de *H. fulgens* de 1 año de edad vs. stock adulto  $\geq 4$  años, y viceversa.

### RESULTADOS

La figura 2 muestra las fluctuaciones en densidad de juveniles de 1 año de edad en Clam Bay.

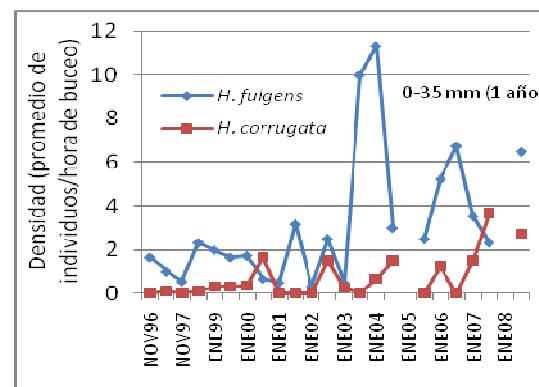


Fig. 2. Cambios de la abundancia de juveniles (1996-2008).

Los individuos juveniles encontrados se agruparon por intervalos de talla y se convirtieron a edades mediante la ecuación de crecimiento para juveniles de *Haliotis fulgens* (Guzmán del Próo *et al.*, 2004) (Fig. 3). El mismo procedimiento se aplicó a los adultos. Se aplicaron análisis de correlación de Pearson con diferentes retrasos entre las series de juveniles y de adultos. La figura 4 es un ejemplo de una relación significativa entre stock adulto y reclutas.

Finalmente, la figura 5 muestra cómo, las series suavizadas de adultos y de reclutas de 1 año siguen el mismo patrón de fluctuación, y la abundancia de reclutas de 1 año se refleja 4 años después en la abundancia de adultos de 5 años. En el caso de la figura 6, la abundancia de los adultos desovantes  $\geq 4$  años se refleja un año después en la de juveniles de 1 año de edad.

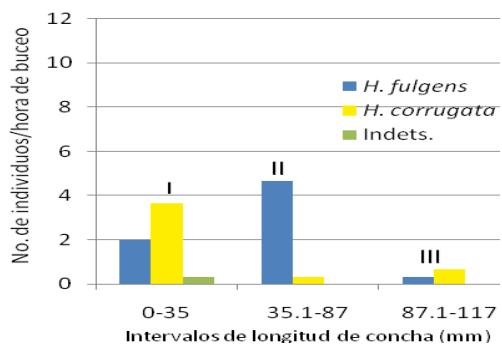


Fig. 3. Abundancia de individuos por intervalos de talla. (I, II y III= grupos de edad) Clam Bay. Noviembre 2007.

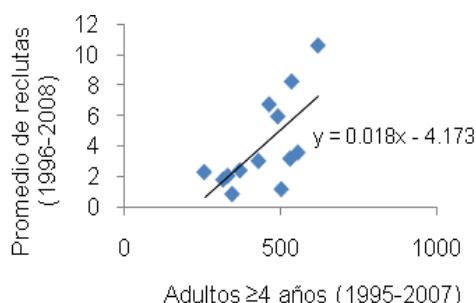


Fig. 4. Adultos ≥ 4 años Morros-Clam Bay vs. total de reclutas de ambas localidades.  $r=0.68$ , significativo estadísticamente ( $\alpha=0.05$ ).

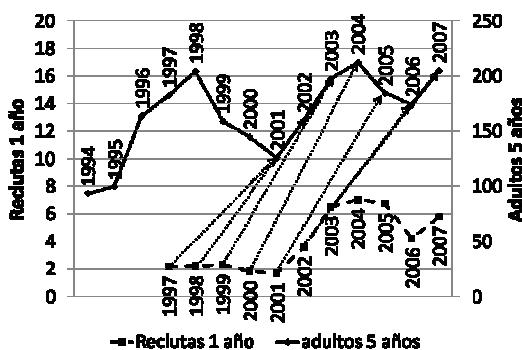


Fig. 5. Relación reclutas de 1 año (Clam Bay + Morros) vs. stock adulto de 5 años (subzona III) con 4 años de retraso.

## DISCUSIÓN

La mayoría de las diferentes combinaciones probadas mostró que existe una relación positiva significativa entre la abundancia de juveniles y las poblaciones de adultos (de toda la subzona III) con un retraso de 4 años.

Igualmente, una correlación similar se encontró entre los adultos reproductores con los juveniles presentes, un año después. No se trata de una relación Stock/Recluta clásica, sin embargo, puede manejarse como una relación predictiva semejante a la encontrada por otros autores

para langosta de Baja California (Arteaga *et al.*, 2007) y de otros países como Australia (Caputi *et al.*, 1995; Phillips, 1986) y Cuba (Cruz *et al.*, 1995).

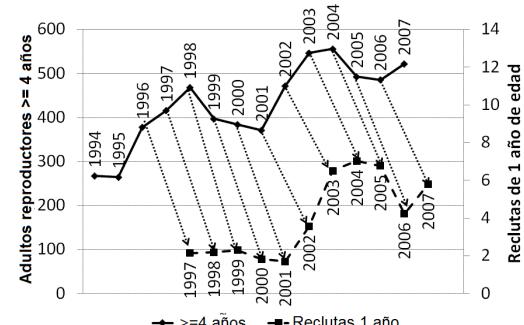


Fig. 6. Adultos ≥ 4 años (subzona III) vs. reclutas de 1 año (Clam Bay + Morros).

Por lo tanto, el monitoreo de juveniles en bancos selectos puede ser un complemento útil que apoye las evaluaciones de adultos que se realizan anualmente para la estimación de cuotas de captura.

## LITERATURA CITADA

- Arteaga,L.D., J. Carrillo-Laguna, J. Belmar-Pérez & S. Guzmán-del Próo, 2007. Post-larval settlement of California spiny lobster *Panulirus interruptus* in bahía Tortugas, Baja California and its relationship to the commercial catch. Fisheries Research. 88: 51-55.
- Caputi, N., Brown, R.S., Chubb, C.F. 1995. Regional prediction of the western rock lobster, *Panulirus cygnus*, commercial catch in western Australia. Crustaceana 68, 246–256.
- Cruz, R., M. E.de León y R. Puga. 1995. Prediction of commercial catches of spiny lobster *Panulirus argus* in the Gulf of Batabanó, Cuba. Crustaceana 68(2), 238-244.
- Guzmán del Próo, S., J. Carrillo-Laguna, J. Belmar-Pérez, L. Carreón-Palau y Alberto Castro. 2004. Transplanting of wild and cultivated juveniles of green abalone (*Haliotis fulgens* Philippi 1845): growth and survival. Journal of Shellfish research, 23 (3): 855-860.
- Phillips, B.F. 1986. Prediction of commercial catches of the western rock lobster *Panulirus cygnus*. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43, 2126–2130.
- Sparre, P., E. Ursin y S.C. Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part I-manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1. Roma. 337 pp.

**PALABRAS CLAVE:** Abulón, *Haliotis*, reclutamiento, series de tiempo, Bahía Tortugas.



Trabajo 012: oral

## RELACION ENTRE TEMPERATURA Y CLOROFILA DEL AGUA DE MAR Y LAS ESPECIES DE PESCA RIBEREÑA EN NAYARIT

Antonio Murillo Olmeda<sup>1</sup>, Jorge Montana Camacho<sup>1</sup> y Raúl Villaseñor Talavera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Mazatlán. Calle Corsario 1 No. 203 Col. Urías, C.P. 82070, A.P. 757. Mazatlán, Sin. murilloolmeda@yahoo.com.mx, jcamacho@ola.icmly.unam.mx. <sup>2</sup> Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Camarón Sábalo S/N. Fracc. Sábalo Country Club. 5º Piso. rvillasenor@conapesca.sagarpa.gob.mx

### INTRODUCCIÓN

En Nayarit los rendimientos de las pesquerías tradicionales han disminuido (Murillo *et al.*, 2009), en parte como consecuencia de que los recursos pesqueros han alcanzado su máxima explotación (CONAPESCA, 2008), debido a la capacidad pesquera asociada al esfuerzo (INP, 2004). Se ha encontrado que los factores oceanográficos y ambientales afectan a los patrones de conducta de las poblaciones silvestres (Parker *et al.* 1994; Tolimieri *et al.* 1998), o se relacionan con la disponibilidad de los recursos pesqueros (López-Martínez, 2008). La evaluación de las pesquerías, además de los aspectos tecnológicos y biológicos, debe revisar el comportamiento de las capturas como resultado del efecto de factores del ambiente o su combinación. El Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995) recomienda evaluar los efectos ambientales sobre las poblaciones objeto de pesca, sin embargo supone retos importantes de investigación, para identificar aquellos que pueden ser usados como indicador (Espino-Barr *et al.*, 2003).

El presente trabajo muestra el análisis preliminar de la relación entre la temperatura y la clorofila del agua superficial registrada mediante percepción remota y los volúmenes de captura de especies pesqueras ribereñas de Nayarit.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó el método del conocimiento tradicional a pescadores de Nayarit con una adaptación del protocolo sugerido por Close y Hall (2006). Se aplicaron 143 encuestas en una población aún indeterminada de pescadores artesanales, que ofrecieron información de sus actividades: recursos, artes, zonas y problemática de la pesca. Cada encuesta fue respaldada con un mapa del área total de pesca probable en la entidad.

Se obtuvieron registros oficiales de captura de pesca en Nayarit de 2000 a 2008, obteniendo los totales para cada año. Para el mismo periodo se integraron imágenes de satélite con valores anuales promedio de temperatura y clorofila

superficial del agua de mar, con resolución de 1 km<sup>2</sup> (NOAA, 2009).

Utilizando el programa ArcGIS 9.2 se unieron los mapas correspondientes a cada pesquería derivadas de los datos obtenidos del conocimiento tradicional, por el método de traslape de capas. La suma de las capas indicó el esfuerzo pesquero aparente (EPA) que se aplica sobre cada región o área geográfica. Los valores del EPA fueron multiplicados por la captura, resultando áreas con valores de captura anual para cada zona geográfica (Fig. 1).

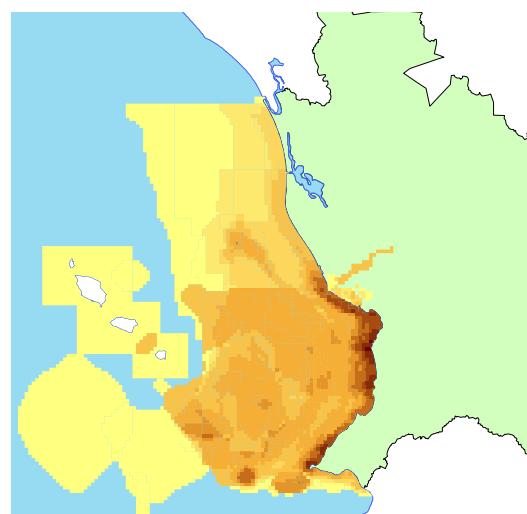


Fig. 1. Esfuerzo pesquero aparente marino en función de capas traslapadas.

Los datos de EPA se unieron espacialmente con las imágenes de temperatura (Fig. 2) y clorofila (Fig. 3) anual. Esto generó la base de datos que fue organizada como matriz por bloques que relaciona los datos de temperatura (entre los 23° a 27°C) y clorofila con un rango de (0-15 mg/m<sup>3</sup>).



Fig. 2. Promedios anuales de temperatura superficial (2000-2008).

Para determinar los factores que inciden en la captura y su interacción, se uso el diseño experimental con varios factores (Montgomery y Rutger, 2003), asignando la clorofila como el factor A y la temperatura como el factor B, y los años, considerados como el número de repeticiones para cada tratamiento.

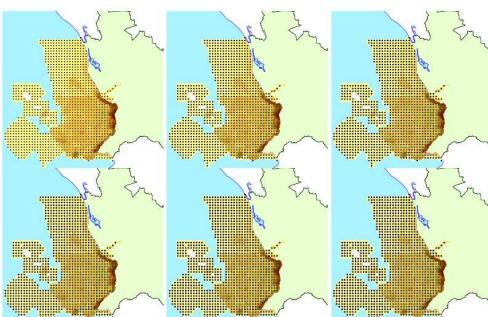


Fig. 3. Promedio anuales de clorofila superficial (2002-2007).

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El análisis de la información (Tabla 1) muestra que la temperatura y la clorofila presentan relación directa con las capturas, siendo  $F_{0A}=13.5$  y  $F_{0B}=14.1$  mayores que sus respectivos  $F_{0.10}(A=1.51, B=1.94)$ . Tanto la temperatura como la clorofila tienen efecto sobre la producción pesquera registrada. Aunque el conocimiento tradicional no implica otros factores relevantes (cambio de inversiones en pesca, modificación de sistemas de pesca o fenómenos ambientales), se considera que los recursos pesqueros marinos objetos de captura por pesca en Nayarit, presentan un efecto positivo a los cambios de temperatura y clorofila.

Tabla 1. Resultados del diseño experimental de los factores estudiados.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media de cuadrados	$F_0$	$F_{0.10}$
Clorofila	2125590776	14	151827913	13.4728	1.51
Temperatura	636298595	4	159074649	14.1159	1.94
Interacción	4778978312	56	85338898	7.5727	1.252
Error	5071145632	450	11269213		
Total	12612013316	524			

También se encontró que existe una relación intrínseca entre ambos factores ( $F_0=7.6 > F_{0.10}=1.3$ ). Por lo que es probable que las temperaturas incidan directamente en la presencia de organismos de la base de la cadena trófica y esto tenga efectos en la productividad pesquera.

La determinación del efecto preciso de los parámetros acuáticos sobre la presencia o abundancia de las especies pesqueras, puede ayudar a entender las fluctuaciones en las capturas y la adopción de medidas preventivas para el mejor manejo de las pesquerías.

## LITERATURA CITADA

- Close, C.H. y Hall, G.B., 2006. A GIS-based protocol for the collection and use of local knowledge in fisheries management planning. Environ Manage 78(4),341-352.
- CONAPESCA, 2008. Programa rector de acuacultura y pesca. En Internet: [www.conapesca.sagarpa.gob.mx](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx)
- Espino-Barr E., A. Ruiz-Luna and A. García-Boa 2003. Changes in tropical fish assemblages associated with small-scala fisheries:a case study in the pacific of central Mexico.
- FAO, 1995. Código de conducta para la pesca responsable. Roma. Italia. 52 pp.
- INP, 2004. Carta Nacional Pesquera. DOF 14 de marzo de 2004. SAGARPA. México, DF.
- López-Martínez, (Ed), 2008; Variabilidad ambiental y pesquerías de México. CONAPESCA, México, 216p.
- Montgomery y Rutger, 2003. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. McGraw Hill. 895 p. México.
- Murillo O.A., J.T. Ponce P., J. Flores O., S.G. Castillo V., J. Montaña C., A.E. Vázquez O., E. Wilgins A., R.A. Pacheco S. 2009. Programa de ordenamiento pesquero marino en el Estado de Nayarit. Informe preliminar. CONAPESCA- ITMAZ. México.
- NOAA, 2009. Imágenes de satélite de clorofila y temperatura. En Internet: [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov)
- Parker R.O., A.J. Chester and Nelson 1994. A video transect method for estimating reef fish abundance, composition and habitat utilization at gray's reef national marine sanctuary, Georgia. Fishery Bulletin. 92: 787-799.
- Tolimieri P., F. Sale, R.S. Nemeth and K.B. Gestring 1998. Replenishment of populations of caribbean reef fishes: are spatial patterns of recruitment consistent trough time?. Journal of Experimental Marine and Ecology. 230:55-71

**PALABRAS CLAVE:** pesca artesanal, SIG, imágenes de satélite, esfuerzo pesquero aparente, Nayarit.



Trabajo 013: oral

## ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA PESCA DE ALMEJA EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO.

Jesús Villanueva-Fortanelli\*, Leticia González Ocaranza y Francisco Roberto Escartín Hernández

Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Ver., C.P. 94298 e-mail: jesusvf2006@gmail.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Veracruz es el principal productor de almejas en el litoral del golfo de México. La zona de mayor producción se ubica en la cuenca baja del río Papaloapan en donde las especies más explotadas son *Rangia flexuosa*, *Polymesoda caroliniana* y *R. cuneata* (Rogers y García-Cubas, 1981; Baqueiro y Echavarría *et al.*, 1997; Pech-Paat *et al.*, 1995).

El objetivo del presente trabajo, es aportar información sobre algunos aspectos sociales y económicos de los pescadores de almeja del sistema lagunar de Alvarado.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicaron encuestas a pescadores, permisionarios, engordadores de almeja y una sociedad cooperativa, todos ellos dedicados a la pesquería de la almeja. El diseño y técnicas de la aplicación de las encuestas se hizo en base a la metodología mencionada por Babbie (2000) y Cea-D'Ancona (2001). De la información obtenida de las encuestas se calcularon indicadores sociodemográficos de acuerdo a los criterios establecidos por el INEGI.

Se obtuvo información de primera mano respecto a la captura por viaje por mes y por año, así como información sobre los costos de operación por pescador considerando todas las especies. Con la información de ingresos y egresos fueron estimados indicadores económico-financieros en base a lo establecido por Sapag y Sapag (2003).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que el promedio de edad de la población pesquera encuestada es de 41.45 años, 77.27% de los pescadores entrevistados dijo saber leer y escribir, mientras que 22.73% es analfabeto. El grado promedio de escolaridad es de 3.90 años. El 44% de los pescadores están inscritos a algún servicio formal de salud, principalmente el Seguro Popular, observándose que para el municipio de Acula el porcentaje de afiliados es elevado, no así para quienes viven en la cabecera municipal de Alvarado donde muy pocos cuentan con el servicio médico. Esto obedece al grado de

marginación de los municipios, lo cual se ve reflejado en los resultados de las encuestas que muestran a todas las comunidades rurales del municipio de Acula con carencias en los servicios básicos como el agua entubada y drenaje. Respecto a las características de las viviendas, se observa que 73% cuenta con piso diferente a tierra, predominando el de cemento ("firme"). En cuanto al tipo de paredes de las casas 73% son de materiales durables predominando el block. El techo de las viviendas solo en 24% son de concreto, el resto es lámina. En 50% de los hogares existe hacinamiento.

Se observó que la mayoría de los pescadores de almeja también se dedican a la pesca de otras especies como la mojarra, jaiba y otras de escama. Para 41% de los encuestados la pesca es su única fuente de ingresos. El 59% complementan sus ingresos con otras actividades principalmente en labores de cultivo y zafra de la caña de azúcar. El 64% de los pescadores de almejas dijeron que la pesca no les provee los recursos económicos suficientes para cubrir todos los gastos familiares.

En la región donde se lleva a cabo la pesca de almejas, se observan dos zonas. La más importante comprende las comunidades ubicadas alrededor de las lagunas del municipio de Acula, Ver., en esta zona la pesca se realiza en aguas someras, el pescador utiliza sus pies y manos para localizar las almejas y no requiere de equipamiento especial para realizar la extracción de los moluscos, sólo necesita una pequeña embarcación de no más de 16 pies de eslora, propulsada a remo o mediante motor fuera de borda, donde son depositadas las almejas conforme son extraídas del fondo; al final de la faena la producción es depositada en arpillas ya sea para entregarla a los compradores o para mantener las almejas bajo el agua y ser transportadas al día siguiente. En esta región, es común que los pescadores de almeja alternen la actividad pesquera con las labores culturales de la caña de azúcar.

La segunda zona donde se pesca la almeja es en la Laguna de Alvarado que incluye algunos de los ríos que desembocan en esta, donde los pescadores llevan a cabo la extracción de



almejas mediante el buceo libre lo cual según lo descrito por Wakida y Mackenzie (2004), requiere de determinados accesorios y equipo para realizar la extracción de las almejas. A diferencia de la primera zona, estos pescadores en su mayoría solo se dedican a la pesca. El ingreso promedio estimado por pescador es de \$2,538.64 mensuales. Se calcularon ventas anuales promedio por concepto de productos pesqueros por pescador, del orden de \$40,656; costos variables de \$13,582 y costos fijos de \$6,404 con una utilidad de 20,670 pesos. En base a estos resultados se calcularon la relación beneficio/costo (2.03) y punto de equilibrio de (23.65%), ambos resultados indican que la pesca de almeja es una actividad redituable (sin considerar la depreciación del equipo).

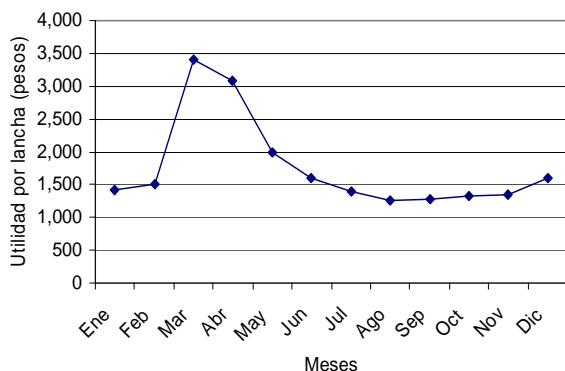


Fig. 1.- Comportamiento mensual de la utilidad promedio para los pescadores de almeja.

De acuerdo a la información obtenida en campo esta pesquería está sometida a una fuerte explotación tanto por la captura comercial como por el cultivo extensivo de almeja, lo que ha provocado la extracción de una gran cantidad de juveniles, principalmente de la especie *Rangia cuneata*, de las zonas de reproducción, sin que se conozca aún el impacto que ello tendrá en las especies y por ende en esta pesquería.

## CONCLUSIONES

- La edad promedio de los pescadores es de 41.4 años.
- El 22.73% de los pescadores son analfabetas.
- En relación a las viviendas y los servicios públicos se observan dos situaciones. Los hogares de los pescadores de las comunidades rurales del municipio de Acula denotan alta vulnerabilidad por los materiales con los cuales están construidas, 27% de estas tienen piso de tierra, 63% es propietario de la casa en donde

vive y todas carecen del servicio de agua entubada. En contraparte, las casas que habitan los pescadores de la cabecera municipal de Alvarado ninguna cuenta con piso de tierra, los materiales de construcción de las paredes en un alto porcentaje son de materiales durables, todas cuentan con agua entubada en algún lugar de la vivienda pero en contraparte, solo el 39% es dueño de la casa que habita, eso se debe a que pagan renta o vive en la casa de un familiar

- Los resultados obtenidos para la relación Beneficio/Costo indican que la pesca es una actividad económica redituable.

## LITERATURA CITADA

- Babbie, E. 2000. Fundamentos de la Investigación Social. International Thomson Editores, S.A. de C.V. México, D.F.
- Baqueiro, E. y V. Echeverría. 1997. Bivalve fisheries. In: P. Flores Hernández, J.C. Seijo Sánchez-Gil, and F. Arreguín Sánchez (Editors) Analysis and Diagnostic of critical fisheries resources of Gulf of Mexico, p. 19-25. Univ. Autónoma de Campeche, EPOMEX. Sci. Ser. 7.
- Cea-D'Ancona, M.A., 2001. Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social. Editorial Síntesis, S.A. 3era reimpresión. Madrid.
- Rogers, P. y A. García-Cubas. 1981. Evolución gonádica a nivel histológico de *Rangia cuneata* (Gray, 1831) de la Laguna Pom, Campeche, México (mollusca: bivalvia). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 8(1): 1-19
- Pech-Paat, J.A., et al. 1995. Diagnóstico del recurso Almeja en el Sistema Lagunar de Alvarado. 8va Reunión científico-tecnológica, forestal y Agropecuaria, Veracruz. 330-339 pp.
- Sapag Chain, Nassir y Sapag Chain, Reinaldo. 2003. Preparación y Evaluación de Proyectos. McGraw-Hill Editores, S.A. de C.V. Interamericana, S.A. 4<sup>ta</sup> Edición. México, D.F.
- Wakida-Kusunoki, A.T. y C.L. Mackenzie, 2004. *Rangia* and marsh clams, *Rangia cuneata*, *R. flexuosa*, and *Polymesoda caroliniana*, in Eastern Mexico: Distribution, biology and ecology, and historical fisheries. Marine Fisheries Review. 66(3) 13-20pp.

**PALABRAS CLAVE:** *Rangia flexuosa*, almeja gallo, económicos, sociales, Acula.



Trabajo 014: cartel

## PRÁCTICAS TRADICIONALES ARTESANALES COMO ALTERNATIVA DE MANEJO EN LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN LAGUNAS COSTERAS.

Abril Cid y Andrea Raz-Guzmán

Laboratorio de Ecología del Bentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. AP 70-305, México 04510, DF. email: april\_kirikou@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

#### PESQUERÍA DE CAMARÓN

Tamaulipas y Veracruz sostienen la pesquería de camarón más grande del golfo de México con 63%. La pesquería es de tipo secuencial, con una fase juvenil en las lagunas costeras (pesquería artesanal) y una fase adulta en altamar (pesquería industrial), por lo que ambas pesquerías entran en un conflicto de intereses sobre el manejo del recurso.

Las tres especies de camarones: camarón café (*Faftantepenaeus aztecus*), rosado (*F. duorarum*) y blanco (*Litopenaeus setiferus*) desovan en el mar, las postlarvas migran a las lagunas en donde crecen hasta juveniles, y luego los subadultos salen al mar donde maduran sexualmente como adultos.

La captura de camarones en las lagunas Madre y de Tamiahua se efectúa con el arte de pesca tradicional llamada "charanga", que retiene a los camarones de mayor talla y permite el paso de los más pequeños para que continúen con su desarrollo, lo cual constituye un manejo sostenible del recurso.

#### VEDA ESTACIONAL

En las últimas décadas del siglo XX, la captura de camarón empezó a decaer en el golfo de México cuando aumentó el esfuerzo pesquero. La NOM-009-PESC-1993 decretó una veda estacional para regular la actividad pesquera y proteger el reclutamiento de los camarones a las poblaciones marinas.

La veda estacional que se aplica a la zona de plataforma continental en la región camaronera Tamaulipas-Norte de Veracruz (mayo 1-julio 31, DOF 30/04/2009) protege el reclutamiento pesquero del camarón café, pero excluye una protección específica para los períodos de reproducción y desove más importantes de primavera (febrero -abril) y otoño (septiembre -octubre) (Fernández et al. 2000). El resultado es una reducción en la capacidad reproductiva de las poblaciones explotadas en plataforma como consecuencia directa de la pesquería industrial.

En el caso de la pesquería artesanal en las lagunas, la protección del recurso camarón no

se relaciona tanto con la veda (mayo 26-julio 10, DOF 30/04/2009) sino con la regulación de la talla mínima de captura y de las artes de pesca que se pueden usar, así como con la protección de las áreas críticas de crianza sobre las que dependen las larvas y los juveniles de los camarones.

En teoría, la aplicación de las vedas debería promover el manejo de la pesquería secuencial en esta región camaronera. Sin embargo, la falta de atención a factores sociales indica que estas estrategias son insuficientes y poco objetivas, y que obedecen a intereses político-económicos que favorecen la pesquería industrial sin considerar el impacto socio-económico que se genera a nivel local y regional.

#### ÁREAS CRÍTICAS EN LAS LAGUNAS

El manejo del recurso camarón en las lagunas costeras requiere de la identificación de los ambientes en donde habitan los camarones durante las primeras etapas de su ciclo de vida, y el establecimiento de estos como zonas restringidas a la actividad pesquera, como herramienta de manejo y conservación del recurso.

Las áreas de crianza en las lagunas Madre y de Tamiahua fueron identificadas para las tres especies de camarones mediante el registro de las máximas densidades de organismos, y se relacionaron con las áreas de mayor esfuerzo de pesca (con mayor número de charangas) (Cid, 2008).

Laguna de Tamiahua: las zonas marcadas en la figura 1 indican las áreas con mayor esfuerzo pesquero, que coinciden con las densidades más altas de juveniles y subadultos de camarones, por lo que se pueden considerar como zonas críticas que requieren protección.

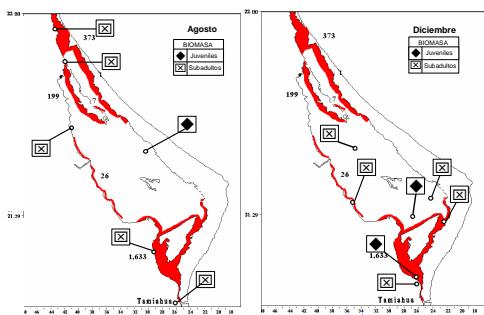


Fig. 1. Laguna de Tamiahua (ver en Fernández 2001a).

En Laguna Madre: igualmente las zonas marcadas en la figura 2 indican las áreas con más charangas y altas densidades de juveniles y subadultos, lo que las hace críticas para el recurso.

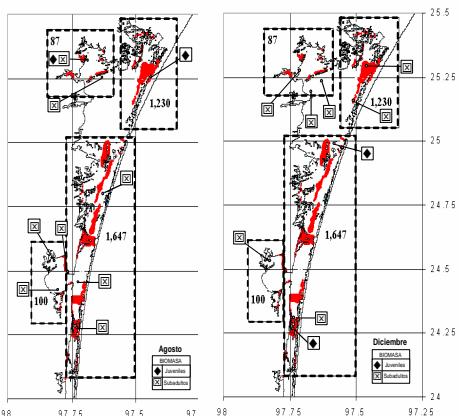


Fig. 2. Laguna Madre (ver en Fernández 2001b).

Considerando que las zonas de mayor esfuerzo de pesca con charangas coinciden con las áreas con mayor densidad de camarones, es imprescindible que la pesquería artesanal no ocupe dichas zonas críticas con el fin de reducir la captura de los juveniles y evitar el impacto antropogénico. Asimismo, una vez identificadas las zonas de crianza críticas, es posible diseñar estrategias para el manejo adecuado del recurso y para promover su protección a largo plazo en cada laguna.

También es necesario tener presente que las pesquerías artesanales constituyen una actividad importante en la economía local de las lagunas. La situación social que prevalece en las poblaciones costeras hace imprescindible que se favorezca el desarrollo de esta actividad, considerando que es una práctica sustentable y ecológica por encima de otras alternativas de explotación, como la pesca industrial y la acuicultura.

## LITERATURA CITADA

- Cid A. 2008. Los camarones peneidos y su relación con el recurso pesquero camarón en Laguna de Tamiahua, Veracruz y Laguna Madre, Tamaulipas. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 74 p.
- Fernández J.I., L. Schultz, A.T. Wakida, M. Medellín, M.E. Sandoval, G. Núñez, J.A. Uribe, R.G. Castro, A. González, M.E. González, J. Santos, G. Marcet, F. Aguilar, B. Delgado & G. Chale. 2000. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. In: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo, 1999-2000. INP, México. 531 p.
- Fernández J.I. 2001a. Conteo de charangas en Laguna de Tamiahua abril-mayo 2001, resultados y sugerencias metodológicas. Reporte técnico del INP.
- Fernández J.I. 2001b. Conteo de charangas en Laguna Madre abril-mayo 2001, resultados y sugerencias metodológicas. Reporte técnico del INP.

**PALABRAS CLAVE:** pesquería, camarón, áreas de crianza, Tamiahua, Madre.



Trabajo 015: cartel

## ESTUDIO Y SELECTIVIDAD DE LA CHARANGA CAMARONERA EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ. MEXICO

José Alberto Pech Paat, Briceida Álvarez López, Cecilia Quiroga Brahms, Jesús Rivas Villegas, Alejandro González Cruz, Misael Lagunes Del Valle, Rafael Ramos Hernández Y Carlos Valentín Reyes Rincón

Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Ver., C.P. 94298 Tel/ Fax 01(229) 1304519/1304520.  
pech00@hotmail.com

### **INTRODUCCIÓN**

Se realizó el presente trabajo de acuerdo al oficio H00/INAPESCA/DGIPA/037/2009, en el cual solicitan un estudio para determinar las características de las charangas y sus componentes (cuchara, yagual) para la Zona Sur de la Laguna de Tamiahua. Así como la opinión técnica sobre el estado de salud de la pesquería de camarón y el efecto sobre la sustentabilidad de la pesquería de camarón que tiene el utilizar charangas que no cuenten con las características técnicas para utilizar charangas.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se trabajó con dos de las cooperativas más importantes de la zona sur; para ello se efectuaron muestreos de capturas comerciales durante las lunas nueva y llena del 2008 y 2009. Las muestras fueron tomadas de las capturas (recibas) al momento de llegar a las cooperativas, registrando especie, talla y peso de cada ejemplar. Adicionalmente se obtuvieron los datos de captura total y de los talonarios donde cada cooperativa registra su producción diaria. Se hizo recopilación de trabajos realizados en otras lagunas y una revisión del aviso de norma para la autorización de las charangas y sus características. Se realizó la estimación de la ojiva de selectividad a partir de la curva de captura descrito por Sparre y Venema (1992). Se calculó la longitud óptima de tamaño de malla para cada medida del paño de la cuchara (1", 1 ½" y 1 ¾") por el método directo para redes de enmallaje descrito por Sparre y Venema (1992). Para los cálculos de eficiencia se utilizó el índice de captura, donde los valores negativos nos indican perdidas y los positivos ganancias por mes:  $IC = (CM - CP)/CP$ ; donde IC = índice de captura; CM= captura mensual; CP= captura Promedio.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El 63% del total de la producción de estero de Veracruz proviene de la Laguna de Tamiahua, así mismo, todas las oficinas reportan una mayor producción de camarón juvenil (chico) en

el mes de mayo. 37.6% de pescadores capturan de 200 a 400 kg/año de camarón, un porcentaje mínimo de 0.4% aporta un rendimiento de 1200 kg/año por pescador, 11 kg/entrega es el promedio de rendimiento anual por charanga. Existe un ligero aumento en la talla promedio (73 mm) comparado con el reportado por Quiroga (2006) de 66 mm, pero menor que el obtenido en el estudio realizado por González-Jara (1997), de (85.44 mm), cuando se autorizaron las charangas (Aviso de Norma). La longitud del camarón de estimación global para el tamaño de malla del paño de la cuchara de 1" es de 79 mm con un mínimo de 55.4 mm obtenido en agosto y un máximo de 88 mm en octubre, 118 mm es la longitud global encontrada en el camarón; para la de 1 ½", con 83 mm como mínimo y 132 mm como máximo, la cual es la que se recomienda por estar dentro los datos de Norma y en el tamaño de malla de 1 ¾" no se registraron capturas. Para el camarón blanco no existe problemas por las tallas de estimación de selectividad pues están arriba de la talla de madurez, con los datos de muestreo, el cálculo de selectividad arrojó para la cuchara de 1" la longitud de 110 mm, con un mínimo de 83 mm y un máximo de 117 mm; para 1 ½" la longitud de 160 mm, con un mínimo de 122 mm y un máximo de 171 mm y para la de 1 ¾" la longitud de 192 mm, con un mínimo de 146 mm y un máximo de 192 mm. El resultado de selectividad por el método de captura para el camarón café arroja valores de edad promedio de 2 meses que nos indican la edad que empiezan a salir del sistema y la L50% de 66.5 mm y L75% de 71 mm son las longitudes promedio de captura de la selectividad de las artes que usan ambas cooperativas (de 1.25" promedio), la L50% coincide con la talla promedio obtenido por Quiroga Brahms (2006) y la L75% es menor a la obtenida con la cuchara de 1 pulgada. Para el camarón blanco los cálculos arrojaron la edad de 9 y 10 meses con longitudes de L50% de 177 mm y L75% de 185 mm, valores comprendidos con la tallas de selectividad con el método directo de la cuchara de 1 ½" y 1 ¾".



Los resultados de la eficiencia de la cuchara con tres diferentes tamaños de mallas (de 1", 1 ½" y 1 ¾") se observan los mayores rendimientos de los tres tamaños de malla en el mes de julio. La cuchara de 1 ½" es la de mayor rendimiento por hora con 3,800 g, donde se nota que el camarón grande (camarón blanco) es el que mayor aporta, lo cual hace que el rendimiento promedio se eleve para este tamaño de malla por la presencia de camarón blanco grande en este mes, y va desapareciendo en los demás meses hasta octubre donde ya no se nota este camarón blanco grande. Para la cuchara con tamaño de malla de 1" el organismo que influye en el rendimiento es el camarón café chico y es la principal especie de la pesquería; este camarón chico ya no se observa en la malla de 1 ¾" donde se deduce la ineficiencia de esta malla. Los índices son positivos para el camarón chico en las mallas de 1" y 1 ½" que indican ganancias y negativo en la de 1 ¾" que indican pérdidas, sin embargo para el camarón grande son negativos en la malla de 1" lo que indican perdidas para este tamaño de malla, por lo que para el promedio total de todos los meses la más eficiente es la malla de 1 ½" que compensa las pérdidas de camarón chico al ser menores los rendimientos al de 1" por la mayor cantidad de captura de camarón grande.

## CONCLUSIONES

Las características de los aleros, matadero y yagual no son lo establecido en el aviso de Norma para las charangas por lo que no se respetan, sin embargo es necesario para esta zona sustituir las ramas utilizadas en las charangas por paños de red de polietileno teñido y tratado (PE TyT) de 1 ½" de tamaño de malla con el fin de reducir el impacto ambiental sobre los árboles ya que por charangas se usan de 300 a 400 varas y si se calcula para 2,000 charangas de esta zona sur es mucho el impacto forestal solo en esta zona, además que es fácil de desarmar cuando no se deban utilizar como es el caso de veda, así mismo, en la cuchara se recomienda que todas las mallas tengan un mismo tamaño (1 ½") no como el diseño de norma. La malla de 1 ½" es la que se recomienda por su selectividad y estar dentro de la norma, siendo además la más eficiente y la ineficiente es la de 1 ¾". De no respetar las recomendaciones, la pesquería tendería a un deterioro con menos rendimientos y si con estas recomendaciones existiría un mayor reclutamiento en altamar, mayores desovantes que permitirían el sostenimiento de la pesquería.

## LITERATURA CITADA

- Sparre y S.G. Venema, 1992. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales, Parte 1. Manual FAO, Documento Técnico de Pesca No 306.1 (Revisión 1): Valparaíso (Chile). Documento preliminar (en proceso de revisión) pp. 209 - 240., pp. 288 - 309.  
 González, Jara. et. al. 1997. Arte de Pesca fijo para la captura de camarón en Sistemas Lagunarios Estuarinos. Informe Técnico. Doc. Int. I.N.P.  
 Quiroga Brahm C., Jesús Rivas Villegas, Rodolfo Morales Hernández. 2006. Procesos dentro del ordenamiento pesquero de la Laguna de Tamiahua. Informe Técnico. Doc. Int. Instituto Nacional de Pesca.

**PALABRAS CLAVE:** Camarón, Charanga, Cuchara, Yagual, Selectividad y Eficiencia.





Trabajo 016: oral

**EDAD Y CRECIMIENTO DE LA ALMEJA DE SIFÓN, *Panopea globosa*, EN LA REGIÓN CENTRAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO.**

Gustavo Cortez Lucero, Rolando Cruz Vásquez y Eugenio Alberto Aragón-Noriega.

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora. Km 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora 85454, México e-mail: gcortez@cibnor.mx, aaragon04@cibnor.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesca comercial de la almeja de sifón del Pacífico, inició en 1970 en Washington, Estados Unidos y en 1976 en Columbia Británica, Canadá. Alcanzó un valor de 35 millones de dólares en 2006 (Khan 2006). La explotación de este recurso se ha extendido al norte de México: *Panopea generosa* en la costa del Pacífico de Baja California y *P. globosa* en el Golfo de California. La producción para ambas costas de Baja California ha aumentado de 49 toneladas en 2002 a más de 1200 t anualmente durante el período 2006-2008. Con un valor anual actual de 30 millones de dólares (SAGARPA 2007). La captura promedio para *P. generosa* en Columbia Británica y Washington durante 2006-2008 fue aproximadamente 1.600 t y 1,335 t, respectivamente (datos disponibles en [www.env.gov.bc.ca/omfd](http://www.env.gov.bc.ca/omfd) y [www.st.nmfs.noaa.gov](http://www.st.nmfs.noaa.gov/)).

Por lo tanto, la pesca de almeja de sifón en México se está convirtiendo en una de las pesquerías más importantes en el mundo. El desarrollo de la pesca sostenible es dependiente de estimaciones precisas de la biomasa cosechable y una comprensión de las características biológicas, incluyendo la estructura de la edad y el crecimiento.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La edad y el crecimiento de *P. globosa* fueron investigados con organismos recolectados de la Bahía del sol (BS) Empalme Sonora, México (~27°53'56.25"N 110°41'48.38"O y ~27°53'25.02"N 110°40'50.09"O, respectivamente, Fig. 1).

Se obtuvieron muestras mensuales de entre 15 a 25 m de profundidad, desde noviembre del 2008 hasta febrero del 2010.

Los buzos utilizan un compresor de baja presión y las almejas son extraídas una a la vez utilizando un chorro de agua para aflojar las almejas del sustrato (Fig. 2).

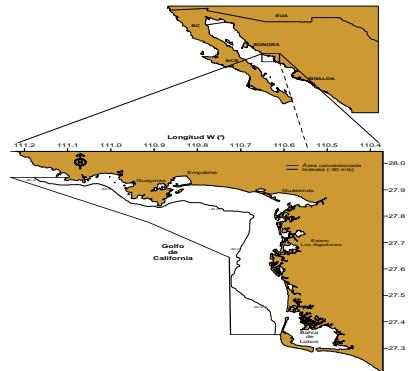


Fig. 1. Área de estudio de la *P. globosa* en la región central del Golfo de California, México.



Fig. 2. Marcas del sifón.

Una vez que se extrae de los sedimentos, las almejas fueron transportadas al laboratorio en hieleras y procesadas inmediatamente después de su llegada. La longitud individual de concha (distancia de la línea recta entre los márgenes anterior y posterior de la concha; SL en adelante), ancho y espesor de cuerpo se midieron lo más cercano en mm con pinzas de vernier, tal como se describe en (Aragón-Noriega et al. 2007; Fig. 3).

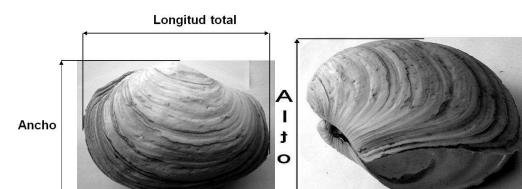


Fig. 3.-Parámetros merísticos de *P. globosa*.

Se drena el agua de la cavidad del cuerpo y a continuación, se obtiene por separado peso total húmedo, peso total seco y peso de la concha eliminando el exceso de agua. Todas las



mediciones de peso están tomadas en g con una variación de 0.1, con ayuda de una balanza electrónica. La válvula derecha de cada individuo fue cortada con una sierra de diamante de baja velocidad a través del centro de la placa de la bisagra. La superficie de corte fue pulida, grabada con solución de ácido clorhídrico de 5% para enjuagarse después de 1-5 minutos con agua destilada y secada. Una impresión en acetato se hizo presionando la película del acetato, suavizado con una gota de acetona, en la sección grabada de la placa de la bisagra. Los anillos de crecimiento impresos en la laminilla de acetato fueron contados utilizando un microscopio de Carl Zeiss. Cada lamina se contó por dos lectores diferentes para confirmar la edad estimada (Fig. 4).



Fig 4.- Lectura de anillos de crecimiento.

Los parámetros de crecimiento fueron determinados utilizando los datos de SL-edad, contando los anillos anulares. Se ajustó la curva de crecimiento de von Bertalanffy utilizando como criterio el método de Gauss-Newton.

## RESULTADOS

Las edades oscilaban entre 2 a 27 años, la más antigua es un organismo no sexado de 112 mm de largo y los organismos más jóvenes rondaban los 2 años de edad.

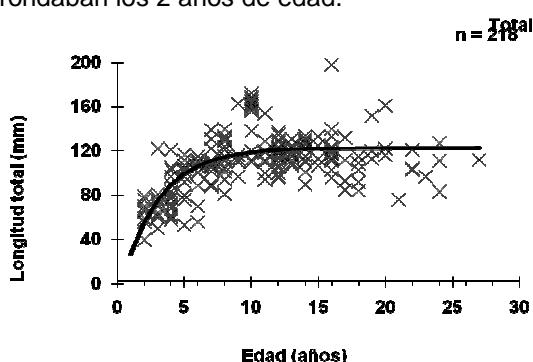


Fig. 5. Curva de crecimiento utilizando el modelo de Von Bertalanffy

Los promedios de longitud para las distintas clases anuales de *P. globosa* oscilaron entre los 64.9 mm y los 151.48 mm, mostrando fuertes modas en las tallas de 115 mm y 151 mm. La curva de crecimiento ajustó una longitud asintótica de 122 mm (Fig. 5).

## CONCLUSIONES

Este es el primer informe sobre la biología de la *P. globosa* distribuida en la región central del Golfo de California, México. Aunque hay una gran cantidad de información acerca de *P. generosa* en Washington y la Columbia Británica (Feldman et al., 2004), no hay nada sobre crecimiento de *P. globosa*.

No hay ninguna razón para sospechar que la deposición de anillos de crecimiento interno, no se produce durante los meses de invierno. De hecho, los 'años marcados fueron claramente identificados y utilizados para la determinación de la edad de las almejas de sifón de la región central del Golfo de California.

## LITERATURA CITADA.

- Aragón-Noriega et al. 2007. Morphometric Relationships, Gametogenic Development and Spawning of the Geoduck Clam *Panopea globosa* (Bivalvia: Hiatellidae) in the Central Gulf of California. Journal of Shellfish Research. 26 (2): 423-431.
- Khan, A.S. 2006. Sustainability challenges in the geoduck clam fisheries of British Columbia: Policy perspectives. Coastal Management Journal. 34(4):443-453.
- SAGARPA. 2007. Programa de Investigación para el Seguimiento de la Pesquería de Almeja Generosa (*Panopea* spp) en las Costas de Baja California, México, Prospección y Evaluación de Nuevas Áreas de Aprovechamiento. In: CONAPESCA (ed.). SAGARPA, Mazatlán, Sinaloa, p 16 pp.
- Feldman et al. 2004. Comprehensive literature review and synopsis of issues relating to geoduck (*Panopea abrupta*) ecology and aquaculture production. Washington State Department of Natural Resources, Washington.

**PALABRAS CLAVE:** Geoduck, *Panopea*, Golfo de California, edad, crecimiento.



Trabajo 017: cartel

## MORFOLOGÍA Y BIOMECÁNICA DEL APARATO MANDIBULAR DE ALGUNAS ESPECIES DE PECES ICTIÓFAGOS ASOCIADOS A FONDOS BLANDOS

Andrea Franco Moreno, Víctor Hugo Cruz

Instituto Politécnico Nacional - Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, avenida Instituto Politécnico Nacional s/n, Colonia Playa Palo de Santa Rita, 23096, La Paz, Baja California Sur, México; e-mail: andrefra83@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Procesos biológicos tales como la adaptación a factores geográficos locales, el desarrollo ontogénico o la diversificación evolutiva, producen diferencias en la forma general o de partes específicas de los individuos (Zelditch *et al.*, 2004). Debido a estos rasgos es posible asociar diferentes especies que hacen uso de recursos similares agrupándolas en gremios funcionales. Aún cuando se tiene conocimiento sobre cómo se dan estas asociaciones, se desconoce cómo diferentes formas pueden hacer uso de un mismo recurso dentro de este ensamblaje, particularmente en las comunidades de peces óseos asociados a los fondos blandos. Por esto, se propone analizar la morfología y biomecánica del aparato mandibular de diferentes especies de peces ictiófagos, estableciendo lo(s) rasgo(s) morfológicos y la variación funcional producida durante el evento alimentario, que permite a estas especies explotar los mismos recursos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies seleccionadas, por conocimiento previo (Peláez *et al.*, 2005) y bajo el supuesto de conformar un mismo gremio alimentario, fueron *Lutjanus guttatus*, *Selene peruviana*, *Centropomus robalito*, *Synodus evermanni*, *Synodus scituliceps* y *Trichiurus nitens*. Se llevó a cabo la caracterización y cuantificación de la dieta para cada una de las especies, describiendo la composición de presas a través del análisis de contenidos estomacales y la aplicación de índices tróficos. Para el análisis morfológico, se empleó la técnica de morfometría geométrica para llevar a cabo la comparación mandibular. Para realizar el análisis biomecánico, se proceso y prepararon cráneos de especímenes pertenecientes a las seis especies, a partir de los cuales se busca caracterizar el funcionamiento y desempeño del aparato mandibular durante el evento alimentario, simulando el movimiento de esta estructura, tomando como base las palancas que se generan durante la captura de las presas.

### RESULTADOS

Hasta el momento, la dieta se encuentra caracterizada y cuantificada para todas las especies, encontrando peces y crustáceos como las presas principales. Según el Análisis de Coordenadas Principales realizado, para los índices tróficos de Porcentaje en Número (%N) y Porcentaje en Peso (%P), se conforman dos grupos: uno, en el que se encuentran las especies *T. nitens*, *S. scituliceps* y *S. evermanni*, las cuales consumen en común gran cantidad de teleósteos; un segundo grupo, se encuentra conformado por *C. robalito* y *L. guttatus*, que en su mayoría, consumen crustáceos. *S. peruviana* no se encuentra dentro de ninguno de estos dos grupos, encontrando que consume en mayor cantidad peces de la familia Engraulidae, convirtiéndose en el único ictiófago estricto dentro de las especies estudiadas.

Las principales estructuras óseas que intervienen durante el evento alimentario en peces, específicamente durante la captura de las presas son: dentario, articular, cuadrado, maxilar, premaxilar y hiomandibular. Se llevó a cabo una descripción y comparación de estas estructuras entre las especies hasta ahora analizadas, separándolas en dos grupos: aquellas que consumen crustáceos y las que se alimentan principalmente de peces, encontrando diferencias fundamentalmente en cuatro estructuras: dientes, dentario, articular y maxilar. Para el análisis morfológico, se ubicaron 12 puntos homólogos, caracterizando así la forma general del cráneo (Figura 1). A partir de las placas finas de deformación obtenidas del análisis morfométrico, se determinó que las especies *L. guttatus* y *C. robalito* son las que más se acercan a la configuración promedio, mientras que *S. scituliceps* y *S. peruviana* son las que más distan de esta, siendo además antagónicas entre sí. La ubicación de la articulación cuadrado-articular fue el carácter de mayor variación entre las especies, y teniendo en cuenta que esta constituye el punto de rotación de la palanca que se genera para permitir el cierre mandibular durante la captura



de presas, esta ubicación diferencial podría convertirse en un punto clave para determinar el desempeño de cada especie durante el evento alimentario. El carácter de menor variación entre las especies fue el extremo posteroventral del hueso interopercular, el cual transmite el movimiento hacia la mandíbula inferior para permitir la apertura bucal, pero no incide directamente durante la captura de las presas.



Fig. 1. Puntos homólogos ubicados para caracterizar y comparar la forma general del cráneo de los individuos (*L. guttatus*)

A partir del Análisis de Componentes Principales, se evidencian configuraciones diferentes y específicas para cada una de las especies estudiadas. Sin embargo, se observa una cercanía entre *L. guttatus* y *C. robalo* evidenciando configuraciones más parecidas entre sí; por el contrario *S. peruviana* y *S. scituliceps*, presentan configuraciones distantes entre ellas y con respecto a las otras especies. Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA), se evidencia que se presentan diferencias estadísticamente significativas en la morfología craneal de por lo menos una de las especies ( $p<0,05$ ), que acorde a la matriz de distancias, se encuentran en la especie *S. scituliceps*, confirmando lo obtenido en el ACP. Sin embargo, las diferencias de esta especie con respecto a las demás no son estadísticamente significativas según el ajuste de Bonferroni practicado. La información morfométrica será complementada con datos como la compresión corporal, alto y ancho de la cabeza, ancho-alto y posición de la boca, a partir de los cuales se determinarán diferentes atributos ecomorfológicos que permitirán realizar deducciones acerca del tamaño de las presas. En cuanto al análisis biomecánico, se ubicaron 7 puntos fundamentales en la anatomía craneal de los individuos (Figura 2), a partir de los cuales se determinaron 12 medidas de distancia (cm) y 2 de masa muscular (kg), que permitieron llevar a

cabo el cálculo de diferentes parámetros dinámicos de la función mandibular de cada especie (Westneat, 2003), obteniendo además modelos específicos para cada momento del cierre mandibular.

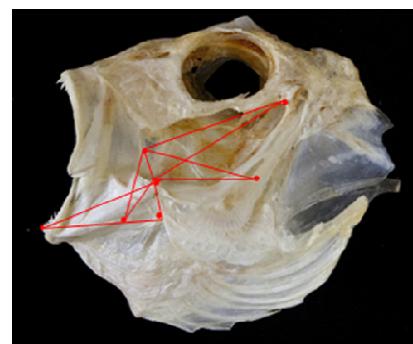


Fig. 2. Principales puntos de la anatomía craneal de los individuos, a partir de los cuales se determina la función mandibular (*L. guttatus*)

A partir de estos parámetros, se determinó que, dentro de las especies analizadas hasta ahora, *S. scituliceps* es la que tiene una mayor fuerza durante la mordida, mientras que *S. peruviana* es la que presenta mayor velocidad. Igualmente, para todas las especies a excepción de *S. peruviana*, el músculo aductor mandibular "A3" parece ser el directamente involucrado en la producción de fuerza durante la mordida, mientras que "A2" se relaciona con la velocidad; en el caso de *S. peruviana*, esta función parece estar invertida siendo "A2" el generador de fuerza y "A3" el que produce la velocidad de cierre. Sin embargo, al parecer para esta especie no se presenta una función diferencial marcada entre estos dos músculos.

#### LITERATURA CITADA

- Peláez, R., J. Franco-López, W. Matamoros, R. Chávez-López & N. Brown-Peterson. 2005. Trophic relationships of demersal fishes in the shrimp zone off Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico. *Gulf and Caribbean Research*. 17:157-167.
- Westneat, M. 2003. A biomechanical model for analysis of muscle force, power output and lower jaw motion in fishes. *Journal of Theoretical Biology*. 223: 269-281.
- Zelditch, M.L., D.L. Swiderski, H.D. Sheets & W.L. Fink. 2004. Geometric morphometrics for biologists: a primer. Elsevier Academic Press, New York.

**PALABRAS CLAVE:** Ictiófagos, estructura mandibular, morfología, biomecánica, variación funcional



**Trabajo 018: cartel  
EL CONTEXTO MULTIESPECÍFICO DE LA PESCA: EL CASO DE LA “COSTA CHICA” DE  
GUERRERO, MÉXICO.**

Salvador Villerías Salinas, Agustín Aucencio Rojas Herrera

Unidad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Gran Vía Tropical No. 20, Fracc. Las Playas, Acapulco, Guerrero. C.P. 39390, México. Tel y fax: 01 (744) 48 32 780; svilleriass@gmail.com, rojashaa@yahoo.com.mx

## **INTRODUCCIÓN**

La actividad pesquera en México forma parte de lo que se conoce como pesca artesanal o ribereña, en la que se captura una gran diversidad de especies de importancia comercial.

Al incrementarse la presión sobre los recursos pesqueros, se hace necesario el manejo de las pesquerías de forma sustentable. Los pescadores no tan fácilmente aceptan las restricciones que impone el gobierno para controlar el esfuerzo. Para una regulación efectiva se requiere conocer con detalle de la situación de la actividad pesquera local y las condiciones ecológicas de la pesquería a ordenar. Como lo menciona Wait (2001) para hacer efectivo el manejo se necesita la participación del gobierno y que los pescadores estén involucrados para externar su posición y responder a sus necesidades, demandas e intereses de forma individual y colectiva.

En la Costa Chica de Guerrero, la captura de escama en alta mar se realiza en la zona 80 de pesca, entre la desembocadura del río Papagayo ( $99^{\circ} 70'$  y  $16^{\circ} 70'$ ) y Punta Maldonado ( $99^{\circ} 55'$  y  $16^{\circ} 30'$ ). La zona comprende una distancia aproximada de 122 km y una plataforma continental muy angosta con una longitud mar adentro de 5 km y con una extensión mayor de 20 km entre Barra de Tecuanapa y Punta Maldonado. En la línea de costa sobresalen dos lagunas costeras: Chautengo con una extensión de  $34 \text{ km}^2$  y Tecomate con una superficie de  $28 \text{ km}^2$ .

En los sistemas lagunares, la actividad está orientada a la pesca de escama marina y dulceacuícola, así como del camarón en su fase juvenil y preadulta, sobresalen el “camarón blanco” *Litopenaeus vannamei* (Boon 1931), llega a constituir en cortos períodos (un mes) una fuente de ingresos importante para la población que habita los márgenes de estos cuerpos de agua costeros.

La pesca en la región es íntegramente ribereña y utiliza embarcaciones menores con artes de pesca tradicionales como chinchorro de línea, palangres y atarrayas, la producción está

orientada al mercado regional y Acapulco es el principal consumidor. Los pescadores han llegado a establecer acuerdos referentes a la talla mínima de captura de 30 cm para el “huachinango” *Lutjanus peru* con el fin de favorecer la conservación de la especie.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Para determinar el Índice de Importancia Bioeconómica, se realizaron visitas periódicas a las localidades pesqueras de la Costa Chica de Guerrero en 2005, con la finalidad de registrar en forma directa en la playa la composición de las especies en las capturas y a la vez se levantó una encuesta a pescadores. Con los registros de pesca se determinaron las especies que constituyen el recurso pesquero, mientras que las encuestas ayudaron a identificar la temporalidad y el escenario bajo las cuales operan los pescadores.

Además, se consultaron registros estadísticos de SAGARPA, 2000 a 2006, delegación Acapulco, con el fin de evaluar la jerarquía de los recursos en las capturas de las dos localidades; se tomó como base el Índice de Importancia Relativa (IIR), propuesto para composición de dietas (Hyslop, 1980). Este índice se ha modificado en función de las variables disponibles de los avisos de arribo. De las tres variables que utiliza el IIR: número de individuos, peso total y frecuencia de ocurrencia, la primera se sustituyó por el valor económico de las capturas y la frecuencia de ocurrencia se calcula como la suma de los meses en que se captura cada recurso. De las modificaciones que se hicieron al IIR, resulta el Índice de Importancia Bioeconómica:

$$\text{IIBE}_i = (\%C_i + \%V_i) * \% F_i$$

Donde:  $\text{IIBE}_i$  = Índice de Importancia Bioeconómica de la especie;  $i$ ,  $\%C_i$  = proporción de la captura del recurso  $i$  en el volumen total de capturas;  $\%V$  = proporción del valor total del recurso  $i$  en el valor total de las capturas;  $\% F$  = proporción del número de meses en que el



recurso **i** aparece en las capturas de los tres años considerados en el análisis.

## RESULTADOS

Con base en estadísticas obtenidas en documentos oficiales, como el Anuario Estadístico de Pesca, la captura total registrada en la Costa Chica de Guerrero, entre 2000 y 2003 fue de 1174 toneladas (SAGARPA, 2004), lo que representó un valor de 19.1 millones de pesos. Se incluyen una gran variedad de especies, entre crustáceos, moluscos y peces, como huachinango (*Lutjanus peru*), ostión de roca (*Crassostrea iridescens*), lisa (*Mugil* sp), bandera (*Ariidae*), jurel (*Caranx caninus*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), rayas y similares (*Rajiformes*); en conjunto, éstas constituyen 80% de la captura regional, lo que revela una actividad pesquera que se desarrolla bajo el contexto multiespecífico, por el número de especies que compone. En consideración de la longitud de costa involucrada y de la diversidad de vida marina que en ella habita, este volumen de pesca es muy bajo, como lo han referido algunos autores (cf. Amezcuia, 1996).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el aplicar el IIBE permitió establecer el orden jerárquico a los recursos, sin embargo para la clasificación se utilizó el valor de las capturas. De las 41 especies que se capturan en la Costa Chica de Guerrero, 9 especies aportan 92% de los ingresos totales en la región. El huachinango con un valor alto en el IIBE, es sin duda la especie íctica de mayor importancia al representar 42% del ingreso total y la convierte en el objetivo principal de la pesca en la Costa Chica de Guerrero.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los recursos pesqueros que sustentan esta actividad económica en la región, aunque son variados están orientados en forma evidente hacia las especies de mayor importancia comercial. De los sitios estudiados, dos sobresalen por su actividad pesquera Punta Maldonado y Barra de Tecoanapa.

En el caso de la Costa Chica, algunos de los recursos objetivo ocupan hábitats diferentes, es importante destacar que dada la limitada autonomía de las embarcaciones localizadas en la región, estos recursos de alguna forma u otra pueden tener una conectividad trófica, por lo que es necesario hacer un análisis con base en los modelos tróficos.

En la pesquería de la Costa Chica de Guerrero y en especial la de Barra de Tecoanapa y Punta

Maldonado, el huachinango representa 40 y 79 %, respectivamente; de los ingresos. Una caída en el ingreso significa un incremento en la explotación de los recursos alternativos. Ello explica que el recurso huachinango debe considerarse en forma práctica como una unidad funcional de manejo (UFM) y su posible ordenación.

## LITERATURA CITADA

- Amezcuia-Linares, F., 1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camareras en la costa del Pacífico de México. En: Yáñez-Arancibia, A. *Recursos Pesqueros Potenciales de México. La pesca acompañante del camarón*. Programa Universitario de Alimentos-UNAM, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología-UNAM e Instituto Nacional de la Pesca. pp. 39-94
- Hyslop, J., 1980. Stomach content analysis. A review of methods and their applications. *Journal of Fish Biology* 17. London. pp. 411-429.
- SAGARPA, 2004. Información directa, Subdelegación de Pesca; Departamento de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, Acapulco, Guerrero. Delegación de Pesca Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentos.
- Wait, 2001. *A manual for the co-management of commercial fisheries in the Pacific*. Secretariat of the Pacific Community Noumea. New Caledonia.

**PALABRAS CLAVE:** pesca multiespecífica, Costa Chica, Guerrero.



Trabajo 019: cartel

## COMPOSICIÓN DE ESPECIES, MORFOMETRÍA Y RENDIMIENTOS DE LA CAPTURA DE CARACOL EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO TEMPORADA DE PESCA 2009.

Josefina Santos Valencia<sup>1</sup>, Martha Enríquez Díaz<sup>2</sup> y Dalila Aldana Aranda<sup>2</sup>.

CRIP Lerma, Campeche Carretera Campeche-Lerma KM 5 s/n (981)8120077, jsantosv64@hotmail.com.<sup>1</sup> CINVESTAV Unidad Mérida. Carretera Antigua a Progreso s/n (999) 9422400 Ext. 2538, daldana@mda.cinvestav.mx<sup>2</sup>

### INTRODUCCIÓN

La captura de caracol en Campeche ha oscilado entre 2,278 y 5,439 t (Fig. 1), con promedio de 4,200 t anuales misma que representa 94% de la captura total de caracol del Golfo y Caribe Mexicano (CNP, 2006).

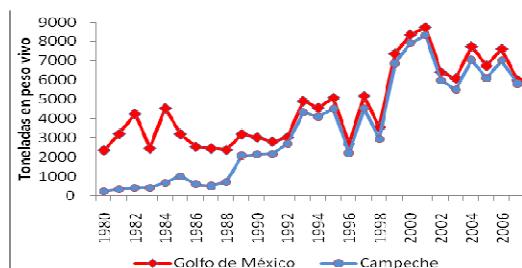


Fig. 1. Captura de caracol en el Golfo de México

Se utilizan embarcaciones menores de 7 a 8 m de eslora. La captura se realiza por medio de buceo libre, autónomo a profundidades de dos a 12 m y la recolección manualmente. La Norma Oficial Mexicana: NOM-013-PESC-1994 establece tallas mínimas de captura para cuatro especies: caracol rosa (*Strombus gigas*, 20 cm), chacpel (*Pleuroloca gigantea*, 30 cm), lanceta (*Strombus costatus*, 18 cm) y trompillo (*Busycon contrarium*, 22 cm).

### MATERIAL Y MÉTODOS

En la temporada de pesca 2009, se realizaron muestreos de la captura de 24 viajes de pesca frente a las localidades de Campeche, Seybaplaya y Champotón. Se identificaron 935 organismos capturados a nivel especie (Abbott, 1974), se cuantificaron gasterópodos, se separaron por especie y por sexo. Se realizaron biometrías de cada ejemplar: la longitud de la heliconcha con un vernier manual ( $\pm 0.01\text{mm}$ ). Los datos de las tallas fueron agrupados de acuerdo a la longitud máxima observada en intervalos de 10 mm en *S. costatus* y 20 mm en *T. angulata*, *B. perversum* y *P. gigantea*.

Los datos de captura y esfuerzo por día se obtuvieron de las descargas comerciales de 1,561 viajes de pesca. Se hizo ANDEVA para determinar las variaciones entre las tallas medias en relación a los sitios de pesca y los meses y entre los rendimientos en relación a las

localidades y los meses de pesca (software InfoStat).

### RESULTADOS

En la temporada de pesca 2009, cuatro especies constituyeron la captura de caracol: *Turbinella angulata*, *Busycon perversum*, *Pleuroloca gigantea* y *Strombus costatus* (Fig. 2).

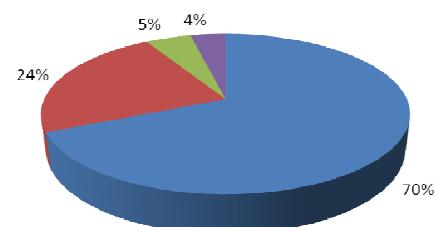


Fig. 2. Porcentajes por especies en la captura de caracol en el estado de Campeche

Las longitudes de la heliconcha de *T. angulata* fluctuaron entre 95-280 mm en Campeche, de 118-245 mm en Seybaplaya y de 110-234 mm en Champotón. En *B. perversum* las tallas variaron entre 100-251 mm en Campeche, de 78-250 mm en Seybaplaya y entre 102 y 237 mm en Champotón, 84% de estos organismos presentaron tallas menores a la mínima permitida en la reglamentación. Para *S. costatus* las longitudes fluctuaron entre 144 y 206 mm en Campeche, también se observó que el 65% de los organismos fueron de menor talla que la mínima permitida. En *P. gigantea* se encontraron longitudes entre 251 y 380 mm en Seybaplaya, el 31% de estos caracoles no cubrieron la talla mínima de captura y en Champotón las tallas variaron entre 335 a 375 mm, estos por arriba de la talla mínima de captura.

El ANDEVAS entre las tallas promedio y las localidades de pesca mostró que existe diferencia significativa en *T. angulata* ( $p < 0.0001$ ). Los organismos de *T. angulata* son en promedio más grandes en Campeche y los más pequeños se encuentran en Champotón.

Los rendimientos promedio (captura diaria por buzo) en Campeche fluctuaron entre 14 y 18 kg de músculo por día ( $D.E.\pm 5.2$ ), en Seybaplaya



varieron entre 10 y 14 kg (D.E. $\pm$  5.8), mientras que en Champotón fluctuaron entre 13 y 17 kg (D.E. $\pm$  8.5). El número de buzos por embarcación varió entre 7 y 9 personas. En Campeche se registraron 488 viajes de pesca, la captura obtenida por estos varió entre 107 y 153 kg por día, en Seybaplaza, la captura de 567 lanchas fue de 75 a 105 kg y en Champotón en 506 viajes de pesca se obtuvieron entre 93 y 130 kilos de pulpa de caracol por día. El análisis de varianza entre la captura obtenida por buzo con la captura entre localidades y entre meses de pesca mostraron diferencia significativa en ambos casos ( $p < 0.0001$ ). La variación en los rendimientos promedio obtenidos por buzo en las zonas de pesca y en los meses de captura, se muestran en la figura 3. Los resultados del análisis de varianza no mostraron diferencia significativa entre localidades y meses de captura ( $p < 0.0001$ ).

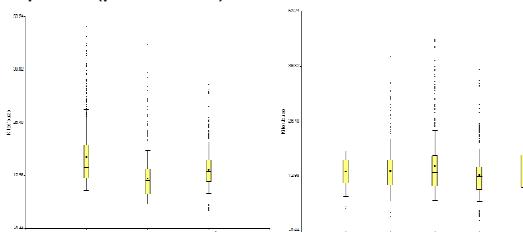


Fig. 3. Variación en los rendimientos promedio por buzo por zona de pesca y por localidad en la temporada de pesca 2009.

## DISCUSIÓN

La captura de caracol en Campeche es mutiespecífica, las especies dominantes fueron *Turbinella angulata*, y *Busycon perversum*. De acuerdo con Baqueiro *et al.* (2000), estas especies eran 54% de la captura total en el Estado. En 2009 se observó un incremento en la participación porcentual de ambas especies, representando 96% de la captura estatal.

En 1996 Baqueiro *et al.* determinaron que el recurso caracol estaba compuesto por ocho especies: *T. angulata* (30%), *B. carica* (24%), *M. melongena* (17%), *M. corona bispinosa* (11%), *S. costatus* (5%), *S. pugilis* (5%), *F. tulipa* (2%) y *P. gigantea* (2%), sin embargo, en este trabajo se observó que la captura actual se compone por cuatro especies: *T. angulata*, *B. perversum*, *P. gigantea* y *S. costatus*. Estos autores determinaron para *T. angulata* talla media de 194 mm y máxima de 290 mm y en *B. perversum* talla media 193 mm y máxima de 305 mm, mientras que en la temporada de pesca 2009 se observó una disminución en la longitud de la heliconcha, en *T. angulata* de 16 mm en la talla promedio y de 45 mm en la talla máxima y

en *B. perversum* de 17 mm en la talla media y 54 mm en la máxima, lo cual hace evidente que cada vez se están capturando tallas más pequeñas. Pérez y Aldana (2000) analizaron las características morfométricas de *S. costatus*, *T. angulata*, *B. contrarium* y *P. gigantea* en Dzilam de Bravo, Yucatán y observaron un alto porcentaje de individuos por debajo de la talla mínima de captura: *B. contrarium* 34%, *S. costatus* 82% y *P. gigantea* 10%. En este trabajo también se encontró que 60% de los organismos capturados en Campeche se encuentran por debajo de la talla mínima permitida. La disminución en las tallas y el alto porcentaje de organismos capturados por debajo de la talla mínima son síntomas de sobre-explotación en todas las especies de caracol. Baqueiro y Medina (1990) analizaron las capturas comerciales en Campeche: los viajes de pesca el número de buzos varió de dos a cinco, con capturas entre nueve y 14 kilos por buzo así como los rendimientos por embarcación entre 18 y 72 kilos/día. En este trabajo se observó un mayor esfuerzo pesquero aplicado al recurso caracol: el número de buzos por embarcación de 7 a 9 y los rendimientos obtenidos por viaje de pesca (de 89 a 153 kg).

## LITERATURA CITADA

- Abbott, T. R., 1974. American Seashells. The marine mollusca of the Atlantic and Pacific coast of North America. Van Nostrand Reinhold Co. New York, U.S.A. 663 pp.
- Baqueiro, C. E. y C. M. Medina M. 1990. Diagnóstico de la pesquería del caracol en Champotón y Seybaplaza, Campeche. Documento de trabajo del INP. de la SEPESCA, 17 pp.
- Baqueiro C. E., D. Murillo, C. M. Medina, M. Seca, M. Huchin, D. Aureoles y M. E. González de la Rosa, 1996. Aspectos biológicos pesqueros del recurso caracol en la zona norte del estado de Campeche. Informe técnico del contrato de evaluación del recurso SEEPARNYDP - CRIP.
- Baqueiro C. E., Murillo, D y C. M. Medina, 2000. Fisheries Biology Topics of Conch Resources from the Nosthen Coast of Campeche, Mexico. Proceeding Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51:16-59.
- DOF. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-013-PESC-1994 para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de, Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Diario Oficial de la Federación. México. 13 de enero de 1995.
- Pérez, M. y D. Aldana A. 2000. Distribution, abundance and morphometrics of *Strombus costatus*, *Turbinella angulata*, *Busycon contrarium* and *Pleuroloca gigantea* (Mesogasteropoda: Strombidae, Turbinellidae, Neptuneidae and Fasciolaridae) en Yucatan, Mexico. Revista Biología Tropical, 48: 145-152.

**PALABRAS CLAVE:** Composición de especies, tallas, rendimientos, caracol.



Trabajo 020: cartel

## CAPTURA INCIDENTAL DE LA FLOTA ARTESANAL TIBURONERA DEL PUERTO DE ZIHUATANEJO, GUERRERO.

María Isabel Damián-Guillén<sup>1</sup>, Sandra R. Soriano-Velásquez<sup>2</sup>, Cecilia E. Ramírez-Santiago<sup>3</sup> y Donald E. Acal-Sánchez

INAPESCA, Pitágoras No. 1320 Col. Santa Cruz Atoyac C.P. 03310, México D.F.; Tel. 01 (55) 38 71 95 63; e-mail: kaiketos@yahoo.com.mx<sup>1</sup>, sand\_vel@yahoo.com.mx<sup>2</sup> y c\_espera@yahoo.com<sup>3</sup>

### INTRODUCCIÓN

Con el crecimiento histórico de la pesca de tiburón (considerado dentro de los recursos pelágicos mayores), otras pesquerías de especies pelágicas se fueron desarrollando mundialmente como el caso de los peces "picudos" y atún; en estas pesquerías grandes cantidades de tiburones son registradas como parte de la captura incidental o viceversa. Durante la captura de tiburones se han registrado diferentes especies de picudos (pez vela, pez espada, marlines), dorados, atunes y tortugas como organismos de captura incidental (Macías-Zamora *et al.*, 1994).

La pesca de tiburones en aguas mexicanas se realiza por embarcaciones menores, de mediana altura y de altura, siendo principalmente una pesquería artesanal y multiespecífica, que opera de acuerdo a la abundancia estacional de las especies de importancia comercial; representan una valiosa fuente de alimento y de empleo para las comunidades ribereñas de los litorales mexicanos. Las artes de pesca más utilizadas en la captura de tiburón son la cimbra o palangre, la línea de mano, las redes de enmalle y con menor frecuencia el arpón (Castillo-Géniz *et al.*, 1999).

La importancia de este trabajo radica en la identificación y cuantificación de otras especies de pelágicos mayores dentro de las capturas de tiburones en la zona de Zihuatanejo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información corresponde al periodo de marzo 2007 a mayo 2008. La metodología se basó en la colecta de datos biológico-pesqueros de las capturas desembarcadas por las embarcaciones artesanales tiburoneras del Puerto de Zihuatanejo. Se identificó taxonómicamente a los organismos de la captura incidental, de los cuales se tomaron los siguientes datos: longitud total (LT), longitud furcal (LF), longitud patrón (LP), longitud ojo-furca (LOF) y sexo.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio se registró un total de 2,485 organismos capturados por 39 embarcaciones menores con permiso de pesca para tiburón. De estos organismos, 414 (16.66%) fueron tiburones, mientras que para captura incidental se registraron 2,071 (83.34%) organismos.

Las capturas se dividieron en tres grupos: tiburones, picudos y dorado, este último presentó la mayor frecuencia con 45.79%, los picudos representaron 37.55% y el restante correspondió al grupo de tiburones (Fig. 1).

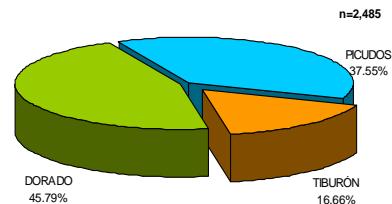


Fig. 1. Composición de las capturas registradas para el área de Zihuatanejo, Gro.

Considerando solo a la captura incidental se registraron cuatro especies: *Coryphaena hippurus* dentro del grupo del dorado e *Istiophorus platypterus* (pez vela), *Tetrapturus audax* (marlin rayado) y *Makaira mazara* (marlin azul) dentro del grupo de picudos (Fig. 2). Durante el periodo de estudio estas especies se presentaron constantes, a excepción de *M. mazara* que se registró principalmente durante los meses de invierno.

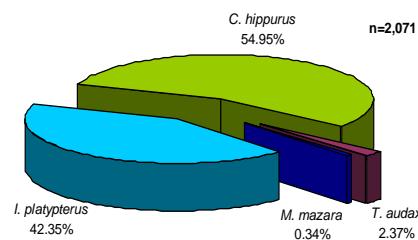


Fig. 2. Especies de captura incidental registradas.

*C. hippurus* presentó un intervalo de tallas para ambos sexos de 49-176 cm LT, con promedio  $118.54 \pm 0.76$  cm; para hembras de 49-143 cm



LT, promedio de  $110.62 \pm 1.11$  cm LT y para machos de 62-176 cm LT con promedio de  $124.09 \pm 0.93$  cm LT (Fig. 3). La proporción de sexos fue de 1H:1.83M.

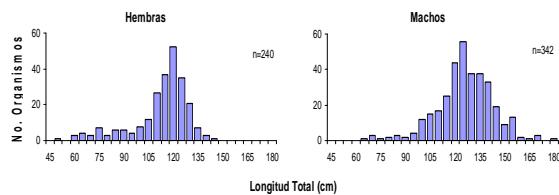


Fig. 3. Estructura de tallas de Dorado (*C. hippurus*).

De las relaciones LF- LT y LP- LT para ambos sexos, hembras y machos, se obtuvo un coeficiente de determinación ( $r^2$ ) por arriba de 0.90 en cada caso; lo que indica la alta asociación entre estas medidas (Fig. 4).

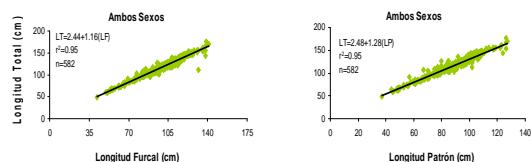


Fig. 4. Relaciones biométricas de Dorado (*C. hippurus*).

*I. platypterus* tuvo una gran abundancia dentro de las capturas, sin embargo la toma de información biométrica, sexual y estadio de madurez no fue posible, debido a que todos los organismos fueron desembarcados en troncho (sin cabeza ni aletas); y además seccionados por la mitad.

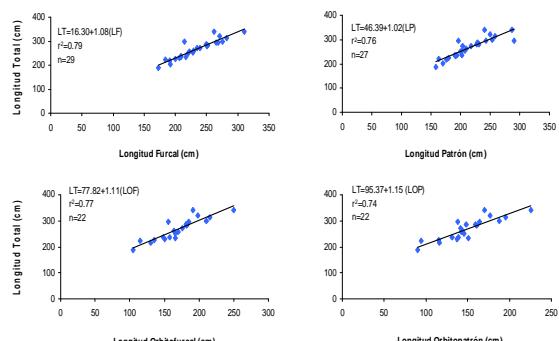


Fig. 5. Relaciones biométricas de *T. audax*.

Para *T. audax* el intervalo de tallas que se presentó fue de 187 - 341 cm LT, con promedio de  $268.10 \pm 7.54$  cm. De las relaciones LF-LT y LP-LT los valores de  $r^2$  obtenidos se encontraron por arriba de 0.75. Para esta especie se registró una medida alterna, debido a que en ocasiones el "pico" no se presenta completo o su tamaño puede variar; las alternas que se registraron

fueron la Longitud Orbito-Furcal (LOF) y Longitud Orbito-Patrón (LOP). Ambas medidas alternas fueron correlacionadas con la longitud total registrada, obteniendo una  $r^2$  de 0.77 para LOF y de 0.74 para LOP (Fig. 5).

El intervalo de tallas que se registró para *M. mazara* fue de 192-315 cm LT. Los valores de  $r^2$  obtenidos para las relaciones LF-LT y LP-LT permanecieron por arriba de 0.95. Para esta especie únicamente se registró como medida alterna la relación LOP-LT con un valor de determinación ( $r^2$ ) de 0.68 (Fig. 6).

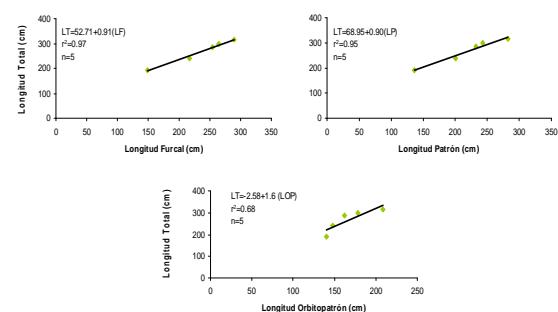


Fig. 6. Relaciones biométricas de *M. mazara*.

## CONCLUSIONES

*C. hippurus* fue la especie que se registró con mayor frecuencia en las capturas, su mayor abundancia se observó durante el invierno; para *T. audax* e *I. platypterus* se registró en verano y primavera respectivamente.

Las medidas LOF y LOP se consideran adecuadas para emplearlas como medidas alternas para la estimación de la longitud total cuando el organismo se presente maltratado o en troncho.

Se observó un importante interés hacia las especies incidentales, generado por la alta demanda comercial de éstas en la región.

## LITERATURA CITADA

- Castillo-Géniz, J., F. Márquez-Farías, A. Cid del Prado-Vera, S. R. Soriano-Velásquez, D. Corro-Espinosa & C. Ramírez-Santiago. 1999. Tiburones del Pacífico Mexicano. Pesquería artesanal. En: *Sustentabilidad y pesca responsable en México*.  
Macías-Zamora, R., A. L. Vidaurri-Sotelo & H. Santana-Hernández. 1994. Análisis de la tendencia de Captura por Unidad de Esfuerzo en la pesquería del pez vela en el Pacífico Mexicano. Ciencias Marinas 20 (3). p. 393-408.

**PALABRAS CLAVE:** Captura incidental, medidas alternas, dorado, picudos, Zihuatanejo.



Trabajo 021: Oral

## BASES PARA LA ADMINISTRACION OPTIMA DE LAS PESQUERIAS

Ernesto A. Chávez

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, IPN. Av. IPN s/n, Col. Sta Rita, Playa El Conchalito, La Paz, B.C.S., 23096 México.  
echavez@ipn.mx

### INTRODUCCIÓN

Un problema para el diagnóstico de muchas pesquerías es que a menudo carecen de suficiente información para evaluarlas. Adicionalmente, la falta de formación por parte del personal participante en los programas de investigación pesquera ocurre con más frecuencia que la deseable. Los procesos que rigen la dinámica de cada pesquería deben conocerse, así como los niveles de rendimiento (con criterios biológicos y socioeconómicos) que permitan orientar las estrategias y las políticas de manejo hacia una explotación sostenible. La administración óptima de las pesquerías debe tener como propósitos:

1. Determinar los niveles de rendimiento óptimo biológico y óptimo económico;
2. Determinar el nivel de empleos directos que cada una de las dos opciones antes citadas pudiese crear;
3. Evaluar las consecuencias (biológicas, económicas y sociales) de todas las opciones de explotación factibles;
4. Evaluar las estrategias óptimas de explotación de los recursos analizados;
5. Planificar y administrar cada recurso sobre bases que permitan garantizar su desarrollo sostenido.

### DINAMICA DE LA POBLACION

Deben evaluarse los parámetros de la población con ayuda de los datos de la frecuencia de longitudes, o por la lectura de marcas de crecimiento, así como estimaciones de la abundancia a partir de datos de bitácoras o estadísticos.

*Longitudes y Relación Peso-Longitud.* La composición por tallas y la relación peso-longitud permiten establecer las regresiones correspondientes a partir de los datos de muestreo.

*Crecimiento, Edades y Mortalidad.* La tasa de crecimiento, particularmente los parámetros del modelo de von Bertalanffy deben evaluarse a partir de datos de muestreo y pueden ser analizados con ayuda del paquete FISAT (Pauly y Murphy 1982), que también permite estimar la mortalidad. La estructura por edades debe

determinarse con referencia a los datos de las capturas. Un método a aplicar puede ser el del análisis de la captura por grupo de edad, que parte del supuesto de que la abundancia relativa entre estos grupos se mantiene constante a través del tiempo.

*Reclutamiento.* La abundancia de los adultos a través de los años debe utilizarse para determinar la tasa de reclutamiento, o sea, el número de juveniles del grupo de edad I que anualmente se incorpora a la población como resultado de la reproducción. Esta relación puede ser evaluada con el modelo de Beverton y Holt (1957).

*Biomasa y rendimiento.* El número de individuos de cada grupo de edad puede ser estimado con la ecuación que describe la tasa de decaimiento exponencial y el valor de la mortalidad por pesca ( $F$ ), se toma en cuenta en el caso de los grupos de edad explotados. La abundancia numérica debe transformarse en la biomasa correspondiente y con la ecuación de captura se estima la  $F$ ; el modelo de rendimiento de Beverton y Holt (1957) permite determinar los valores de edad de primera captura y de la  $F$  que producen los rendimientos más altos. La  $F_{RMS}$  puede estimarse a partir de valores de los parámetros de la población. Una vez que un valor  $F_{RMS}$  se estima, pueden definirse otros puntos de referencia necesarios para la planificación de la pesca (Chávez y Michel-Morfin 2007).

### DATOS BIOECONOMICOS

El valor potencial de la captura y los costos de las operaciones de pesca permiten obtener resultados básicos para su planificación y manejo. La actividad económica debe ser valorada al sustraer los costos de los beneficios en cada temporada de pesca. La utilidad es la diferencia entre el valor del producto de la captura anual y el costo de cada viaje de la flota, multiplicado por el total de viajes en cada temporada. Este análisis permite determinar los valores de  $F$  necesarios para algunos puntos de referencia de interés, como el nivel de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), el Rendimiento Económico Máximo (REM) y el



Rendimiento de Equilibrio Económico, en el que los costos igualan a los beneficios. A partir de los valores de la condición inicial, los de cada año subsiguiente deberán ser evaluados.

Con los resultados se debe conocer el rendimiento potencial, la biomasa, las utilidades y las tasas de captura que generen los beneficios económicos y sociales óptimos, información útil para la toma de decisiones. Para cada escenario se debe determinar el nivel de incertidumbre en las estimaciones de la biomasa del recurso. Así, los resultados del análisis socioeconómico, integrados con los del análisis biológico, determinarían la viabilidad de cada pesquería analizada y deben ser referidos a los puntos de referencia siguientes:

- La intensidad de pesca en el umbral de la sobre explotación ( $F_{RMS}$ ) que genera los volúmenes máximos potenciales de la captura.
- El Rendimiento Máximo Sostenible.
- El nivel mínimo de biomasa requerido para el mantenimiento de la población.
- El nivel de esfuerzo de pesca que genera las utilidades máximas ( $F_{REM}$ ).
- El nivel de esfuerzo de pesca que genera los mayores niveles de empleos directos.

Con estos datos será posible hacer las recomendaciones pertinentes en función de los niveles de esfuerzo que garanticen la conservación del recurso, sin menoscabo de los beneficios sociales.

## CASOS DE ESTUDIO

En las pesquerías de langosta del Caribe, se ha diagnosticado una situación de sobre pesca moderada. Los beneficios podrían multiplicarse con un aumento de sólo el 0.06% en el esfuerzo y un aumento en la talla mínima legal, pero habría una reducción del 11% en el número de empleos. Cuando se maximiza el beneficio social, el número de empleos aumentaría 15%, pero los beneficios se reducirían en 4% (Chávez 2009).

Para el mero de la Sonda de Campeche, con una reducción del 50% en el esfuerzo de pesca, aumentaría la captura, pero la edad de primera captura debería incrementarse hasta 62 cm; así, la captura excedería en más de 31 mil t a la obtenida en 2003 y tendría la ventaja de incrementar las utilidades en más de ocho veces (Chávez y Chávez-Hidalgo 2008).

En la pesquería de camarón blanco del sur de Sinaloa, es indispensable reducir el esfuerzo. La captura en alta mar subsiste por que es subsidiada por los beneficios que aportan las

otras especies de camarón. Sería teóricamente factible explotar este recurso con utilidades si se reduce el número de barcos de 238 a 95; de no controlar el esfuerzo, esta pesquería estará condenada a su virtual desaparición en poco tiempo (Chávez y Almendárez-Hernández 2008).

## CONCLUSIONES

El impacto esperado consiste en ofrecer alternativas para la conservación de los recursos que tienda a garantizar el sostén de la actividad económica y social que depende de ellos.

Si se toman en cuenta las recomendaciones aquí propuestas y se aplican estrictas medidas de control, la mayor parte de las pesquerías podrían explotarse sustentablemente.

## LITERATURA CITADA

- Beverton, R. y S.J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. U.K. Min. Agric. Fish. Inv. Ser. 2, 19:533 p.
- Chávez, E. A. y J. E. Michel-Morfin. 2007. Predictive Model for Estimating MSY from Growth Parameters. American Fisheries Society Symposium 49: 587-592.
- Chávez, E. A. y L.C. Almendárez-Hernández. 2008. Socio-economics of shrimp fisheries of the Gulf of California. Proc. World Fisheries Congress, Japan, 2 pp.
- Chávez, E. A. y A. Chávez-Hidalgo. 2008. Evaluación bioeconómica de la pesquería del mero del Caribe en la plataforma Yucateca. IV Foro Científico de Pesca Ribereña, Instituto Nacional de la Pesca. Acapulco, México. pp. 81-82.
- Chávez, E. A. 2009. Potential production of the Caribbean spiny lobster (Decapoda, Palinura) fisheries. Crustaceana 82(11):1393-1412.
- Pauly, D. y G.I. Murphy (eds.). 1982. Theory and management of tropical fisheries. ICLARM Conf. Proc., (9): 360 p.

**PALABRAS CLAVE:** Objetivos de manejo; explotación óptima; rendimiento máximo biológico; rendimiento máximo económico; sustentabilidad.



Trabajo 022: oral

## ANALISIS PRELIMINAR DE LA PESQUERÍA DEL PULPO *Octopus spp.* EN BAJA CALIFORNIA SUR., MÉXICO.

<sup>1</sup>Ariadna Malinalli Sánchez-García, <sup>2</sup>Marcial Arellano-Martínez, Jorge López-Rocha y <sup>2</sup>Bertha Patricia Ceballos-Vázquez

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Baja California Sur-Carretera al Sur KM 5.5, Apartado Postal 19-B, C.P. 23080 La Paz, Baja California Sur, México. Tel. (612)1238800 <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz B.C.S. Tel: 01 (612) 1234658, 1234734 y 1234666 e-mail: <sup>1</sup>bio\_ari@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

A nivel mundial existen importantes pesquerías de moluscos, en las cuales *Octopus vulgaris* es la especie más notable (Paust, 2000). En México, la pesquería de pulpo ocupa el octavo lugar en cuanto a captura. Más de 90% de la producción nacional proviene de la península de Yucatán, donde se extrae *O. vulgaris* y *O. maya* (Solís-Ramírez y Chávez, 1986; Anónimo, 2006). En el Pacífico mexicano y golfo de California la captura de pulpo es considerablemente menor (Anónimo, 2004a) y de acuerdo con Roper *et al.* (1995) se reconocen aproximadamente 10 especies, de las cuales *O. hubbsorum* (Fig1) y *O. bimaculatus* son de importancia económica (Alejo-Plata y Cerdaneras-Ladrón de Guevara, 2002; López-Uriarte *et al.*, 2005). El objetivo de este estudio fue identificar las zonas de captura de este recurso en Baja California Sur y su variación en un periodo de diez años así como conocer que especies son las más importantes.



Fig1. *Octopus hubbsorum*

### MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron datos de los avisos de arribo provenientes de las oficinas de pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), de las cuales se extrajo la información correspondiente a la captura del recurso pulpo en Baja California Sur del periodo 1999 al 2008. La información fue analizada para determinar las variaciones

espacio-temporales de la captura, con el fin de detectar posibles patrones o tendencias que puedan revelar el desarrollo y el estado actual de la pesquería. Adicionalmente se llevó a cabo la identificación de la principal especie capturada (Hochberg, 1980), y para confirmar la identificación, se enviaron muestras al Museo de Historia Natural de Santa Bárbara.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los “avisos de arribo” indican que la pesquería de pulpo en Baja California Sur se lleva a cabo tanto en el litoral del Pacífico como en el golfo de California, contribuyendo con 56% y 35% respectivamente de las capturas totales en el periodo 1999-2008, en el estado. La captura total durante este periodo fue de 1,356 toneladas. En la tendencia de las capturas anuales se observó una marcada disminución en los años 2001 y 2002, sin embargo a partir del 2003 y hasta el 2008 las capturas han oscilado alrededor de las 70 t anuales para el litoral del Pacífico y 50 t para el litoral del golfo de California (Fig. 2).

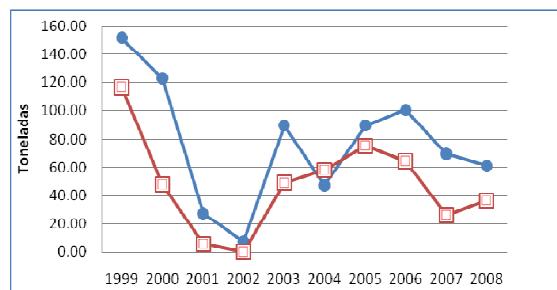


Fig. 2. Tendencia de las capturas del recurso pulpo en el litoral de Baja California Sur. Cuadros corresponden al litoral del golfo de California y círculos al litoral del Pacífico.

Se identificaron 12 regiones de pesca, siete en el litoral del Pacífico y cinco para el golfo de California (Fig. 3).

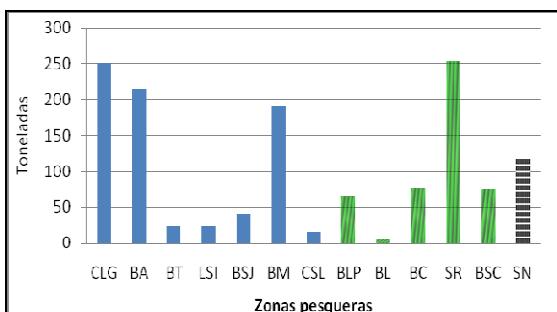


Fig. 3. Zonas de captura de pulpos en Baja California Sur: Complejo Lagunar Guerrero Negro (CLG), Bahía Asunción (BA), Bahía Tortugas (BT), Laguna San Ignacio (LSI), Bahía San Juanico (BSJ), Bahía Magdalena (BM), Cabo San Lucas (CSL), Bahía La Paz (BLP), Bahía de Loreto (BL), Bahía Concepción (BC), Santa Rosalía (SR), Bahía San Carlos (BSC) y Sin registro (SN). Las barras en azul y verde corresponden a los litorales del Pacífico y golfo de California respectivamente.

Las regiones de mayor importancia en cuanto a la captura son: Santa Rosalía con 253 t, Complejo lagunar Ojo de Liebre, Guerrero Negro y Manuela (251 t), Bahía Asunción (215 t) y Bahía Magdalena-Almejas con 190 t. En estas cuatro regiones se logró 67% de la captura total durante el periodo 1999-2008 en Baja California Sur. En las cuatro regiones se observó el decline de las capturas durante el 2001-2002 que se manifestó en el análisis de las capturas totales en todo el estado (Fig. 4).

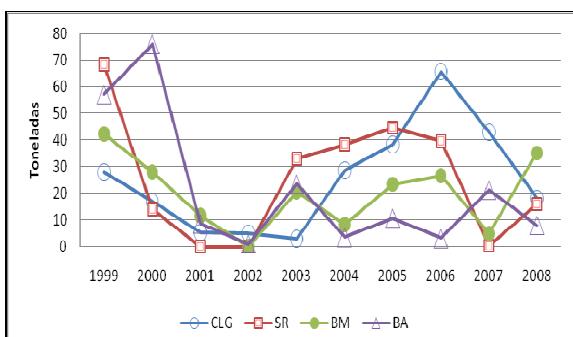


Fig. 4. Variación de las capturas de pulpo *Octopus spp* en las cuatro zonas más importantes de Baja California Sur.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesca de pulpo en el litoral de Baja California Sur se lleva a cabo por buceo autónomo o con compresor de aire y se utiliza como arte de pesca tanto las trampas como el gancho, aunque este último está prácticamente en desuso en la mayoría de las zonas. La pesca se realiza de manera artesanal por familias de pescadores dedicadas exclusivamente a este recurso, quienes capturan todo el año. También la pesca del pulpo se lleva a cabo por algunos pescadores que se dedican principalmente a la

captura de peces u otros recursos, como una alternativa cuando estos no están disponibles. La principal especie que se captura en el estado es *Octopus hubbsorum*. La serie histórica indica que este recurso manifestó una disminución importante durante 2001-2002 tanto en la captura total en el estado como en las principales zonas de pesca. Esta disminución coincide con la presencia del fenómeno “El Niño” ocurrido en ese periodo, tal como lo reportó López-Uriarte *et al.* (2005) para las costas de Jalisco.

## LITERATURA CITADA

- Alejo-Plata Ma. C. y Cerdáñares-Ladrón de Guevera.2002. Caracterización de la pesca del pulpo (Cephalopoda: Octopodidae) en las costas de Oaxaca, México. Memorias del I Foro Científico de Pesca Ribereña.17-18 de Octubre. INP-CRIP.Guaymas, Son.
- Anónimo.2004a. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Gobierno Federal, México.266p.
- Anónimo.2006. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación México, D.F.
- Hochberg, F.G. 1980. Class Cephalopoda. 2001-204p. En: R. C. Brusca. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. Tucson, Arizona. University of Arizona. 513pp.
- López-Uriarte, E., E. Ríos-Lara y M. Pérez-Peña. 2005. Range extension for *Octopus hubbsorum* (Mollusca: Octopodidae) in the Mexican Pacific. Bulletin of Marine Science 77(2):171-175p
- Paust, B.C. 2000. Fishing for octopus. A guide for commercial fishermen. Report No. 88-03. Univ. Alaska Sea Grant. Petersburg. 48 p.
- Roper, C.F.E., M.J. Sweeney y F.G. Hochberg, 1995. Cefalópodos. 306-353. En: Fischb, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (Eds). Guía FAO para la identificación para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. Roma, Italia.
- Solís-Ramírez, M.J. & E. A. Chávez. 1986. Evaluación y régimen óptimo de pesca del pulpo en la península de Yucatán, México. An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Aut. México., 13(3): 1-18.

**PALABRAS CLAVE:** Pulpo, Baja California Sur, *Octopus hubbsorum*, Pesquerías.



Trabajo 023: cartel

## CLINOSTOMIASIS EN PECES DE LA LAGUNA DE TRES PALOS, GUERRERO, MÉXICO

Juan Violante González, Agustín A. Rojas Herrera y Jaime S. Gil Guerrero

Unidad Académica de Ecología Marina. Dir. Gran Vía Tropical No. 20 Fracc. las Playas. C.P. 39390. Tel. y fax 01 (744) 4 83 27 80, Acapulco Gro. email: viojuang@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La clinostomiasis es una enfermedad que afecta a muchas poblaciones naturales de peces dulceacuícolas, la cual es causada por metacercarias del género *Clinostomum* (gusano amarillo). Los quistes de las metacercaria se observan a simple vista en una gran variedad de peces, localizándose en la piel, bajo las escamas, músculo, branquias y vísceras, presentando un color amarillo. Cuando las infecciones son muy elevadas, pueden causar serios daños en algunas estructuras como el hígado; se ha observado también que bajo condiciones de estrés, las larvas tienden a romper la cubierta provocando heridas que pueden ser aprovechadas por parásitos oportunistas como bacterias y hongos, o bien, cuando el pez presenta demasiadas larvas pueden provocarle la muerte. Por otra parte, las metacercarias dan mal aspecto a los peces, por lo que son difícilmente comercializados.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Entre los meses de abril del 2000 y febrero del 2003, se examinaron un total de 1,240 peces de 13 especies de diferentes orígenes: dulceacuícolas, estuarinas y marinas. Los peces fueron colectados utilizando trasmallos de diferente luz de malla en la laguna de tres Palos, Gro. El examen helmintológico que se aplicó a los hospederos, estuvo basado principalmente en las técnicas convencionales recomendadas para este tipo de estudios (Vidal-Martínez et al. 2001).

### RESULTADOS

El helminto causante de la Clinostomiasis en la laguna de Tres palos, correspondió a la especie *Clinostomum complanatum* (Fig. 1), la metacercaria de este trematodo infectó en un diferente grado a 6 de las 13 especies de peces examinadas (Tabla 1). Formas adultas fueron extraídas del esófago de la garza blanca *Casmerodius albus*, un ave ictiófaga que habita de manera permanente en los márgenes de la laguna, la cual se infecta al consumir peces infectados.

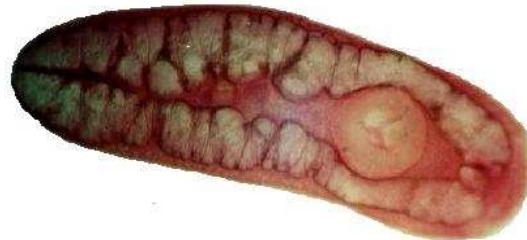


Fig. 1. Metacercaria de *Clinostomum complanatum*

Tabla 1. Número de hospederos (N), de organismos infectados (Infect.) y total de metacercarias de *C. trimaculatum*.

Spp.	N	Infect.	Total
SG	220	11	21
CT	207	39	362
DL	207	39	460
EP	125	61	1403
GM	180	42	180
MC	194	3	4

SG = *Sciades guatemalensis*, CT = *Cichlasoma trimaculatum*, DL = *Dormitator latifrons*, EP = *Eleotris pictus*, GM = *Gobiomorus maculatus*, MC = *Mugil curema*

La prevalencia (porcentaje de peces infectados) varió de manera significativa entre los diferentes hospederos ( $G = 187.5$ ,  $p < 0.05$ ), siendo más alta en *Eleotris pictus* (48.8%), en tanto que *Mugil curema* presentó el porcentaje de infección más bajo (1.5%) (Fig. 2).

La intensidad (número promedio de parásitos por pez infectado), presentó también diferencias ( $\chi^2 = 80.7$ ,  $p < 0.05$ ); los valores para este segundo parámetro fueron mayores a 20 helmintos en promedio, en la especie *Eleotris pictus*; mientras que en las especies *Ariopsis guatemalensis* y *Mugil curema*, fueron menores a 2 parásitos en promedio. El número máximo de metacercarias extraídas de un solo hospedero fue de 160 (*Dormitator latifrons*). Solo se observó una correlación positiva entre la talla de los ejemplares de *E. pictus* y la abundancia de metacercarias ( $r_s = 0.319$ ,  $p < 0.05$ ,  $n = 61$ ). Un análisis entre temporadas climáticas de secas y lluvias, indicó que el parásito presentó porcentajes de infección más altos en la temporada de secas, en las especies *D. latifrons*



( $G = 8.8, p < 0.05$ ), *G. maculatus* ( $G = 25.3, p < 0.05$ ) y *E. pictus* ( $G = 5.6, p < 0.05$ ). La intensidad fue también más alta en secas para estos mismos hospederos ( $p < 0.05$ ).

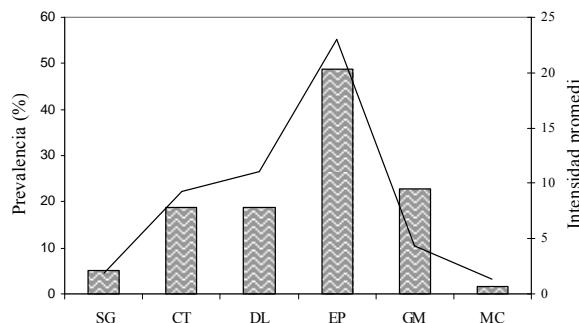


Fig. 2. Prevalencia e intensidad de infección de *C. complanatum* en 6 especies de peces de la laguna de Tres Palos, Gro.

## DISCUSIÓN

*Clinostomum complanatum* ha sido reportado hasta la fecha de unas 137 especies de peces de diferentes ambientes, pertenecientes a 12 familias en México (Salgado-Maldonado et al., 2006). En el caso de las infecciones, los valores de prevalencia en *D. latifrons*, fueron menores a los reportados por Montoya-Mendoza et al. (2004) en *Dormitator maculatus* (82.3%), en el estado de Veracruz, al igual que los de intensidad (49.7%). Sin embargo en términos generales, la prevalencia e intensidad de infección observados en este estudio, fueron más altos a los reportados en peces dulceacuícolas en el río Balsas (4%,  $0.2 \pm 0.5$ ) (Salgado-Maldonado et al., 2001).

Las diferencias en los niveles de infección observados entre los hospederos estudiados, pueden ser atribuidas a diferencias en la susceptibilidad de infección por parte de los mismos; así como a su relación con el sustrato.

Los mayores niveles de infección en las temporadas de secas, pueden ser atribuidos a las diferentes condiciones ambientales que se presentan en la laguna, entre una temporada y otra. Durante la temporada de secas, se registra una mayor estabilidad ambiental (diciembre a mayo), lo cual favorece los procesos de transmisión de algunos parásitos. En tanto que durante la temporada de lluvias (junio a noviembre), el ambiente se torna inestable y muy dinámico, debido a los grandes volúmenes de materia orgánica que son transportados por el río de la Sabana. Estos arrastres, provocan una gran mortalidad de caracoles, generando un

descenso en el proceso de reclutamiento de *C. complanatum*.

## CONCLUSIONES

En términos generales, se puede concluir, que las cantidades de metacercarias encontradas en las diferentes especies de peces estudiadas, se encuentran dentro de los márgenes observados en peces dulceacuícolas de otras localidades de la República mexicana. Sin embargo, la gran abundancia de parásitos en algunos órganos como el hígado, indica que ocurren severos daños hepáticos en los peces, ocasionados por la migración y el alojamiento final del parásito en esta estructura. La alta población natural de *C. complanatum* en la laguna de Tres Palos, es mantenida a su vez, por la gran abundancia de aves ictiófagas existentes como *Casmerodius albus* (garza blanca), las cuales actúan como hospederos definitivos del parásito.

## LITERATURA CITADA

- Montoya-Mendoza, J., R. Chávez-López, and J. Franco-López. 2004. Helminths from *Dormitator maculatus* (Pisces: Eleotridae) in Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico, and supplemental data for *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 from *Egretta caerulea* (Aves: Ardeidae). Gulf. Carib. Res. 16: 115–127.
- Salgado-Maldonado, G. 2006. Checklist of helminth parasites of freshwater fishes from Mexico. Zootaxa 1324: 1–357.
- Salgado-Maldonado, G., G. Cabañas-Carranza, J. M. Caspeta-Mandujano, E. Soto-Galera, E. Mayén-Peña, D. Brailevski, and R. Báez-Valé 2001. Helminth parasites of freshwater fishes of the Balsas river drainage basin of southwestern Mexico. Comp. Parasitol. 68: 196–203.
- Vidal-Martínez VM, Aguirre-Macedo L, Scholz T, González-Solis D, Mendoza Franco EF (2001) Atlas of helminth parasites of Cichlid fish of Mexico. Academy of Sciences of the Czech Republic 165 p

**PALABRAS CLAVE:** *Clinostomum complanatum*, peces, Tres Palos, Guerrero.



Trabajo 024: oral

## CARACTERIZACIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA EN EL ESTADO DE GUERRERO MEDIANTE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Esteban Cabrera-Mancilla<sup>1</sup>, Rosa Ma. Gutiérrez-Zavala<sup>1</sup>, Esther Ramos Carrillo<sup>2</sup> y José Lidio Ramírez-Navarro.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesca, Pitágoras 1320, Col. Sta. Cruz Atoyac C.P.03310, Del Benito Juárez. México D.F.; Tel: (55) 38 71 95 46; Correo electrónico: ecabreramancilla@yahoo.com, rosyzavala\_56@yahoo.es; <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 race7126@hotmail.com; <sup>3</sup>Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera-SAGARPA. Av. Benjamín Franklin No 146. PB. Col. Escandon. C.P. 11800, Del. Miguel Hidalgo. México, D.F. jlramirez@siap.sagarpa.gob.mx.

### INTRODUCCIÓN

El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la toma de decisiones y políticas de desarrollo se ha incrementado considerablemente en muchos campos de manejo de los recursos, particularmente en las disciplinas científicas que incorporan en sus análisis diversas escalas espaciales y de tiempo. Dada la complejidad y variabilidad temporal del medio marino, los análisis de datos pesqueros, usando métodos analíticos tradicionales, resultan a menudo difíciles y complicados de interpretar debido a limitaciones espacio-temporales. La consideración de la dimensión espacial, no es un problema trivial en la pesca, ya que los gestores, al tenerla en cuenta en la toma de decisiones, les permite considerar reglamentaciones más reales desde el punto de vista de su aplicabilidad; por esto es importante contar con herramientas que permitan el manejo y análisis de datos que faciliten el despliegue espacio-temporal de la información para la mejor comprensión de los sistemas complejos, como es el caso de la pesca, donde casi todos los componentes presentan variabilidad espacial y asimismo, sean útiles para los administradores de la pesca y en la evaluación de recursos pesqueros que requieran información práctica, actualizada y accesible. Con base a lo anterior, se hace indispensable que la Región Pacífico Sur del INAPESCA cuente con un Sistema de Información Geográfica en el que se concentre la información sobre los aspectos biológicos, pesqueros, tecnológicos, ambientales, sociales y económicos de las distintas pesquerías que conforman la pesca ribereña. El presente trabajo muestra el modelo para el estado de Guerrero, en el cual se ha integrado con la información generada hasta la fecha por el proyecto de Pesca Ribereña en Guerrero, con el que se podrá mostrar el estado actual en que se

encuentran los principales recursos del estado, de tal manera que el análisis apropiado de esta información pueda ser utilizada por el Instituto como soporte técnico en la toma de decisiones y acciones ante el sector. Además, esta información es básica para la elaboración y actualización de las fichas en la Carta Nacional Pesquera y Acuícola, Planes de Manejo, atención a solicitudes de Opiniones y Dictámenes Técnicos, Capítulos del libro Sustentabilidad y apoyo a la RNIIPA.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El Sistema de Información Pesquera del estado de Guerrero (SIPERGUE) se realizó en dos etapas: 1<sup>a</sup>.- Construcción de un mapa base, de la zona costera de Guerrero mediante imágenes multiespectrales del satélite SPOT 5 de 2.5 m de resolución; 2<sup>a</sup>.- Elaborar bases de datos relacionales en Excel Y ACCESS (Castillo, 2005), de los atributos descriptivos y geográficos de la información biológico-pesquera y tecnológica obtenida en campo, la administrativa proporcionada por la Subdelegación en el estado y de la ambiental. Con estas bases, se elaboraron capas de información: la **administrativa** comprende la localización de los caladeros, sitios de desembarco, embarcaciones Sociedades Cooperativas, permisos de pesca etc. La **biológica-pesquera** incorpora las especies capturadas y datos sobre su dinámica poblacional. La **tecnológica** comprende la caracterización de las artes de pesca y la **ambiental** consta de la temperatura superficial del agua.

La visualización, consulta, análisis e interpretación de estas capas se realiza mediante el programa IRIS (Información Referenciada geoespacialmente Integrada a un Sistema) (Ramírez y Zamudio, 2003).



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

IRIS facilitó la consulta de las bases de datos (Fig.1), el cual permitió identificar que Guerrero cuenta con 10 municipios con litoral; un total de 38 sitios de arribo, 90 Sociedades Cooperativas con 2684 Socios, 17 permisionarios y 776 embarcaciones donde los municipios de Acapulco y la Unión cuentan con el mayor número (Fig. 2), 98 permisos de escama marina, 8 de pulpo, 17 de ostión, 8 de caracol, 6 de almeja de callo y de cucaracha. Se capturan 108 especies de escama: el huachinango y los pargos son las especies objetivo. Se pescan tres especies crustáceos: 2 de langosta y una de camarón. Los moluscos son: pulpo, dos de ostión y nueve de caracol.

En lo referente al aspecto tecnológico en el estado se cuenta con 960 redes de enmallaje 5,645 líneas de mano 95 cimbras 11 chinchorros 10 redes de cerco 593 equipos de buceo. La temperatura superficial del mar detecta una entrada de agua fría de enero a abril.

## CONCLUSIONES

El IRIS ha probado ser una herramienta importante para visualizar la información estadística y geográfica, así como para realizar los respectivos análisis reportes y consultas de las actividades realizadas por el sector pesquero del estado de Guerrero. Además de que ha permitido incorporar en forma conjunta y permanente, la información de las actividades pesqueras mediante el mapeo de la información estadística.

## LITERATURA CITADA

- Santiago, I. 2005. Fundamentos de ARCGIS. Área de Tecnologías de Información Gubernamental, Oficina de Gerencia y Presupuesto. Puerto Rico. 157 p.  
 Ramírez, N. J.L. y Zamudio, G.L. 2003. Proyecto IRIS- INEGI-SAGARPA: Gran alianza institucional. Boletín de los Sistemas de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica. Vol. 1, Num 1, México, D.F.

**PALABRAS CLAVE:** Sistema de Información Geográfica, pesca ribereña, IRIS, base de datos, Carta Nacional Pesquera, RNIIPA.



Fig1. Despliegue de información mediante el visualizador IRIS

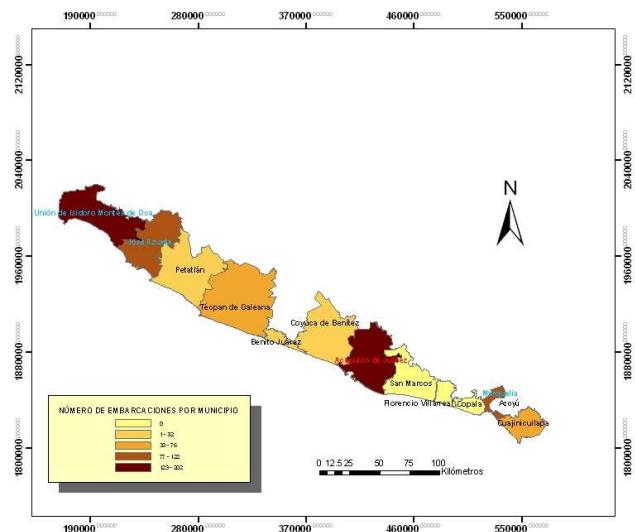


Fig. 2 Número de embarcaciones por municipio



Trabajo 025: oral

## EFICIENCIA DE CAPTURA DE LAS ATARRAYAS “SURIPERAS” COMO OPCIÓN PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE CAMARÓN EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA: CAMPAÑAS 2007-2008 Y 2008-2009

Luis Vicente González-Ania<sup>1</sup>, Daniel Aguilar-Ramírez<sup>1</sup>, Alejandro Balmori-Ramírez<sup>2</sup>, Raúl E. Molina-Ocampo<sup>2</sup> y J. Alejandro Rodríguez-Valencia<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INAPESCA, Oficinas Centrales, Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, 03310 México, D.F.; <sup>2</sup>INAPESCA, CRIP Guaymas, Calle Sur 20 605, Col. Cantera, 85400 Guaymas, Son.; <sup>3</sup>WWF México, Av. México 51, Col. Hipódromo, 06100 México, D.F.; e-mail: Igonzalez\_inp@yahoo.com.mx, danafishman@yahoo.com, abalmori79@hotmail.com, raul.molina@inapesca.sagarpa.gob.mx y arodriguez@wwfmex.org

### INTRODUCCIÓN

En el extremo norte del golfo de California los camarones azul (*Litopenaeus stylirostris*) y café (*Farfantepenaeus californiensis*) alcanzan sus mayores tallas y calidad. Esta región produce en promedio 2,500 toneladas de camarón por temporada de pesca comercial ( $\approx 70\%$  es camarón azul). Atributos adicionales de esa región son la alta diversidad marina y el alto número de endemismos biológicos. Por eso, ahí se ubica una Reserva de la Biosfera (934,756 ha) que protege especies carismáticas, como la vaquita marina. Los principales poblados (San Felipe, B.C.; golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Son.) concentran por lo menos a 46,000 personas que viven de la agricultura, pesca, turismo y otras industrias. La pesca artesanal se efectúa con una alta variedad de artes de pesca. Las redes de enmalle de diferentes dimensiones y tamaños de malla utilizadas para la captura de una variedad de recursos pesqueros, ha ocasionado captura incidental de vaquita marina. Las estimaciones recientes indican que su población va en franco descenso y que sólo quedan 150 individuos vivos (Jaramillo-Legorreta *et al.*, 2007). Para eliminar el riesgo de captura incidental de vaquita, la principal estrategia que se está aplicando consiste en sustituir el uso de redes agalleras en la región (no solamente en la zona núcleo de la Reserva de la Biósfera), encontrando artes de pesca alternativas y promoviendo actividades productivas alternas. En el caso del camarón, desde 2004 se han efectuado experimentos con artes de pesca más selectivas y que eliminan el riesgo de captura incidental de vaquita. En 2006 la atarraya “Suripera” se comparó por primera vez con la red de enmalle o “chinchorro de línea”, dados los antecedentes de aquella en cuanto a eficiencia y selectividad en la pesca comercial de bahía de Santa María-La Reforma, Sin. Con los experimentos en el Alto golfo de California se demostró que su operación era técnicamente

factible bajo las condiciones ambientales típicas de la zona, pero desde 2007 las pruebas continuaron para determinar su factibilidad de empleo a nivel comercial.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los experimentos se efectuaron antes y durante la temporada de pesca comercial de camarón en el golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Son. y San Felipe, B.C. Participaron pescadores artesanales experimentados en la construcción y operación de atarrayas “Suriperas” de Santa María-La Reforma, Sin. y Yavaros y Guaymas, Son. Los experimentos se desarrollaron a bordo de embarcaciones menores (pangas), en las zonas tradicionales de pesca comercial. Se emplearon chinchorros de línea de 600 m de longitud con un tamaño de malla de 69.85 mm (testigo o control) y redes “Suriperas” por embarcación con 12.5 m de longitud de relinga por red, 2.00 m de alto de la falda, dos gorros por atarraya y tamaño de malla de 50.8 mm. La ubicación de los lances fue seleccionada por los pescadores locales, operando ambos equipos de manera pareada. En cada lance se registró la profundidad (videosonda portátil), posición (GPS) y hora al inicio y término; se determinaron las velocidades (GPS) de deriva (chinchorro de línea) y de arrastre (“Suripera”); se cuantificó la captura total de camarón y fauna de acompañamiento (kg). Para analizar las tasas de captura de camarón por hora de esfuerzo en función del tipo de arte de pesca y año de observación, se planteó un modelo lineal generalizado (GLM; McCullagh y Nelder, 1989), el cual fue examinado y simplificado progresivamente mediante pruebas de hipótesis. El modelo usado tiene la estructura: Captura =  $\exp(\beta_0 + \beta_1 \text{Arte} + \beta_2 \text{Año} + \varepsilon)$ , donde los coeficientes  $\beta_n$  son los parámetros a estimar,  $\varepsilon$  representa el error aleatorio y el esfuerzo de pesca se incluyó como un término de offset. Se comparó la estructura de error binomial negativa con las distribuciones normal y de Poisson, por



medio del Criterio de Información de Akaike (1974), encontrando que la estructura de error binomial negativa produjo la mejor bondad de ajuste. Para comparar el peso de las capturas de camarón obtenidas por arte de pesca y año, se aplicó un modelo con estructura de error normal y una función de enlace identidad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron 202 lances experimentales: 123 con atarraya (100.2 horas) y 79 con chinchorro de línea (113.7 horas). Las profundidades de operación variaron entre 5.4 y 41.0 m. En general, la eficiencia de captura del chinchorro fue mayor que la de la atarraya.

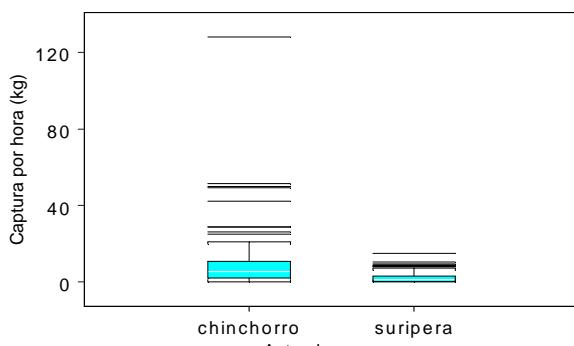


Fig. 1. Captura de camarón por hora de operación de las artes de pesca.

Tabla 1. Captura de camarón por tipo de arte y captura por diferentes unidades de esfuerzo.

	Captura total (kg)	kg/lance	kg/h	kg/pesc.	kg/ha
Chinchorro	1293.9	16.37	11.3	431.3	0.38
Suripera	232.8	1.89	2.32	232.8	0.13

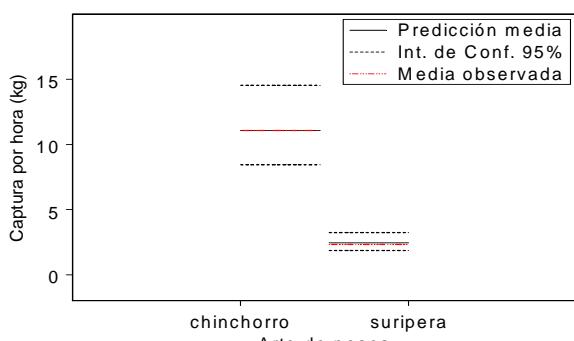


Fig. 2. Resultados ajustados por GLM y valores medios observados, para ambas artes de pesca.

Considerando el área de barrido, la eficiencia de captura de la atarraya "Suripera" es equivalente al 34% de la del chinchorro.

El modelo lineal generalizado (GLM) indicó que el factor de "Año" carece de un efecto

significativo ( $p= 0.48$ ), es decir, que no hay diferencias detectables entre años en el desempeño de ambas artes de pesca. En cambio, el factor "Arte de pesca" fue muy significativo ( $p< 10.0e-05$ ). De acuerdo con este modelo, existe una diferencia sustancial entre el rendimiento por hora de operación de la red suripera y el chinchorro.

## CONCLUSIONES

La dinámica de la temporada de pesca comercial del camarón en el Alto Golfo (regida por los ciclos de mareas y las estrechas ventanas de condiciones climáticas apropiadas), así como el acceso abierto al recurso, impulsan a los pescadores a extraer la mayor cantidad de camarón en el menor tiempo, con chinchorros de las mayores dimensiones posibles. En tal escenario, Los niveles de rendimiento de la red "Suripera", comparados con los del chinchorro de línea, la descalifican como una opción viable para satisfacer los volúmenes de producción de la flota comercial artesanal del Alto Golfo de California. No obstante, la red "Suripera" tiene ventajas respecto al chinchorro, pues la vaquita no es vulnerable y el camarón se captura vivo e ilesos, lo cual es determinante para productores interesados en la comercialización de camarón vivo. El INAPESCA concluye así la evaluación tecnológica de la atarraya "Suripera" en esa región y los esfuerzos actuales se concentran en la red de arrastre prototipo "RS-INP".

## LITERATURA CITADA

- Akaike, H. 1974. A new look at statistical model identification. IEEE Transactions on Automatic Control AU-19, 716-722.
- Jaramillo-Legorreta, A.; L. Rojas-Bracho; R.L. Brownell Jr.; A.J. Read; R.R. Reeves; K. Ralls and B.L. Taylor. 2007. Saving the Vaquita: Immediate Action, Not More Data. Conserv. Biol. 21(6):1653-1655.
- McCullagh, P. and J. A. Nelder. 1989. Generalized Linear Models. Chapman and hall. London.

**PALABRAS CLAVE:** Vaquita marina, artes selectivas, pesca experimental, redes de enmalle, modelo GLM.



Trabajo 026: oral

## LA DESCENTRALIZACIÓN GUBERNAMENTAL EN EL SECTOR PESQUERO

Patricia Guzmán-Amaya y Gabriela Morales-García

Instituto Nacional de Pesca. Pitágoras 1320. Col. Santa Cruz Atoyac. C. P. 03310. México, D. F.  
patricia.guzman@inapesca.sagarpa.gob.mx, gabriela.inapesca@gmail.com

### **INTRODUCCIÓN**

Los esfuerzos de descentralización se pueden dividir en tres periodos: el primero se enfocó en la desconcentración gubernamental (1970-1976 y 1976-1982); en el segundo las iniciativas se orientaron a la descentralización (1982 a 1988), y en el tercero se intenta una descentralización hacia la sociedad civil con el PRONASOL (1988-1994) (Cabrero, 1998).

La descentralización en nuestro país alcanza cuatro ámbitos: económico, político, social e institucional-administrativo. En el económico se ha basado en un proceso de industrialización que ha provocado un crecimiento económico dispar en sus diferentes regiones y el ámbito político presupone que el proceso impulsa la democratización, pero éste ha estado ligado a caciques unidos al poder del Estado.

### **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó una investigación bibliográfica sobre el proceso de descentralización en materia de pesca y acuacultura con el propósito de analizar el impacto de estas acciones sobre el sector.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las primeras acciones de gobierno que consideran la zona costera se realizan con Miguel Alemán (1946-1952) que crea las primeras comisiones de desarrollo integral para la cuenca de los ríos Tepalcatepec, Mich., y Papaloapan (Castelet, 2000). En el periodo de 1970 a 1976 se crea la Comisión Coordinadora de Puertos; de 1976 a 1982 se toman iniciativas para la desconcentración administrativa, como la fundación de la "Alianza para la producción" mediante la cual se crearon e impulsaron puertos industriales.

De 1982 a 1988, el gobierno promovió políticas y elaboró leyes -como la Ley de Planeación y la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo (PND); se creó el Programa de Descentralización de la Administración Pública Federal y se reformó el Artículo 115 constitucional para asignar a los municipios fuentes de ingresos e independencia política (Cabrero, 1998). En este periodo se lleva a cabo el Programa de Reordenación Henequenera y

Desarrollo Integral de Yucatán (1984-1987), con la promoción intensiva de las actividades pesqueras como una de sus líneas de acción. Se creó para diversificar la economía y retirar la participación del Estado en esta industria, lo que trajo como consecuencia la liquidación de más de 40,000 ejidatarios que quedaron desempleados y vieron una alternativa en la pesca ribereña, actividad que se saturó en la década de 1990 (Canto-Sáenz, 2001) con un balance de campesinos que terminaron como pescadores y en la pobreza.

De 1988 a 1994 inicia el PRONASOL (Cabrero, 1998), promovido y apoyado por el Banco Mundial (Ramiro-Fernández, 2002), cuyos programas de ajuste impulsaron la descentralización como "política pública indispensable y de beneficios seguros". Éste recentralizó funciones y poder de decisión en el Ejecutivo estatal, marginando a los gobiernos municipales (Cabrero, 1998).

Salinas suprime de la Ley de Pesca el régimen de especies reservadas a las cooperativas y permite la inversión privada en especies como el camarón. Esto representa un revés a la forma de organización cooperativada, que funcionaba como una microempresa en la que se beneficiaban los pescadores y las familias que vivían alrededor de la actividad.

Derivado del PND 1995-2000, la Secretaría de Gobernación elabora el Programa para un Nuevo Federalismo que reivindica la autonomía de los estados y la participación social en diversos campos, que deriva en la creación de las Administradoras Portuarias Integrales (API) en los puertos industriales y pesqueros (Castelet, 2000). De 107 puertos, 19 están concesionados a las API con participación patrimonial al 100%, lo que deja al margen a los estados y municipios de las decisiones, ya que no pueden formar parte de las asambleas de socios.

En el periodo 1994-2000, con la SEMARNAP se formuló la estrategia para el proceso de descentralización que comprendía la transferencia de funciones y recursos económicos a los estados. A partir de diciembre del año 2000, la atención al sector se ubica en la



SAGARPA, a través de dos órganos desconcentrados: la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (CONAPESCA) y el Instituto Nacional de la Pesca (INP), actualmente conocido como INAPESCA. Tradicionalmente el aparato administrativo se ubicaba en el Distrito Federal, pero cuando se crea por decreto la CONAPESCA en el año 2001 (D.O.F., 5 de junio) por un Acuerdo se traslada a Mazatlán (D.O.F., 17 de julio); decisión que ha generado problemas en los estados del Golfo y Mar Caribe principalmente. Aun cuando el acuerdo establece "que la pesca y la acuacultura son actividades fundamentales para el desarrollo del país" y "que resulta necesario impulsar el desarrollo acuícola y pesquero [...] en el contexto de políticas públicas que propicien la actuación coordinada del Gobierno Federal y la vinculación e inserción de las autoridades de los estados y municipios en la administración de los recursos pesqueros y el desarrollo acuícola, fortaleciendo así el federalismo que impulsa la presente administración", en la realidad esto nunca se cumplió, ya que la descentralización simplemente consistió en el traslado del aparato administrativo del D. F. a otra entidad en la que se ubica una parte importante de la actividad pesquera y acuícola, pero sólo una parte.

Por su parte el INP, casi desde su creación en 1962, se concibió como una institución estructuralmente descentralizada, que cuenta con catorce centros regionales y cuatro estaciones de investigación pesquera para atender la problemática pesquera y acuícola del país.

Con base en el PND 2001-2006, el INP establece convenios con los gobiernos de los estados como parte de un esquema de descentralización de actividades de investigación en embalses; para lo cual se implementó un programa de capacitación para personal de las subdelegaciones de pesca en los estados y centros de enseñanza e investigación, que permitiera desarrollar habilidades para identificar la vocación de los embalses y evaluar la abundancia de los recursos, crear bases de datos para actualizar la Carta Nacional Pesquera y elaborar o actualizar las NOM y Planes de Manejo de Embalses. Al término del sexenio se concluyeron actividades con la mayoría de los gobiernos estatales y el INP recomendó continuar con la descentralización del manejo de embalses. No se alcanzó la meta esperada, principalmente por la falta de personal capacitado en los gobiernos

de los estados que se hiciera cargo de la investigación y por la falta de transferencia de recursos financieros, de manera que las investigaciones continúan realizándose en el INAPESCA.

## CONCLUSIONES

Es muy importante que en la planeación del proceso de descentralización se acoten las funciones de los tres niveles de gobierno y se definan los aspectos que son factibles de descentralizar, sin menoscabo del desarrollo de la propia actividad.

Si bien en el sector se ha avanzado en el proceso de descentralización, éste no ha sido sistemático y no ha tomado en cuenta las experiencias de administraciones pasadas, pues no se realizan acciones de seguimiento, evaluación, fiscalización, y de la creación de mecanismos de participación social que ahora se contemplan en la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables a través del Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Pesca y Acuacultura, la Red Nacional de Información e Investigación en Pesca y Acuacultura y los planes de manejo entre otros aspectos.

## LITERATURA CITADA

- Cabrero-Mendoza, E., 1998. La ola descentralizadora. Un análisis de tendencias y obstáculos de las políticas descentralizadoras en el ámbito internacional. En: Las políticas descentralizadoras en México (1983-1993). Logros y desencuentros. Coord. E. Cabrero Mendoza. Grupo Editorial Miguel Porrúa. México. p. 17-54.
- Canto-Sáenz, R., 2001. Del henequén a las maquiladoras. La política industrial en Yucatán, 1984-2001. Instituto Nacional de Administración Pública. 286 p. <http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=1732>
- Castelet, M., 2000. Descentralización y desarrollo económico local: una visión general del caso de México. CEPAL. LC/R. 1974. p. 10-21.
- Ramiro-Fernández, V., 2002. Transformación del Estado y procesos de descentralización. La propuesta del Banco Mundial en la década de 1990 y las lógicas-intereses en el capitalismo global. Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía. Vol. 33, No. 128, enero-marzo. México, IIEc-UNAM. p. 55-93.

**PALABRAS CLAVE:** Descentralización, desconcentración, sector pesquero, pesca ribereña, política pesquera



Trabajo 027: cartel

## PESCA EXPERIMENTAL CON ANZUELOS DEL BACALAO NEGRO (*Anoplopoma fimbria*) (PALLAS, 1814) EN AGUAS PROFUNDAS DE LA COSTA NORTE DE LA BAJA CALIFORNIA.

Jorge Flores Olivares<sup>1</sup> y Osiris Chávez Vargas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Mazatlán, Corsario 1, 203, Col. Urías, CP: 82070, Mazatlán, Sinaloa, cigmaritf@hotmail.com, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México, osiris.chavezvargas@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

En este estudio se presentan datos de los registros de captura y esfuerzo pesquero, así como los muestreos biológicos que se efectuaron a bordo de una embarcación artesanal autorizada, ya que es una pesquería de las clasificadas como de fomento por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), con el fin de obtener un registro de las acciones desarrolladas por una embarcación artesanal palangrera en la costa Occidental de Baja California, se dio seguimiento a los rendimientos de pesca del bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*) tratando de aproximarse al conocimiento del recurso y su potencialidad. Para ello se realizaron tres muestreos (verano, otoño 2009 e invierno 2010) en donde se utilizaron dos palangres con anzuelos Mustad Kirby y Maruto # 9 y # 11, en la costa Occidental de Baja California, entre los paralelos 31° - 33°N y 117° - 118°O, en profundidades entre 700 - 1100 m, con la finalidad de evaluar comparativamente la eficiencia operativa de los mismos, en base a las capturas obtenidas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La experimentación de la pesca de bacalao negro en la costa occidental de la Baja California, se realizó con una embarcación artesanal, con motor fuera de borda, de las embarcaciones conocidas como "balleneras", es una embarcación de una eslora de 27' de eslora y cuenta con un motor fuera de borda de gasolina de 115 HP.

En las experiencias se utilizó dos tipos de anzuelos que fueron alternados, montados en una línea denominada palangre. En ambos casos se utilizó un solo orínque; en su extremo se dispone la línea madre adicionada, donde fueron montados los réinales con su respectivo anzuelo, bajo este supuesto, la línea madre en los palangres quedara calada en forma paralela al fondo marino.

En cada lance se llevó el registro de: fecha, posición geográfica, profundidad de trabajo, tipo de carnada utilizada, aparejo de pesca

empleado y características específicas del mismo. Además, se llevó control *in situ* del tamaño y peso total de los ejemplares capturados. Los rendimientos se calcularon por especie, como el cociente entre el peso capturado y el número de anzuelos empleados en el respectivo lugar de pesca. Los peces fueron medidos con un ictiómetro, registrando la longitud total al centímetro inferior y el peso total fue determinado en forma individual con ayuda de una balanza digital. Para la ubicación geográfica del lugar donde se calaron los espíneles se utilizaron simultáneamente "marcas a tierra" y demarcaciones con GPS.

Los trabajos de pesca exploratoria con espíneles horizontales se realizaron en tres períodos de pesca, a saber: 1) 2 de julio al 15 de agosto de 2009, (verano), 2) 3 de octubre al 10 de noviembre de 2009, (otoño), 3) 6 de enero al 15 de febrero de 2010. En estos períodos se efectuaron 50 salidas, que cubrieron dos áreas de pesca.

### RESULTADOS

En la figura 1 se muestra el volumen total de captura en kg por lance, durante tres períodos de pesca experimental efectuados en verano y otoño e invierno del 2007, con el empleo de las anzuelo # 9 Mustad y anzuelo #11 Mustad, durante un periodo de 50 días de pesca experimental de bacalao negro. Se evaluó la normalidad de Lilliefors y homoscedasticidad de Bartlett de las capturas por unidad de esfuerzo por lance (CPUE) de los dos tipos de anzuelos (anzuelo # 9 Mustad y anzuelo #11 Mustad), en donde se encontró que los grupos de datos evaluados son normales y homoscedásticos.

Con respecto a la profundidad de calado registrado entre 900 - 1100 m fue el estrato de profundidad en el que se registraron las mayores capturas, con rendimientos globales de 0.99 kg/anzuelo.

Con base a procedimientos de separación de las frecuencias de tallas para cada uno de los sexos, se determinó que el 25 % de las capturas correspondió a machos y el 75 % a hembras.



El intervalo de tallas observado en los 2 tipos de anzuelos (#9 y #11), considerando intervalos de clase de 5 cm, fluctuó entre 46 cm y 84 cm. Las longitudes medias fueron calculadas en 63 cm y 62 cm para el anzuelo #9 y #11, respectivamente. En cuanto a los pesos promedio de las capturas, en ambos diseños de anzuelos, el valor fue de 2.0 kg.

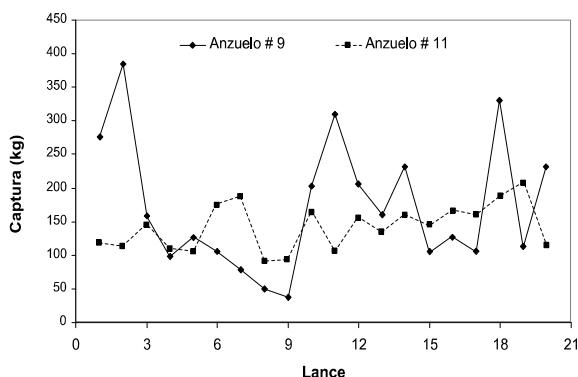


Fig. 1. Volumen total de captura por lance, de los dos tipos de anzuelos empleados durante la pesca experimental de bacalao negro.

## DISCUSIÓN

El tipo de anzuelo que obtuvo mejor rendimiento en la captura del bacalao negro fue el anzuelo #9 (0.98 kg/anzuelo), la cual, además, presentó la ventaja de resultar de fácil manipulación debido, básicamente, a su menor altura y peso. Con respecto a la profundidad de calado, el veril de 900 - 1100 m fue el estrato de profundidad en el que se registraron las mayores capturas, con rendimientos globales de 0.99 kg/anzuelo. Se midió la longitud estándar a 1110 ejemplares, efectuados a intervalos de 5 cm, los que fueron convertidos a longitud total. El intervalo de tallas en las capturas fue de 46 – 85 cm, siendo muy similares a los reportados en la literatura, particularmente los reportados en Alaska, registrando tallas de 42 – 105 cm. La captura por unidad de esfuerzo (CPUE) por anzuelo, de acuerdo al análisis estadístico aplicado refleja una diferencia significativa entre cada anzuelo, con un intervalo de confianza del 95 % resultando mejor el anzuelo #9 con 0.98 kg/anzuelo, lo cual equivale a un 17.4 % mayor que el anzuelo #11 que es de 0.81 kg/anzuelo. El anzuelo #9 obtuvo mayor captura (siendo un 17.6 %), que el anzuelo #11, (3431/2828 kg), ratificándose lo anterior en el análisis estadístico aplicado. La carnada de calamar es mejor que la carnada de sardina, ya que atrae la mayor cantidad de organismos de tallas y pesos comerciales 1.6 – 6.0 kg y de 56 - 85 cm y consecuentemente mejores capturas.

comerciales 1.6 – 6.0 kg y de 56 - 85 cm y consecuentemente mejores capturas.

## CONCLUSIONES

1. La profundidad de pesca experimental del bacalao negro varía desde los 700 – 1100 m de profundidad, siendo semejantes a las observadas en la pesca experimental de este recurso por la literatura.
2. En cuanto a la captura promedio por unidad de esfuerzo (CPUE) por lance de los 2 diferentes diseños de anzuelos empleados en la pesca experimental del bacalao negro fueron muy diferentes, siendo mejor para el anzuelo #9 de 172 kg contra 141 para el anzuelo #11.
3. La captura promedio por unidad de esfuerzo (CPUE) por anzuelo, en donde el análisis estadístico aplicado refleja una diferencia significativa entre cada anzuelo, con un coeficiente de confianza del 95 % siendo mejor el anzuelo #9 con 0.98 kg/anzuelo, lo cual equivale a un 17.4 % mayor que el anzuelo #11 que es de 0.81 kg/anzuelo.
4. El anzuelo #9 es mejor, ya que se obtuvo mejor captura con 3431 kg, siendo un 17.6 % mayor que el anzuelo #11 que fue de 2828 kg, ratificándose lo anterior en el análisis estadístico aplicado, el cual refleja que existe diferencia significativa entre ellas, con un coeficiente de confianza del 95 %.
5. El anzuelo #9 es más rentable porque tiene mayores volúmenes de captura, y consecuentemente mejores ingresos (22,000 vs. 18,000 dólares, respectivamente).
6. El anzuelo #9 es más selectivo, capturando organismos de mayor talla ( $L_{50\%} = 55.75$ ), la cual es la talla de primera captura y para el anzuelo #11 es de ( $L_{50\%} = 53.99$ ).
7. La carnada de calamar es mejor que la carnada de sardina, ya que atrae la mayor cantidad de organismos de tallas y pesos comerciales 1.6 – 6.0 kg y de 56 - 85 cm y consecuentemente mejores capturas.

## LITERATURA CITADA

- Abramsen, N.J. 1971. Computer programs for fish stock assessment. FAO (Food Agric. Organ. U.N.) Fish. Tech. Pap. 101:1-154.  
Allen, K.R. 1996. Some methods for estimating exploited populations. J. Fish. Res. Board Can., 23(10). 1533-1574.

**PALABRAS CLAVES:** Bacalao negro (*Anoplopoma fimbria*), Costa Occidental de la Baja California, Palangre de fondo



Trabajo 028: oral

## NODOS DE PESCA Y ACUICULTURA

Hilda María González Yahin

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER- Entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Departamento del Magdalena. Colombia, Carrera 1<sup>a</sup> C # 22 – 58 Piso 7, Santa Marta, Colombia. hildamaria13@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los NODOS de Pesca y Acuicultura son grupos regionales o locales conformados por entidades, organizaciones y representantes de la sociedad civil, involucrados y compro-metidos con el subsector de la Pesca y la Acuicultura, bajo la óptica del aprovecha-miento sustentable y el enfoque ambiental en los procesos productivos. Fueron institucionalizados en 2009, coordinados por la autoridad pesquera nacional, pero ya en las vigencias 1999 y 2000 se empezaron a perfilar como agentes agrupadores de actividades ejecutadas de manera aislada por sectores que formaban parte de redes de pesca y acuicultura en el país, más específicamente en las Costas Atlántica y Pacífica de Colombia, bajo la conducción del Ministerio de Agricultura.



Fig. 1. Mapa Costa Atlántica.

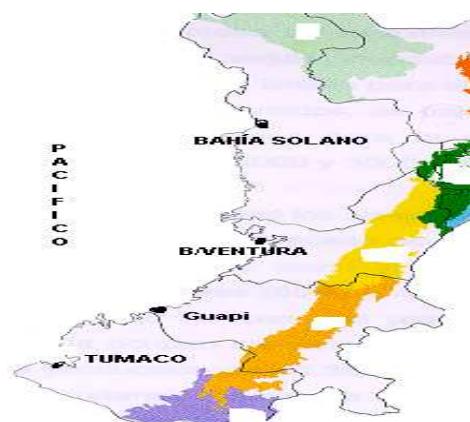


Fig. 2. Mapa Costa Pacífica

### MATERIAL Y MÉTODOS

En la vigencia 2009, y con la dirección de la Dirección de Pesca y Acuicultura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – ICA- (quien en su momento ostentaba la autoridad pesquera en el país) se formaron los primeros **nodos** de Pesca y Acuicultura, que en principio fueron tres (3) para la Costa Atlántica, tres (3) para la Costa Pacífica y uno (1) para la parte oriental del país dirigido a la pesca continental.

Tabla 1.- Nombre, lugar y región de los nodos.

REGION	MUNICIPIO	NODO
Caribe	Bahía Solano	Nodo Chocó
	Tumaco	Nodo Nariño
	Buenaventura	Nodo Valle
	Santa Marta – Dibulla	Nodo Zona Costanera Sur de Santa Marta y Dibulla ( G )
Continental	Montería	Nodo Montería
	Barrancabermeja	Nodo Magdalena Medio
	Gamarra	Nodo Gamarra
	Leticia	Nodo Leticia

Su objetivo quedó cifrado en consolidar un espacio de participación y concertación para la construcción de estrategias y planes de desarrollo de la pesca y la acuicultura en las regiones, así como identificar los actores y sus funciones en las actividades de pesca y acuicultura en la región. También contribuir al fortalecimiento de las diferentes formas de organización de base del subsector, con el fin de lograr una mayor interacción en lo local e influir en lo regional y lo nacional. Identificar, proponer y ejecutar en concordancia y con el acompañamiento de la autoridad nacional en pesca y acuicultura, programas, proyectos y actividades dirigidas a la investigación con fines de ordenación o fomento de los recursos pesqueros y de la acuicultura, de acuerdo con las necesidades regionales y por ultimo Identificar, formular y gestionar las iniciativas productivas para el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas y ambientales.

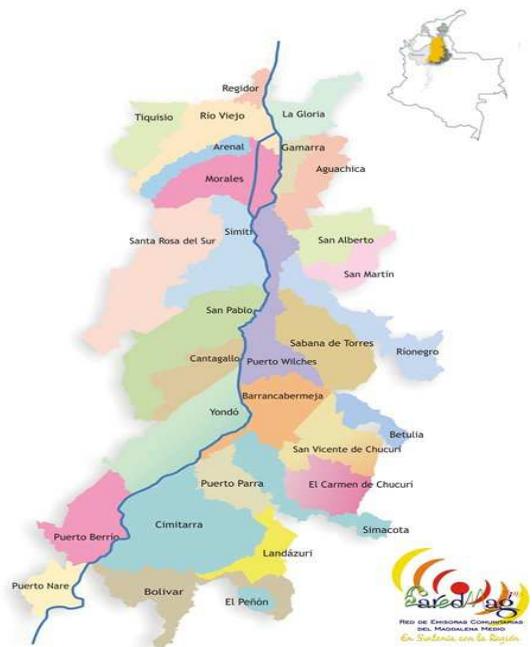


Fig. 3. Mapa Magdalena Medio.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El presente hace referencia al Proyecto Institucional resultado de experiencias diarias en el manejo de la pesca con fines de desarrollo tecnológico y/o experimental.

La conformación de nodos en 2009 fue de siete (7) nodos y en 2010 de tres (3) más, dando un total de diez (10).

Como resultado de la integración interinstitucional en la mayoría de los nodos con vigencia 2009, se ha logrado armonizar la problemática de las comunidades de las zonas en conflictos con la industria y/o el sector turístico-hotelero.

De igual manera se logró ubicar en una zona caladeros de pesca tradicionales ocupados por la industria (en discusión en estos momentos).

Apoyo por parte de entidades del orden gubernamental a proyectos productivos en cultivos de peces, alianzas pesqueras, fortalecimiento a los comercializadores de Productos Pesqueros, establecimientos a granjas productivas de especies marinas, planes piloto de ordenamiento, fortalecimiento a cooperativas de pescadores, actividades de repoblamientos pesqueros, dotación de artes y aparejos de pesca.

Para la vigencia 2010 se tiene proyectado talleres de BPP, Talleres de Pesca Mecanizada, Ordenamientos pesqueros en zonas marítimas, ordenamientos pesqueros en zonas de embalse,

proyectos productivos de cultivos de especies marinas, etc.

Los NODOS pretenden la capacitación de líderes, el reconocimiento de los campos de acción y la equidad en la libre expresión de los actores en el planteamiento de problemas, ideas y soluciones juegan un papel vital en el proceso de resignificación del entorno social. Pretenden la participación y fortalecimiento de las comunidades dentro de los espacios de encuentro comunitarios y gremiales generados por la autoridad pesquera. Hasta el momento, teniendo en cuenta que la vigencia de los NODOS solo inició a partir de 2009, no podemos concluir con resultados finales, solamente resaltar cumplimiento de actividades de las metas trazadas y evaluarlas como integrantes de un proceso. Una vez se concluya en el tiempo que los NODOS se encuentran debidamente fortalecidos, muy posiblemente se procederá a conformar la RED de Pesca y Acuicultura.

## LITERATURA CITADA

Dirección de Pesca y Acuicultura. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2009. Colombia. Boletín Nº 2.

**PALABRAS CLAVE:** Nodo de pesca, Pronatta, INCODER



Trabajo 029: cartel

## ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE PESCA EN YUCATÁN DE TRES FLOTAS QUE INCIDEN SOBRE EL MERO ROJO Y ESPECIES ASOCIADAS.

Eva Coronado-Castro y Silvia Salas

Cinvestav-Unidad Mérida. Km 6. Antigua carretera a Progreso C.P. 97310. Mérida, Yucatán; ecoronado@mda.cinvestav.mx, ssalas@mda.cinvestav.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesquería del mero rojo y especies asociadas, es una actividad de gran importancia para el estado de Yucatán. Esta sustentada en 21 especies de meros y 16 especies asociadas, el mero rojo representa 60% de la captura y 40% restante corresponde a serránidos y lutjánidos principalmente. La captura se da bajo un marco de efecto secuencial, por la operación de tres flotas (industrial, mediana, artesanal), los barcos son heterogéneos con diferencias en el poder de pesca y características (tamaño, capacidad de almacenaje, equipamiento y operación) afectando por tanto de manera desigual al stock (Salas *et al.* 2006). Actualmente esta pesquería está considerada como sobreexplotada (Burgos *et al.* 2007). Sumado a lo anterior el manejo se sustenta exclusivamente en consideraciones biológicas del mero rojo, ya que no se dispone de un registro oficial de captura por especies, no existe una regulación específica por flota, a pesar de sus diferencias, se desconoce el beneficio económico, poder de pesca que cada flota puede alcanzar y las variables que lo determinan. Bajo este contexto en el presente trabajo se hace un análisis comparativo de las operaciones de pesca de tres flotas que operan en Yucatán, contrastando tallas de captura y selectividad por artes, así mismo se evalúa las variables que determinan la variabilidad en las capturas en cada flota.

### MATERIA Y MÉTODOS

Este trabajo se enmarcó dentro del proyecto "Plan de manejo y operación del comité de administración pesquera de escama y pulpo". Los muestreos se realizaron en Yucatán (febrero-2007 a enero-2008) en: Celestún, Progreso, Dzilam de Bravo y Río Lagartos. Los organismos fueron identificados, medidos y pesados. Las muestras se obtuvieron empleando un muestreo aleatorio estratificado mensual por puerto (4) y flota (3). Se entrevistó a los capitanes de embarcaciones al momento de la descarga. Esta información comprendió registros por viaje de pesca de: captura (kg), profundidad de pesca (m), distancia al área de pesca (km), tiempo de

viale (h), núm. de tripulantes, núm. de alijos, costos de viaje, tamaño de eslora y años de experiencia del capitán. Se obtuvo información del precio del producto en playa para estimar el valor de la captura por viaje de pesca. Las diferencias de tallas de captura entre flotas se estimaron con la prueba Kolmogorov-Smirnov. Se determinó la diferencia de tallas por arte de pesca por flota con la prueba Kruskal Wallis. Se estimó la cuasi-renta por viaje de pesca, con el valor de la captura por viaje menos los costos totales del viaje. Para estimar las variables que contribuyen a la variabilidad de las capturas se realizó un análisis de redundancia (RDA), considerando la captura total (kg) como variable de respuesta y las variables independientes, las enlistadas anteriormente, se aplicó el método de Monte Carlo (499 per). Se utilizaron los software Canoco v.4.1 e InfoStata v1.1, ( $P<0.05$ ).

### RESULTADOS

Se identificaron 34 especies en las capturas de las tres flotas, 12 contribuyeron con 98.15% de la captura total. Se seleccionaron para los análisis al mero rojo, canane, negrillo y rubia (por su contribución de captura en las tres flotas). Las tallas de captura del mero rojo para la flota mediana (F2) y menor (F3) resultaron similares (KS:0.25;  $P=0.20$ ), la flota mayor (F1) presentó diferencias (KS:0.83;  $P=0.01$ ). Canane: F1 y F2 (KS:0.52;  $P=0.20$ ), (F3) difiere (KS:1;  $P=0.01$ ). Negrillo: F2 y F3 (KS:0.50;  $P=0.20$ ), F1 difiere (KS:1  $P=0.01$ ). Rubia ninguna flota presentó diferencias significativas (KS:0.5;  $P=0.20$ ). Se reportan cinco artes de pesca palangre (A1), cordel (A2), bicicleta (A3), buceo (A4) y redes (A5). De acuerdo a la prueba de Kruskal Wallis en la captura de Mero rojo, al interior de cada flota, al menos un arte presenta tallas de captura diferente. Canane: Al interior de F1 y F3 al menos un arte presenta tallas de captura diferente  $P=0.01$ , la F2 no presenta diferencias en las tallas de captura con los artes utilizados. Negrillo: La F1 no presenta diferencias de tallas con los artes utilizados, para la F2 y F3 al menos un arte captura tallas diferentes  $P=0.01$ . Rubia: Al menos un arte captura tallas diferentes en



cada una de las flotas. La figura 1 muestra la distribución de tallas para cada arte por flota por especie. Para el mero rojo se marca la talla mínima de captura de 30.9cm LT (vigente 23/05/10) y 36.3 cm LT (propuesta).

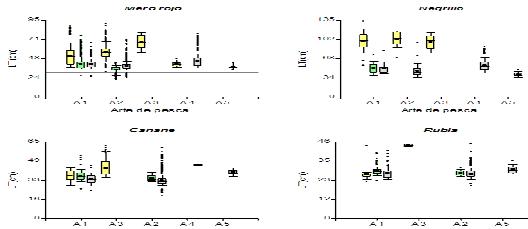


Fig. 1. Distribución de tallas por arte de pesca para cada especie y flota (F1, F2, F3)

El valor promedio de la cuasi-renta estimada para la flota mayor (F1) mostró valores negativos y el más alto fue para la flota mediana (F2) \$2,932 (Fig. 2).

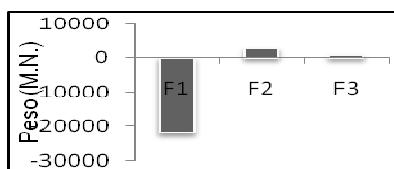


Fig. 2. Valor promedio de la cuasi-renta estimado por viaje de pesca para cada flota

Tabla 2. RDA. Variables independientes (VI) significativas para captura total. VE=varianza explicada y VA=varianza acumulada por las ocho variables analizadas.

Flota	VI	F	P	VE	VA
F2	Costos totales	66	0.002	0.68	0.77
	Profundidad	5.7	0.024	0.73	0.77
F3	Horas	68	0.004	0.28	0.30

De la aplicación de RDA para evaluar variabilidad en las capturas por flota resultó que el costo total de operación y profundidad fueron variables significativas para la F2 y para la F3, horas de captura (Tabla 2), para la F1 ninguna variable resultó significativa.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

De las 33 especies identificadas el mero rojo contribuyó con el 59% del total de la captura el 41% restante fue de múltiples especies concordando con la composición de captura reportada por Burgos *et al.* (2007).

Las diferencias de tallas de captura del mero rojo fueron similares a las reportadas por diversos autores encontrando en la flota mayor organismos más grandes, para el negrillo el patrón es similar, el canane y la rubia reportan

tallas similares en las tres flotas. La bicicleta presentó las tallas de capturas más grandes, esto se atribuye a que este arte solo lo utiliza la flota mayor, la cual opera en zonas profundas, con el cordel y las redes se reportaron organismos pequeños, por tanto flotas con diferentes artes inciden sobre todos los componentes poblacionales. La cuasi-renta obtenida sugiere que la flota mediana resulta ser la más rentable en comparación con las otras flotas. Esto no indica necesariamente los beneficios de los empresarios dueños de la flota mayor ya que hay un valor agregado al producto por procesamiento, lo que aún con bajas capturas permite una ganancia. La cuasi-renta generalmente presenta valores bajos cuando se obtienen en el primer usuario del recurso (Smith *et al.* 2008). Finalmente la variable de influencia sobre la captura para la flota menor, fue el tiempo de viaje (h), esto es importante, porque define la intensidad de pesca, ya que al aplicar mayor número de horas, se aumenta la probabilidad de incrementar la captura (Torres-Irineo *et al.* 2009). Para la flota mediana, las variables de influencia fueron la profundidad y los costos de operación y explicaron el 73% de la varianza asociada a la captura. Dada la interacción de las flotas y a que sus características resultaron determinantes en la captura y composición de tallas, es pertinente que sus formas de operación sean consideradas en la definición de medidas regulatorias considerando las variables de mayor influencia en las capturas. Esto es posible realizar a la par de mantener las regulaciones biológicas, con el fin de alcanzar una regulación integral y viable.

## LITERATURA CITADA

- Burgos R., Pérez M., Mena J., Cervera K., Espinoza J., Mena R., Ramírez F., Cob E. 2007. Veda de la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche para el 2007. SAGARPA. 12p.  
 Salas, S., Mexicano, G., y M. Cabrera, 2006. ¿Hacia dónde van las pesquerías en Yucatán? Tendencias, Retos y Perspectivas. CINVESTAV, Mérida, Yucatán.  
 Smith M., Zhang J., Coleman M. 2008. Econometric modeling of fisheries with complex life histories: Avoiding biological management failures Journal of Environmental Economics and Management 55. 265–280.  
 Torres-Irineo E., Salas S., Montero-Muñoz J., y Cabrera M.A. 2009. Estimación de Funciones de Producción de Dos Flotas que Operan en la Pesquería del Pulpo Rojo (*Octopus maya*) en la Península de Yucatán, Mediante el Uso de Modelos Lineales Generalizados. Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Gosier, Guadeloupe, French West Indies.

**PALABRAS CLAVE:** Mero rojo, flotas pesqueras, cuasi-renta, operaciones de pesca, selectividad, variabilidad de las capturas.



Trabajo 030: oral

## COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA CAPTURA EN LA PESCA DEL ATÚN ALETA AMARILLA (*Thunnus albacares*) EN LA ZONA DE PUERTO ÁNGEL, OAXACA.

Saúl Sarmiento-Náfate<sup>1</sup>, Heriberto Santana-Hernández<sup>1</sup>, Hedail Aarón Gil-López<sup>1</sup>, Jesús Villalobos-Toledo<sup>1</sup>, Aldrin Labastida-Che<sup>1</sup>, José Alfredo Agustín-Jiménez<sup>2</sup>, Cudberto Pineda-García<sup>2</sup> y Saúl Sarmiento-Ordoñez<sup>3</sup>.

CRIP-SC, INAPESCA, Prol. Ote. Playa Abierta s/n, Salina Cruz, Oaxaca, 70600, México, Tel: 01(971) 714 5 003; Fax: 01 (971) 714 0386; e-mail: saul.sarmiento@inapesca.sagarpa.gob.mx, nafatess@yahoo.com.mx.<sup>2</sup> Gobierno del estado de Oaxaca; Dirección de Pesca y Acuacultura. Manuel Ávila Camacho s/n Barrio Espinal; Salina Cruz, Oaxaca, 70600, México, Tel 01 (971) 714 4543.<sup>3</sup> Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz, Km 12 carretera Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Veracruz, 94290, México, Tel 01 (229) 986 0189.

### INTRODUCCION

La captura de túnidos en el mundo, reporta por lo menos a 10 especies diferentes retenidas en las faenas de pesca comercial realizadas con el uso de palangres, redes de jareta o cerco y vara, ya sea a través de embarcaciones industrializadas, mediana o ribereña, los nombres comunes pueden variar de un lugar a otro y los nombres científicos de esas especies capturadas indican la amplia distribución de las mismas; dentro de las especies registradas se encuentran *Thunnus alalunga*, *T. thynnus*, *T. obesus*, *T. orientalis*, *T. albacares*, *T. maccoyii*, *Euthynnus lineatus*, *Sarda orientalis* y *Katsuwonus pelamis* todas ellas capturadas en distintas zonas del mundo (FAO, 2010).

Las mayores capturas de túnidos es obtenida con el uso de las redes de cerco, esto resulta razonable pues el poder de pesca de las embarcaciones industrializadas es grande, sin embargo en segundo lugar se ubica la producción de túnidos con el sistema de palangres también conocidos como "long Line" por su nombre en inglés (FAO, 2010).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se registraron las capturas desembarcadas de la pesca, se tomaron registros sistemáticos a partir de la serie de muestreos que se realizaron entre mayo de 2008 y diciembre de 2009. Con ello se obtuvo la composición de la captura, obtenida por la flota ribereña dedicada a la pesca del atún en la costa de Oaxaca.

Los registros de capturas corresponde a la pesca mediante el uso de palangre de deriva que se utilizan en la zona para la captura del atún, los datos registrados fueron almacenados en una base de datos electrónica y a partir de esa base se proceso la información sobre composición y distribución de las capturas. En cada lance de pesca se registró el número de especies y el peso por especie, además de la posición geográfica de la captura en UTM

### RESULTADOS

La pesca en la zona se realiza mediante el uso de embarcaciones menores construidas con fibra de vidrio e impulsadas con motores fuera de borda; los artes de pesca conocidos como palangres de deriva, son construidos por los pescadores y las características pueden variar entre ellos.

La pesca es realizada principalmente por las mañanas, pudiendo empezar la pesca a partir de las 06:00 h, la carnada utilizada es el ojotón vivo (*Selar crumenophthalmus*), lo que genera mayor éxito en las capturas; las zonas de capturas pueden ser cercana a la costa o las embarcaciones pueden desplazarse considerablemente de la misma. Las capturas están compuestas de por lo menos 10 especies, dentro de las que se encuentran a 4 especies de tiburón (*Sphyrna lewini*, *Carcharhinus falciformis*, *Carcharhinus limbatus* y *Alopias pelagicus*) 2 de barrilete (*E. lineatus* y *S. orientalis*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*), atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y marlín rayado (*Tetrapturus audax*).

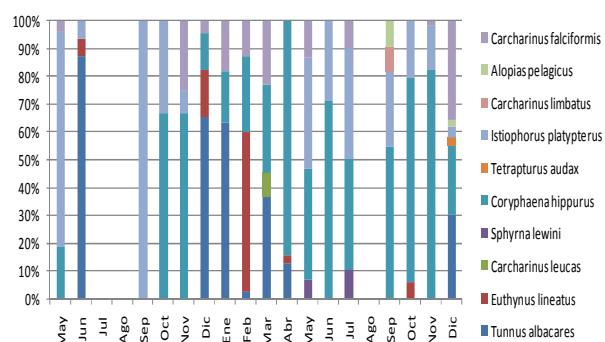


Fig. 1.- Composición de la captura mayo-2008 a diciembre-2009.

Las especies más importantes en términos de volúmenes de captura y de aparición fue el dorado, pez vela y tiburón; de los 18 meses de



muestreo el dorado apareció en 16, mientras que el pez vela apareció en 11 de los 18 meses, y el tiburón en 8 de los 18 meses de muestreo. Los porcentajes de composición de la captura durante el periodo de estudio se observa en la figura 1.

Se aprecia claramente que la especie que soportó la temporada de pesca fue el dorado, ya que estos organismos se distribuyen de manera amplia enfrente de la zona de pesca; el radio de acción de los pescadores se encuentra limitado a las características de las embarcaciones menores y a la autonomía de las mismas, por lo que la pesca mediante este sistema es de ida y regreso en un mismo día, además de no poseer un sistema de almacenamiento y conservación de las capturas, que se manejan de manera inadecuada a bordo de las unidades de pesca. Las faenas de pesca pueden realizarse en una franja cercana a la costa o a distancias que superan las 65 km (35 MN), esto depende de las condiciones ambientales o de la disponibilidad de alimento que hacen que los organismos se acerquen o alejen de la zona costera.

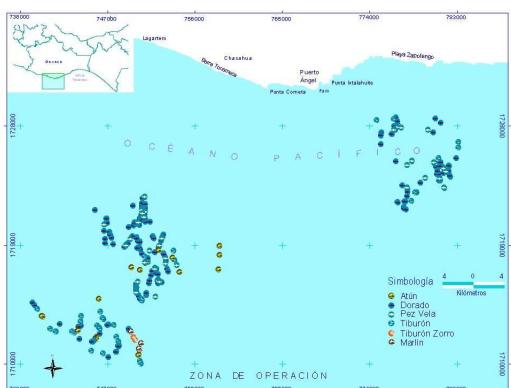


Fig. 2.- Distribución de las especies capturadas en la zona de Puerto Ángel, Oax.

De acuerdo a los datos de distribución de las especies durante el periodo de estudio, el atún es la especie que tiene un mayor rango de distribución ya que puede ser capturado a 4 km de distancia a la costa o hasta los 40 km o más de lejano a la costa.

En tanto que el dorado que fue la especie más abundante y con mayor presencia durante el periodo de estudio es capturado a partir de los 16 km hasta los 40 km o más.

En el caso de los tiburones, se concentraron a todas las especies capturadas y se observa que la distribución en la zona es parecida a la del atún debido a que la zona de captura es similar a la del atún, solo que de este grupo la especie

que se encuentra más costero es la barracuda o el tiburón martillo, mientras que la especie que se captura más lejano a la costa es el tiburón sedoso.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesca ribereña en la costa de Oaxaca, se presume de importante por la presencia del atún aleta amarilla; y efectivamente es histórico que año con año se generan conflictos entre la flota ribereña y la flota industrializada que utilizan redes de cerco para la captura del atún enfrente de Puerto Ángel, Puerto Escondido y Huatulco, Oaxaca.

Las fuentes oficiales (Anuarios estadístico 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008) ubican al estado de Oaxaca en el último lugar en los reportes en la captura del atún, las cifras se encuentran por debajo del estado vecino Chiapas, sin embargo muchas embarcaciones industrializadas logran completar la captura enfrente de las zonas ya citadas.

Por otro lado se observa que la presencia del atún por lo menos en las últimas 2 temporadas no fue importante, quizás por ello no hubo barcos industrializados y la flota ribereña tuvo que mantener su ingreso familiar a través de la captura de especies alternas como es el caso del dorado, pez vela y atún, que en su conjunto permiten que la actividad sea rentable y que muestren volúmenes importantes de biomasa.

Es importante continuar con las evaluaciones que permitan de manera sólida determinar la disponibilidad de esas especies, que pueden ser alternativas importantes para el sector ribereño en tanto no se realicen las exploraciones en áreas más oceánicas que permitan asegurar la operación de unidades de mediana altura en la búsqueda del aprovechamiento permanente del atún en la zona mediante el sistema de "long line".

## LITERATURA CITADA

SAGARPA. 2004, 2005, 2006, 2007, 2008. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. México. 218 p.  
Internet: <http://www.FAO.org/Fishery/Collection/tunabillfish/atlas/2/es>

**PALABRAS CLAVE:** Atún aleta amarilla, palangres de deriva, Puerto Ángel, Oaxaca.



Trabajo 031: oral

## **DEMOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE EN LAS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANALES DE MÉXICO 1950-2000**

Graciela Alcalá Moya

Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios en Medio Ambiente y Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional; Calle 30 de Junio de 1520 s/n, Col. Barrio La Laguna de Ticomán, Del. Gustavo A. Madero, México, D. F., C.P. 07340, Tel. (55) 57-29-60-00, ext. 52711, Fax: (55) 55-57-26-02; e-mail: gra1998-2008@hotmail.com

### **INTRODUCCIÓN**

Para pescar es preciso contar con especies susceptibles de ser capturadas, evidentemente. Dos elementos más es preciso tener en cuenta para que la pesca se efectúe sin mayores problemas: primero que el número de pescadores capturando en determinado lugar no sea "demasiado" elevado y segundo que las condiciones medioambientales de dicho lugar no estén "demasiado" alteradas negativamente. El objetivo de este pequeño ensayo es el de plantear, con base en datos demográficos y en descripciones del paisaje costero, dos problemas señeros para la permanencia y continuidad de la pesca artesanal en México actualmente: el crecimiento demográfico y el cambio de uso del suelo. Ambos aspectos se ubican más allá del aspecto biológico o técnico pesquero de la administración de las pesquerías del país; atañen directamente al modo de desarrollo costero actualmente imperante derivado de un modelo caro al Estado mexicano desde la década de 1970.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los materiales utilizados en este ensayo son de dos tipos: fotografías de diversos autores por un lado y textos publicados por otro. Así, como censos y conteos de población publicados por el INEGI (1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000; 1995-2005) y fotografías de las principales ciudades costeras del país en distintas décadas de diversas autorías; bibliografía publicada sobre el crecimiento de ciudades costeras mexicanas, ubicadas en los tres rostros marinos del país: Golfo de México, Mar Caribe y Pacífico mexicano.

### **RESULTADOS**

Las principales ciudades costeras del país (frente al Golfo de México: Tampico, Veracruz, Tuxpan, Coatzacoalcos, Frontera, Cd. del Carmen, Campeche, Puerto Progreso; frente al Caribe mexicano: Cancún, Cozumel, Chetumal; frente al Pacífico mexicano: Ensenada, La Paz, Guaymas, Mazatlán, Puerto Vallarta, Manzanillo,

Cd. Lázaro Cárdenas, Ixtapa-Zihuatanejo, Acapulco, Salina Cruz, Puerto Chiapas) han experimentado un crecimiento demográfico superior al experimentado por el resto de municipios de los estados donde se ubican. Algunas de ellas incluso mayor al experimentado por las capitales de sus respectivos estados. Tal es el caso de Puerto Vallarta, Cd. Lázaro Cárdenas y Acapulco. El fenómeno tiene diversas causas pero se presenta de manera casi constante desde la década de 1970 a la fecha.

Este crecimiento demográfico indica claramente que existe:

- 1.- Una migración masiva y constante de tierra adentro hacia las costas durante algunas décadas,
- 2.- Procesos de desarrollo nacional de las actividades costeras como el turismo llamado "de playa" (aunque se extienda mucho más allá de las playas mismas). La explotación petrolera y las industrias ligadas a ella, los servicios portuarios ligados tanto al comercio internacional como a industrias extractivas no petroleras e incluso al contrabando de drogas son procesos que gozan de buena salud desde aquella década.

Simultáneamente -y a pesar de lo que cabría esperar siendo el Estado mexicano el principal investigador de las actividades costeras- la transformación anárquica del uso del espacio litoral y costero es un hecho fehaciente que se muestra no sólo en el cambio del paisaje sino, en graves problemas ambientales de los que sus principales víctimas son los ciudadanos costeños "de a pie" y especialmente los pescadores artesanales que cada día padecen el incremento del deterioro del medio ambiente que habitan ellos y/o las especies blanco que capturan.

### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

A través del trabajo de campo efectuado por la autora durante los últimos diez años en las



costas mexicanas y gracias a las entrevistas desarrolladas a lo largo de varios años con algunos informantes clave, es posible mostrar en palabras de los pescadores, lo que aparece evidente en los datos estadísticos y en las fotografías de las ciudades costeras mexicanas que dan cuenta de un crecimiento urbano intensivo y extensivo.

Dos asuntos entonces, externos por completo a la actividad pesquera (dos "externalidades") son causa de deterioro ambiental y tienen repercusiones escasamente conocidas de manera precisa, científica, en el medio ambiente litoral y costero: el crecimiento demográfico y el cambio de uso del suelo.

Es preciso entonces mostrar ahora mecanismos adecuados para implementar soluciones de corto plazo al ingente problema que ataca particular y profundamente el desarrollo de las pesquerías artesanales en México de las que dependen miles y hombres y sus familias.

Para el efecto la autora presentará algunas propuestas por macrorregiones costeras.

#### LITERATURA CITADA

- Censo de población y vivienda 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, INEGI, México  
Conteo de población 1995, 2005, INEGI, México.  
Estadísticas de población 1950-2000, CONAPO, México  
Alcalá, G 1999 Con el agua hasta los aparejos. Pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas, CIESAS-CESMECA de la UNICHACH-CIAD, México.  
Alcalá, G. et al 2010 Legados del desarrollo: haberes y quehaceres en Bahía de Banderas, Vol., 6 de la Serie "Linderos de la Costa", IPN-CIEMAD del IPN, en prensa.  
Toledo, Alejandro et al. 1987 El pantano: una riqueza que se destruye, Vol XII Serie Medio Ambiente en Coatzacoalcos, Centro de Ecodesarrollo, México.  
Toledo Alejandro 1984 Cómo destruir el paraíso, Centro de Ecodesarrollo, México. 151p.

**PALABRAS CLAVE:** uso de suelo, demografía, pescadores ribereños, ambiente litoral, macrorregiones.



Trabajo 032: cartel

## DENSIDAD DEL PEPINO DE MAR *Parastichopus parvimensis* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

Ma. de Lourdes Salgado-Rogel, Julio Said Palleiro Nayar, José Luis Rivera Ulloa, David Aguilar Montero  
Eduardo Solórzano Vázquez y Francisco Uribe Osorio.

Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada. INP-SAGARPA. A.P. 187, C.P. 22760, Ensenada, Baja California, México. Tel. 01 (646) 1746085, fax 1746135. Correo electrónico rogel\_rogel@hotmail.com

### INTRODUCCION

Se estimó la densidad de *Parastichopus parvimensis* en varias localidades de Baja California, existe poca información sobre las variaciones espacio-temporales de la densidad y de la dinámica poblacional de esta especie de pepino de mar. Muscat (1983) menciona que el reclutamiento es esporádico y que la mortalidad natural es muy alta. Schroeter *et al.* (2001) encontraron variaciones entre localidades en la densidad de este pepino en California, E.U, con los valores más altos en primavera y los más bajos durante el otoño. En Baja California también se encontraron diferencias significativas en la densidad y abundancia de este pepino, observándose una tendencia decreciente en la series de datos históricos de la captura total, por zona de pesca y en la CPUE, motivado por un esfuerzo elevado (Salgado-Rogel *et al.*, 2009).



Fig. 1. Pepino *Parastichopus parvimensis*

### MATERIAL Y MÉTODOS

La densidad de la población de pepino de mar *in situ*, se determinó durante primavera-verano de 2008 en doce localidades de pesca, el número de transectos ( $20 \text{ m}^2$ ) varió de 8 a 12 realizados a profundidades de 18 y 30 m. La colecta de los organismos fue mediante buceo semiautónomo. Para comparar la densidad en las doce localidades, cada una de ellas fue considerada como un tratamiento; el contraste se realizó con

un modelo lineal generalizado tipo Poisson con función de enlace logarítmica que se aplica cuando la distribución de los datos no es normal y su varianza es heterogénea. Para distinguir el o los tratamientos significativamente diferentes, se hicieron comparaciones sucesivas entre éstos con la prueba de colapso de grupo incluida en el programa S-Plus (Crawley, 2002). Por otro lado, la densidad promedio se representa en un mapa con el programa Surfer 8.01 (Golden Software, 2002) (Fig. 2).

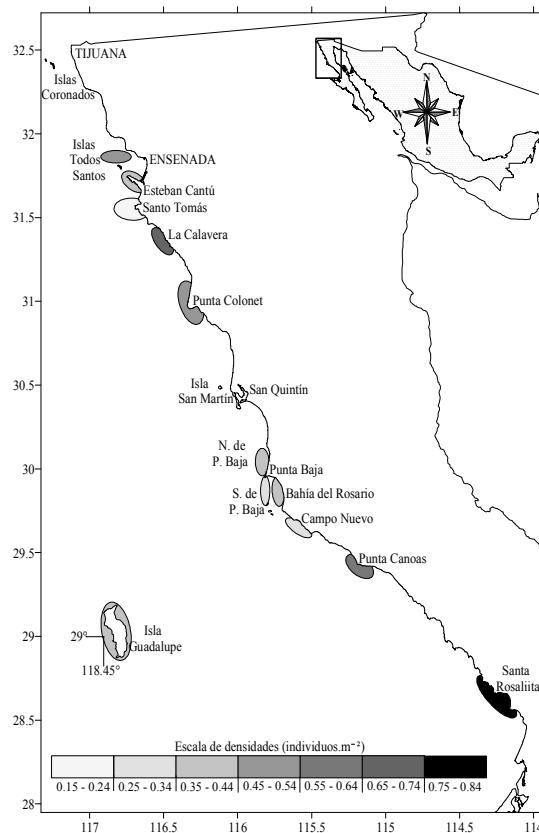


Fig. 2. Densidad promedio ( $\text{ind} \cdot \text{m}^{-2}$ ) de *P. parvimensis* en doce localidades en Baja California.

### RESULTADOS

La prueba estadística detectó variaciones significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos (localidades) y con la prueba de colapso se



diferenciaron dos grupos: en el primero, conformado por Santa Rosalíita, La Calavera y Punta Canoas donde la densidad fue  $\geq 0.65$  ind. $\cdot m^{-2}$ , mientras que en el segundo, que abarca al resto de las localidades, fluctuó entre 0.15 y 0.55 ind. $\cdot m^{-2}$ . Las densidades más altas se encontraron en Santa Rosalíita (0.821 ind. $\cdot m^{-2}$ ) y La Calavera (0.670 ind. $\cdot m^{-2}$ ) y Punta Canoas (0.650 ind. $\cdot m^{-2}$ ), mientras que la mínima en Campo Nuevo Baja California (0.175 ind. $\cdot m^{-2}$ ) (Fig. 2).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La densidad de pepino de mar en las localidades fluctuó entre 0.175 y 0.821 ind. $\cdot m^{-2}$  y estas diferencias podrían deberse a la intensidad de pesca, ya que el valor más bajo detectado en Campo Nuevo (al Sur de Bahía del Rosario), es una zona donde se ha explotado el recurso desde el inicio de la década de los años noventa, mientras que en la localidad donde se detectó el valor mas alto (Santa Rosalia) es una zona donde no se ha ejercido ningún esfuerzo de pesca. Las variaciones significativas en la densidad entre localidades podrían atribuirse además del esfuerzo de pesca a variaciones en el sustrato y disponibilidad de alimento. Estos organismos son más abundantes en sustratos con alto contenido de materia orgánica (Yingst, 1982) como serían los mantos de algas de *Macrocystis pyrifera* y a la segregación de hábitat entre juveniles y de adultos (Muscat, 1983).

La densidad estimada en este trabajo también puede variar en función de la época del año, temperatura del agua de mar y otros factores, que hacen que los pepinos estén en su etapa críptica. Se ha observado que los pepinos salen de su refugio, cuando el agua está más estratificada, en los meses de junio a octubre, y en los meses de invierno por las marejadas que se presentan en esa época, los organismos se encuevan y no están al alcance de los buzos en varios sitios de la costa de Baja California. Otro aspecto que influye en la densidad, es el agrupamiento de los individuos que por lo general está ligado a su ciclo reproductivo, y en ocasiones ocurren migración entre áreas, por todos estos aspectos se hace más difícil tener una estimación real de la disponibilidad del recurso (Salgado-Rogel *et al.*, 2009).

La pesquería del pepino de mar en la costa occidental de Baja California, se encuentra catalogada en deterioro de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera por ello se establece que por área de pesca solo se aproveche el 10% de

su biomasa total estimada, por lo que se requiere evaluar anualmente los sitios de captura y que los productores respeten la cuota asignada y no capturen pepinos juveniles.

## LITERATURA CITADA

- Crawley, M.J. 2002. *Statistical computing an introduction to data analysis using S-Plus*. John Wiley & Sons, Reino Unido. 761p.
- Golden Software. 2002., *Surfer 8.01*. Golden Software Inc. www.Golden Software
- Muscat, A.M. 1983. Population dynamics and the effect on the intertidal of the deposit-feeding holothurian *Parastichopus parvimensis* (Clark). PhD Thesis, University of Southern California.
- Yingst, J.Y. 1982. Factors influencing rates of sediment ingestion by *Parastichopus parvimensis* (Clark), an epibenthic deposit-feeding Holothurian. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 141:119-134.
- Salgado-Rogel M.L., J. S. Palleiro Nayar., J.L. Rivera Ulloa., D. Aguilar M, E. Vázquez S y M.C. Jiménez Q.2009. La pesquería y propuestas de manejo del pepino de mar *Parastichopus parvimensis* en Baja California, México. *Ciencia Pesquera* 17(1).
- Schroeter, S.C., D.C. Reed, D.J. Kushner, J.A. Estes y D.S. Ono. 2001. The use of marine reserves in evaluating the dive fishery for the warty sea cucumber (*Parastichopus parvimensis*) in California, USA. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58:1773-1781.

**PALABRAS CLAVE:** Pepino de mar, *Parastichopus parvimensis*, densidad poblacional, abundancia.



Trabajo 033: cartel

## EVALUACIÓN BIOLÓGICA DEL ROBALITO (*Centropomus robalito*) EN EL SISTEMA LAGUNAR MAR MUERTO, OAXACA Y CHIAPAS, MEX.

Heldail Aarón Gil López<sup>1</sup>, Aldrin Labastida Che<sup>1</sup>, Saúl Sarmiento Nafate<sup>1</sup>, Jesús Villalobos Toledo<sup>1</sup>, José Alfonso Oviedo Piamonte<sup>1</sup> y Saúl Sarmiento Ordóñez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera, Salina Cruz, Oax. INAPESCA. Prolongación Playa Abierta s/n. Col. Miramar C.P. 70680, Salina Cruz, Oax. <sup>2</sup> Instituto Tecnológico de Boca del Río, Veracruz, Km 12 carretera Veracruz-Córdoba, Boca del Río, Veracruz, 94290, México. aldrin\_labastida@hotmail.com y heldail\_aaron@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El Sistema Lagunar Mar Muerto es una de las más grandes de la vertiente del Pacífico, sus condiciones ambientales, extensión y ubicación, hacen de ella una zona de protección, reproducción, crecimiento y alimentación para una gran cantidad de especies marinas, estuarinas y dulceacuícolas. Localizado en el sureste de México entre las coordenadas geográficas 15°58' y 16°17' LN y 93°51' y 94°27' LO.

El robalito (*Centropomus robalito*) es una de las especies de escama de mayor importancia comercial (Fig. 1) en la zona del sistema lagunar. Actualmente la tendencia de las capturas de escama muestra una disminución del 40% del valor promedio, registrando de 120 a 140 ton en los últimos 10 años. Derivado de lo anterior, paulatinamente los usuarios del recurso se han dado a la tarea de implementar nuevos sistemas de pesca que les permita incrementar sus capturas, de tal manera que cada vez están accesando a cohortes de menor talla, mediante la utilización de equipos y artes de pesca no selectivos. (Sarmiento *et al.* 2003).



Fig. 1. *Centropomus robalito*

Lo anterior está provocando un acelerado cambio en la estructura poblacional de la mayoría de los recursos, causando un efecto negativo en la capacidad de reclutamiento, crecimiento y rendimiento pesquero en el sistema; así como en la magnitud de proveer de reclutas hacia el medio marino.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron 12 salidas de campo en las localidades de Conchalito, Rincón Juárez, Bernal

Díaz del Castillo y Paredón ubicadas en el Sistema Lagunar Mar Muerto.

La información obtenida permitió realizar la estimación de crecimiento, primeramente se realizó una análisis de la relación de la longitud-peso, posteriormente se aplicó la ecuación del modelo de von Bertalanffy (Gulland, 1971). Este modelo propone que el crecimiento está en función de tres parámetros,  $L_{\infty}$ ,  $K$  y  $t_0$ , que pueden estimarse con los datos de la edad y la talla (AC), por lo que se utilizó el paquete FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools), para la obtención de las clases modales por el método de Bhattacharya (1967). También se determinó la tasa de mortalidad natural  $M$  a partir de la ecuación empírica de Pauly (1984). La tasa instantánea de mortalidad total  $Z = M + F$ , se estimó por medio de la curva de captura a edades relativas, incluida dentro del programa FISAT II, a partir del modelo clásico de Beverton y Holt que asume que al seguir el crecimiento se representa por el decaimiento exponencial negativo. De la diferencia entre  $Z - M$  se obtiene la mortalidad por pesca ( $F$ ).

La tasa de explotación anual  $E = F / (F + M)$ , se calculó para determinar si se encuentra dentro de los niveles óptimos de aprovechamiento. Gulland (1971) sugirió que en un recurso explotado óptimamente la mortalidad por pesca debe ser  $E_{opt} = 0.5$  de la mortalidad natural.

### RESULTADOS

Se registraron datos de 507 organismos, su mayor abundancia se observó en diciembre, presenta una talla media de 20 cm (Fig. 2).

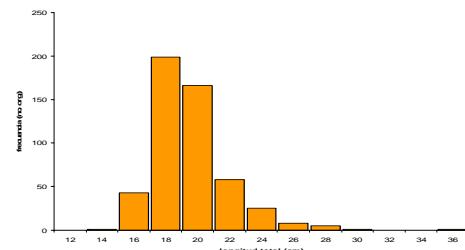


Fig. 2. Distribución de frecuencia de tallas del robalito (*C. robalito*).



Se calculó la talla de primera captura utilizando ambos sexos, el 50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 18.12 cm Lp (Fig. 3). Además también se calculó la talla de reclutamiento para ambos sexos, el 25% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de reclutamiento es de 16.83 cm Lp.

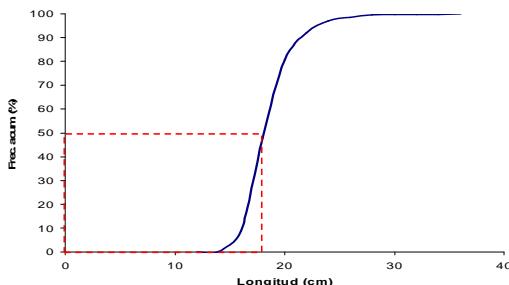


Fig. 3. Talla de primera captura del robalo (*C. robalito*).

Presentó 6 grupos modales. Para este ciclo de muestreo se calculó un parámetro de curvatura  $k=0.49 \text{ años}^{-1}$  alcanzando una longitud máxima  $L_{\infty}=37.60 \text{ cm}$  de Lp, con un  $t_0=-0.31$  y  $(R_n = 0.584)$  (Fig. 4).

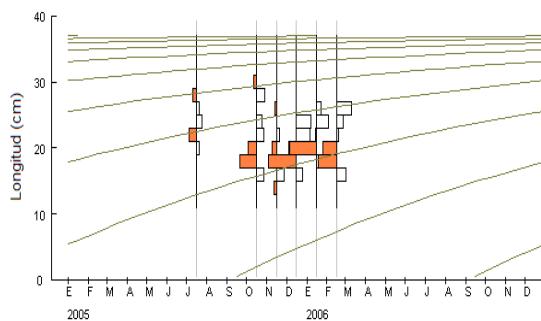


Fig. 4. Curva de crecimiento del robalo (*C. robalito*).

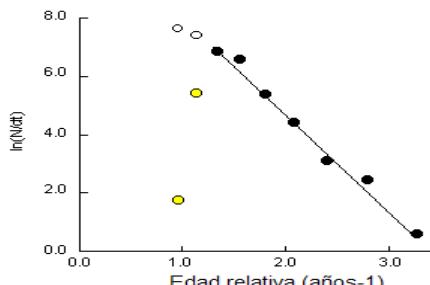


Fig. 5. Curva de captura a edades relativas del robalo (*C. robalito*).

La población de robalo presentó una mortalidad natural  $M=1.05$ , una mortalidad total  $Z=3.28$  y una mortalidad por pesca  $F=2.23$ . Por lo que la tasa de explotación resultante es  $E=0.68$  e indica

que el recurso se encuentra rebasando los niveles óptimos de explotación (Fig.5).

Por otra parte, se calculó el rendimiento por recluta variando la edad de primera captura (Fig. 6), el modelo indica que la edad óptima de captura es de 1.5 años, por lo que es necesario aumentar la talla de captura, a esta edad y el rendimiento puede aumentar hasta 53.4 g.

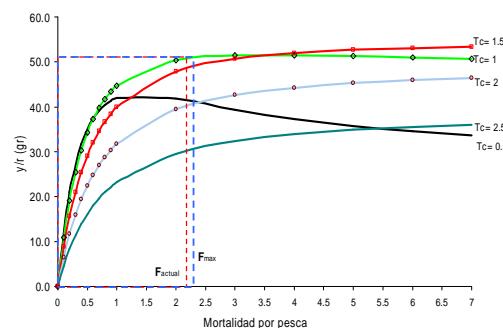


Fig. 6. Cálculo del rendimiento por recluta a diferentes edades de primera captura del robalo (*C. robalito*).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

*C. robalito* presentó 6 grupos modales y una tasa de crecimiento anual de  $k=0.49 \text{ años}^{-1}$  alcanzando una longitud infinita  $L_{\infty}=37.60 \text{ cm}$  de Lp, con un  $t_0=-0.31$ , los valores obtenidos de mortalidad natural  $M=1.05$ , mortalidad total  $Z=3.28$ , mortalidad por pesca  $F=2.23$  y una tasa de explotación resultante de  $E=0.68$ , indica que el recurso rebasó los niveles óptimos de explotación. El rendimiento por recluta el modelo indica que la edad óptima de captura es de 1.5 años, por lo que es necesario aumentar la talla de captura. Será necesario implementar una regulación en los tamaños de malla en los artes de pesca utilizados en esta pesquería

## LITERATURA CITADA

- Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method for resolution of distribution in gaussian components. *Biometrics*, 23: 115-135.
- Gulland, J.A. 1971. The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO, 255 p. Rev. Ed. of FAO Fish. Tech.Pap., (97): 425 .p.
- Pauly D., 1983. Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Tec. Pap. (234): 52 p.
- Pauly, D. y J.L. Munro, 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM Fish base, 2(1):21.
- Sarmiento, N. S., H. A. Gil y R. Martínez. 2003. Selectividad de tres diferentes artes de pesca utilizados en la captura de camarón en los sistemas lagunares del Estado de Chiapas.

**PALABRAS CLAVE:** *Centropomus robalito*, robalo, Mar Muerto, Crecimiento, Mortalidad, Rendimiento.



Trabajo 034: cartel

## EDAD Y CRECIMIENTO DEL HUACHINANGO *Lutjanus peru* (NICHOLS Y MURPHY, 1922) POR MEDIO DE LA LECTURA DE LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO EN ESCAMAS, EN LAS COSTAS DE GUERRERO.

José Isoteco-Palemón<sup>1</sup>, Rosa María Gutiérrez-Zavala<sup>2</sup>, Isaías H. Salgado-Ugarte<sup>1</sup>, Esteban Cabrera-Mancilla<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> F. E. S. Zaragoza U. N. A. M. Biología. Guelatao 66, Ejército de Oriente, Iztapalapa 09230, A. P. 9-020, México D. F. México. palemonio.unam@gmail.com; <sup>2</sup> Instituto Nacional de la Pesca. Pitágoras No. 1320, Santa Cruz Atoyac. Del. Benito Juárez, C. P. 03310, México, D. F.

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña captura gran diversidad de especies de escama (Amezcu-Linares, 1996); las más importantes pertenecen a las familias Lutjanidae, Haemulidae, Carangidae, Mullidae, Holocentridae, Scombridae y Sciaenidae (Gutiérrez-Zavala y Cabrera-Mancilla, 2004).

De la familia de los lutjánidos, el huachinango *Lutjanus peru* es una especie de considerable valor económico; su producción en el litoral del Pacífico mexicano fue de 7, 373 toneladas/año en el periodo del 2007, de las cuales, a Guerrero correspondieron 448 toneladas/año (SAGARPA, 2007), por lo que el conocimiento de su composición en las capturas comerciales es de gran utilidad, así como también los aspectos biológico pesqueros, entre ellos, la determinación de la edad y crecimiento, base fundamental para estudios posteriores sobre la evaluación del recurso orientada a mejorar el sistema pesquero guerrerense.

El propósito del presente documento es presentar los avances de los estudios orientados a la determinación de la edad y crecimiento mediante el análisis de los anillos de crecimiento en escamas del huachinango *L. peru* en el estado de Guerrero.

### MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de las capturas comerciales de la pesca ribereña del estado de Guerrero, se hicieron colectas mensuales, de marzo a diciembre del 2009, donde se midió la longitud total (cm) y el peso total (g) de 76 organismos a los cuales también se les extrajeron las escamas de la zona posterior a la aleta pectoral izquierda, por debajo de la línea lateral y se limpian con agua corriente y detergente; una vez secas se montaron entre dos portaobjetos, de acuerdo a las recomendaciones de Ruiz-Durá *et al.* (1970). La interpretación y medición de los anillos de crecimiento se hizo con la ayuda de un proyector de perfiles Nikon V-10. A cada escama se le midió el radio total comprendido desde el foco hasta el extremo posterior y los radios parciales

desde el foco hasta el extremo de cada anillo en mm. A partir de esta información, se estableció la relación entre longitud total del pez y la longitud total de las escamas mediante una regresión lineal por el método de los mínimos cuadrados.

Con los datos de longitud total y peso se estableció la relación peso longitud, mediante la expresión matemática:  $P=aL^b$ , mientras que el crecimiento del pez se estableció a partir de la regresión no lineal ponderada (Sparre y Venema, 1997; Salgado-Ugarte *et al.*, 2005).

Tabla 1. Modelos de crecimiento aplicados.

Modelo	Fórmula
von Bertalanffy (1938)	$L_t = L_\infty(1 - \exp^{-k(t-t_0)})$
Gompertz (Moreau, 1987)	$L_t = L_\infty \exp(-\exp^{-k(t-t_0)})$
Logístico (Moreau, 1987)	$L_t = L_\infty/(1 + e^{-k(t-t_0)})$

Tabla 2. Comparación de los tres modelos

Modelo	$L_\infty$	K	$t_0$	$r^2$
v. Bert	97.4865	0.08414	-1.5880	0.9842
Gomp.	79.5604	0.18334	2.7162	0.9834
Logist.	74.2362	0.27814	4.2992	0.9826

### RESULTADOS

A partir de las mediciones de longitud total (cm) y el peso total (g) se obtuvo la relación peso-longitud que fue  $P=02047L^{2.8711}$ , lo que indica un crecimiento alométrico negativo, cuyo porcentaje de ajuste ( $r^2$ ) fue de=0.9842

La relación entre longitud total del pez y la longitud total de las escamas nos proporcionó los siguientes valores  $E=0.2119L^{2.0179}$ .

La expresión de von Bertalanffy para la estimación de crecimiento, mediante la lectura de escamas, fue la que mejor se ajustó a los datos, en comparación con los modelos de Gompertz y Logístico (Tabla 1 y 2).

Estos valores coinciden con los trabajos reportados para esta especie, en otros estados (Tabla 3).

Tabla 3. Estudios obtenidos de *L. peru*.

Zona	Autor	Método	$L_\infty$ (cm)	K (a <sup>-1</sup> )	$t_0$ (año)
Mich., Oax. y Gro.	Aguilar-Salazar (1986)	esc	95.02	0.11	-1.57
La Paz, B. C. S.	Rocha y Muñoz (1993)	oto	90.80	0.13	-0.03
Gro.	Rojas-Herrera (2001)	oto	92.51	0.09	-1.66
Mich.	Hernández-Montaño et al. (2002)	frec. tallas	95.33	0.18	-0.75
Gro.	Cabrera-Mancilla et al. (2006)	frec. tallas	82.50	0.08	-2.02
Gro.	Este trabajo	esc	97.49	0.08	1.588

Clave: oto=otolitos y esc=escamas

## DISCUSIÓN

Las estimaciones realizadas en este trabajo, con respecto a la relación peso-longitud escama y peso-longitud total del pez, nos indican que *L. peru* presenta un crecimiento de tipo alométrico negativo, esto es, que el crecimiento es volumétrico no proporcional. El valor de la pendiente es semejante al reportado por Santamaría y Chávez (1999), para Guerrero, y Ramos-Cruz (2001) para Oaxaca, que lo estimaron en 2.727 y 2.8088 respectivamente y semejante al hallado por Lucano (1998) en Jalisco (2.95) y Cabrera-Mancilla (2006) en Guerrero (2.94).

Ambas variables, longitud total de la escama y del pez, presentan proporcionalidad.

De los tres métodos aplicados a los datos obtenidos de las lecturas de escamas, el modelo de von Bertalanffy fue el más apropiado y el que también fue empleado por Cabrera-Mancilla et. al. (2006) del cual el presente trabajo es la continuidad del mismo, por lo que al comparar los valores obtenidos para K en ambos casos, coinciden y muestran similitud con los encontrados por los autores mencionados en la tabla 2 y son muy cercanos a los obtenidos por Rojas Herrera (2001) con lectura de otolitos en Guerrero. Con respecto al valor obtenido de  $L_\infty$  en este trabajo, es muy aproximado entre los diferentes autores citados en la Tabla 2.

El conocimiento del crecimiento en los peces nos permite establecer la relación edad-longitud; mientras que la determinación de la edad nos proporciona información referente con la longevidad de las especies mediante sus estructuras duras, así como poder estimar aspectos pesqueros del recurso, tales como la

edad de primera madurez y de reclutamiento, la producción de biomasa la tasa de mortalidad (Gómez-Márquez, 1994).

## LITERATURA CITADA

- Aguilar-Salazar, F. A. (1986). Determinación de la edad y estimación de la tasa de crecimiento del huachinango del Pacífico mexicano *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922), por el método de lectura de escamas. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, 74p.
- Amezcu-Linares, F., 1996. Peces Demersales de la plataforma continental del Pacífico Central de México. CONABIO, UNAM, México 184 pp.
- Cabrera-Mancilla, E., R. M. Gutiérrez Zavala, E. Márquez García, A. Monreal Pardo, E. A. Bermúdez Rodríguez. 2006. Diagnóstico de la Pesca Ribereña en la Costa del estado de Guerrero. Informe de Investigación Final. Documento interno INP. 45 p.
- Gómez-Márquez J. L., 1994. Métodos para determinar la edad en los organismos acuáticos. FES Zaragoza, UNAM, México, 21p.
- Gutiérrez Zavala, R. M., E. Cabrera-Mancilla, E. A. Bermúdez Rodríguez. 2004. Composición específica y aspectos poblacionales de la pesca de escama ribereña en la región Costa Grande de Guerrero. Informe de Investigación Final. Documento interno INP. 28 p.
- Rocha-Olivares, A y Gómez-Muñoz, V.M. 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. Ciencias Marinas, 19(3): 321-331.
- Rojas-Herrera, A. A. 2001. Aspectos de dinámica de poblaciones del huachinango *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922) y del flamenco *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Pisces: Lutjanidae) del litoral de Guerrero, México. Universidad de Colima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tecomán, Colima, México. 207 p.
- Ruiz-Durá, M. F. A, Orije y G. Rodríguez. 1970. Líneas de Crecimiento en Escamas de algunos Peces de México. Instituto Nacional de Investigación Biológica Pesquera. Serie Investigación Pesquera, Estudio 2, 100p.
- Salgado, Ugarte, I. H; Gómez, Márquez, J. L. y Peña Mendoza, B. 2005. Métodos actualizados para análisis de datos biológico-pesqueros. FES-ZARAGOZA, UNAM, México. 240 p.
- Sparre, P. y Venema C. Siebren. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO. Documento Técnico de Pesca. 306/1. Rev.2. Roma.

**PALABRAS CLAVE:** huachinango, *Lutjanus peru*, Guerrero, edad y crecimiento, línea de mano, lectura de escamas, v. Bertalanffy.



Trabajo 035: oral

## LONGITUD MEDIA DE MADUREZ SEXUAL DEL ROBALO PRIETO (*Centropomus poeyi*, CHÁVEZ, 1961) EN LOS PICOS DE DESOVE 2005 A 2009. EN ALVARADO, VERACRUZ

Hugo Aguirre Villaseñor, Francisco Rolando Martínez Isunza y Rosa María Lorán Núñez

Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera, Veracruz, Ejército mexicano 106, Col. Exhacienda Ylang Ylang, Boca del Rio, Veracruz, C.P. 94298. \*e-mail: haguirre@ola.icmly.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

El robalo prieto es una de las especies más capturadas a lo largo de la costa del golfo de México y mar Caribe. En 2008 la captura de robalo en Veracruz ascendió a 81,623 t, que representan 36.2% de la producción para este litoral.

Los escasos reportes científicos para esta especie en Veracruz, aportan información importante sobre intervalos de talla, peso, períodos de madurez gonádica, edad y crecimiento de las capturas locales (Lorán *et al.*, 2005; 2006; 2007).

La longitud media de madurez ( $LM_{50\%}$ ) es un indicador clave en el manejo de pesquerías cuando el objetivo del manejo se expresa en términos del tamaño de la progenie relacionada con algún nivel de referencia (Punt *et al.* 2006). Para el caso del robalo prieto no se ha evaluado la precisión de la estima de la  $LM_{50\%}$  a partir del modelo logístico, en este trabajo, se evalúa la precisión de los parámetros considerando el error asociado a los datos. El propósito de este análisis es el de estimar la  $LM_{50\%}$  para cada pico de desove y determinar si existen diferencias significativas entre años.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos de madurez, se colectaron en la laguna de Alvarado, Veracruz durante los picos de desove de las temporadas 2005 a 2009. El estadio de madurez, en hembras, se determinó macroscópicamente (I inmaduro, II reposo, III maduración, IV maduro, V desovado y VI recuperación). Para este análisis se consideraron maduras a las hembras en estadio IV, V y VI.

Se ajustó la longitud media de madurez sexual ( $LM_{50\%}$ ) a un modelo logístico:

$$p_{ei} = \frac{1}{1 + e^{-(LT_i - LM_{50\%})/\delta}} * w_i$$

$p_{ei}$  es la proporción estimada de hembras maduras en la  $i$ -ésima longitud total ( $LT_i$ ) y  $\delta$  determina el ancho de la ojiva de madurez.

Los parámetros del modelo se estimaron minimizando la suma ponderada de los errores al cuadrado (SSQW), utilizando el algoritmo de búsqueda directa de Newton (SOLVER, Microsoft Excel):

$$SSQW = \sum_{i=1} e_i^2 \times w_i^2 \quad \text{donde: } w_i = \frac{p_{oi}}{e_i}$$

$e_i$  es el  $i$ -ésimo error y  $p_{oi}$  es la  $i$ -ésima proporción observada de hembras maduras.

Los modelos entre años se compararon utilizando el análisis de la suma de los errores al cuadrado ARSS (Chen *et al.* 1992). Las diferencias en la  $LM_{50\%}$  entre temporadas se probaron con el método pareado de Scheffé para un  $\alpha$  de 0.05. Si el valor de cero está incluido en el intervalo de confianza de 95% ( $CI_{95\%}$ ) entonces no hay diferencia significativa entre el par contrastado.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se analizaron 1045 hembras maduras, el intervalo de  $LT$  fue de 40 a 110 cm, para todos los años el intervalo fue similar, sin embargo, el número de hembras muestreadas fue muy dispar (Tabla 1).

Tabla 1. Número de hembras maduras (n) por pico de madurez. Talla mínima ( $LT_{min}$ ) y máxima ( $LT_{max}$ ).

Año	2005	2006	2007	2008	2009
n	238	146	417	67	177
$LT_{min}$	50	50	40	50	60
$LT_{max}$	110	100	110	100	100

El valor de  $LM_{50\%}$  para el total de la muestra fue de 77 cm, el menor valor se registró en 2007 (71.02 cm) y el mayor en 2005 (82.09 cm). El valor de la ojiva ( $\delta$ ) para el total de la muestra fue de 9.59 cm, el menor valor se registró en el 2009 fue de 4.02 cm y el mayor en el 2007 fue de 10.98 cm (Fig. 1).

El valor de  $\delta$  es un valor estrecho, característico de especies que presentan desoves de tipo sincrónico y que incluyen a diferentes grupos de



tallas, a lo largo de un periodo de madurez acotado.

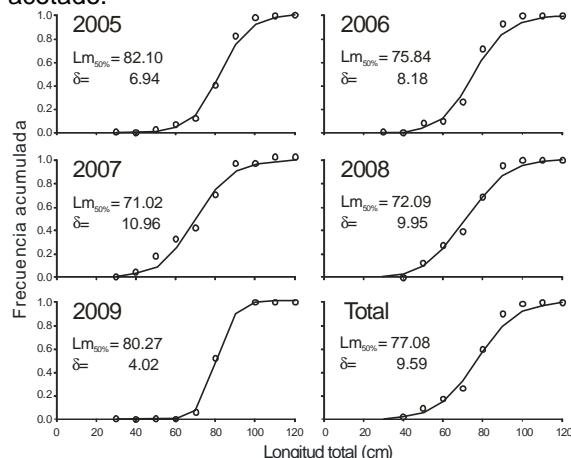


Fig. 1. Proporción observada (círculo), estimada (línea continua) y  $LM_{50\%}$  (línea discontinua) por temporada y para el total de la muestra.

La comparación de los cinco modelos: 2005 a 2009 con el método ARSS, muestra que existen diferencias significativas entre estos ( $p<0.05$ ).

La prueba pareada de Scheffé mostró diferencias en los valores de  $LM_{50\%}$  entre 2005 y

2006, 2007 y 2008, entre 2006 y 2007, entre 2007 y 2008 y entre 2008 y 2009. No se encontraron diferencia entre 2005 y 2009, entre 2006 y 2008, 2009, y entre 2007 y 2008 (Fig. 2).

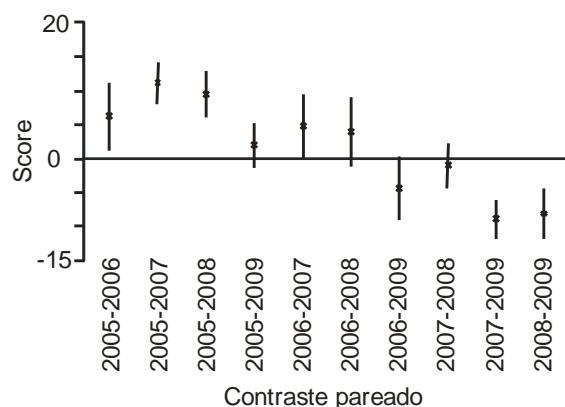


Fig. 2: Comparación pareada de Scheffé para el valor de  $LM_{50\%}$  obtenido por temporada. Las barras muestran el intervalo de confianza de 95% alrededor de la media (X).

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se analizaron los datos de madurez y LT para cuantificar su relación. Los resultados son preliminares, pero se pueden incorporar en el manejo de la pesquería de robalo. Se observa que los valores anuales muestran cambios significativos, por lo que se recomienda utilizar los datos de cada año para

estimar el valor de la  $LM_{50\%}$  y en caso de que no se cuente con los datos suficientes, utilizar los estimados totales como una hipótesis a priori, sobre todo en los años que se tenga pocos datos y que no esté bien representado el intervalo de tallas, lo cual puede traducirse en estimados imprecisos (Punt *et al.* 2006).

## LITERATURA CITADA

- Chen Y., D.A. Jackson, H.H. Harvey, 1992. A comparison for von Bertalanffy and polynomial functions in modelling fish growth data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49, 1228–1235.  
 Efron, B., 1985. Bootstrap confidence intervals for a class of parametric problems. *Biometrika* 72: 45-48.  
 Haddon, M., 2001. Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. Chapman & Hall, Boca Raton, 406 pp.  
 Lorán, R.M., F.R. Martínez, A.J. Valdez, 2005. Algunos aspectos biológicos y de reproducción del stock pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) en la laguna de Alvarado Ver. Informe técnico. Documento interno del INP. 11 p.  
 Lorán, R.M., F.R. Martínez, A.J. Valdez, 2006. Comparación de algunos aspectos biológicos y de reproducción del stock pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) en la laguna de Alvarado Ver., del año 2005 con 2006". Informe técnico. Documento interno del INP. 13 p.  
 Lorán, R.M., F.R. Martínez, A.J. Valdez, 2007. Estudio biológico y pesquero de robalo prieto (*Centropomus poeyi*, Chávez, 1961) y robalo blanco (*C. undecimalis*, Bloch, 1792) en Alvarado y Tlacotalpan Ver. Documento interno. INAPESCA-DGIPA. 38 pp.  
 Punt, A.E., D.K. Hobday, R. Flint, 2006. Bayesian hierarchical modelling of maturity-at-length for rock lobsters, *Jasus edwardsii*, off Victoria,Australia. *Marine and Freshwater Research*, 57: 503–511.  
 SAGARPA, 2008. Anuario Estadístico de Pesca. México.

**PALABRAS CLAVE:** Golfo de México, Mar Caribe, manejo, pesquerías, suma ponderada de los errores al cuadrado (SSQW).



Trabajo 036: oral

## **SELECTIVIDAD DE LA RED DE ENMALLE SOBRE LA SIERRA DEL PACÍFICO, *Scomberomorus sierra* JORDAN Y STARKS, 1895, EN LA BAHÍA DE TOPOLOBAMPO, SINALOA.**

Casimiro Quiñonez-Velázquez<sup>1\*</sup>, Jorge Rafael García-Valdez<sup>2</sup> y Jorge Saúl Ramírez Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS 23096, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen s/n, Col Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa 82000, México. cquinone@ipn.mx; cquinone@gmail.com

### **INTRODUCCIÓN**

Las redes de enmalle, además de ser las artes de pesca más eficientes en la captura de peces, también, requieren de una pequeña intervención de mano de obra y equipo por lo que son ampliamente utilizadas en la pesca a pequeña escala (González *et al.*, 1995). El principio básico para la selección del tamaño de la malla, es la información referente a la distribución de tallas de los peces en una población (Ozekinci, 2005). En la pesca de sierra en la costa mexicana del Pacífico, la red de enmalle es el arte más utilizado. La medida de manejo de la pesquería es el control del esfuerzo de pesca, una medida precautoria y responsable, pero insuficiente para garantizar se maximice su rendimiento (Carta Nacional Pesquera, 2004). Como precaución, es necesario empezar a tomar algunas medidas sobre el manejo del recurso, por ejemplo la regulación de la captura de peces inmaduros a través del conocimiento de la selectividad de la red de enmalle.

El objetivo del presente trabajo es evaluar la selectividad de la red de enmalle sobre la sierra del Pacífico en el puerto de Topolobampo, Sinaloa.

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizaron dos muestreos (10 y 14 de marzo de 2009) en la boca de la Bahía de Topolobampo. Se utilizaron simultáneamente, dos redes de enmalle con diferente luz de malla ( $R1=6.98$  cm,  $R2=7.62$  cm), con las mismas características en cuanto a longitud, altura y material de construcción. La captura fue separada por red y todos los organismos fueron medidos (LF) y pesados (PT). Se les asignó el sexo y estadio de madurez. La estructura de tallas y pesos por red se estimó utilizando intervalos de 10 mm LF, y de 50 g respectivamente. Se evaluó la normalidad de las distribuciones (índice W de Shapiro-Wilks) y se evaluaron las diferencias de las distribuciones entre redes (Kolmogorov-Smirnov). La relación longitud y peso se estimó utilizando una ecuación potencial, y las diferencias entre la relación longitud-peso por red se evaluaron a

través de un análisis de covarianza. Para la determinación de la talla  $L_{50}$ , las tallas de los peces maduros (estadio 3-4) se agruparon en intervalos de 10 mm de LF, se ajustó un modelo logístico a la frecuencia acumulada por talla. Las curvas de selección por red ( $R1$  y  $R2$ ) se calcularon de acuerdo al planteamiento de Sparre y Venema (1997).

### **RESULTADOS**

Se recolectaron 316 organismos, entre 24.5 y 54 cm de LF y 132 y 1,280 g de PT. Con la  $R1$ , se recolectaron 223 organismos (25.5-44.0 cm LF y 137-583 g PT). Ambas distribuciones de frecuencia no fueron normales ( $p<0.05$ ), la LF presentó una asimetría positiva y el PT fue simétrico. La  $R2$  recolectó 93 organismos (24.5-58.0 cm LF y 132-1,280 g PT). La estructura de tallas y pesos fueron simétricas y presentaron una distribución normal ( $p=0.59$ ), sin embargo los pesos no presentaron una distribución normal ( $p<0.05$ ). La  $R1$  capturó organismos más pequeños y menos pesados que  $R2$  ( $p<0.05$ ). La relación PT-LF en ambas redes fueron altamente significativas ( $p<0.05$ ). Los coeficientes de alometría ( $b$ ) en ambos casos fueron negativos ( $b_{R1}=2.37$ ,  $t=6.8$ ,  $p<0.05$ ;  $b_{R2}=2.33$ ,  $t=8.5$ ,  $p<0.05$ ). La proporción de sexos (M:H) fue de 0.9:1.1, sin considerar tipo de red, no se detectaron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) en LF ni en PT entre sexos. Más de 80% de los organismos presentaron gónadas en estadio inmaduro y en proceso de maduración, consecuencia del proceso estacional de madurez de las gónadas (Cervantes-Escobar, 2004). Para estimar  $L_{50}$ , se utilizaron organismos muestreados durante febrero-mayo de 2007 en la misma zona de estudio. La  $L_{50}$  fue 38.5 mm LF. La estructura de tallas de las hembras maduras vario entre 32 a 52 cm de LF, intervalo que coincide con el obtenido en los experimentos de selectividad. Para la estimación de las curvas de selectividad por red, primeramente se estimó el factor de selección ( $FS=4.91$ ) a partir de los coeficientes de regresión de  $\ln(CR2/CR1)$  y LF. Posteriormente se estimaron las tallas óptimas,  $LmR1=34.26$  cm



LF y  $L_{mR2}=37.40$  cm LF, y su desviación estándar,  $s=2.01$  cm. Con estos resultados, se estimaron por red la fracción de selección por talla y las curvas de selectividad (Fig. 1). Ambas curvas de selectividad presentan forma de campana y sus capturas se superponen en el intervalo de talla entre 30.5 cm y 40.5 cm de LF.

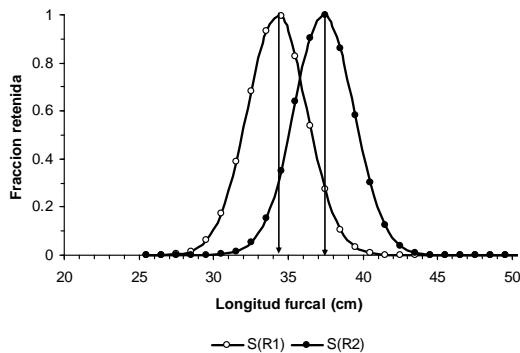


Fig. 1. Curvas de selección por red R1 y R2. Las flechas señalan la talla óptima.

Se estimó la frecuencia acumulada por talla de la captura por red y se compararon con respecto a  $L_{50}$ . El 100% de la captura con R1 son organismos por debajo de  $L_{50}$ , mientras que con R2, 40% de la captura es menor a  $L_{50}$ .

## DISCUSIÓN

La  $L_{50}$  estimada fue de 38.5 mm LF, y de acuerdo a la estructura de la captura, la pesquería estaría capturando hasta 40% de los organismos con tallas menores a la  $L_{50}$  utilizando la red con 7.62 cm de luz de malla y hasta 100% con la red con 6.89 cm de luz de malla. Resulta evidente reconsiderar el uso de la red de 6.89 cm de luz de malla para reducir la sobrepesca del reclutamiento de la sierra del Pacífico y recomendar la pesca utilizando redes con una luz de malla mínima de 7.62 cm en el Pacífico mexicano.

## LITERATURA CITADA

- Carta Nacional Pesquera. 2004. Diario Oficial de la Federación, 15 de marzo 2004 segunda sección: 76-571.  
 Cervantes-Escobar, A. 2004. Variación estacional de la estructura de tallas y madurez gonadal de la sierra del Pacífico *Scomberomorus sierra* en la costa este del Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Facultad Ciencias del Mar, UAS, 32 p.  
 González, J.A., J.I. Santana, V. Rico, V.M. Tuset y M.M. García-Díaz. 1995. Descripción de la pesquería de enmall en el sector Norte Noreste de Gran Canaria. Inf. Téc. Inst. Cienc. MG No. 1. Telde (Gran Canaria). 59 pp.  
 Ozekinci, U. 2005. Determination of the selectivity of monofilament gillnets used for catching the annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758) by length-girth relationships in Üzmir Bay (Aegean Sea). Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 375-380.

Sparre P. y S. C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO. Doc. Tec. Pesca. 306/1. Rev.1. 420 p.

**PALABRAS CLAVE:** *Scomberomorus sierra*, red de enmalle, selectividad.



Trabajo 037: cartel

## **ANÁLISIS TRÓFICO Y ECOLÓGICO DE LA ICTIOFAUNA EN LAS BOCAS DE COMUNICACIÓN DE LOS RÍOS QUE DESEMBOCAN A LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ.**

Laura A. Escobedo Báez. Jonathan Franco López. Carlos Bedia Sanchez. Luis G. Abarca Arenas. Hector Barrera Escorcia

Laboratorio de Ecología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Av. De los Barrios. Los Reyes Iztacala. Tel. (55) 56261173, e-mail: adri.escobedo@hotmail.com ; jonfrancol@yahoo.com

### **INTRODUCCIÓN**

Los sistemas estuarinos se caracterizan por presentar un cambio continuo en sus condiciones, derivado de los efectos hidrológicos ocasionados por el encuentro de dos masas de agua de diferente origen y propiedades físico-químicas; este hecho favorece la colonización de organismos tanto de origen continental, como de origen marino dada la persistencia del efecto mareal (Contreras-Castañeda, 2004). Se reconoce que los estuarios y lagunas costeras son medios altamente productivos y proveen condiciones que favorecen algunas etapas del ciclo de vida de ciertas especies como suministro de alimento y áreas de crianza durante el período de crecimiento y protección de depredadores (Yáñez-Arancibia, 1986). Uno de los principales roles ecológicos de los peces, es controlar la estructura específica y numérica de consumidores a través de la competencia y depredación, transportar y contribuir con el flujo energético entre hábitats y límites de los ecosistemas (Yáñez-Arancibia y Nugent, 1978; Medina. *et al.*, 2004). Las relaciones tróficas son un aspecto importante de la biología de las especies que destacan en este tipo de ambientes, ya que constituyen un elemento del nicho ecológico y determinan algunos parámetros poblacionales, (Margalef, 1983; Lagler, 1984; Carbajal *et al.*, 2009). En las redes alimentarias, se asume que entre una o varias especies de un nivel trófico determinado, son consumidas por diversas especies del nivel trófico superior; sin embargo, en la mayoría de estos casos esto no sucede, las relaciones suelen ser más complejas y muchos organismos obtienen alimento de varios niveles tróficos a la vez, motivo por el cual se eligieron los ríos que desembocan a la laguna de Alvarado para analizar el comportamiento trófico y ecológico de la ictiofauna que se distribuye en estos de forma estacional.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se ubicaron 2 sitios de muestreo en cada uno de los tres ríos (Papaloapan, Acula y Blanco), el

primerो a 1 km de la desembocadura y el segundo en la desembocadura con la laguna de Alvarado.

Para abarcar las diferentes épocas climáticas los muestreos se realizaron en mayo, agosto, septiembre, octubre, noviembre de 2007 y febrero de 2008. En cada una de las estaciones se obtuvo: salinidad, profundidad, oxígeno disuelto, temperatura y se colectaron muestras de la comunidad nectónica, con un chinchorro playero de 50 m. de largo, 2.5 m. de altura y luz de malla de 1 pulgada. Los organismos se fijaron con formol al 10%, e inyectándolos en la cavidad abdominal. Las especies se determinaron utilizando las claves taxonómicas de Fischer (1978), Hoese y Moore (1977) y Castro (1978).

Se determinó la abundancia de cada especie, así como la biomasa total específica, así como parámetros ecológicos, Diversidad por el índice de Shannon-Weaver (1949) por abundancia. La equitatividad se calculó utilizando el índice J' de Pielou (1979). Así como la dominancia comunitaria de McNaughthon. El análisis de contenido estomacal se efectuó por el método numérico, de acuerdo a los criterios de Windell y Stephen (Bagenal, 1978). El análisis de similitud trófica fue realizado mediante el coeficiente de similitud de Bray-curtis. El porcentaje de solapamiento, se determinó por el índice de Renkonen. La amplitud del nicho fue calculada usando el índice estandarizado de Levin's (Krebs, 1989). El análisis de los contenidos estomacales, se realizó con el programa PRIMER 6.1, (Clarke y Gorley 2006), finalmente, con los resultados obtenidos de los análisis estomacales de los peces y de la comunidad bentónica, se esquematizaron en una red trófica para cada uno de los hábitats seleccionados en cada temporada del año. Para el análisis estructural de la red trófica se utilizó el software, UCINET 6, (Borgatti *et al.*, 2002).

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

No se observaron diferencias significativas en cuanto a los parámetros físico químicos entre los

rios aunque si entre las temporadas, mostrando que el río blanco es el que presenta la mayor estabilidad, es el quien presenta los mayores valores de abundancia.

Se colectaron un total de 2398 organismos encontrando que la ictiofauna de este sistema esta compuesta por 45 especies (Tabla 1), siendo las más representativas *Cathorops melanopus*, *Diapterus auratus*, *Cichlasoma urophthalmus* y *Diapterus rhombeus*, con el 74.07% de la captura.

Tabla 1. Total de especies y biomasa acumulada distribuidos por río.

PAPALOAPAN		ACULA		BLANCO	
Organismos totales	Biomasa total (gr)	Organismos totales	Biomasa total (gr)	Organismos totales	Biomasa total (gr)
Achirus lineatus	-	2	6.6	-	-
Archosargus probatocephalus	-	6	233.1	4	157.3
Anisotremus fitchii	2	28	3	273.9	9
Bagre maninius	1	9.1	2	14.3	3
Bairdiella chrysoura	1	9.8	30	625.1	16
Bairdiella ronchus	-	3	36.1	1	16.3
Careproctus cryos	2	8.5	7	130.6	1
Careproctus hippocampus	2	15.5	-	-	-
Cathorops melanopterus	159	2816.2	120	2075.5	385
Ctenopomus parallelus	-	-	20	902.6	20
Ctenopomus undulatus	-	-	-	-	3
Citharichthys pearsei	-	-	-	-	4
Citharichthys sp.	3	141.2	-	-	8
Citharichthys unimarginatus	19	240.5	79	1831.2	151
Citharichthys spilopterus	19	83.35	1	1.8	4
Conodonn nobilis	-	-	1	59.4	-
Dasyatis americana	-	-	3	276.9	-
Dasyatis sabina	1	75	-	-	-
Diplodus auratus	373	3209.5	125	1106	151
Diplodus rhombus	90	1012.8	79	498.5	46
Dominator maculatus	-	-	2	110.1	8
Eleotris pisonis	-	-	4	39	-
Eucinostomus malabaricus	36	404.2	27	188.5	6
Eugenius plurimaculatus	2	190.3	3	223.4	12
Gobiodon broussonnetii	1	106.8	-	-	1
Gobionellus dominator	2	100.1	2	28.9	1
Gobionellus oceanicus	19	159.5	-	-	1
Hemigymnus melas	-	-	4	51.3	-
Hyporhamphus robustus	-	-	8	311.4	9
Lagodon rhomboides	-	-	10	121.3	1
Lepturus griseus	-	-	2	19.6	-
Microgymnus tenuirostris	-	-	13	337.1	2
Mugil cephalus	-	-	-	-	3
Mugil curvifrons	-	-	2	74.6	-
Ophistognathus ogilbyi	56	11865.7	9	143.6	28
Optrinus zebra	1	10.1	43	2286.6	12
Oreochromis niloticus	2	437.6	-	-	2
Petenia splendida	2	36.9	22	695.7	26
Stellifer lanceolatus	-	-	-	-	9
Strongylura marina	11	918.2	11	740.8	10
Strongylura nebulosa	-	-	1	74.5	3
Syngnathus acrochordonus	-	-	1	0.1	-
Synodus foetens	-	-	-	-	1
Thurichthys hallieri	-	-	2	336.3	1
Trilepidotus maculatus	-	-	-	-	2
	808	11308.85	647	13827.3	944
					21803.8

La diversidad de las especies registra el valor máximo (3.4116 bits/ind) en la temporada de secas en el río Acula, así mismo para la equitatividad (0.7768) y los menores registros en el río Papaloapan para la temporada de nortes (1.7574 bits/ind) y así mismo para la equitatividad (0.4902); estas variaciones están influenciadas por diversos factores como son la época climática y la selectividad de la red de muestreo.

Se encontraron patrones de alimentación bentofágicos para el río Papaloapan, (Fig.1) en todas sus temporadas, con variaciones en el consumo de algas, anfípodos, poliquetos, detritus y restos de pez. Para el río Acula,

durante las tres temporadas muestreadas se reconocieron gremios formados por organismos bentófagos y carnívoros, incluyendo un grupo de especies omnívoras en período de Nortes y finalmente para el río Blanco se reconocieron gremios formados por especies carnívoras, bentófagas y omnívoras.

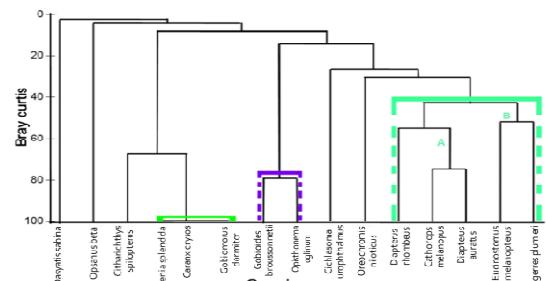


Fig. 1. Gremios tróficos formados en temporada de lluvias para el río Papaloapan.

La dieta de las especies fue altamente influida por los recursos disponibles en el área de estudio, de manera general se reconocieron 27 tipos alimenticios a lo largo de las temporadas climáticas.

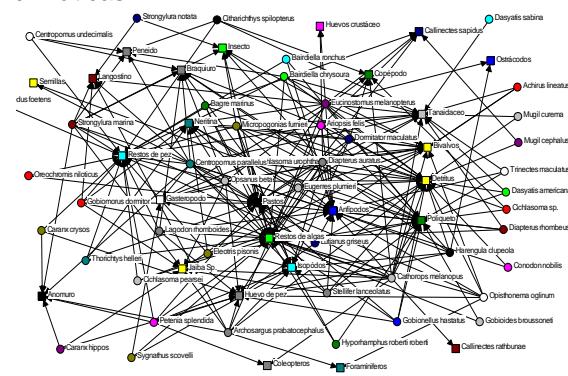


Fig 2. Red trófica de los 3 afluentes.

Tanto el detritus, algas, pastos y peces son eslabones importantes en las redes tróficas y una disminución de estos, podría impactar la comunidad al afectar la estructura trófica y dinámica de las especies que utilizan la laguna para distintos fines (Fig. 2)

## LITERATURA CITADA

- Contreras-Castañeda, F. 2004. Las lagunas costeras y estuarios del Golfo de México: Hacia el establecimiento de índices ecológicos. Margarita Caso, Irene Pisanty y Ezequiel Escurra, compiladores México 373. p.p

Yáñez-Arancibia, A. 1986. Ecología de la zona costera. AGT Editor. México D.F.

Medina, M., Araya, M y Vega, C. 2004. Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile. Investig. Mar. 32(1)

**PALABRAS CLAVE:** Ictiofauna, ecología, diversidad, alimentación, gremios.



Trabajo 038: oral

## ESTUDIO POBLACIONAL DE *Octopus vulgaris* EN LAS COSTAS DE YUCATÁN, MÉXICO

Paula Mariela Sabido-Itzá<sup>1</sup> y Silvia Salas<sup>2</sup>

Universidad de Quintana Roo<sup>1</sup>, Unidad Cozumel, cp.77600, Av. Andrés Quintana Roo Calle 11 con 110 Sur s/n Cozumel, Quintana Roo, México. CINVESTAV, Unidad Mérida<sup>2</sup>, Km 6 Antigua Carretera a Progreso A.P. 73 Cordemex C.P.97310

### INTRODUCCIÓN

En Yucatán, la pesca del pulpo ocupa el primer lugar en volumen y genera más de 15 mil empleos en la pesca (Salas *et al.* 2008). Por muchos años *O. maya* había dominado las capturas, pero en años más recientes las capturas en Yucatán de *O. vulgaris* ha aumentado de manera importante (Salas *et al.* 2006).

En este contexto los estudios biológicos-pesqueros empleados para definir decisiones de manejo en Yucatán se han enfocado a evaluaciones de *O. maya*. A partir de ello se ha regulado igualmente la pesca de *O. vulgaris* del cual se cuenta con limitados estudios. Este es el primer reporte de estudios poblacionales de este recurso en Yucatán. Los resultados pueden generar las bases para continuar con la evaluación de las pesquerías de ambas especies.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectaron datos en las temporadas de pesca 2007 y 2008 que incluyeron datos de longitud, peso, sexo y operación de flota. Con estos datos se obtuvieron las distribuciones de frecuencias de longitudes del manto, lo que permitió evaluar las variaciones mensuales y por sexo. Igualmente se determinaron los parámetros de crecimiento de acuerdo a la función de Von Bertalanffy usando los métodos indirectos ELEFAN I y NSLCA incluidos en el paquete FISAT II (Gayanillo y Pauly 1997).

Se estimó la relación peso-Longitud del manto para cada temporada y en conjunto los datos se ajustaron a una ecuación potencial (Sparre y Venema 1997).

Con las ecuaciones de crecimiento e información de capturas se estimó número de individuos y las edades (meses) para evaluar el patrón de reclutamiento.

Las curvas de captura linealizada fueron empleadas a fin de estimar la mortalidad total ( $Z$ ); para la estimación de la mortalidad natural ( $M$ ) se emplearon los métodos de Taylor (1958) (citado en Ramos *et al.*, 2006) y de Rikhter y Efánov (1976) (citado en Sparre y Venema

1997). La mortalidad por pesca fue a través de la diferencias de  $Z$  y  $M$ .

### RESULTADOS

La frecuencia de tallas de la longitud del manto (LM) para 2007 osciló entre 7 y 20.4 cm, con talla media de 13 cm, la talla de reclutamiento a la pesquería (frecuencia al 50%) fue de 13 cm. Para 2008, el intervalo de tallas fue de 8 a 21.2 cm con valor promedio de 13 cm y una talla de reclutamiento de 12.5 cm. Al integrar la información de ambos años la talla media fue de 13 cm y la talla de reclutamiento de 12.5 cm (Fig. 1.). Cabe aclarar que la talla mínima legal es de 11 cm, apenas rebasada aquí.

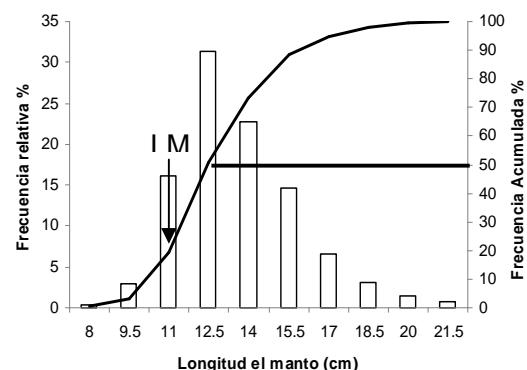


Fig. 1. Histograma de la longitud del manto (cm) y curva de frecuencia acumulada (línea continua) de *O. vulgaris* considerando ambas temporadas.

Los valores estimados del parámetro de curvatura fueron mayores para NSLCA, a diferencia de ELEFAN I (Tabla 1).



Tabla 1. Parámetros de crecimiento obtenidos con ELEFAN I y NSLCA de *O. vulgaris* en Yucatán.

	$L^\infty$ (mm)	K (año <sup>-1</sup> )	$t_0$	$\Phi$
2007				
ELEFAN	215.2	0.58	-0.164	4.40
NSLCA	212.0	1.62	-0.056	4.86
2008				
ELEFAN	222.5	0.37	-0.257	4.26
NSLCA	223.0	1.53	-0.059	4.88
Ambos años				
ELEFAN	224.0	0.60	-0.150	4.48
NSLCA	222.6	1.53	-0.059	4.88

De la relación peso-longitud del manto en ambas temporadas se observó un crecimiento alométrico negativo siendo para 2007 el valor de  $b= 2.12$  ( $t_{830}$ ,  $P= 0.05$ ;  $t_{obs}= 14.65$ ) y para 2008  $b= 1.80$  ( $t_{609}$ ,  $P= 0.05$ ;  $t_{obs}= 20.79$ ).

El patrón de reclutamiento, en el 2007 presentó un máximo ingreso de individuos a la edad 6 con talla promedio 11.77 cm, mientras en 2008 esto correspondió a la edad 7, con talla de 13.17 cm. Los datos combinados generaron un talla de reclutamiento de 13.15 cm; la talla de selección al 50% fue de 12.97 cm en 2007, y 13.17 cm en 2008, ambos a la edad 7.

Los valores de mortalidad natural con el método Taylor (1958)  $M= 0.15$ , y con Rikhter y Efánov (1976)  $M= 0.29$ .

Los valores de mortalidad total, por pesca y tasa de explotación se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores de mortalidad por pesca (F) mortalidad total (Z) y Tasa de explotación (E).

	F	Z	E
2007	0.21	0.43	0.48
2008	0.25	0.47	0.53
Ambos	0.24	0.46	0.52

## DISCUSIÓN

Las distribuciones de frecuencias de talla mostraron mayor incidencia sobre tallas medias. Los parámetros de crecimiento derivados del método NSLCA mostraron mayor consistencia, mientras que aquellos obtenidos con ELEFAN I fueron subestimados. Se atribuye esto al intervalo de tallas manejadas en el análisis.

La relación peso-Longitud del manto fue de tipo alométrico negativo coincidente con las características de cefalópodos (Boyle y Rodhouse 2005).

Se observó mayor incidencia en tallas medianas, posiblemente la abundancia se deba a pulpos preparándose para la época de reproducción.

Se observó el incremento de la mortalidad total y por pesca en el transcurso de los dos años. Se

asume que la caída de las capturas en *O. maya* ha desviado parte del esfuerzo de pesca hacia *O. vulgaris*.

## CONCLUSIONES

NSLCA resultó ser más adecuado en la estimación de los parámetros de crecimiento. Se observó el incremento de la mortalidad total, por pesca y tasa de explotación en el transcurso de los dos años nivelando actualmente las capturas sobre *O. vulgaris* con las de *O. maya*.

## LITERATURA CITADA

- Boyle P y Rodhouse P. 2005. *Cephalopods*. Blackwell. Oxford . UK. 457 p.
- Gayanilo F.C. y D. Pauly 1997. FAO-CLARM Stock assessment tools. (FISAT). Reference manual.FAO Computerized Information Series (Fisheries). No.8 Rome, FAO.262 p.
- Ramos S.,B. Sanchez, F. Carrasco, P. Cervantes. 2006. Estimación de la tasa de mortalidad natural de *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) y *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) en la zona costera del Golfo de Tehuantepec, México. Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 41(2):221-229.
- Salas S., M. Cabrera, L. Palomo, F. Bobadilla, P. Ortega y E. Torres. 2008. Plan de Manejo y operación del Comité de Administración Pesquera de Escama y Pulpo. Informe Final. CINVESTAV, Desarrollo Rural y Pesca del Gobierno del Estado de Yucatán .CONAPESCA-SAGARPA. Mérida, Yucatán, México. 138 p.
- Salas S., G. Mexicano-Cintora y M. Cabrera 2006. *¿Hacia donde van las pesquerías en Yucatán? Tendencias, Retos y Perspectivas*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.PN. (CINVESTAV) Unidad Mérida 1 edición. Mérida Yucatán, México.97 p.
- Sparre P. y S. Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales parte I. Manual FAO Fisheries Technical Paper. No.306.Roma. Italia. 420p.

**PALABRAS CLAVE:** *O. vulgaris*, crecimiento, reclutamiento, mortalidad, tasa de explotación.



Trabajo 039: cartel

## COMPORTAMIENTO DE *Opsanus beta* EN LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO.

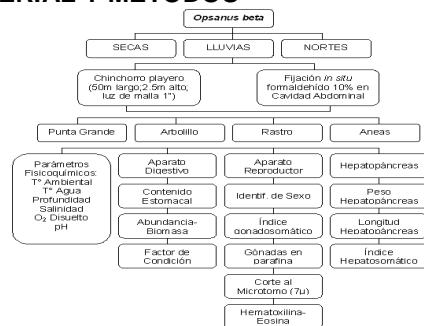
Santes-González Alma Gabriela, Franco-López Jonathan, Barrera-Escoria Héctor, Bedia-Sánchez Carlos, Guedea-Fernández Guadalupe E. Daleth

Laboratorio de Ecología, FES-Ixtacala, UNAM. Av. De los Barrios 1, Los Reyes Ixtacala, Tlalnepantla, Edo. México. C.P 54090. biol\_puma06@hotmail.com.; jonfrancol@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

La laguna de Alvarado es un sistema complejo que integra diversos ecosistemas que juegan un papel ecológico muy importante en su organización. El conocimiento del papel funcional de estos ambientes se puede obtener a partir de la caracterización y evaluación de las especies que lo utilizan en alguna parte de su ciclo de vida. El análisis histológico ha sido considerado como una herramienta fundamental en la evaluación del patrón de maduración reproductivo de las especies de peces. El presente trabajo se desarrolló con la finalidad de evaluar algunos aspectos biológicos y ecológicos de *Opsanus beta* en zonas de pastos sumergidos en la laguna de Alvarado, Veracruz. Determinando aspectos de relación peso-longitud, contenido estomacal y grado de maduración gonádica a lo largo del año.

### MATERIAL Y MÉTODOS



#### Área de estudio

La laguna de Alvarado se ubica en la planicie costera al SE del estado de Veracruz, entre los paralelos 18°52' y 18°43' de latitud norte y los meridianos 95°34' y 95°58' de longitud oeste. Su extensión total es de cerca de 27 km, la superficie de la laguna es de 6200 ha.



Fig. 1 y 2. Mapa de ubicación de la laguna y puntos de muestreo.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación longitud-peso establecida para los organismos determinó una mayor talla para machos que para hembras.

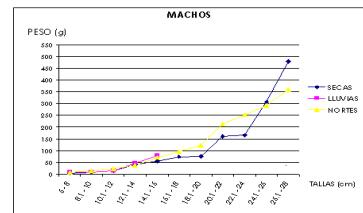


Fig. 3. Relación longitud-peso en machos de *Opsanus beta*.

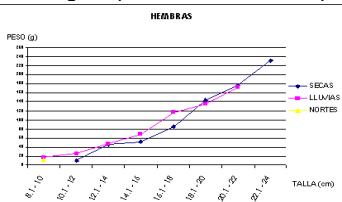


Fig. 4 Relación longitud-peso en hembras de *Opsanus beta*.

Las preferencias alimenticias muestran una dieta con base a 11 tipos alimenticios, 9 presentes en machos y 9 en hembras, en las que se presentó la condición de canibalismo.

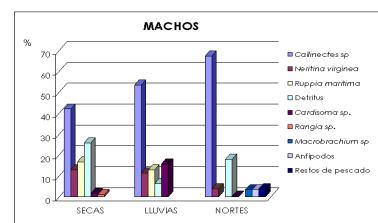


Fig. 5. Abundancia, biomasa y tipo alimenticio correspondiente a machos en las distintas temporadas climáticas.

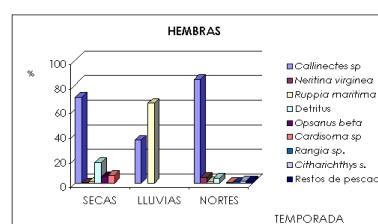


Fig. 6. Abundancia, biomasa y tipo alimenticio correspondiente a hembras en las distintas temporadas climáticas



Trabajos previos realizados en la Florida (USA) en la misma especie manejan que la temporada de reproducción se da en los meses de febrero y marzo, la escala de Nikolsky nos muestra ejemplares reproductivos a partir de noviembre.

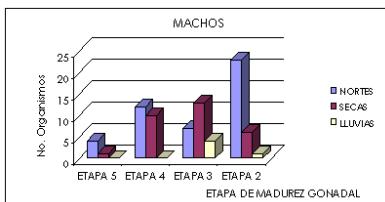


Fig. 7. Número de machos en las diferentes etapas de maduración según la escala de Nikolsky.

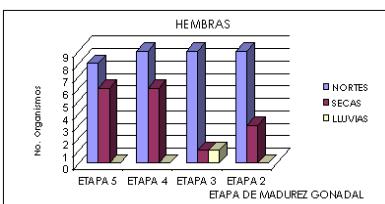


Fig. 8. Número de hembras en las diferentes etapas de maduración según la escala de Nikolsky.

Los índices siguientes nos muestran el comportamiento reproductivo en la especie *Opsanus beta*.

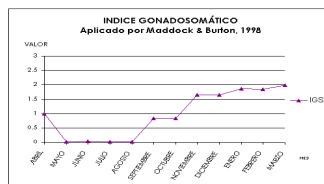


Fig. 9. Representación gráfica anual del comportamiento gonadosomático en *Opsanus beta*.

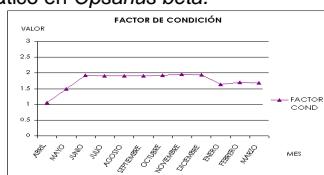


Fig. 10. Representación gráfica anual del Factor de Condición en *Opsanus beta*.

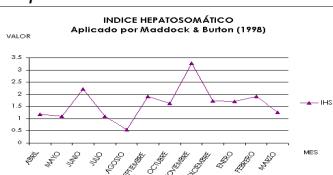


Fig. 11. Representación anual del comportamiento hepatosomático en *Opsanus beta*.

Los cortes histológicos nos muestran el desarrollo gamético presente en el proceso de maduración gonádica para los organismos de la especie *O. beta*.

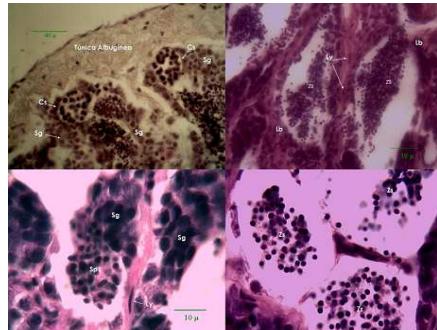


Fig. 10. Corte histológico de testículo de *Opsanus beta*, presenta (Lb) lobulillos, (Cs) cistos, (Sg) espermatogonias, (Zs) espermatozoides, tejido conectivo y (Ly) células de Leydig.

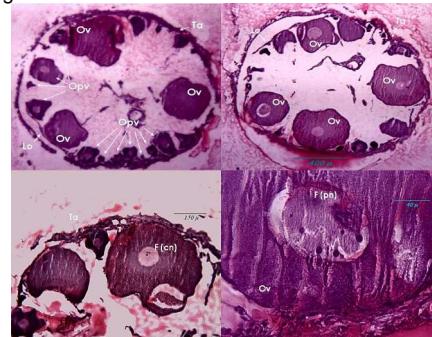


Fig. 13. Corte de ovario, se muestra (Ta) túnica albugínea, (Lo) laminillas ovígeras con (Opv) ovocitos previtelogénicos y otros pocos (Ov) vitellogénicos en organización perinucleolar F (pn) y otros con cromatina nucleolar F (cn).

## CONCLUSIÓN

Los machos de esta especie son de talla mayor que las hembras. La dieta de la especie consta de 11 tipos alimenticios, sólo en hembras se observó la conducta de canibalismo. Las gónadas presentan un grado de maduración gamético diferenciado y la maduración es de tipo asincrónico. La temporada reproductiva de *Opsanus beta* en la laguna de Alvarado es en los meses que corresponden a las temporadas climáticas de Nortes y Secas.

## LITERATURA CITADA

- Chávez-López R., Franco-López J., Morán-Silva A., O'Connell M.T. 2005. Long-Term fish assemblage dynamics of the Alvarado Lagoon Estuary, Veracruz, México. Gulf and Caribbean Research 17: 145-156.  
Cohen 1978. Foods webs and niche space. Monographs in population biology II, Princeton University, Princeton New Jersey. 1989 pp.

**PALABRAS CLAVE:** Alimentación, Temporada Climática, Maduración Gonádica, *Opsanus beta*.



Trabajo 040: cartel

## CRECIMIENTO DE ABULÓN AMARILLO (*Haliotis corrugata*) EN BAHÍA ASUNCIÓN, B.C.S.

Sergio A. Guzmán del Próo<sup>1</sup>, Jorge Carrillo Laguna<sup>1</sup>, Jorge Belmar Pérez<sup>1</sup> y Fernando López Salas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN. Prol. Carpio esq. Plan de Ayala S/N. México, D.F. 11340. <sup>2</sup>Cooperativa de Producción Pesquera "Leyes de Reforma", B.C.S.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los parámetros básicos en la dinámica de población de especies pesqueras es la tasa de crecimiento. *Haliotis corrugata* (abulón amarillo) es una especie sujeta a una política de cuotas y a un régimen de tallas mínimas para su explotación en cada una de las zonas concesionadas a las Cooperativas pesqueras de la costa del Pacífico de Baja California.

La Cooperativa Leyes de Reforma que opera en Bahía Asunción B.C.S. (Fig. 1) solicitó a los autores de este trabajo una investigación sobre la tasa de crecimiento de esta especie, y una opinión técnica sobre la posibilidad de elevar la talla mínima de captura 5 mm arriba de la talla actual de 130 mm. Los resultados de esta investigación aquí se presentan.

### MATERIAL Y MÉTODOS

**Área de estudio.** Se eligió un banco explotado comercialmente conocido como El Riito ubicado al SE de Bahía Asunción, al norte de Punta Prieta (Fig. 1).

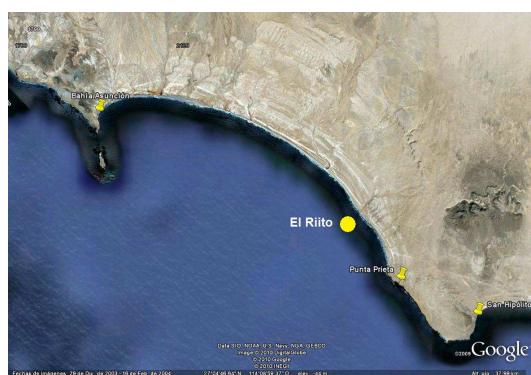


Fig. 1. Área de estudio.

**Datos.** Se emplearon datos de dos experimentos de marca recaptura. Uno de ellos realizado en adultos y el otro con juveniles.

Los datos se ajustaron al modelo de Gulland y Holt para obtener  $L_\infty$  y  $K$ . Previamente los datos fueron normalizados para eliminar los valores extremos. Con las constantes obtenidas se modeló el crecimiento en longitud de la especie y se aplicó posteriormente la relación peso longitud publicada para Punta Abreojos (Doi et

al., 1977) con el objeto conocer la dinámica de incrementos en longitud y peso.

### RESULTADOS

La figura 2 muestra el crecimiento en longitud de *Haliotis corrugata* con los parámetros estimados.

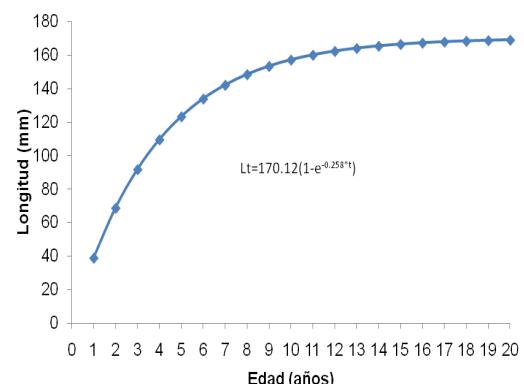


Fig. 2. Curva de crecimiento de abulón amarillo.

La figura 3 muestra la dinámica de incrementos en longitud y peso para esta especie.

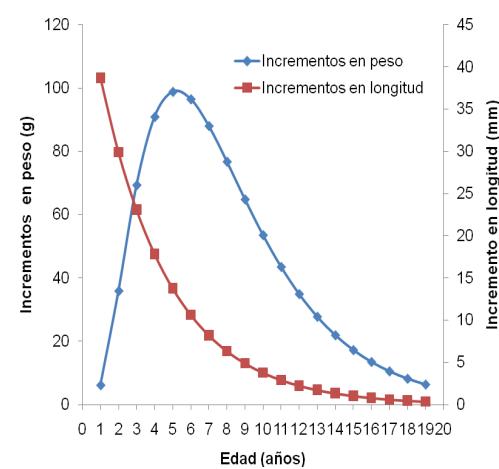


Fig. 3. Cambios en el incremento en peso y longitud de *H. corrugata*.

### DISCUSIÓN

El valor de  $L_\infty$  (170.12 mm) es similar a la obtenida para Punta Abreojos por Doi et al. (1977) pero ligeramente superior (164 mm) a la



estimada por Guzmán del Próo y Marín (1976) para la misma zona.

La dinámica de incrementos en peso total muestra que los máximos (301 g) ocurren a los 5 años de edad correspondientes a una longitud estimada de 123.3 mm. La talla mínima actual es 130 mm (Ortiz y León, 1988) que corresponden a individuos de 6 años de edad, por lo que aparentemente la talla mínima actual es correcta. Sin embargo, un incremento en la talla a 135 mm significaría capturar individuos de mayor peso (425 g en adelante) pero la producción total se vería disminuida en aproximadamente 444 kg por temporada.

#### LITERATURA CITADA

- Doi, T., S.A. Guzmán del Próo, V. Marín, M. Ortiz Q., J. Camacho y T. Muñoz, 1977. Análisis de la población y diagnóstico de la pesquería de abulón amarillo (*Haliotis corrugata*) en el área de Punta Abreojos e Isla Cedros, B.C. Departamento de Pesca. Ser. Cient. 18: 1-17 pp.
- Guzmán del Próo, S.A. y V. Marín A., 1976. Resultados preliminares sobre crecimiento de abulón amarillo y azul (*Haliotis corrugata* y *H. fulgens*) en Punta Abreojos, B.C. INP/SC: 17, 11 pp.
- Ortiz, Q. M. y G. León C. 1988. Recursos pesqueros de México y sus perspectivas. I.N.P. pp. 11-51.

**PALABRAS CLAVE:** Abulón amarillo, *Haliotis*, crecimiento, biomasa, Bahía Asunción.



Trabajo 041: oral

## DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE PEPINO DE MAR *Parastichopus parvimensis* EN LAS ISLAS NATIVIDAD, SAN ROQUE Y ASUNCION, BCS, MEXICO

María Georgina Gluyas Millán<sup>1</sup>, Casimiro Quiñónez Velázquez<sup>2</sup>, José R. Turrubiates Morales<sup>1</sup>, Luis Vicente González Ania<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz-INAPESCA-SAGARPA, La Paz, BCS, México, <sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional, La Paz, BCS, México, <sup>3</sup>DGIPPN. Instituto Nacional de Pesca. México, DF. georgina.gluyas@inapesca.sagarpa.gob.mx, mggm84@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El pepino de mar *Parastichopus parvimensis* es un holoturoideo alimentador de detritus, remueve gran cantidad de fino sedimento, recicla el detritus en nutrientes para los productores primarios. Habita ambientes subtropicales y templados. En BCS se distribuye de Punta Eugenia a Punta Abrejos (Fajardo León y Turrubiates Morales, 2009). Su pesquería en BCS inició en 2004, y unas de las principales zonas de pesca son Isla Natividad (IN), Isla Asunción (IA) e Isla San Roque (ISR), las cuales aportan 30% de la producción total (~ 50 t/año), con un valor aproximado de \$350 mil dólares. Poco se conoce de su dinámica poblacional. En este trabajo se documenta por primera vez la distribución y abundancia de *P. parvimensis* en las islas de la costa occidental de la península de Baja California durante la primavera de 2009.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las islas IN, ISR, e IA están situadas en la costa occidental del estado de Baja California Sur, México. El estudio se llevó a cabo en marzo y abril de 2009. Se distribuyeron al azar unidades de muestreo (UM) de 10 m<sup>2</sup> de 1 a 15 brazas de profundidad (1.67 a 25 m). Se contaron los pepinos de cada UM y se tomó una submuestra para determinar peso, y longitud. Se registró la profundidad con una sonda manual y se clasificó el sustrato como roca o arena. Para evaluar la tendencia y la correlación entre profundidad y densidad se utilizó el coeficiente de Spearman. Para analizar el efecto de la profundidad y la zona, y su interacción sobre la densidad de pepino de mar en las islas, se utilizó un modelo lineal generalizado con estructura de error gamma y función de enlace logarítmica. La hipótesis nula fue que la densidad por profundidad se incrementó en la misma proporción en las tres zonas de pesca.

### RESULTADOS

A partir de 345 UM, y 3,406 pepinos contados en un intervalo de profundidad de 1 a 15 brazas (1.67 a 25 m), se obtuvo una densidad promedio de 1.1 ( $\pm 0.07$ ), 0.87 ( $\pm 0.12$ ) y 0.83 ( $\pm 0.12$ ) orgs./m<sup>2</sup> en IN, IA y ISR respectivamente. Las diferencias no fueron significativas ( $p > 0.05$ ). La variación de la densidad por profundidad en IN, IA e ISR mostró una correlación positiva, y significativamente diferente de cero ( $r=0.41$ ,  $p=0.04$ ;  $r=0.44$ ,  $p=0.017$ ;  $r=0.68$ ,  $p=0.003$ ), lo que indica que a mayor profundidad aumenta la densidad. La forma en que la densidad aumenta con la profundidad varió entre islas ( $F = 0.0031$ ;  $p=< 0.05$ ). Las características de *P. parvimensis* en IN, IA e ISR, indicaron un promedio de longitud, y peso eviscerado de 26 cm ( $\pm 0.4$ ), 22.7 cm ( $\pm 1.3$ ), y 22.1 cm ( $\pm 0.7$ ); y 158 g ( $\pm 4.3$ ), 176.9 g ( $\pm 9.6$ ) y 148.4 g ( $\pm 6.6$ ), respectivamente.

### DISCUSIÓN

La densidad de *P. parvimensis* de IN, ISR e IA fue mayor que en sitios de la costa noroccidental de BC reportados por Salgado *et al.* (2009), y similar a la densidad de la especie en las islas del canal de California (Schroeter *et al.*, 2001). Respecto a la densidad reportada para *P. californicus* de California y Alaska, EUA, también fue mayor. Esto sugiere que las zonas insulares son zonas de elevada productividad para soportar recursos bentónicos como *P. parvimensis*, tal como se ha documentado para la misma especie en las islas del canal en California, donde se extrae aproximadamente el 75% de la producción de pepino de California, EUA. La tendencia de aumento de densidad con la profundidad y la influencia de la zona en la forma en que la densidad varía con la profundidad, puede deberse a factores como: tipo de sustrato, contenido de materia orgánica, y factores físicos que no fueron evaluados en el presente trabajo. No obstante, los resultados constituyen una línea base de la densidad de *P. parvimensis* en las zonas insulares de BCS durante el periodo de primavera.



## CONCLUSIONES

*P. parvimensis* en IN, ISR e IA se distribuyó de 2 a 15 brazas de profundidad durante el periodo de primavera. La densidad tendió a incrementarse con la profundidad en las tres islas. Se encontró que existe un efecto de la zona en la manera en que varía la densidad.

## LITERATURA CITADA

- Fajardo León M. C. y J. R. Turrubiates Morales. 2009. Distribución y densidad de *Parastichopus parvimensis* de Puerto Escondido a Punta Abreojos en la costa noroeste de Baja California Sur, México. Ciencia Pesquera 17(2): 13-20.
- Salgado Rogel M. L., J. S. Palleiro Nayar, J. L. Rivera Ulloa, D. Aguilar Montero, E. Vázquez Solórzano y M. C. Jiménez Quiroz. 2009. La pesquería y propuesta de manejo de pepino de mar en Baja California, México. Ciencia Pesquera 17(1):17-26.
- Schroeter S.C., Reed D.C., Kushner D.J., Estes J.A., Ono D.S. The use of marine reserves in evaluating the dive fishery for the warty sea cucumber (*Parastichopus parvimensis*) in California, USA. Canadian Journal Aquatique Science 58: 1773-1781.

**PALABRAS CLAVE:** Pepino de mar, *Parastichopus parvimensis*, isla Natividad, Isla San Roque, distribución



Trabajo 042: oral

## EFFECTOS DEL CAMBIO DE PRESIÓN DE PESCA EN LA RESILIENCIA DE LAS ESPECIES MARINAS OBJETIVO DEL NORTE DE VERACRUZ

Jimmy Argüelles-Jiménez<sup>1</sup>, Melina Ricaño Soriano<sup>3</sup> y Ernesto Arias-González<sup>2</sup>

CINVESTAV, Unidad Mérida, Km 6 Antigua Carretera a Progreso A.P. 73 Cordemex C.P.97310. cayix24@hotmail.com<sup>1</sup>, earias@mda.cinvestav.mx, melinaricsor@gmail.com<sup>3</sup>,

### INTRODUCCIÓN

La pesca es una actividad económica productiva que contribuye al aporte de alimentos, empleo recreación, ingresos y divisas (Salas et al., 2006). Sin embargo existen pocas investigaciones que aporten conocimientos dirigidos a la regulación de la captura de las especies objetivo para el norte de Veracruz (Arguelles et al., 2008; Ricaño, 2010). Gracias a esta problemática a nivel mundial, se han generado modelos que ayudan a predecir el impacto que puede causar el aumento de la presión de pesca sobre las especies de interés comercial (Christensen et al. 2005). Debido a ello el presente estudio, se enfoco a determinar el efecto del aumento de la presión de pesca en la resiliencia de las especies marinas objetivo durante el 2007.

### MATERIAL Y MÉTODOS

**Área de estudio.** Constituye un polígono de pesca situado en el norte de Veracruz, donde laboran principalmente cuatro sociedades cooperativas y 18 permisionarios de Tamiahua (Fig. 1).

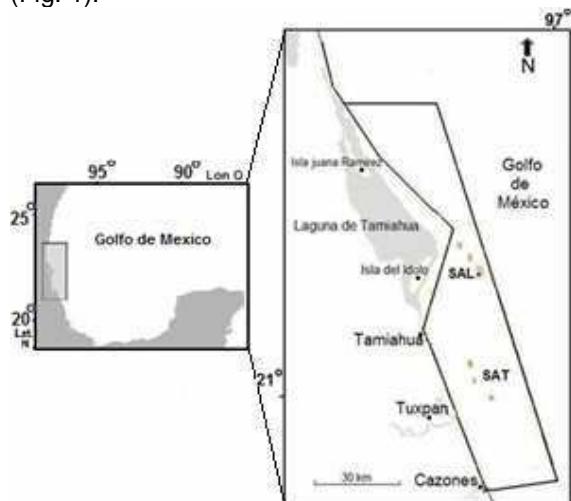


Fig. 1.- Polígono de pesca para el norte de Veracruz.

Con los datos de captura de escama marina y peces cartilaginosos obtenidos de la Comisión

Nacional de Pesca-SAGARPA de Tamiahua, se construyó un modelo de balance de masas usando el programa Ecopath con Ecosim v5.1 (EwE). Las especies se agruparon con base a los grupos tróficos propuestos por Optiz (1991). Para cada grupo trófico se estimó la captura total pesquera ( $Y$ ) en  $t/km^2$ , la producción/biomasa (P/B) y el consumo sobre biomasa (Q/B) anual. Las matrices de dietas para cada grupo funcional de peces correspondieron a promedios ponderados por la biomasa de las especies. Las de no peces se tomaron de Optiz (1991)

Se utilizó Ecosim para llevar a cabo simulaciones temporales por 50 años. La presión de pesca que corresponde a la  $Y$  para cada grupo trófico, se aumentó de 0.5 a 2 veces durante 5 años. Con ello se evaluó el tiempo de resiliencia, el cual se considera como el tiempo de recuperación de todas las biomassas de los grupos funcionales dentro del 1% de variación (Cristensen et al., 2005).

### RESULTADOS

**Composición.** La actividad pesquera durante el 2007 dependió de 56 especies, nueve corresponden a elasmobranquios y 47 a escama marina. Esta riqueza se agrupó en 12 grupos tróficos. El mayor número de especies se encontró en el grupo de los peces medianos omnívoros (11 especies) así como en los grandes tiburones y rayas (8 especies) (Fig. 2). A nivel de biomasa, la  $Y$  fue mayor en los detritívoros, así como los peces de tamaño intermedio herbívoros y los grandes tiburones y rayas.

**Resiliencia.** Al aumentar la presión de pesca por consecuencia el tiempo de resiliencia aumentará. En otras palabras si se eleva de .05 a 2 veces la presión de pesca reportada en el 2007 durante un lapso de 5 años, estos grupos tróficos se recuperarán y podrán ser explotados con la misma presión del 2007 en un periodo de 22 a 43.5 años (Fig. 2).



Tabla 1.- Riqueza y Y por grupos tróficos de peces. R = riqueza, Y = captura total pesquera.

Grupos tróficos	R	Y
Peces intermedios, carnívoros 3	11	26.75
Grandes tiburones/rayas, carnívoros	8	100.99
Peces pequeños, carnívoros 1	6	53.10
Grandes peces, carnívoros	6	29.13
Peces intermedios, carnívoros 2	6	18.94
Jureles medianos, carnívoros	5	67.82
Tiburones/escómbridos, carnívoros	5	32.75
Peces intermedios, carnívoros 1	4	1.93
Peces intermedios, herbívoros	2	115.77
Detritívoros	1	149.08
Otros	2	22.21

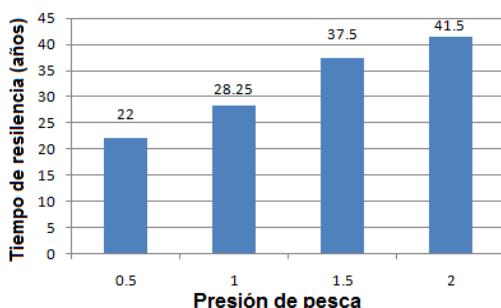


Fig. 2. Tiempo de resiliencia con diferentes presiones de pesca.

De los 12 grupos tróficos, los grandes tiburones así como los peces de tamaño intermedio de tipo carnívoro 1, sufrieron el mayor impacto ya que la variación en sus biomassas y el tiempo de resiliencia fue mucho mayor.

## DISCUSIÓN

El número de especies de escama explotado en el 2007 es mayor que el reportado por Argüelles *et al.* (2008). Esto puede deberse a un componente temporal en la distribución de las especies, (Arguelles *et al.*, 2008). Además se observa la captura pesquera enfoca hacia grupos de nivel trófico inferior. Esto puede indicar efectos de "fishing down the food web chain" (Pauly *et al.*, 1988).

Actualmente no existen trabajos de este tipo para el norte de Veracruz, y por ello este estudio sienta precedentes. Se observa que el impacto de la presión de pesca para los tiburones fue mayor debido a su alta explotación por ser importantes económicamente (Ricaño, 2010).

## CONCLUSIONES

Se identificaron 46 especies objetivos, agrupados en 12 grupos tróficos. El tiempo de resiliencia para explotar los grupos tróficos varía de 22 a 41.5 años, al aumentar de 0.5 a 2 veces la presión pesquera del 2007.

## LITERATURA CITADA

- Argüelles-Jiménez J., Ricaño S.M., Arias-González E. 2008. Caracterización preliminar de la pesquería multiespecífica de Tamiahua, Veracruz, México. Primer simposium para el conocimiento de los recursos costeros del sureste de México.
- Christensen V., Walters C., Pauly D. 2005. Ecopath with Ecosim: a user's guide. Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, Canada. 154 p.
- Optiz S. 1991. Quantitative models of trophic interactions in Caribbean corals reefs. Tesis de Doctorado. Universität Kiel. 470 p.
- Pauly D., Christensen V., Dalsgaard J., Froese R., Torres Jr. F. 1998. Fishing down marine food web. Science 279:860-863.
- Ricaño S. M. 2010. Las pesquerías del norte de Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Tuxpan, Veracruz, México
- Salas, S., Mexicano-Cintora G., Cabrera M.A. 2006. ¿Hacia dónde van las pesquerías en Yucatán? tendencias retos y perspectivas. CINVESTAV Mérida, Yucatán, México. 95 p.

**PALABRAS CLAVE:** Veracruz, resiliencia.



Trabajo 043: cartel

## PESQUERÍA Y VALIDACIÓN DEL ESTADO REPRODUCTIVO DEL OSTIÓN DE ROCA, *Crassostrea iridescent*, EN EL SUR DE NAYARIT (SANTA CRUZ DE MIRAMAR)

<sup>1\*</sup> José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Aviles<sup>1</sup>, Dagoberto Puga-López<sup>1</sup>, Vicente Hernández-Covarrubias<sup>2</sup> y Francisco. Javier de la Cruz González<sup>1</sup>

Centro Regional de Investigación Pesquera Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga #1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, 63732.; <sup>2</sup> Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, INAPESCA Av, Sabalo Cerritos s/n Esq, Estero el Yugo, Mazatlán, Sinaloa; \*jlpatinno@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El ostión es uno de los recursos pesqueros más importantes a nivel nacional (SAGARPA 2003). En Nayarit se extrae abundantemente, siendo en fresco la presentación y forma de comercialización más común (Arriaga y Rangel 1988).

El aprovechamiento comercial sustentable de este recurso depende en gran medida del esfuerzo de pesca y la fracción de la población que puede ser extraída. La pesca furtiva y la extracción de organismos que no han alcanzado la madurez, son dos de los elementos más perjudiciales para las poblaciones (Cruz 1996). Por ello es importante dar seguimiento constante a sus niveles de extracción y contar con información confiable del estado reproductivo de las especies. Esto hace necesario realizar estudios que permitan determinar de manera precisa el desarrollo gonadal y ciclo reproductivo, como son los estudios histológicos.

El objetivo del presente estudio fue analizar las tendencias de producción de ostión en Nayarit, así como las tallas capturadas en dos de las localidades más importantes al sur del estado. Se analizó también histológicamente el estado gonádico de los ostiones extraídos a fin de validar su estado reproductivo al momento de captura.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó información histórica de producción en Nayarit del período 1992–2008. Durante 2001–2009 se realizaron muestreos mensuales en los principales bancos de extracción de Santa Cruz de Miramar y Sayulita (localizados entre los 21°26'74" y 20°45'04" N y 105°10'69" y 106°30'0" O).

Los muestreos se realizaron en zonas someras, a profundidades no mayores de 15 m. La extracción del producto se realizó mediante buceo libre, con ayuda de una barreta, un flotador de cámara de neumático y una red para colectar los ostiones.

De una muestra se obtuvieron: el peso total (PT), el muscular (PM) y la longitud de la concha (LC).

Las gónadas colectadas se fijaron con solución Davidson (Bell y Lightner 1988). El análisis histológico de madurez gonádica se realizó utilizando la técnica de Hematoxilina y Eosina (Howard y Smith 1983).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante 2003 se observó una disminución en las producciones de ostión en Nayarit, coincidiendo con la incorporación de varios pescadores libres a esta pesquería, lo que provocó un aumento en el esfuerzo de pesca y posiblemente el decrecimiento en la talla de captura. En 2004 se observó una recuperación de las capturas, disminuyendo nuevamente durante 2005–2006 (Fig. 1), a partir de la cual se ha presentado una tendencia a la recuperación en volumen extraído.

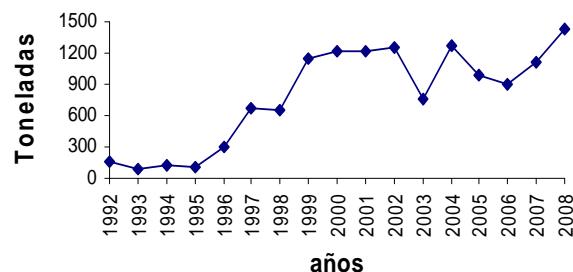


Fig. 1. Captura histórica de ostión en Nayarit (Fuente: Subdelegación de Pesca, SAGARPA, Nayarit).

Se analizaron 4740 organismos durante el período de estudio. Durante los últimos años se ha observado una disminución en el peso de los organismos extraídos. Durante 2007 menos del 60% de los organismos se encontraron por arriba de 10 g de PM, enfocándose el esfuerzo de pesca a los juveniles-preadultos.

En Santa Cruz de Miramar los organismos extraídos fluctuaron entre los 4–22 g de PM. Lo que indica la extracción ocasional de ostión de muy bajo peso. Sin embargo, en términos de la normatividad 99% de los organismos estuvieron dentro de la talla autorizada (7 cm de LC).



El crecimiento del músculo no fue adecuado durante algunos años en algunos bancos pesqueros (Fig. 2), observándose la disminución en talla, así como una baja densidad de organismos. Lo anterior derivo en una veda de 15 meses en Santa Cruz de Miramar, establecida por los pescadores mismos, que permitió reducir el porcentaje de organismos de peso <10 g en los años subsecuentes. Las medidas impuestas en esta localidad por los pescadores son un

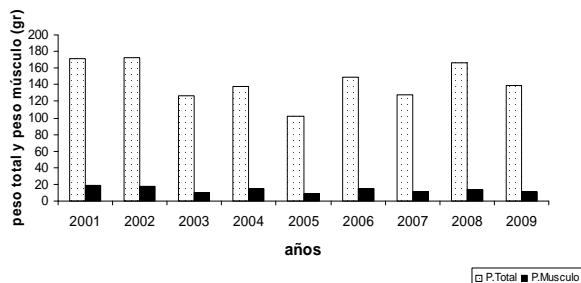


Fig. 2. Peso promedio del ostión en Nayarit (2001–2009).

Tabla 1. Porcentaje de ostiones capturados (Peso del músculo) en Santa Cruz de Miramar (2001–2009).

Año	Peso >10 g (%)
2002	86%
2003	56%
2004	83%
2005	69%
2006	72%
2007	57%
2008	73%
2009	62%

Desde 2005 a la fecha se han seguido realizando reuniones de concertación para determinar un esquema de aprovechamiento de común acuerdo con las cooperativas, por ejemplo a través de cuotas de captura en determinados sitios de pesca (incluyendo a los pescadores libres). El acuerdo hasta hoy incluye la captura máxima de 20 kg diarios por pescador durante tres días a la semana, así como extraer solo ejemplares de talla mínima de captura y tamaño comercial. La rotación de banco es también parte de la estrategia de manejo sustentable de esta comunidad.

Los estudios histológicos permitieron identificar cinco fases de desarrollo gonádico en los organismos extraídos por los pescadores (Fig. 3). Con base en los estudios histológicos, se detectó un desfase en el inicio de la maduración durante 2009 inicio en julio 79%, con respecto al 2008 que inicio en junio con 41%. Esto pudo atribuirse a factores ambientales, ya que el desarrollo gonadal se encuentra estrechamente relacionada

con las variaciones de los parámetros fisicoquímicos (Osuna-Duarte, 2006).

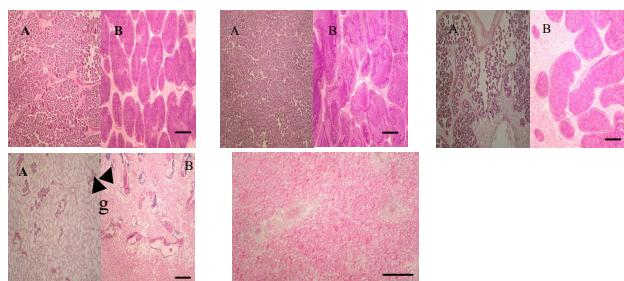


Fig. 3. Fases de maduración en hembras (A) y machos (B). De izquierda a derecha y de arriba a abajo: gametogénesis inicial, gametogénesis avanzada, desove, post-desove y reposo gonádico o indiferenciado (barra= 20 µm).

## CONCLUSIONES

A pesar de que el ostión de roca es un recurso muy sensible, en Nayarit presenta un aprovechamiento comercial importante. Diversas estrategias de protección y manejo han sido establecidas por las propias comunidades de pescadores, lo que ha permitido mejorar los niveles de producción. Se requieren establecer medidas similares que permitan la sustentabilidad del recurso en otras localidades, en conjunto con los pescadores para que tengan un mejor efecto.

Los estudios histológicos permiten conocer las diferentes fases de reproducción del ostión, y sus períodos reproductivos, ayudando a establecer medidas de manejo adecuadas. Permitir el desarrollo biológico del ostión garantiza su aprovechamiento sustentable, representando una importante fuente de trabajo para pescadores y los campos pesqueros del estado.

## LITERATURA CITADA

- Arriaga, B.E, Rangel D.C. 1988. Diagnóstico de la situación actual y perspectivas del cultivo de ostión en México.
- Bell Y.A. Lightner D.V. 1988. A Handbook Of Normal Penaeid Shrimp Histology. The World Aquaculture Society. 114 P.
- Cruz A.R. 1996. Evaluación general de la captura de ostión en las lagunas de Tamiahua de 1998 a 1994. Boletín informativo SEMARNAP/INP/CRIP Tampico.
- Osuna-Duarte A.G. 2006. Cultivo experimental y seguimiento de la madurez gonadal por análisis histológico del ostión de placer *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) en la costa de Sinaloa. Tesis de licenciatura. CIDIR, IPN Guasave, Sinaloa.
- SAGARPA. 2006. Anuario Estadístico De Pesca. Dirección De Estadística Y Registros Pesqueros. Secretaría De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación, México, 220 P.

**PALABRAS CLAVE:** recursos bentónicos, reproducción, bivalvos



Trabajo 044: oral

## LA PESQUERIA DE LANGOSTA Y ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* EN LAS COSTAS DEL ESTADO DE NAYARIT (2001-2009).

<sup>1</sup> José Luis Patiño-Valencia, Javier Tovar-Aviles<sup>1</sup>, Dagoberto Puga-López<sup>1</sup>, Vicente Hernández-Covarrubias<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera "Dr. Enrique Beltrán", Bahía de Banderas, Nay.; <sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesca, Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, Av. Sabalo Cerritos s/n Esq, Estero el Yugo, Mazatlán, Sinaloa; \* jlpatinno@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

De las especies de langosta que existen en México, cinco se explotan comercialmente: *Panulirus interruptus*, *P. gracilis*, *P. inflatus*, *P. penicillatus* y *P. argus*. En el litoral continental de Nayarit en particular se capturan dos, *P. inflatus* y *P. gracilis*. Los índices de explotación de ambas especies es muy variable y las fluctuaciones de producción son diferentes de un año a otro (Weinborn, 1977). La captura de langosta en México lo ubica en los primeros lugares a escala mundial en producción de este recurso.

Sobre estas especies en el estado de Nayarit no se cuenta con información suficiente considerando que desde hace tres años este recurso se pesca comercialmente. Sin embargo, se tienen algunos estudios realizados por la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) durante el año 2002. En este estudio se presentan información básica de la pesquería así como algunos aspectos biológicos y reproductivos de la langosta espinosa, que son la base para las recomendaciones y medidas de manejo de esta pesquería. A partir de 2006 en Nayarit se autorizó la captura comercial de langosta utilizando trampas langosteras.

### MATERIAL Y MÉTODO

De julio de 2001 a diciembre de 2009 se efectuaron muestreos mensuales de la captura comercial, por medio de buceo con la ayuda de ganchos, y chinchorros, a profundidades menores de 10 m. Se utilizaron embarcaciones de fibra de vidrio con una eslora de 22 pies y motores fuera de borda de entre 40 y 70 HP. Durante los muestreos se obtuvieron datos biométricos de longitud del cefalotórax (LC), longitud total (LT), peso total (PT), sexo y el estadio reproductivo se determinó visualmente (Briones-Fourzán *et al.*, 1981). En 2008 se realizó colecta de góndadas y se fijaron en solución Davidson (Bell y Lightner 1988). Los cortes se tiñeron con la técnica de Hematoxilina-Eosina (Howard y Smith 2003) y se determinó la madurez gonadica.

### RESULTADOS

Se registró una captura máxima de 47 t en 2003 de acuerdo a las cifras oficiales del anuario estadístico (CONAPESCA, 2008).

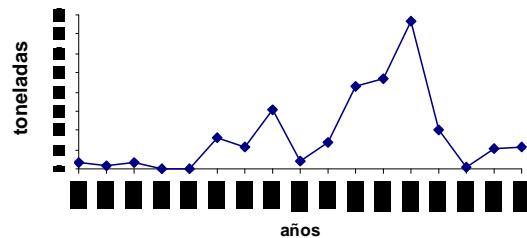


Fig. 1.- Captura total de langosta en el estado de Nayarit de 1992 al 2008 Fuente: Subdelegación de Pesca SAGARPA, Nayarit).

Es importante señalar que esta pesquería es alterna, ya que los pescadores se dedican a la captura de otros recursos (escama, pulpo y ostión) de acuerdo a la temporada.

La localidad que registró la mayor captura de langosta en el periodo 2001-2009 fue Chacala con 47 % seguido por La Peñita de Jaltemba con 17.9%, Sayulita con 10% y Santa Cruz de Miramar con 17.7 % respectivamente. Los campos que se integraron en 2009 fueron Platanitos, Lo de Marcos y El Monteón aportaron 7.4 %. En este año, el esfuerzo pesquero bajó en La Peñita lo que se ve reflejado en la menor captura superado por Chacala y Sayulita, ya que los pescadores que se dedican a este recurso capturan otras especies como es el dorado y tiburón.

El 78% de los organismos pertenecieron a *P. inflatus* y 22% a *P. gracilis*. Se observó la predominancia de *P. inflatus* durante los meses de enero a marzo. Los machos fueron más abundantes (51%) que las hembras (49%). Se obtuvieron datos biométricos de 5765 organismos (Tabla 1).

Aproximadamente 35% de las hembras es capturado en estado de gravidez, en todos los años El análisis de la relación longitud-peso para ambos sexos: PT=0.0191 LC2.289 ( $r^2 = 0.7483$ ).



Tabla 1. Captura de langosta del 2007-2009 talla legal permitida de (82.5 mm) de LC

LC	2007		2008		2009	
	H	M	H	M	H	M
n	239	197	178	172	249	251
Talla máxima	10	12	9	12	11	13
Talla mínima	5	5	6	5	5	5
Talla promedio	7	73	74	78	71	74
Desv. estándar	10	12	12	12	10	10
% Talla legal	8	22	12	23	10	35
% Talla < ilegal	92	78	88	73	90	65

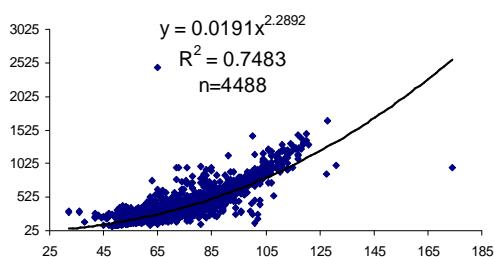


Fig. 2.- Relación LC-PT de la langosta *P. inflatus* en Nayarit

El análisis histológico se a *P. inflatus* y *P. gracilis* en 2008 (86 langostas hembras y machos) procedentes de los campos pesqueros Santa Cruz de Miramar, Platanitos, Chacala, La Peñita de Jaltemba, Lo de Marcos, Punta Sayulita y Punta de Mita. Se estableció una escala del desarrollo del ovario para ambas especies propuesta por Minagawa y Sano, (1997) para la especie *P. japonicus*: Fase 1 (inactivo), Fase 2 (desarrollándose), Fase 3 (maduro) Fase 4 (re-desarrollándose), Fase 5 (re-madurando), Fase 6 (desovado), y Fase 7 (reposo). El IGS (Índice Gonasomático) fue de 4.67 en el mes de septiembre para *P. inflatus*, mientras que para *P. gracilis* fue de 2.88 en mayo de 2008. La talla de madurez sexual se consideró como hembras maduras de las fases 2 a la 7. 58 hembras de *P. inflatus* se agruparon en tallas de 2 mm de LC. Con histogramas de frecuencia de porcentaje acumulado, se observó que se incrementa a partir del intervalo de 54 mm de LC. Esta especie alcanza la talla de madurez sexual a 50 % = 63.73 mm de LC en el intervalo de talla de los 66.0 a los 68.0 mm de LC. Para el caso de *P. gracilis* no se analizaron los resultados.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se observan en el análisis de los datos que se captura 80% por debajo de la talla permitida. En Jalisco se reportan tallas mayores de captura. Juárez-Carrillo et al. (2006).

Se continúa capturando organismos de talla chica ya tan solo captura 20% de talla comercial. Aunque 2009 este porcentaje tuvo un pequeño decrecimiento.

Impulsar el programa de ordenamiento pesquero para regularizar a los pescadores que no cuentan con permisos de pesca comercial, manteniendo el esfuerzo de pesca actual.

El análisis de los datos de talla y peso permite, describir su relación y es indicador de las condiciones alimentarías y desarrollo gonadal.

Se requiere evitar la captura de hembras grávidas para permitir su reclutamiento y mantener así esta pesquería sustentable.

Por otro utilización del arte de pesca (trampas) obtuvo 2% de eficiencia de captura, se sugiere evaluar a otros artes.

## LITERATURA CITADA

- Bell Y.A., Lightner D.V. 1988. A handbook of normal Penaeid shrimp histology. The World aquaculture society. 114 p.
- Briones-Fourzán, P., E. Lozano-Álvarez, A. Martínez-Guerrero y A. S. Cortés, 1981. Aspectos generales de la biología y pesca de la langosta en Zihuatanejo, Gro., México (Crustácea: Palinuridae). An. Inst.Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 8(1):79-102.
- CONAPESCA 2008 Anuario Estadístico de Pesca SAGARPA México p. 265
- Juárez-Carrillo E., Ríos-Jara E., López-Uriarte E., Gómez-Márquez J.L., Espino-Barr E. 2006. Biología y pesca de la langosta azul *Panulirus inflatus* en la costa central de Jalisco, México. pp: 448-460. En: M.C. Jiménez-Quiroz y E. Espino-Barr (eds.). Los recursos pesqueros y acuícolas de Jalisco, Colima y Michoacán. INP,
- Howard, D.W.C., Smith C.S.D. 1983. Histological techniques for mariner bivalve mollusks. NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/NEC-25. U. S. Departament of Comerse. Woods Hole, Massachusetts. 96 p.
- Minagawa, M., Sano M. 1997. Oogenesis and ovarian development cycle of the spiny lobster *Panulirus japonicus* (Decapoda: Palinuridae). Mar. Freshwater Res., 48: 875-887.
- Weinborn, J.A., 1977. Estudio preliminar de la biología y semicultivo de los Palinúridos de Zihuatanejo, Gro., México. *Panulirus gracilis* (Streets) y *Panulirus inflatus* (Bouvier). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4(1): 27-78.

**PALABRAS CLAVE:** langosta, pesquería, Nayarit, madurez gonadal.



Trabajo 045: oral

## ASPECTOS BIOLÓGICOS Y PESQUEROS DE LA CINTA *Trichiurus lepturus* EN TABASCO, MÉXICO.

Armando T. Wakida-Kusunoki,<sup>1</sup> Luis Enrique Amador-del Ángel<sup>2</sup> y Alberto Izquierdo de la Cruz<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesca. Ave. Héroes del 21 de Abril s/n. Col. Playa Norte, Ciudad del Carmen, Campeche, 24120. México, Tel. 01 (938) 38 257 88; e-mail: armandowakida@yahoo.com.mx ;<sup>2</sup> DES Ciencias Naturales, Universidad Autónoma del Carmen

### INTRODUCCIÓN

La cinta *Trichiurus lepturus* es una especie que en los últimos años ha alcanzado una importancia económica y social en la zona de Tabasco, esto debido a que su captura no requiere un equipo costoso y se realiza en la zona costera. En la actualidad existe una carencia de información científica que sirva como base para el establecimiento de medidas de manejo. Por lo tanto, estudios que aborden información básica son de mucha importancia. El presente trabajo tiene como objetivo determinar aspectos básicos biológicos pesqueros, tales como: los períodos de reproducción y de máxima abundancia y las relaciones corporales de la cinta con el fin de que sirva de base para el manejo sustentable del recurso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta investigación se realizaron visitas mensuales de marzo de 2008 a diciembre de 2009 en dos puntos de descarga: Frontera y Paraíso, Tabasco. En cada lugar se realizaron censos mensuales donde se registro la captura de cada lancha, arte de pesca utilizado, características de la embarcación, zonas de captura y precio, así como los gastos involucrados en cada viaje como lo son: combustible, hielo y carnada. Adicional a lo anterior, se tomó información de los registros de captura de los centros de recepción, donde se tomo información de la captura por viaje. Con la información obtenida se obtuvo la dinámica de los rendimientos por zonas.

Se tomó una muestra de la captura comercial, donde se registro la longitud total, el peso total, el peso de gónada y la madurez gonádica.

La talla de primera madurez se estimó mediante el ajuste de una curva logística a partir de los datos de frecuencia relativa acumulada de las hembras maduras. El ajuste a la curva logística se realizó mediante la fórmula:

$$Frec.\text{rel.} = \frac{C}{a + \exp(b * LT)}$$

Donde  $a$ ,  $b$  y  $C$  son parámetros del ajuste,  $Frec.\text{rel.}$  es la frecuencia relativa acumulada de hembras maduras y  $LT$  es la longitud total en mm.

Para la determinación del índice gonadosomático ( $IGS$ ), se utilizaron las gónadas de las hembras y se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$IGS = \frac{PG}{PT} * 100$$

Donde  $PG$  es peso de la gónada y  $PT$  es peso total del organismo. (Liang *et al.* 2005).

Se espera que el valor de  $IGS$  se incremente en una hembra cuando se presenta el periodo de reproducción y alcance su máximo valor justo antes del desove (Hoggarth *et al.* 1999; Liang *et al.* 2005).

Para la comparación de los valores del  $IGS$  entre meses, se utilizó un análisis de varianza de una vía (Zar, 1996). La relación peso – longitud ( $PT - LT$ ) se estima para machos y hembras utilizando un modelo potencial.

$$PT = aLT^b$$

Donde  $a$  es el factor de condición y  $b$  el coeficiente de isometría (Ricker 1975).

### RESULTADOS

La pesca de cinta se realiza en su mayoría en embarcaciones de fibra de vidrio y que van de los 18 a los 25 pies de eslora, con motores fuera de borda de 15 a 75 hp. Los artes de pesca utilizadas son el anzuelo en línea y redes de enmallado de 2.5 pulgadas de tamaño de malla, esta última es utilizada principalmente en la zona de Frontera Tabasco.

En cuanto a los precios pagados a los pescadores se encontró que estos dependen en gran medida de la oferta y la demanda de los productos, no solamente de la zona de pesca sino de todo el golfo, esto como resultado de la gran dependencia del mercado de la Viga.

Los valores más altos de rendimiento se observan de diciembre a febrero con pequeños repuntes en junio y julio (Fig. 1).

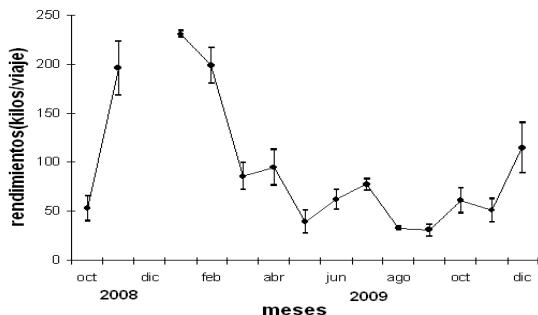


Fig. 1.- Comportamiento de los rendimientos de cinta *T. lepturus*, en Frontera, Tabasco.

La talla promedio de primera madurez gonádica de las hembras se encontró alrededor de los 800.6 mm LT. El IGS presentan sus máximos valores de diciembre a febrero (Fig. 2).

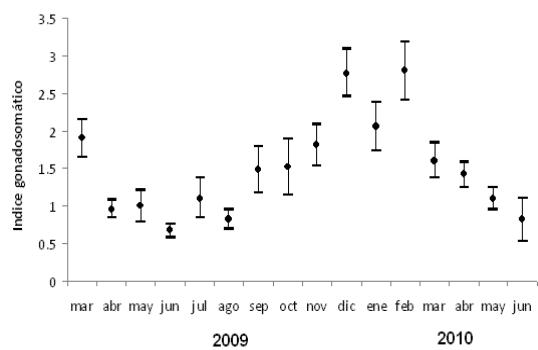


Fig. 2.- Comportamiento del IGS de cinta *T. lepturus*, en Tabasco.

La relación exponencial peso – longitud para ambos sexos fue:

$$W = 0.0005276 \text{ LT}^{3.0313}; r^2 = 0.82; n = 1245; \text{intervalo: } 420 \text{ a } 1070 \text{ cm LT.}$$

## DISCUSIÓN

La pesca de cinta es realizada durante todo el año por una pequeña flota, cuando los valores de rendimiento aumentan, se incorporan otras embarcaciones de manera oportunista, que se dedican a la captura de otras especies. Los rendimientos pesqueros parecen estar relacionados con el índice gonasomático, por lo que se podría suponer que la capturabilidad de estos organismos aumenta debido a su vulnerabilidad durante los períodos reproductivos, tal y como ocurre con otras especies (Ellis y Giles, 1965). En cuanto a la talla de primera madurez, esta es alta comparada con otros estudios (Vittorio y Tarso, 2009). Esta diferencia es resultado de diferencias geográficas y metodológicas, además de la estructura de tallas analizadas, como resultado de las artes de pesca utilizadas.

## LITERATURA CITADA

- Ellis, D.V. y M.A. Giles. 1965. The Spawning behavior of the walleye, *Stizostedion vitreum* (Mitchill). Transactions of the American Fisheries Society 94: 358-362.
- Hoggarth, D. D., V. J. Cowan, A. S. Halls, M. Aeron-Thomas, J. A. McGregor, C. A. Garaway, A. I. Payne y R. L. Welcomme. 1999. Management guidelines for Asian floodplain river fisheries. Part 2. Summary of DFID Research. FAO Fisheries Technical Paper. No. 384/2. Rome, FAO. 117 p.
- Liang, S. H., H. P. Wu y B. S. Shieh, 2005. Size structure, reproductive phenology, and sex ratio of an exotic armored catfish (*Liposarcus multiradiatus*) in the Kaoping River of Southern Taiwan. Zoological Studies 44(2):252-259.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation on biological statistics of fish population. Bulletin of Fisheries Research Board Canada 191: 1 – 392.
- Vitorio Del Puente, S. y P. de Tarso Chaves. 2009. Atividade reprodutiva do peixe-espada, *Trichiurus lepturus* (Teleostei, Trichiuridae), vulnerável à pesca de pequena escala no extremo-norte do litoral de Santa Catarina, Brasil. Biotemas, 22 (2): 77-84.

**PALABRAS CLAVE:** Pesca ribereña, Tabasco, Campeche, cinta, *Trichiurus lepturus*



Trabajo 046: oral

## ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA COMPOSICIÓN DE ESPECIES OBTENIDAS POR DOS FLOTAS DIRIGIDAS A LA PESCA DE PELÁGICOS MAYORES EN EL PACÍFICO MEXICANO.

Heriberto Santana-Hernández<sup>1</sup>, Saúl Sarmiento-Náfate<sup>2</sup>, Juan Javier Valdez-Flores<sup>1</sup>, Jesús Villalobos Toledo<sup>2</sup>, Aldrin Labastida-Che<sup>2</sup>, José Alfredo Agustín-Jiménez<sup>3</sup> y Cudberto Pineda-García<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: hsantanah@gmail.com. <sup>2</sup>CRIP-Salina Cruz, INAPESCA, Prol. Ote. Playa Abierta s/n, Salina Cruz, Oaxaca, 70600, México, Tel: 01 (971) 714 5 003; Fax: 01 (971) 714 0386. <sup>3</sup>Gobierno del estado de Oaxaca; Dirección de Pesca y Acuacultura. Manuel Ávila Camacho s/n Barrio Espinal; Salina Cruz, Oaxaca, 70600, México, Tel 01 (971) 714 4543.

### INTRODUCCIÓN

En el Pacífico Centro-Sur del Pacífico mexicano hay dos pesquerías que usan palangre de deriva diseñado para la captura de pelágicos mayores. La de embarcaciones menores (Fig. 1) se caracteriza por operar dentro de una franja de 20 millas náuticas (mn) y usa lanchas de 25-28 pies de eslora con motores fuera de borda. Los barcos de mediana altura (Fig. 2) operan con embarcaciones de 10-14 m de eslora y motores estacionarios que les permiten estar fuera de su puerto entre 8 y 10 días, realizando operaciones de pesca fuera de las 50 millas náuticas de la costa.



Fig. 1. Embarcación menor (28 pies de eslora) con motor fuera de borda, equipada para la pesca con palangre de deriva.

Recientemente grupos de ambientalistas y defensores de la pesca deportiva requieren información sobre los volúmenes de captura que representan las tortugas marinas, especies de pico y dorado en las pesquerías de palangre (DOF, 2007a y 2007b), por lo que en este trabajo se analizan las diferencias básicas que determinan la composición de los grupos de especies capturados, con el propósito de inducir hacia el mejoramiento del sistema de pesca y hacerlo más selectivo y eficiente en la captura de tiburones.



Fig. 2. Embarcación de mediana altura (12 m) con motor de centro, equipada para la pesca con palangre de deriva.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron datos de captura y esfuerzo obtenidos directamente de las operaciones de la pesca palangrera ribereña de Puerto Ángel, Oaxaca y de mediana altura del puerto de Manzanillo, Colima durante 2009. Se contaron las embarcaciones y se identificaron las especies capturadas. En Puerto Ángel los anzuelos se cebaron con carnada viva (*Selar crumenophthalmus*), pero cuando no se obtuvo fue sustituido por barrilete y/o cocinero. En el palangre de mediana altura siempre se usó como carnada macarela (*Scomber japonicus*) que en algunos casos se combinó con barrilete y/o calamar. La duración de los viajes de embarcaciones ribereñas fue de un solo lance mientras que las embarcaciones de mediana altura hicieron entre 5 y 8 lances de pesca por viaje.

Los datos de ambas flotas se ordenaron para comparar la composición de especies y las proporciones que representaron.

### RESULTADOS y DISCUSIÓN

El esfuerzo actual de la flota ribereña de Puerto Ángel es de 158 embarcaciones y el 80% usa palangre y las especies objetivo cambian de acuerdo con su disponibilidad frente a la costa, siendo el dorado *Coryphaena hippurus*, el pez vela *Istiophorus platypterus* y el atún aleta amarilla *Thunnus albacares* las principales



especies y el tiburón sedoso *Carcharhinus falciformis* una corta temporada de buenas capturas en distancias alrededor de las 20-30 mn desde la costa.

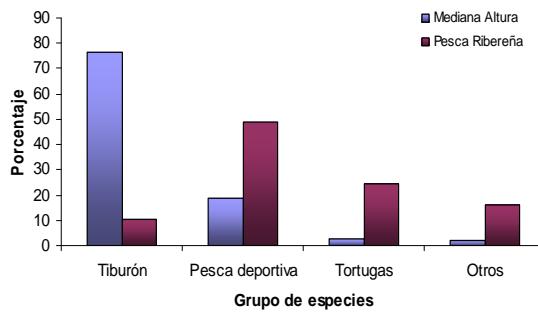


Fig. 3.- Composición de los grupos de especies capturadas por la flota de pesca ribereña de Puerto Ángel y la de mediana altura de Manzanillo.

Se observó que ambos tipos de palangre varían muy poco, siendo la carnada y la profundidad de operación los factores más relevantes, aunque la distancia de la costa se distinguió por ser el factor de mayor influencia en la proporción de las capturas (Santana-Hernández y Valdez-Flores, 2007).

La flota de mediana altura de Manzanillo es de alrededor de 20 embarcaciones que regularmente operan en distancias mayores a 50 mn.

En la figura 3 se ve como ambas flotas inciden sobre los mismos grupos de especies pero con diferentes proporciones, siendo el grupo de la pesca deportiva el dominante en la pesca ribereña y los tiburones en la pesca de mediana altura.

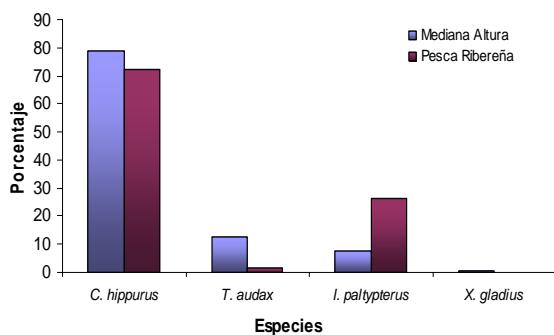


Fig. 4.- Composición de especies que integraron el grupo de la pesca deportiva en las pesquerías palangreras ribereña de Puerto Ángel y de mediana altura de Manzanillo.

Es evidente que la mayor cantidad de tortugas marinas se obtienen en la pesca ribereña, debido a la cercanía de la playa de Escobilla que es la más importante en la anidación de la

tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* en América Latina.

En la figura 4 se muestra la proporción de las especies de pesca deportiva, siendo el dorado la especie dominante en las dos flotas; el marlin rayado lo fue en la pesca de mediana altura y el pez vela en la pesca ribereña. Es notorio que el pez espada no se capturó en esta última.

La proporción de tiburón (Fig. 5) coincidió en las dos flotas y el tiburón sedoso fue el dominante, sin embargo, del resto de las especies identificadas, solo el tiburón zorro *Alopias pelagicus* fue común para las dos flotas.

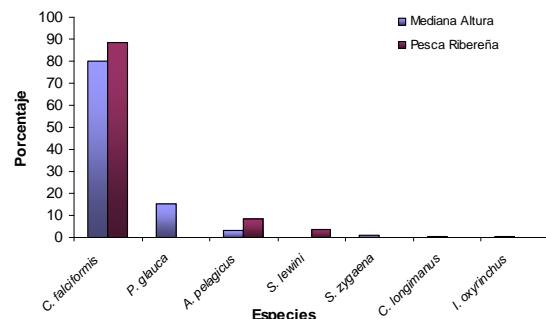


Fig. 5.- Composición de especies que integraron el grupo de los tiburones en las pesquerías palangreras ribereña de Puerto Ángel y de mediana altura de Manzanillo.

## LITERATURA CITADA

- DOF. 2007a. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México, 24 de julio de 2007.  
 DOF. 2007b. Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006. "Pesca Responsable de Tiburones y Rayas. Especificaciones para su aprovechamiento. Diario Oficial de la Federación. México, 14 de febrero de 2007.  
 Santana-Hernández, H. y J.J. Valdez-Flores. 2007. Efecto de la Distancia de la Costa sobre la Captura e Tiburones y Especies Destinadas a la Pesca Deportiva, en la Pesquería Palangrera del Pacífico Central Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca. CRIP-Manzanillo. Documento Interno. 29 p.

**PALABRAS CLAVE:** Pelágicos mayores, Palangre de deriva, Pesca ribereña, Pesca de mediana altura



Trabajo 047: oral

## EVALUACIÓN MULTIESPECÍFICA DE LAS POBLACIONES EXPLOTADAS EN LAS PESQUERÍAS ARTESANALES DEL ESTADO DE COLIMA 1980-2007

José Manuel Grande-Vidal<sup>1</sup> y Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ICIMAP Hidalgo 617 Boca del Río, Ver. 94290 México jmgrandevidal@hotmail.com, <sup>2</sup>CRIP Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200 México. espino@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los métodos y modelos utilizados en la evaluación cuantitativa de las poblaciones explotadas se fundamentan en la teoría del crecimiento poblacional de Verhulst. Los modelos globales de biomasa reorientaron el enfoque de Verhulst e introdujeron el esfuerzo como variable independiente. Sin embargo, los resultados no han sido del todo satisfactorios como lo describen Pauly (1984) y Sparre et al (1997) entre otros. De manera que las poblaciones bajo explotación se siguen sobreexplotando y colapsando sin que sea posible aplicar medidas preventivas eficaces. En este documento se utiliza el modelo logístico de Verhulst para evaluar el proceso de crecimiento de las poblaciones objetivo, sus capacidades intrínsecas para producir biomasa, así como los efectos y consecuencias del proceso de extracción de biomasa. Se identifica y evalúa la trayectoria de la productividad excedente de la población y se contrasta con la trayectoria de las capturas obtenidas, lo cual permite identificar su estado y condición de salud.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utiliza el modelo logístico de Verhulst en la versión de Grande-Vidal (2008), que consiste en la medición de los cambios de estado de la población explotada con énfasis en el proceso de crecimiento diferencial denso-dependiente. Este enfoque metodológico utiliza las capturas totales anuales como estimador consistente de la productividad excedente de las poblaciones y las capturas acumuladas como índice de su abundancia relativa. La mortalidad por pesca medida en tiempo real, es una función denso-dependiente de la biomasa extraída de la población y se define como la fracción de biomasa extraída por unidad de tiempo. La mortalidad de referencia ( $F$ ) se considera una función que depende de la tasa intrínseca (Pauly, 1984). Las diferencias entre ambos índices, expresados en tiempo real y tiempo biológico, permiten identificar con precisión los períodos de sobreexplotación y la condición

predictiva y/o regresiva de la población así como, los períodos de baja y alta productividad. El modelo se aplicó a las principales especies representativas de las pesquerías artesanales del estado del Colima como el huachinango (*Lutjanus peru*), los pargos (*Lutjanus sp*), la sandía (*L. inermis*), el jurel (*Caranx caninus*), el cocinero (*C. caranx caballus*) y el ojotón (*C. sexfasciatus*). Para obtener una visión panorámica global, se seleccionaron 52 especies de interés comercial de un total de 120 reportadas en las estadísticas de la Subdelegación de Pesca de Colima y se agruparon a nivel de familia, conforme a la clasificación de Espino-Barr et al. (2003). Las familias y número de especies/familia son: Lutjanidae (9), Carangidae (16), Gerreidae (5), Haemulidae (8), Centropomidae (2), Serranidae (7), Scianidae (2) y Scombridae (3).

### RESULTADOS

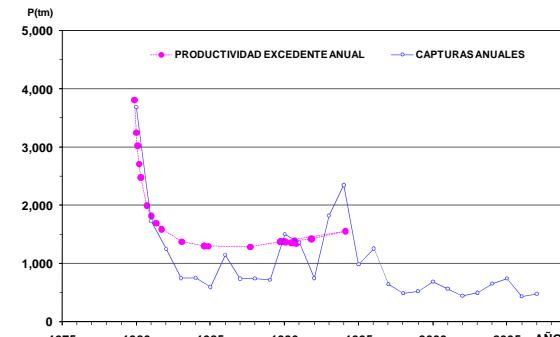


Fig. 1.- Comparativo de la curva de capturas con respecto al nivel de productividad excedente anual de las poblaciones multiespecíficas explotadas.

Los resultados se concentran en la trayectoria global de la productividad excedente anual comparada con las capturas del periodo 1980-2007 (Fig. 1), en donde se observan las diferencias entre la capacidad intrínseca de las poblaciones para producir biomasa excedente y la magnitud del proceso de extracción aplicado por unidad de tiempo. La tendencia general de la productividad excedente anual y las capturas totales anuales fue consistente entre sí hasta



1994 cuando la productividad alcanzó un nivel máximo de 1,558 tm.

Las capacidades intrínsecas para producir biomasa excedente varían de un grupo poblacional a otro, a nivel de familia y/o de especie. Las diferencias intrínsecas de cada grupo taxonómico se aprecian, si consideramos la premisa teórica del crecimiento poblacional de Verhulst que dice: “*la tasa intrínseca de incremento natural de las poblaciones declina en principio, linealmente con respecto a su tamaño o densidad poblacional*”. En este caso, la relación de dependencia entre la tasa intrínseca de incremento natural ( $r$ ) con respecto a la densidad poblacional de las familias identificadas muestra una declinación inversamente proporcional, alométrica, como lo establece von Bertalanffy (1968) para los sistemas biológicos abiertos (Fig. 2).

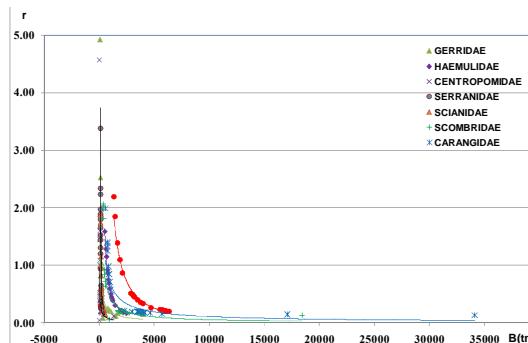


Fig. 2.- Trayectoria de declinación de la tasa intrínseca de incremento de las principales familias de peces explotadas con respecto a su densidad poblacional.

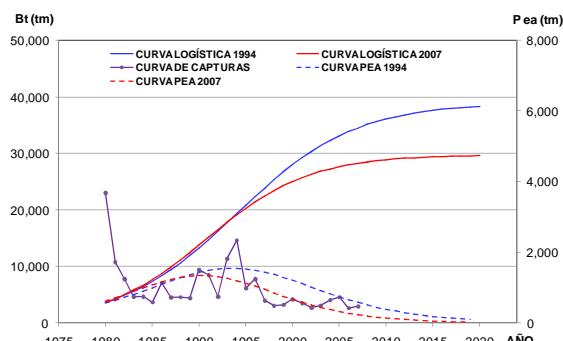


Fig. 3.- Estado y condición de salud global de las poblaciones multiespecíficas explotadas en las pesquerías artesanales de Colima, México.

Cada relación inicia con un valor máximo de  $r$  en bajas densidades y declina de manera inversa a su tamaño poblacional con una tasa alométrica constante. De manera que la comparación de las constantes alométricas correspondientes a

cada grupo taxonómico define su tamaño y forma de crecimiento a través del tiempo.

La curva logística de crecimiento global de las poblaciones consideradas, indica que en 1994 la productividad excedente máxima fue de 1,558 tm y se ha reducido a 1,349 tm en condición regresiva a 1990. Es decir, que en 2007 la capacidad para producir biomasa se ha reducido 13.4% respecto a 1994, lo cual es equivalente a la que se produjo en 1990 (Fig. 3).

## DISCUSIÓN

Los resultados que se obtienen mediante este enfoque metodológico son inéditos y no son susceptibles de comparación con resultados obtenidos mediante otros métodos y modelos de evaluación. Sin embargo permiten tener un conocimiento preciso de los principales parámetros poblacionales que regulan los cambios de estado y la dinámica de las poblaciones explotadas. En función de las necesidades, es posible obtener los resultados sobre el estado y condición particular de cada especie. En consecuencia, el modelo utilizado puede ser considerado como una herramienta científica consistente para la evaluación de poblaciones multiespecíficas, medir los efectos y consecuencias del proceso de explotación y mejorar la eficacia de los planes de manejo y administración de las pesquerías.

## LITERATURA CITADA

- Bertalanffy, L.V. 1968. General System Theory: A Critical Review in Modern System Research for the Behavioral Scientist. Chicago, Aldine Publishing, Co. pp. 11 - 30
- Espino-Barr E., M. Cruz y A. García 2003 Catálogo de Peces Marinos de la costa de Colima. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, Instituto Nacional de la Pesca CRIP Manzanillo, Col.
- Grande-Vidal, J.M. 2008. Dynamics Stock Assessment of the Atlantic Bigeye Tuna stock (*Thunnus obesus*) during the period 1950–2005 using the Verhulst-Pearl logistic model Col. Vol. Sci. Pap ICCAT, 62(2) 344-371 SCRS/2007/062
- Pauly, D. 1984 Fish Population Dynamics in Tropical Waters a Manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8: 325 pp. Manila, Philippines
- Sparre P. & S.C. Venema 1997 Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part 1 Manual FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev. 2 Rome 420 pp.

**PALABRAS CLAVE:** crecimiento poblacional, pesca multiespecífica, captura de Colima.



Trabajo 048: cartel

## ASPECTOS DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE LA PALMILLA *Trachinotus rhodopus* EN JALISCO.

Elaine Espino-Barr, Marcos Puente Gómez, Esther Cabral-Solís y Arturo García 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: elespino@gmail.com, puentegomez@hotmail.com, teltal@hotmail.com y agarciaboa@terra.com.mx

### INTRODUCCIÓN

“Palmilla”, “pampanillo” o “pampanito” es el nombre vernáculo que recibe este carángido en el mercado regional (Espino-Barr *et al.*, 2004). Considerado como una especie de segunda categoría comercialmente, constituye una de las especies abundantes de la pesca multiespecífica ribereña de la región. Es menester el conocimiento de la dinámica poblacional de las especies que conforman esta actividad, para llevar a cabo una mejor administración.

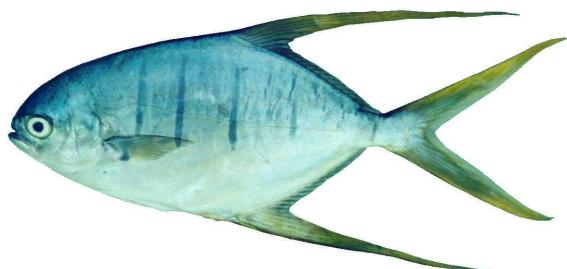


Fig. 1.- Palmilla (*Trachinotus rhodopus*) Gill 1863.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los datos de abril a diciembre 2009 obtenidos de muestreos biométricos de la captura comercial de la costa de Jalisco. Los organismos fueron pesados con una báscula digital y medidos con un ictiómetro de madera tomando las longitudes: total, patrón y altura, además se determinó el sexo y el estadio reproductivo. A través de regresiones con la ecuación potencial se obtuvieron los parámetros de las relaciones: longitud total (LT) –longitud patrón (LP), longitud total (LT) –altura (A), longitud total (LT) – peso eviscerado (PE) y longitud total (LT) –peso entero (PT) (Espino-Barr *et al.*, 2008). Se elaboraron histogramas de distribución de frecuencias de tallas mensuales para determinar crecimiento por el método indirecto ELEFAN (Gayanilo *et al.*, 1993). Se calculó la mortalidad (Sparre y Venema, 1995), longevidad (Taylor, 1960) y tasa de explotación (Gulland, 1983). Se estimó la proporción hembra–macho y la talla mínima de primera madurez (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron longitudes y pesos totales promedio de 28.55cm ( $\pm 4.77$ d.e.) y 221g ( $\pm 157$ d.e.). 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 relación LT vs LP presenta un coeficiente de correlación mayor en machos, con respecto a la altura, este coeficiente es mayor en organismos hembras. En cuanto a la relación LT–PE dicho coeficiente es mayor en machos.

Tabla 1.- Valores promedio, máximo y mínimo en las biometrías de campo.

	LP	LT	AL	PE	PT
promedio	17.94	28.55	10.49	221	198
máximo	31.00	49.20	19.00	1006	996
mínimo	13.00	19.00	7.50	67	105
d.e.	3.04	4.77	2.19	157	148
moda	17.00	27.00	10.00	150	178
n	710	709	708	604	107

Las relaciones que se hicieron entre las medidas y pesos mostraron que las hembras crecen más que los machos, aunque no fue estadísticamente significativo. La especie presenta un crecimiento isométrico tanto en longitudes como talla-peso, según los parámetros determinados en las regresiones que se observan en la tabla 2.

Tabla 2.- Resumen de parámetros de las relaciones morfométricas.

Variables	Grupo	a	b	r <sup>2</sup>	n	F
LT vs LP	Todos	0.770	0.939	0.873	708	4839.90
	Hembras	0.752	0.951	0.909	84	818.56
	Machos	0.812	0.926	0.944	53	860.10
LT vs AL	Todos	0.285	1.074	0.784	706	2555.12
	Hembras	0.164	1.232	0.908	83	800.65
	Machos	0.182	1.200	0.885	52	383.89
LT vs PE	Todos	0.012	2.894	0.870	602	4022.57
	Hembras	0.009	2.972	0.902	84	758.78
	Machos	0.015	2.849	0.932	53	699.74
LT vs PT	Todos	0.008	3.013	0.856	107	624.04



La ecuación de crecimiento dio una talla máxima de 53 cm y un peso entero de 1.2kg (Fig.2). La longevidad se estimó en 12 años. La mortalidad total  $Z=1.21$ , la natural  $M=0.599$  y por pesca  $F=0.611$ . La sobrevivencia  $S=0.298$  y la tasa de explotación  $E=0.505$ , a pesar no ser una especie objetivo de la actividad.

En la determinación de la proporción hembra: macho (Tabla 3), el mayor número de individuos correspondió al mes de octubre donde las hembras representaron 56.41%, de manera general la relación es de una hembra por 0.63 machos.

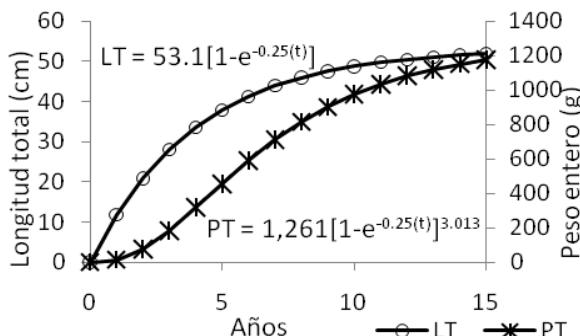


Fig. 2.- Muestra la relación de longitud y peso total con respecto al tiempo.

Tabla 3 Porcentaje de hembras y machos mensual y anual.

	Hembra	Macho	Hembra	Macho
abr-09	17	12	58.62	41.38
jun-09	7	6	53.85	46.15
ago-09	12	2	85.71	14.29
sep-09	7	4	63.64	36.36
oct-09	22	17	56.41	43.59
nov-09	15	9	62.50	37.50
dic-09	4	3	57.14	42.86

La figura 3 muestra los estadios de madurez para las hembras: en abril se observa 42% de las hembras desovando y el resto en fase de reposo; en septiembre, octubre y noviembre son notorias las fases de inicio de maduración, maduras y desove presentándose los mayores porcentajes en el mes de noviembre; para el mes de diciembre se observan tres fases: inmaduras, maduras y en reposo.

La talla mínima de primera madurez  $L_{25}= 25.5$  cm y  $L_{50} = 27.5$  cm (Fig. 4). El primer valor es menor al de la moda (27 cm) y  $L_{50}$  poco por arriba de este valor. La palmita es una especie de crecimiento rápido ( $K=0.25$ ) que alcanza su primera madurez al tercer año de edad.

A pesar de ser una especie con poco valor comercial, su tasa de explotación fue  $E=0.505$ .

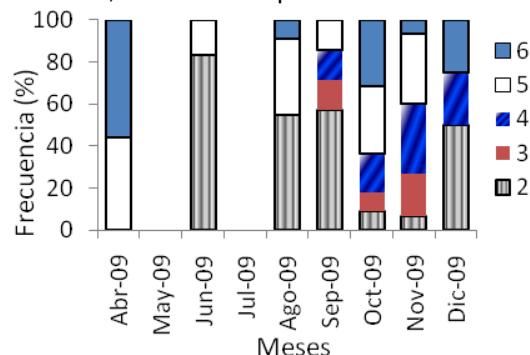


Fig. 3.- Estadios de madurez de las hembras.

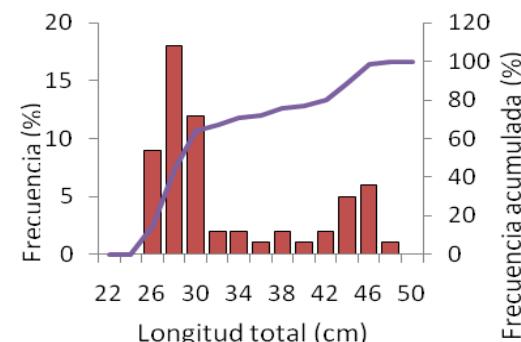


Fig. 4.- Talla de primera madurez.

La pesca ribereña afecta de manera distinta a cada especie, y aquellas que crecen y se desarrollan en los primeros años de vida son las que permanecen con mayor éxito.

## LITERATURA CITADA

- Espino Barr, E., E.G. Cabral Solís, A. García Boa y M. Puente Gómez, 2004. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco, México. SAGARPA – INP, México, 145 p.
- Espino-Barr, E., A. González Vega, H. Santana Hernández y H. González Vega, 2008. Manual de biología pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit, ISBN 968-833-076-0, 168p.
- Gaynilo, F.C., P.Sparre and D. Pauly, 1993. The FISAT User's Guide. FAO Computarized Information Series Fisheries No. 99. Draft. ICLARM, Philippines, 70p
- Gulland, J.A., 1983. Fish stock assessment: a manual of basic methods. FAO, 1: 223 p.
- Rodríguez-Gutiérrez, M., 1992. Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. AGTEd. 79p.
- 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, 420p.
- Taylor, C.C. 1960. Temperature, growth and mortality – the Pacific cockle. J. Conseil, 26(1):117-124.

**PALABRAS CLAVE:** Palmilla, *Trachinotus rhodopus*, captura, actividad pesquera, estructura poblacional.



Trabajo 049: cartel

## COMPLEJIDAD ESTRUCTURAL DE LA COMUNIDAD DE PECES DE LA LAGUNA GRANDE, VERACRUZ.

Ana Gabriela Bautista-Chávez, Xochitl Teresa Arzola-Vargas y Ernesto Mendoza-Vallejo

UMIEZ, Laboratorio 7, Planta Alta; Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM; Batalla 5 de Mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa, 09230, D.F., México; e-mail: gaby\_tzf@hotmail.com, xochitla3@hotmail.com, emv19541@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas estuarinos mantienen una alta complejidad estructural de las comunidades de peces que los habitan. Muchas de estas especies representan un potencial recurso pesquero y sus poblaciones juegan un papel preponderante en el balance energético y la trama trófica de estas comunidades (Yañez, 1975). El presente trabajo aborda la evaluación de dicha complejidad, aplicando los índices correspondientes, como es el caso del índice de diversidad de Shannon ( $H' = \sum p_i \ln p_i$ ), para determinar el comportamiento de la comunidad en temporadas de secas y de lluvias en el sistema lagunar "Laguna Grande", localizado en el estado de Veracruz. Los resultados se complementan con el registro de los parámetros ambientales como temperatura del agua, concentración salina y oxígeno disuelto, prevalecientes durante las colectas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El sistema lagunar Laguna Grande se encuentra en la porción central del estado de Veracruz, cuyas coordenadas geográficas son 20°02' y 20°06' LN y los 96°38' y 96°41' LW; posee una superficie total, aproximada de 8km<sup>2</sup>. El clima es Am (f)(i). El sistema está conformado por dos cuerpos de agua, la Laguna Grande y Laguna Chica, comunicados por medio de un canal. La laguna desemboca al golfo de México por medio de una boca intermitente que se comunica a la desembocadura del río Calipe.

El método se dividió en: fases de campo, de laboratorio y gabinete. La primer fase, ha sido realizada únicamente en los ambientes arenosos y arenoso-limoso, cubriendose un total de 6 colectas en los meses de abril y septiembre 2008; y junio, agosto, octubre y noviembre 2009; usando trasmallos de 70m con una abertura de malla de 1 a 3 pulgadas, en periodos de 15 minutos cada 4 horas. Los peces obtenidos se colocaron en formalina al 15% y etiquetados se transportaron al laboratorio. Complementario a la colecta se registraron los parámetros ambientales: temperatura del agua (termómetro de mercurio); concentración salina

(Refractómetro de Abbe), y oxígeno disuelto (Oxímetro).

En el laboratorio, los organismos fueron lavados y colocados en alcohol etílico al 60 % para su conservación. Para la determinación específica de los especímenes se utilizaron las claves de la F.A.O. (2002) y Castro-Aguirre (1999). Los organismos fueron pesados, medidos y contabilizados.

En la última fase se determinó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (1963), la equidad con el índice de Pielou (1969) y la dominancia usando el índice de Simpson (1949); así como la elaboración de gráficos y el análisis de resultados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 939 organismos fueron recolectados y ubicados en 21 familias, 32 géneros y 33 especies, siendo *Diapterus auratus* la especie dominante en los meses de abril (33.3 %), junio (77.8 %) y agosto (55.6 %), *Anchoa hepsetus* en el mes de septiembre (62%), *Dormitator maculatus* en octubre (83.7%), mientras que *Mugil curema* y *D. auratus* presentaron un igual dominio en noviembre (24.13%) (Fig. 1 y 2).

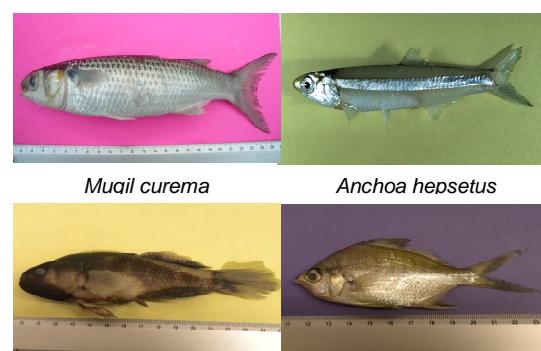


Fig. 1.- Especies dominantes en la Laguna Grande, Veracruz.

El valor máximo de diversidad ( $H' = 0.8524$ ), corresponde al mes de septiembre y se acompaña de los valores de equitatividad ( $E = 0.314$ ) y dominancia ( $D = 0.9595$ ). Mientras que en el mes de abril se encuentra el valor mínimo



de la diversidad ( $H'=0.1407$ ), y los valores de E = 0.064 y D = 0.9998.

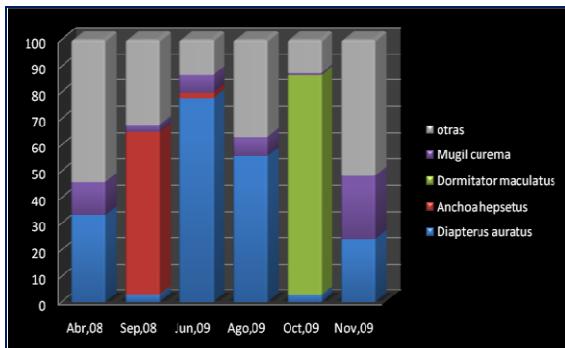


Fig. 2.- Porcentaje de presencia de las especies dominantes.

De los parámetros ambientales registrados en las recolectas, se observa relación entre la salinidad y la diversidad de la comunidad, al encontrar que el valor mínimo de la diversidad ( $H'=0.1407$ ) corresponde con la temporada de secas de enero a mayo. Mientras que el valor máximo se encuentra dentro de la temporada de lluvias (Fig. 3).

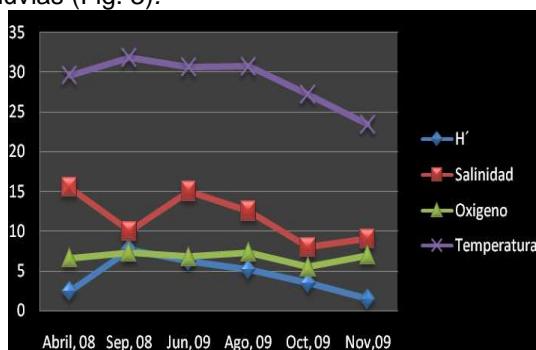


Fig. 3.- Diversidad y parámetros ambientales por mes.

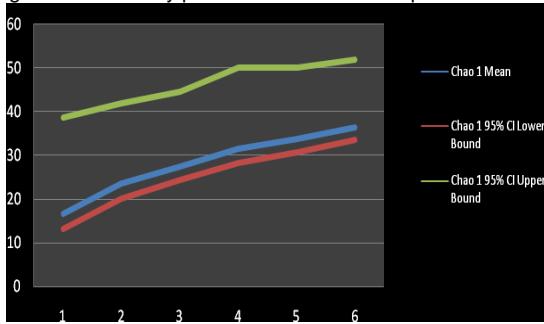


Fig. 4.- Curva de acumulación de especies.

El cálculo de Chao1 ha sido utilizado para estimar el número de especies que se encuentran en una comunidad (programa EstimateS).

## CONCLUSIONES

Al parecer, derivado de los resultados se ha encontrado una diferencia en cuanto a los valores de diversidad registradas: con 33 especies, repartidas en 32 géneros y 21 familias. La especie dominante, y por lo tanto presente en todos los muestreos es *Diapterus auratus*. Los resultados son aun parciales debido a que las colectas se realizaron en los ambientes arenoso y arenoso-limoso.

## LITERATURA CITADA

- Yáñez Arancibia, A. 1975. Sobre los estudios de peces en las Lagunas Costeras: Nota Científica. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. 2(1): 53-60.  
Castro-Aguirre, J.L., H. Espinosa Pérez & J.J. Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna Estuario Lagunar y Vicaria de México. Serie Biotecnológicas. Limusa. México. 705 p.

**PALABRAS CLAVE:** Laguna Costera, Comunidad, Diversidad, Dominancia y Equidad.



Trabajo 050: cartel

## TALLAS DE REPRODUCCIÓN DE 15 ESPECIES DE LA PESCA RIBEREÑA EN JALISCO.

Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez y Arturo García-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: elespino@gmail.com, teltal@hotmail.com, puentegomez@hotmail.com y agarciaboa@terra.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña con redes agalleras es una actividad poco selectiva. El uso de un tamaño de malla puede capturar especies maduras de unas especies o inmaduras de otras. El estudio del ciclo reproductivo de las poblaciones de las especies sometidas a constante captura es importante para determinar cómo se le está afectando. Este conocimiento permite analizar el comportamiento durante este proceso biológico que aporta elementos de juicio para la administración y manejar con uso racional los recursos. Aspectos que deben analizarse son: las fases de madurez, la edad de primera madurez gonádica y los meses en que se presenta la reproducción. El estudio de estos temas permite aportar resultados para una reglamentación o norma para los permisos de captura o utilización de un recurso, que garantice la permanencia de la especie en la zona.

### MATERIAL Y MÉTODOS

De 2003 a 2009 se realizaron muestreos en la costa de Jalisco durante una semana, con la finalidad de identificar especies, medirlos (longitud total LT cm) y pesarlos (peso eviscerado PE g). Cuando fue posible se determinó el sexo y la fase de madurez gonadal (Sokolov y Wong, 1972).

Las hembras con gónadas en fases III, IV y V, fueron consideradas para realizar el análisis de frecuencia acumulada para determinar la talla mínima de primera madurez, la talla en la que el 25% de la población ( $L_{25}$ ) presenta fase de reproducción, así como  $L_{50}$  (Rodríguez-Gutiérrez, 1992).

Para determinar la época de reproducción se separaron por mes la información de la madurez de las gónadas y se calculó el porcentaje del estado por mes (Holden y Raitt, 1975).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 1 muestra el nombre científico y familia de cada especie analizada así como su tamaño de muestra. Las especies de la familia Lutjanidae son las objetivo de la pesca. La tabla 2 muestra el resumen de las tallas y peso de 15

especies consideradas para este análisis y las tallas de  $L_{25}$  y  $L_{50}$ .

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tradicionalmente se ha sugerido que las artes de pesca capturen organismos adultos, que ya han tenido al menos una etapa reproductiva. En una pesca multiespecífica se complica, pues no se respeta este principio. Con las 15 especies analizadas puede apreciarse que se empiezan a capturar como preadultos y en muchos casos el tamaño promedio capturado está por debajo de  $L_{25}$ . Exceptuando el dorado, todas tiene una talla cercana a 30cm, por ser el tamaño requerido en la comercialización. El huachinango, especie objetivo, se comercializa de tamaño "platillero", lo que significa que se comercializa en una talla de subadulto. Es necesario seguir estudiando los métodos de captura para sugerir los más selectivos que menos daño hagan a las poblaciones de peces.

### LITERATURA CITADA

- Holden, M.J. y D.F.S. Raitt, 1975. Manual de Ciencia Pesquera. Parte 2.- Métodos para investigar los recursos y su aplicación. ONU/FAO. Doc. Tec. sobre pesca, No. 115. rev. 1. 207p.  
 Rodríguez-Gutiérrez, M., 1992. Técnicas de evaluación cuantitativa de la madurez gonádica en peces. AGT Ed., 79 p.  
 Sokolov, V.A. y M. Wong R., 1972. Investigaciones efectuadas sobre los peces pelágicos del Golfo de California (sardina, crinada y anchoveta) en 1970. PNUD/FAO, INP/SI, Serie Información 1: 32p.

**PALABRAS CLAVE:** talla mínima de reproducción,  $L_{50}$ , época de reproducción, costa de Jalisco, escama ribereña



Tabla 1.- Nombres común, científico y familia de las especies analizada y su tamaño de muestra.

nombre común	n	nombre científico	Familia
chocho chico	81	<i>Caranx vinctus</i>	Carangidae
chancleta	120	<i>Selene peruviana</i>	Carangidae
palmilla	759	<i>Trachinotus rhodopus</i>	Carangidae
dorado	87	<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphaenidae
bacoco	98	<i>Anisotremus interruptus</i>	Haemulidae
ronco chano	175	<i>Haemulon flaviguttatum</i>	Haemulidae
sarangola	660	<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Haemulidae
burro labios morados	82	<i>Pomadasys elongatus</i>	Haemulidae
alazán	158	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Lutjanidae
lunarejo	749	<i>Lutjanus guttatus</i>	Lutjanidae
sandía	100	<i>Lutjanus inermis</i>	Lutjanidae
huacho	367	<i>Lutjanus peru</i>	Lutjanidae
lenguado	89	<i>Cyclopsetta panamensis</i>	Paralichthyidae
indicador	75	<i>Umbrina bussungi</i>	Scianidae
curvina xanti	47	<i>Umbrina xanti</i>	Scianidae

Tabla 2.- Resumen de tallas (cm) y pesos (g) de 15 especies de la pesca ribereña, y su talla de primera madurez gonadal.

nombre común	promedio	máximo	mínimo	promedio	máximo	mínimo	L25	L50
alazán	44.85	65.00	22.80	1,348	3,316	166	41.0	47.0
bacoco	41.43	63.00	21.00	1,529	13,761	156	34.0	40.5
burro	31.64	43.00	25.20	369	828	174	30.0	31.5
chancleta	24.06	30.20	18.50	142	275	56	22.5	24.0
chocho chico	32.45	39.20	27.00	342	641	198	30.5	32.5
curvina xanti	29.06	34.50	25.80	245	414	166	27.5	28.5
dorado	107.59	146.00	61.50	4,951	11,000	1,000	98.0	112.0
huacho	61.76	91.00	21.50	2,719	7,850	118	52.0	65.0
indicador	26.73	32.00	22.40	202	364	110	25.5	27.0
lenguado	39.85	92.50	18.00	798	4,314	80	36.0	39.0
lunarejo	43.65	69.00	24.50	1,049	3,204	172	33.0	44.0
palmilla	28.73	49.20	19.00	227	1,006	10	26.0	28.0
ronco chano	30.42	43.00	20.80	322	970	43	28.5	30.0
sandía	29.84	36.20	23.00	287	538	126	27.5	29.5
sarangola	30.28	46.00	20.00	324	1,080	106	28.0	30.0



Trabajo 051:

## EVALUACIÓN DEL ESFUERZO PESQUERO EN LA PESCA DE CAMARÓN DE LA ZONA CENTRO DE LAGUNA MADRE TAMAULIPAS.

Leobardo García Solorio<sup>1</sup>, Alejandro González C.<sup>1</sup>, Margarita Medellín A.<sup>1</sup>, Armando Wakida<sup>2</sup>, Juan Balderas T., J. Antonio González R.<sup>1</sup>, José Luis Gómez J.

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera en Tampico. Prol. Altamira s/n Col. Isleta Pérez. CP. 89000, Tel. Fax. (833) 212 45 89; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. Av. Ejército Mexicano 106, Ex - hacienda Ylang-Ylang C. P. 94298. Boca del Río, Ver.; Correo electrónico: sobretown@msn.com

### INTRODUCCIÓN

La pesquería de camarón en la Laguna Madre, es una fuente importante de ingresos y de trabajo para las comunidades alojadas en los márgenes de dicha laguna.

Su pesquería se desarrolla con diferentes artes de pesca, que aprovechan el movimiento migratorio del camarón impulsado por las mareas que son influenciadas por el ciclo lunar. El arte de pesca que se emplea es fijo denominado charangas, que operan durante todo el año exceptuando temporada de veda y su número varía de acuerdo a la temporada de pesca. Se instalan charangas temporales, durante la mayor abundancia del recurso (marzo y mayo).

Otros artes de pesca son los bolsos de corriente que se utilizan principalmente en cambios de luna o en presencia de "nortes" y por último las redes gareteras que son utilizados en épocas de otoño-invierno con la aparición del camarón blanco, dichas artes de pesca operan de manera irregular, por lo tanto su esfuerzo pesquero no es considerado.

El esfuerzo pesquero es una parte importante para el ordenamiento pesquero, sin embargo se desconocía el esfuerzo pesquero que se aplicaba en la pesquería de camarón en la Laguna Madre, Laguna de Pueblo Viejo y Laguna de Tamiahua, por lo que el INAPESCA procedió a realizar trabajos de estimación del tamaño y distribución del esfuerzo pesquero (charangas) a partir del año 2000. En 2002 se presentan las estimaciones del esfuerzo pesquero de los años 2000, 2001 y 2002, así como los cambios del patrón de distribución. En años anteriores, en la zona de la Laguna Madre no existían registros del número total de charangas en operación y por lo tanto no había sido posible contar con registros mensuales de esfuerzo (número de charangas activas cada mes), sólo se tenían estimados indirectos que daban como resultado 5,587 charangas en la laguna Madre de Tamaulipas.



Fig. 1 Esfuerzo Pesquero de camarón en la Laguna Madre Tamaulipas.

Del año 2000 al 2003 se realizaron censos aéreos realizados durante los meses de abril y mayo, con lo que se determinó que existen alrededor de 3,000 charangas instaladas en la Laguna Madre, Tamaulipas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

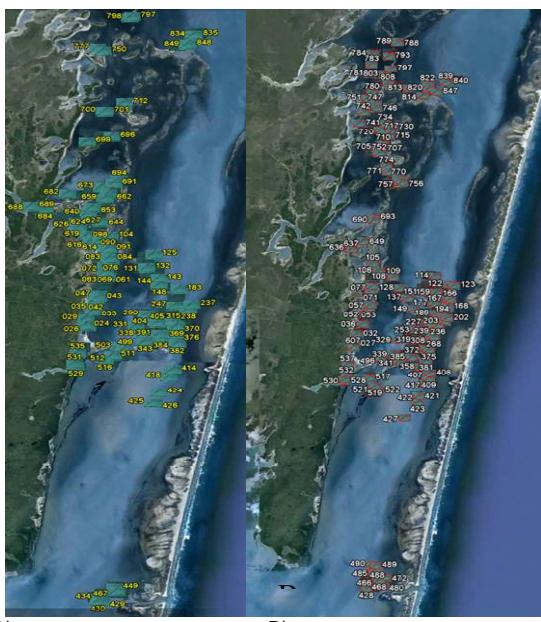
Se realizaron muestreos biológicos de las especies de camarón, que se capturan en la zona centro de la Laguna Madre, que abarcan las comunidades de Carbonera, Punta de Alambre, Carbajal y Punta de Piedra. Se realizó zonificación y posicionamiento de las charangas operantes y no operantes de la zona, con la finalidad de tener un seguimiento directo de capturas. Con recorridos en lancha se posicionaron charangas, de las cuales se nombraron "charangas operantes" aquellas que se observaron con el yagual y las redes de los alerones puestas y "no operantes" a aquellas que aun conservaban su figura en forma "v" pero no presentaban ni yagual ni redes. En base a las coordenadas proporcionadas por las Cooperativas, se hizo una relación con las operantes observadas y la zonificación; con ello se observó el comportamiento de capturas a lo largo del periodo del estudio (Fig. 1). Para la determinación del esfuerzo pesquero, se recabó información de las libretas recibidas de la



cooperativa Carbajal, desde julio 2007 hasta octubre 2009, con la finalidad de completar un ciclo anual.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los recorridos en lancha se posicionaron 823 charangas, de las cuales se observaron en operación 452 y el resto como no operantes (Fig. 2), esta relación se observa así, debido a que la temporada de mayor pesca por medio de este arte es en la temporada de primavera y los recorridos se realizaron en la temporada de otoño y parte de invierno. En base a las coordenadas proporcionadas por las cooperativas, se hizo una relación de las charangas operantes observadas, de las cuales 164 coinciden con las observadas. De las charangas posicionadas, se realizó la zonificación y con ello se muestra el comportamiento de capturas a lo largo del periodo del estudio por zona. Se observó el movimiento natural que presenta el camarón relacionándolo con las fechas de migración hacia el mar, en las diferentes épocas del año.



A) B)  
Fig. 2. Localización y estatus de las charangas de la zona central de la Laguna madre Tamaulipas. A) Charangas operantes; B) Charangas no operantes.

La captura máxima del esfuerzo pesquero, se observó en abril 2009 con 77,950 kg, la captura mínima en julio 2008 con 1,504 kg y la promedio de este ciclo fue de 15,543 kg. El comportamiento del esfuerzo pesquero del ciclo comprendido de julio 2007 a octubre 2009 tuvo dos principales curvas de capturas por

pescador, una en diciembre cuyo rendimiento por pescador es de 46 kg/pescador y el otro fue en mayo 45 kg/pescador (Fig. 4).

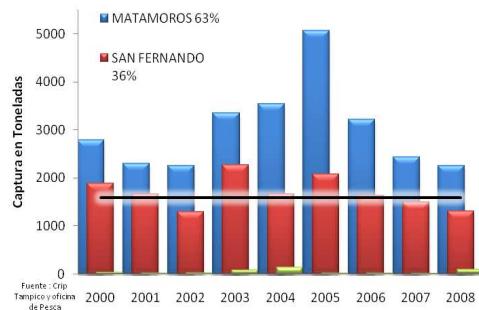


Fig. 3. Serie histórica de los años 2000 – 2008 de Captura de camarón en la Laguna Madre, Tamaulipas.

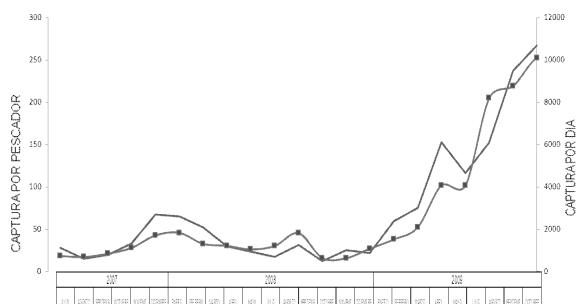


Fig. 4. Esfuerzo pesquero aplicado en la zona centro de la Laguna Madre Tamaulipas. Línea suavizada con marcas (Captura por pescadores); línea quebrada: (Captura por día).

## LITERATURA CITADA

- Castro, M. G., 1982. Análisis biológico -pesquero del camarón café *Penaeus aztecus* en las costas de Tamaulipas, México. Secretaría de Pesca. Inst. Nac. de la Pesca. Centro Reg. Inv. Pesq. Tampico. 85 p.
- Castro, M. G., F. Arreguín-Sánchez. 1991. Evaluación de la pesquería de Camarón café *Penaeus aztecus* del litoral mexicano del noreste del Golfo de México. Rev. Ciencias Marinas . Univ. Aut. B. C. Ensenada B.C. México
- Castro M. R. y A. González C. 1996. Concentrado de Resultados de estudios sobre el camarón café (*P. aztecus*) en las costas de Tamaulipas México en 1995-96 Informe interno INP. CRIP Tampico.
- Cadima, E.L. Manual de evaluación de recursos pesqueros.FAO Documento Técnico de Pesca. No. 393. Roma, FAO. 2003. 162p.
- Cochrane, K.L. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 424. Roma, FAO. 2005. 231p.
- Conabio. La diversidad biológica de México: estudio de país. México. 1998.
- Fuentes C. D. y M. Oropeza F. 1976. Pesca de camarón en Veracruz Ver.

**PALABRAS CLAVE:** camarón, charanga, esfuerzo pesquero.



Trabajo 052: oral

## CUMPLIMIENTO Y MEJORA DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL DEL SECTOR PESQUERO

Antonio Ibarra Cerecer

Carretera. Picacho-Ajusco 200, piso #7, Col. Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan C.P. 14210, México D.F. Tel. 544-963-90, aibarra@profepa.gob.mx

### INTRODUCCIÓN

El sector pesquero se integra por una serie de actividades basadas en el aprovechamiento (captura, cultivo, transformación, transporte y comercialización) de la flora y la fauna acuáticas, que requieren cumplir con ciertos requisitos establecidos en el marco legal ambiental regulatorio. En México, dentro de la gama de instrumentos de política ambiental, las actividades de inspección y vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental, además de la autorregulación y la auditoría ambiental, son las principales herramientas con las que cuenta el gobierno federal a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para el cumplimiento de la legislación ambiental. Esto se promueve a través de dos mecanismos: el coercitivo y el voluntario (Fig. 1).



Fig. 1.- Vías o mecanismo para verificar el cumplimiento de la ley.

*Instrumentos de política ambiental para verificar el cumplimiento ambiental.*- La PROFEPA, en el ejercicio de sus facultades legales, ha definido cuatro objetivos estratégicos en los que la participación de la sociedad es fundamental, para garantizar el uso sustentable de los recursos marinos:

1. Fortalecer la participación corresponsable de la sociedad en el cumplimiento del marco legal de la protección y aprovechamiento de los recursos marinos.
2. Incrementar el nivel de cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables al aprovechamiento de los ecosistemas y especies marinas.

3. Mejorar la eficiencia operativa a través de la coordinación y concertación con los tres niveles de gobierno, particularmente en áreas y temas críticos prioritarios.

4. Dar cumplimiento a los acuerdos y compromisos internacionales.

La presión ejercida en el manejo de los recursos marinos y pesqueros se caracteriza por un proceso de sobrecapitalización y sobrepesca que tiene consecuencias económicas y ambientales negativas e incluye varios factores como el crecimiento excesivo de la capacidad y esfuerzo pesquero, la captura incidental de especies asociadas, las zonas de pesca, etc. Con mayor esfuerzo institucional, con compromisos específicos con los gobiernos estatales y municipales así como la colaboración de los grupos sociales, para prevenir, reducir y controlar el aprovechamiento ilegal de los recursos marinos y fortalecer el cumplimiento de la normatividad en la materia. Promover la mejora del desempeño ambiental de las organizaciones pesqueras mediante la:

A) *Inspección y Vigilancia.* La PROFEPA tiene atribuciones en materia de inspección y vigilancia para la conservación y protección de especies y Áreas Naturales Protegidas marinas o en riesgo, así como para zonas de refugio para especies acuáticas. La aplicación coercitiva de la legislación ambiental puede ser una condición necesaria pero no suficiente para lograr un buen desempeño ambiental que pueden alcanzar las empresas hoy en día, incluyendo al sector pesquero. El resultado de la aplicación de este instrumento es la corrección de anomalías que dieron lugar a sanciones. Si bien, es cierto que muchas empresas incumplen estas disposiciones y aceptan correr el riesgo de ser sancionadas a raíz de una visita de inspección, también es cierto que muchas otras están abiertas a cumplir y dispuestas a invertir en sistemas, equipo y nuevos procesos para cumplir con la ley, e incluso para ir más allá de lo que las normas les obligan cuando cuentan con un entorno favorable.

El mecanismo coercitivo se deriva de la aplicación de los programas de inspección y



vigilancia y se lleva a cabo mediante la inspección ocular y verificación documental de controles de actividades como la pesca en Áreas naturales protegidas, excluidores de tortugas marinas, pesca incidental, emisiones de contaminantes atmosféricos, suelos contaminados con materiales y residuos peligrosos, el manejo y disposición final de los mismos así como la realización de actividades altamente riesgosas y de impacto ambiental. Esto permite la identificación de infracciones, que posteriormente darán origen a la notificación de las sanciones de mérito y el ordenamiento de las medidas correctivas, con sus plazos de cumplimiento.

B) *Autorregulación y auditoría ambiental.* Tiene un carácter preventivo y correctivo, es voluntaria y tiene como propósito realizar un examen metodológico de las operaciones de una empresa respecto a la contaminación y al riesgo que generan, así como el grado de cumplimiento de la normatividad ambiental y de los parámetros internacionales, con el fin de definir las medidas preventivas y correctivas a asumir. La autorregulación y la auditoría ambiental, como instrumentos de política ambiental de naturaleza voluntaria, permiten a las organizaciones que asumen este compromiso, no sólo alcanzar objetivos de desempeño ambiental que van más allá de lo establecido en la ley, sino además, ser más competitivas. Las empresas internalizan los costos que conlleva tanto la realización de la auditoría como las acciones de mejora. No implica acciones unilaterales de autoridad, sino acuerdos de voluntad, por lo que permite que se aborden aspectos no regulados por la normatividad, a fin de lograr una gestión ambiental integral por parte de las empresas y se promueve a través del siguiente *mecanismo voluntario*. Este mecanismo se promueve a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental que está enfocado a la promoción, realización y control de auditorías ambientales. El objetivo primordial de la auditoría ambiental es la identificación, evaluación y control de los procesos industriales que pudiesen estar operando bajo condiciones de riesgo o provocando contaminación al ambiente, y consiste en la revisión sistemática y exhaustiva de la operación de una empresa en sus procedimientos y prácticas con la finalidad de comprobar el grado de cumplimiento de los aspectos ambientales, tanto normados como los no normados y poder en consecuencia, detectar posibles situaciones de riesgo a fin prevenir o

corregir, así como identificar área de oportunidad que mejoren el desempeño organizacional en la materia. Este mecanismo tiene una naturaleza voluntaria es decir, las empresas pueden decidir participar o no, sin embargo cabe señalar que el marco regulatorio mantiene su carácter de obligatorio. Las empresas pueden tener beneficios como: el cumplir con la legislación ambiental vigente, la evaluación integral de los procesos productivos de las empresas y su impacto con el medio ambiente, el tener ahorros mediante el uso eficiente de materias primas y productos terminados, la reducción en los costos por concepto de pago de primas de seguros, se mejora la imagen de la empresa ante la sociedad, también pueden usar el logotipo del certificado a que se hace acreedor y tendrán el reconocimiento por parte de las autoridades. El proceso de certificación tiene cuatro etapas principales Fig. 2):

- Solicitud de certificado
- Informe de auditoría
- Plan de acción
- Certificación



Fig. 2.-proceso de certificación.

## LITERATURA

Buyse, K.; Verbeke, A. (2002): "Proactive environmental strategies: A stakeholder management perspective", Strategic Management Journal. Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com)).

León, C. y otros: (2007) *Gestión empresarial para agronegocios*, Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2007c/318/](http://www.eumed.net/libros/2007c/318/) consultada el día 7 de mayo de 2010.

Novo María, "La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible", *Revista de Educación*, España, No. Extraordinario, 2009.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente.

[www.profepa.gob.mx](http://www.profepa.gob.mx)

[www.ine.gob.mx](http://www.ine.gob.mx)

**PALABRAS CLAVE:** Auditoría ambiental, inspección, certificado, sanciones, marco legal



Trabajo 053: oral

## RESULTADOS PRELIMINARES DE LOS INDICADORES DE ESFUERZO PESQUERO EN LA PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA EN EL LITORAL DEL ESTADO DE NAYARIT (MAYO-OCTUBRE 2009).

<sup>1</sup>Ramón E. Morán Angulo y María Candelaria Valdez Pineda.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n. Col. Los Pinos. Mazatlán, Sinaloa.  
<sup>1</sup>morangulo@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La investigación biológico-pesquera sistematizada es un factor clave para la implementación de acciones que conduzcan al manejo participativo e integral de la pesca. Este trabajo tiene como objetivo determinar los indicadores de esfuerzo pesquero en la pesquería de escama marina en el litoral del estado de Nayarit.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El estado de Nayarit se ubica geográficamente a los 23°05' a 20°36' LN; 103°43' a 105°46' LO. El muestreo de captura y esfuerzo inició en mayo y terminó en octubre 2009, lográndose capturar información en 9 comunidades pesqueras (Punta de Mita, La Cruz de Huanacaxtle, La Peñita de Jaltemba, Chacala, Santa Cruz de Miramar, San Blas, Boca de Asadero, Palmar de Cuautla, y Novillero), con 269 días efectivos de muestreo. Se determinó la composición específica de las capturas, su distribución espacial y frecuencia en la pesca. Para determinar la unidad de esfuerzo en la pesquería, se consideró una periodicidad semanal en el muestreo de la captura y los elementos de esfuerzo como: el viaje de pesca, el número de pescadores que operan el proceso de pesca y artes de pesca empleadas (red de enmallé, línea de mano y cimbra). Se analizó la captura mensual, los indicadores de esfuerzo; número de viajes, número de pescadores y la CPUE, los cuales se ajustaron a un modelo de regresión lineal para conocer el grado de determinación  $R^2$  de las variables, con una confianza del 95%. Se aplicó un análisis de varianza para conocer la asociación entre ellos.

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se obtuvieron datos de seis meses de muestreo, por lo que registran un carácter parcial del fenómeno pesquero de escama marina (mayo-octubre). Se registraron 200,629.1 kg de captura de escama, con un promedio mensual de 33,443 ± 35,624.9 kg, mostrando una alta variabilidad con un valor mínimo de 6,043.9 kg en el mes de mayo y un máximo de 104,799.5 kg en octubre.

Por su importancia en la intensidad de la pesca, destaca San Blas y la Peñita de Jaltemba, donde se generó el mayor registro de captura por muestreo, representado 29.8 y 56% respectivamente. Se observa un incremento de la captura entre septiembre y octubre que fue ocasionado por la disponibilidad del pez dorado en el litoral del estado, preferentemente de San Blas a Punta de Mita. La pesquería de escama marina en México está compuesta por 207 especies de peces (DOF, 2006); en Nayarit se reportan 80 especies según Ulloa-Ramírez *et al.* (2008). La presencia específica en las capturas, registró un total de 43 especies en 40 géneros y 26 familias. La distribución espacial de las especies capturadas por la pesquería muestran que los grupos de especies de mayor representación espacial fueron: pargos, corvinas chigüiles, robalos y jureles. Los artes y métodos de pesca registrados en cada uno de los eventos de captura por viaje de pesca en todo el periodo estudiado fueron 2,217, en general la pesquería centra su capacidad de pesca en tres artes, las redes de enmallé, la cimbra y la cuerda. Otro factor clave en la definición del esfuerzo de pesca es la capacidad de los motores que la pesquería usa, así como su frecuencia en la pesca, en la figura 1 se presenta la capacidad de potencia de los motores en la pesca, destacando los de 115 HP, seguidos de los de 60 y los de 75 HP.

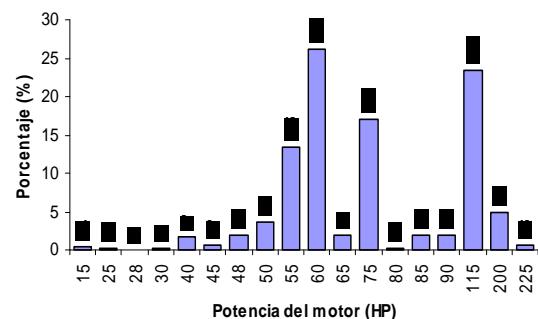


Fig. 1. Capacidad relativa de motores en HP operados en la pesquería.

Las embarcaciones usadas en la pesca de escama son unidades menores de entre 7 y 10 metros de eslora, de material de fibra de vidrio



con 1.5 a 2.5 m de manga y tiene una capacidad de acarreo de 2,000 a 2,500 kg. Se analizó el esfuerzo pesquero a través de dos unidades diferentes: el número de viajes de pesca; definido como la actividad que el pescador realizan en una faena de pesca, que generalmente dura menos de 24 horas, y el número de pescadores, considerado como el número de personas que salen por embarcación a la faena de pesca. El esfuerzo de pesca en los sitios de embarque y desembarque estudiados fue de 2,123 viajes de pesca con un valor medio mensual de  $354 \pm 169$ . El número de pescadores por embarcación varió de 1 a 4 en 2,123 viajes. Como unidad de esfuerzo pesquero presenta un aumento paulatino en el periodo de estudio, con una tendencia parecida a la que se presentó el comportamiento del número de viajes. Para la definición de los indicadores de esfuerzo pesquero se analizó el comportamiento de las dos unidades, los cuales se compararon a través de un modelo de regresión lineal simple, obteniéndose un coeficiente de determinación de  $R^2=0.997$ . El análisis de varianza muestra un valor de  $F=529.7$  ( $p=0.05$ ). Determinando que ambos están altamente asociados y probablemente midiendo lo mismo desde magnitudes distintas. La relación entre las unidades de esfuerzo y la captura por mes indican que el mejor ajuste lo tiene el número de pescadores, con un coeficiente de determinación  $R^2=0.642$  en comparación con el obtenido por el número de viajes por mes como unidad de esfuerzo, con un  $R^2=0.624$ .

## CONCLUSIONES

El dorado constituye una especie importante por sus volúmenes de captura con 102,432 kg los últimos 5 meses del periodo estudiado, de una captura total registrada de 201,899.4 kg.

La captura y comercialización del dorado es importante para mantener la economía familiar del pescador. La pesquería opera principalmente con 3 artes de pesca; mostraron que mantiene una proporción equilibrada (37.3% red, 30.4% línea de mano y 31.9% cimbra), sin embargo el mayor poder relativo de pesca lo tuvo la cimbra con 62.2% de la captura total muestradas, seguida por la red de enmallé con 23% la línea de mano con 14.8%. Los valores mensuales de la captura, el esfuerzo y la CPUE por viaje se presentaron con tendencia a la alza en agosto y octubre; con una captura media de  $33,443 \pm 35$  624.9 kg, un esfuerzo medio de  $354 \pm 169$  viajes y una CPUE media de  $85.3 \pm 47.1$  kg/viaje. El valor medio mensual del esfuerzo de pesca en

número de pescadores fue de  $879.87 \pm 494$  y una CPUE =  $38.6 \pm 19.7$  kg/pescador. La CPUE estimada por arte de pesca como unidad de esfuerzo fue de 38.4 kg/arte de pesca. Estos indicadores están muy por encima de la media nacional de 25.34 kg/viaje. En términos económicos si el precio promedio de compra del pescado fuera de \$ 25.00 pesos el kilogramo, se estaría obteniendo una venta de producto de \$ 2,132.50 pesos por viaje y \$965.00 pesos por número de pescadores.

## LITERATURA

- DOF, 2000. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 28 de agosto de 2000, SEMARNAP, INP, Segunda Sección, 128p.  
 Gobierno del Estado de Nayarit 2005. Carta Estatal Pesquera Nayarit.  
 Nelson, D.J. 1994. Fishes of the World. 2<sup>nd</sup> edition. John Wiley and Sons. E.U. 523 p.  
 SAGARPA. 2008. Anuarios Estadísticos de Acuacultura y Pesca 2008. México.  
 Ulloa-Ramírez, P.A., J.L. Patiño Valencia, M.L. Guevara Rascado, S. Hernández Ventura, R. Sánchez Regalado y A. Pérez Velázquez. 2008. Peces Marinos de Valor Comercial del Estado de Nayarit, México. Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera-Bahía de Banderas, Nayarit. México. 91p.

**PALABRAS CLAVE:** escama, pesquería, esfuerzo, captura, viaje, pescadores.



Trabajo 054: oral

## **DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN OPERATIVA DE UNA RED DE CERCO DE JARETA PARA PESCA RIBEREÑA DE PELÁGICOS MENORES EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO: UNA PROPUESTA EN DESARROLLO.**

José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz

Universidad autónoma de Baja California Sur; Departamento de Ingeniería en Pesquerías; Carr. Al sur km 5.5 C.P 23080, La Paz, B. C. S.; e-mail: jlcererva@uabcs.mx

### **INTRODUCCIÓN**

Las redes de cerco son consideradas como las artes de pesca más apropiadas para la captura de especies pelágicas que forman grandes concentraciones, como los atunes, sardinas anchovetas, macarelas etc. Prácticamente todas las pesquerías de estas especies son de tipo oceánico o de mediana altura, en las que se utilizan embarcaciones y artes de pesca mayores. Sin embargo, diversas especies, principalmente de pelágicos menores, también se encuentran en aguas litorales y son capturadas a baja escala con artes menores como las atarrayas y las redes de enmalle. Su principal uso es como carnada y son considerados como recursos sub-utilizados. En Baja California Sur, México, existe el potencial de un mejor aprovechamiento de este tipo de recursos utilizando embarcaciones menores y redes de cerco ribereñas con mayor poder de pesca, y adicionalmente promover el consumo humano. Con base en estas consideraciones, del Departamento de Ingeniería en Pesquerías de la Universidad Autónoma de B. C. S, se inició una investigación que actualmente se encuentra en desarrollo, de la cual, uno de los objetivos, es la propuesta de un diseño de red de cerco de jreta para pesca ribereña. En este trabajo se describen las características del diseño del arte, de los materiales pesqueros utilizados, el proceso de construcción y las pruebas operativas iniciales.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El área de estudio es la bahía de La Paz, B. C. S., en donde ocurren diversas especies de pelágicos menores de las familias Clupeidae, Scombridae, Engraulidae entre otras. Se hizo una revisión documental de características de diseño de redes de cerco utilizadas en pesca ribereña en otros países (FAO, 1975; Gestsson, 1986; Ben-Yami, 1989). Esta información, además de la correspondiente a las características de las especies potenciales de captura presentes en el área, y de las características de las embarcaciones menores a utilizar, fueron la base para definir un nuevo

diseño de red de cerco. Se consideró la utilización de paños con hilos de calibres delgados y sin tratamiento (alquitranado) para minimizar el peso y volumen del arte y para facilitar su operación con embarcaciones menores, de entre 7.0 m y 7.6 m de eslora, con motores fuera de borda entre 60 y 90 c.v. Para las maniobras de pesca se utilizan equipos mecánicos accionados hidráulicamente para el cierre de la jreta y el cobrado de la red. Para la evaluación operativa del sistema se analizarán los tiempos operativos considerando desde el zarpe hasta el arribo en fin de viaje, contrastando la captura obtenida contra el tiempo (horas) de todo el proceso.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se elaboró un plano técnico del nuevo diseño, siguiendo las referencias de FAO para la representación gráfica de planos de artes de pesca (Fig. 1). Los principales parámetros de diseño son: longitud, 246.6 m; altura, 20.6 m, área 4,080.0 m<sup>2</sup>. En condición teórica ideal de red en el agua formando un cilindro, el diámetro es de 78.5 m, y volumen de 99,700 m<sup>3</sup>. Las características de los paños pesqueros definidos para este diseño no son de fabricación comercial, por lo que se mandaron confeccionar sobre pedido. Esta es una opción que se tiene para replicar este diseño. Por cuestiones técnicas y de manejo, los paños son fabricados con dimensiones limitadas a cierta longitud y altura en número de mallas, por lo que la red fue armada uniendo diferentes secciones de paño de acuerdo con las partes que la componen: cuerpo principal (paño A), copo (paño B), guarda superior (paño C) y guardas laterales e inferiores paño D). Esta fase del armado del arte implicó la unión de secciones con una longitud total aproximada de 1,800 m de paño en malla estirada. Se continuó con el aparejamiento del paño consistente en el relingado, aparejamiento con los elementos de lastre y flotación, unión de patas de gallo con anillas y enjaretado con cabo de PE trenzado de 8 mm de diámetro.

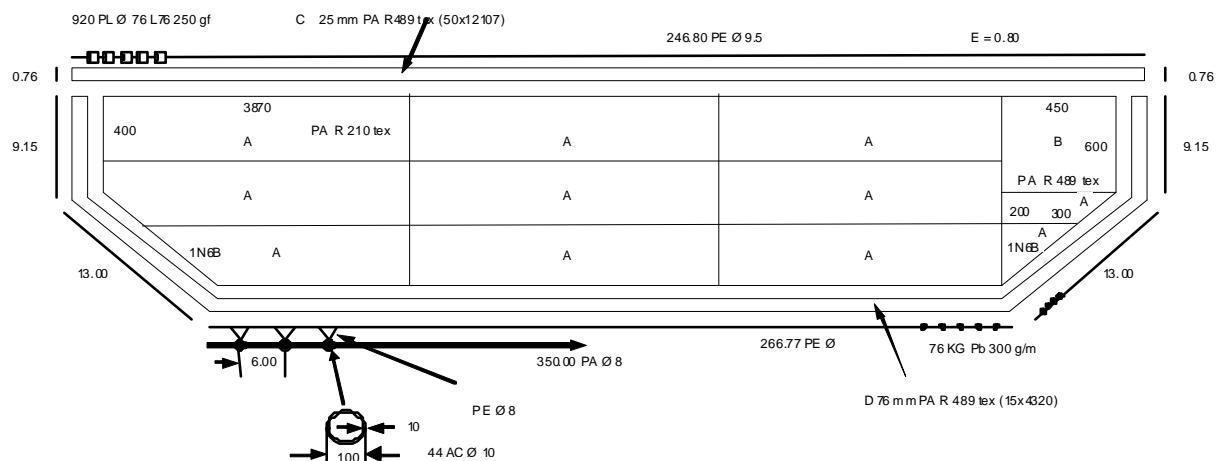


Fig. 1. Plano técnico de red de cerco de jareta (247 x 20)

Todo el proceso de construcción requirió trabajo de aproximadamente 540 horas/hombre, equivalente a 27 jornadas de trabajo de 5 h con la participación de cuatro personas. Las cantidades y costos de los materiales utilizados se desglosan en la Tabla I. El peso total estimado de la red es de 576 kg, de los cuales 48 % corresponde a los paños, las boyas aportan 32 %, y el lastre 13 %. El resto de los materiales (caballería, hilos de encabalgado, sistema de jareta etc) aportan 7 %. La siguiente etapa (en curso) es la de las pruebas de pesca para la calibración de las maniobras (Fig. 2) y de los tiempos operativos. Se han realizado tres lances de agua, incompletos por dificultades en el largado debido a la jareta atorada entre paños o por mal tiempo. El cuarto lance se hizo sobre un cardumen de sardina (*Opisthonema libertate*)

Tabla 1. Cantidad y costo de los materiales utilizados para la construcción de la red de cerco (costos a precios de junio de 2009)

Material	Cantidad (unidad)	Costo (pesos)
Paños	276 (kg)	68,275.00
Lastre (plomo)	76 (kg)	2,675.00
Boyas	920 (pza)	12,346.00
Cabo de relingas	16 (kg)	1,144.00
Cabo de jareta (PA)	14 (kg)	2,440.00
Hilos p/ encabalggar	10 (kg)	1,480.00
Anillas	44 (pza)	528.00
Costo total		88,888.00

en aguas someras por lo que la red tocó fondo, lo que impidió el cierre total de la jareta, a pesar de lo cual se obtuvo una captura de 400 kg.

## CONCLUSIONES

Aunque en las pruebas operativas preliminares del sistema de pesca se han tenido algunas dificultades, se tiene un avance en la calibración de las maniobras, incluyendo capturas incipientes. Por lo observado en estas pruebas, se considera que es técnicamente factible la implementación de este método de pesca para el aprovechamiento de pelágicos menores en pesca ribereña, con la obtención de volúmenes de captura superiores a los de otras artes de pesca.



Fig. 2.- Lance de prueba de red de cerco

## LITERATURA CITADA

- Ben-Yami, M. 1989. La pesca con redes de cerco de jareta con embarcaciones pequeñas. Colección FAO: Capacitación No. 13. Roma, FAO. 96 p.
- FAO. 1975. FAO Catalogue of small scale fishing gear. Fishing News (Books) LTD. Inglaterra. 191 p.
- Gestsson, T. 1986. Experimental purse-seining and light fishing in Pakistan's offshore waters. Field Document FAO-FI-Pak/77/033. 9 p.

**PALABRAS CLAVE:** red de cerco, pesca ribereña, pelágicos menores, Baja California Sur.



**PESCA RIBEREÑA CON RED DE CERCO Y ATRACCIÓN CON LUZ ARTIFICIAL: UNA INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO EN BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.**

José Luis Cervantes-Díaz y Jesús Fiol-Ortíz

Universidad autónoma de Baja California Sur; Departamento de Ingeniería en Pesquerías; Carr. Al sur km 5.5 C.P 23080, La Paz, B. C. S.; e-mail: jlcerva@uabcs.mx

## INTRODUCCIÓN

Diversas especies marinas de interés comercial muestran un comportamiento denominado fototaxis positiva, que consiste en orientarse y dirigirse hacia una fuente de luz (Ben-Yami, 1990; Marchesan *et al.*, 2004). Este comportamiento ha sido aprovechado desde tiempos antiguos por el hombre para atraer y capturar peces para su subsistencia (Ben-Yami, 1976). En la actualidad esta característica sigue siendo aprovechada en actividades de pesca comercial con diferentes tipos de artes (ej. Supongpan *et al.*, 2000), principalmente redes de cerco. En las costas de México existen especies poco explotadas, especialmente pelágicos de las familias Engraulidae, Clupeidae, Trichiuridae y Scombridae, entre otras, que presentan este comportamiento. No hemos encontrado antecedentes de pesquerías con redes de cerco ribereñas y atracción por luz en nuestro país y se considera que existe un potencial de aprovechamiento de estos recursos con este método de pesca. Con base en lo anterior, en el Departamento de Ingeniería en Pesquerías de la UABCs se inició una investigación con este enfoque, que actualmente se encuentra en la fase de calibración de la maniobra de pesca. Se exponen las principales características de esta investigación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio es la bahía de La Paz, B. C. S, dentro del golfo de California. Para el diseño del sistema de pesca se analizó literatura de FAO (1975) y de autores que desarrollaron estudios similares (ej. Ben-Yami, 1989), con base en lo cual se diseñó un prototipo de red. La evaluación del sistema de pesca se realizó con base en las características cualitativas y cuantitativas de las capturas. Los análisis se realizaron con relación a las variables temporalidad, posición geográfica, profundidad, temperatura superficial del agua, fase lunar, intensidad luminosa y longitud de onda de las fuentes de luz. Se contempló un programa anual de salidas de campo mensuales, utilizando dos embarcaciones menores, con un estimado de 4

lances por viaje. Los lances fueron nocturnos entre las fases lunares de cuarto menguante y cuarto creciente. En cada lance, se registraron la posición geográfica mediante el sistema de posicionamiento global (GPS), la profundidad, la temperatura superficial del agua y las condiciones de iluminación mediante un medidor de radiación de luz con sensores sumergibles y atmosféricos. En las maniobras de pesca se utilizaron equipos accionados hidráulicamente para el cierre de la jareta y el cobrado de la red (Fig. 1).



Fig. 1.- Equipos hidráulicos utilizados para las maniobras de pesca, izquierda. polea cobralínea, derecha polea cobrarredes.

Se analizaron la abundancia y composición de las capturas por especies y tallas en relación con las variables de análisis. Se analizó el comportamiento fototáctico de los organismos en función de: a) cuatro intensidades luminosas determinadas por la capacidad en Watts de las lámparas a utilizar, expresadas en candelas/metro ( $\text{cm}, 1 \mu\text{E m}^{-2} \text{S}^{-1} = 51.2 \text{ cm}$ ) y b) en función de diferentes longitudes de onda lumínica en el intervalo de 400 a 700 nm. Se estimó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), que se tomó como un índice de la abundancia relativa de las especies más representativas. La unidad de esfuerzo se considera como una hora de duración del lance completo, desde su inicio a partir del encendido de la fuente de iluminación hasta que la totalidad del equipo y de la captura estén a bordo de las embarcaciones. La CPUE fue la captura en número de individuos, dividida entre el periodo (horas) que dure el lance (c/h-l). Se aplicaron



procedimientos estadísticos para identificar posibles diferencias significativas entre las características de las capturas en función de las variables, previo a lo cual, se analizaron los datos para determinar si presentan distribución normal (prueba Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad (prueba de Bartlett). Las distribuciones de frecuencia de tallas por especie, sitio de muestreo y temporada se compararon utilizando la prueba de Kolmogorov-Smirnov de dos muestras (Zar, 1999).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en el plano técnico del diseño del arte, se construyó la red de cerco, cuyas principales características son: longitud 246.6 m, altura 20.6 m, paño de Poliamida sin tratar, tamaño de malla de 25.4 mm en el cuerpo, copo y guarda superior y de 76.2 mm en las guardas de las cabeceras e inferior. La jareta es de Nylon Poliamida que pasa sobre 44 anillas de acero de 100 mm de diámetro. Se diseñaron y construyeron dos variantes de sistemas de iluminación, uno aéreo (C.A., 127 V.) y otro sumergible (C.C. 12 V.) (Fig. 2). Durante las pruebas nocturnas de su funcionamiento se observaron alrededor de la embarcación agregaciones de sardinas (*Sardinops spp.*) y de otras especies no identificadas. Dado que se está en la fase de calibración de las maniobras, se han desarrollado cuatro lances diurnos sin uso de luz. Los tres primeros no se concluyeron debido a problemas de largado por paños metidos en las anillas de la jareta y atoramiento del cable de jareta. En el cuarto lance, aunque se concluyó el largado, la red alcanzó el fondo con lo que se tuvo dificultad para concluir el cierre de la jareta. A pesar de esto, se obtuvo una captura de aproximadamente 400 kg. Los especímenes identificados en estas pruebas fueron sardinas (*Sardinops spp.*, *Opisthonema libertate*), agujetas (*Hemiramphus spp.*), agujones (Exocoetidae) peces voladores (Belonidae), y cornetas (Fistularidae) así como otros no identificados.

## CONCLUSIONES

Dado que la investigación se encuentra en curso y que las capturas son incipientes, no se tienen conclusiones definitivas, sin embargo, de acuerdo con lo observado en el aspecto operativo del arte de pesca, de las pruebas de agregación de organismos alrededor las fuentes luz y de las capturas iniciales, se considera factible la implementación de este sistema de pesca y que existe un potencial de



Fig. 2. sistemas de iluminación. Arriba, luces sumergibles; abajo, luces aéreas.

aprovechamiento de pelágicos menores como pesca ribereña con mayores volumenes de captura respecto a otros tipos de arte de pesca.

## LITERATURA CITADA

- Ben-Yami, M. 1976. Fishing with Light. FAO Fishing Manuals. Fishing News Books. 121 p.
- Ben-Yami, M. 1989. La pesca con redes de cerco de jareta con embarcaciones pequeñas. Colección FAO: Capacitación No. 13. Roma, FAO. 96 p.
- Ben-Yami, M. 1990. La atracción de peces con luz. Colección FAO: Capacitación No. 14. Roma, FAO. 72 p.
- FAO. 1975. FAO Catalogue of small scale fishing gear. Fishing News (Books) LTD. Inglaterra. 191 p.
- Marchesan, M., Spoto, M., Verginella, L. y Ferrero, E. A. 2004. Behavioural effects of artificial light on fish species of commercial interest. Fish. Res. 73:171-185.
- Supongpan, M., C. Chamchang, S. Boongerd y A. Laowapong. 2000. Technical report on the anchovy fisheries in the Gulf of Thailand. FAO/FISHCODE Project GCP/INT/NOR: Field report F-6 Suppl. Roma, FAO. 105 p.
- Zar, J. H. 1999. Biostatistical analysis. 4<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall Inc. New Jersey. 663 p + append.

**PALABRAS CLAVE:** Pesca ribereña, red de cerco, fototaxis, Cpue, , Baja California Sur.



Trabajo 056: oral

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE DIFERENTES FLOTAS SOBRE LA PESQUERÍA DE PULPO EN YUCATÁN. USO DE INDICADORES SIMPLES

Silvia Salas, Miguel A. Cabrera, Enrique Puerto-Noveló, Ángel I. Chan

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, Mérida Yucatán, México; email: ssalas@mda.cinvestav.mx, mcabrera@mda.cinvestav.mx, puertonoveló@gmail.com, angelexvan@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesquería de pulpo es la más importante del estado de Yucatán y dependen de ella más de 15 mil pescadores. Esta pesquería involucra a tres flotas que capturan dos especies: *Octopus maya* (pulpo maya) y *Octopus vulgaris* (pulpo patón). Se ha reportado que los recursos pesqueros más importantes de Yucatán se encuentran plenamente explotados o sobre explotados (Burgos y Defeo, 2004). Si bien la pesquería de pulpo ha mostrado fluctuaciones en las capturas, todavía se percibe como una pesquería sana, sin embargo se ha reportado que *O. maya* se encuentra en su nivel máximo y *O. vulgaris* se considera con potencial de explotación (Pérez et al., 2007). El aumento en la demanda internacional del pulpo yucateco ha incentivado la inversión económica, mejorando la infraestructura y aumentando el número de pescadores que en ella participan. El recurso que ha sido estudiado regularmente es el pulpo maya (Solís-Ramírez et al., 2000; Pérez et al., 2007). A pesar de ello, no se ha considerado el impacto de las flotas en ambas especies y en la pesquería en general. En el presente trabajo se analiza información de las descargas comerciales en tres temporadas de pesca a fin de evaluar la operatividad de las medidas de regulación y evaluar el impacto de cada flota en las poblaciones.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos en los puertos de Celestún (CE), Progreso (PR), Dzilam de Bravo (DB) y Río Lagartos (RL) durante tres temporadas de pesca (2007-2009). Se consideraron las tres flotas que capturan ambas especies, a fin de evaluar la estructura poblacional por talla y sexos en las capturas. Los datos comprenden la longitud del manto (LM) y sexo de un total de 15,565 organismos de ambas especies. El 87% de ellos fueron de *O. maya* y 13% de *O. vulgaris*. Se entrevistó a los pescadores al momento de la descarga para obtener información sobre captura, esfuerzo pesquero, costos de operación y especies incidentales. Se analizaron las distribuciones de frecuencia de tallas empleando estadística descriptiva. Se contrastan los resultados

entre meses, puertos, años y flotas. Se describen las operaciones de pesca y se realizó un análisis de series de tiempo para evaluar patrones estacionales y proyecciones de tendencias empleando el método ARIMA (Modelo Auto-regresivo de Media Móvil) utilizando el programa estadístico STATISTICA 6.1.

### RESULTADOS

En todos los puertos y flotas se observó una distribución de tallas de tipo normal, indicando que se capturan organismos en un amplio intervalo de tallas (3.5 a 25 cm LM). Las más frecuentes en las capturas estuvieron entre 11 y 12 cm LM para flota menor, de 13 cm LM en la flota mediana sin variaciones entre años, y entre 13 y 14 cm LF para flota mayor. Se encontró un gran número de organismos con tallas por debajo de la mínima legal (110 mm), que fueron capturados principalmente por la flota menor que incide principalmente sobre *O. maya*. La presencia de estos organismos en las capturas disminuyó sustancialmente de 2007 a 2009 (30% en 2007, 25% en 2008 y 18% en 2009) (Fig1).

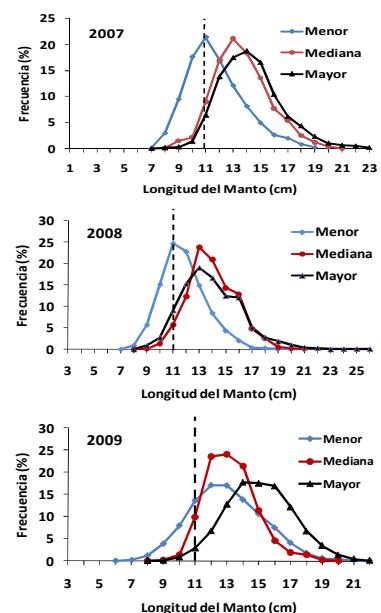


Fig. 1. Composición por tallas por flota y año



Las tendencias no son uniformes si se analiza la información por puerto y por especies. Así se observa que los organismos de menor tamaño corresponden a *O. maya*, sin embargo al combinar las dos especies la presencia de animales sub-legales en las capturas no se percibe claramente.

La flota menor en CE y DB captura una gran porción de animales pequeños (principalmente *O. maya*), mientras que en RL a pesar de que la flota menor también opera cerca de la costa en este puerto se capturan organismos más grandes, casi equivalentes a las tallas capturadas por la flota mayor que descarga en Progreso. Es interesante resaltar que los pescadores de la flota mayor indican que su zona de operación es generalmente al oriente de las costas de Yucatán, por lo que prácticamente estarían incidiendo en la misma área que los pescadores de flota mediana de DB y menor de RL sólo que a diferentes profundidades. El comportamiento observado parece estar asociado a las zonas de pesca y la profundidad a la que pescan los barcos, dada la distribución de los organismos, encontrándose los animales más pequeños hacia el oeste (Tabla 1).

Tabla 1. Talla y proporción de pulpo por zona de descarga.

	2007		2008		2009	
	LM prom	%	LM prom	%	LM prom	%
CE	10.4	63	10.8	54	11.1	49
PR	14.7	8	13.2	13	14.4	4
DB	11.9	32	12.3	24	12.1	22
RL	13.9	6	-	-	13.8	5

(%) Porcentaje de organismos desembarcados con tallas por debajo de la talla mínima de captura.

La captura de animales jóvenes se hace más evidente en agosto con una moda de 10 cm de los animales capturados. Este porcentaje disminuye hacia el final de la temporada, lo que podría indicar una entrada de reclutas en ese periodo.

La tendencia en las capturas ha registrado fluctuaciones tanto anuales como mensuales; el patrón mensual de captura con ambas especies muestra que en octubre se obtienen los mayores rendimientos de la temporada de pesca. Las proyecciones de captura derivados del análisis de Series de Tiempo muestran que se seguirán dando patrones cíclicos en las capturas, por lo tanto se requiere conocer qué factores generan esas tendencias.

El aumento de *O. vulgaris* y la reducción de *O. maya* en las capturas (Fig. 2) sugiere que la primera especie está actuando como un

amortiguador en las capturas. A nivel global esto hace que se perciba a la pesquería en buenas condiciones, sin embargo el análisis global enmascara la intensa presión de pesca que sufre *O. maya*. Esto ha permitido alcanzar y en muchos casos superar las cuotas de captura, sin embargo el riesgo de que *O. maya* colapse es real más aun cuando el reclutamiento está sujeto a sobrepesca como lo mostraron los datos.

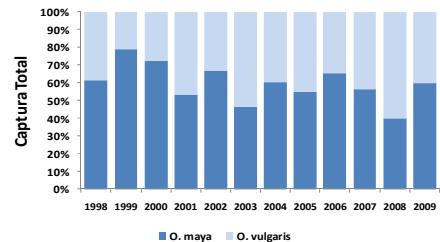


Fig. 2. Composición por especies en las capturas de pulpo en Yucatán (Fuente: SAGARPA).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El análisis por flota mostró que no hay pleno respeto a las medidas de regulación actuales dado que: a) hay un elevado número de organismos sub-legales en las capturas principalmente de la flota menor, b) alta presencia de hembras en las capturas en época reproductiva, y c) una tendencia a rebasar las cuotas de captura. La captura de organismos sub-legales de *O. maya*, puede tener un impacto a largo plazo en la biomasa de la población, además de generar impactos sobre las otras flotas con implicaciones económicas. Si bien el recurso es bastante resiliente, también es muy vulnerable al presentar un ciclo de vida corto y un reclutamiento muy sensible. Las proyecciones de las capturas pueden ser analizadas incorporando otros factores para evaluar su potencial impacto en las mismas usando la misma metodología. Es importante analizar por separado a ambas especies y tipos de flota a fin de desenmascarar los efectos que ocultan los análisis globales, esto puede tener consecuencias importantes en el manejo y gestión de este recurso.

## LITERATURA CITADA

- Burgos R., O. Defeo. 2004. Long term population structure, mortality and modelling of a tropical multi-fleet fishery: the red grouper *Epinephelus morio* of the Campeche Bank, Gulf of Mexico. *Fisheries Research*, 66(2-3): 325-335.  
 Pérez M., J. Santos, R. Burgos, A. Wakida, K. Cervera, J.C. Espinosa, C. Mena, E. Cob, M. Medina. 2007. Evaluación de la población de pulpo (*Octopus maya*) en la Península de Yucatán 2007. Informe de Investigación. Instituto Nacional de la Pesca. Doc. Interno. 11 p.  
 Solís-Ramírez, M.J., J.I. Fernández, F. Márquez. 2000. Pulpo. Págs. 521-546. En: SEMARNAT (eds.) *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México; Evaluación y Manejo (1997-1998)*. Instituto Nacional de Pesca. México.

**PALABRAS CLAVE:** Pulpo, Manejo, Operaciones de pesca, Análisis de series de tiempo, Yucatán



Trabajo 057: oral

**PATRÓN REPRODUCTOR DE LAS ESPECIES DE LANGOSTAS ESPINOSAS (*Panulirus spp*) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR E IMPLICACIONES DE MANEJO DE UNA PESQUERÍA MULTIESPECIFICA.**

Armando Vega Velázquez\*, Gerónimo Espinoza Castro y Eleazar Treviño Gracia

Instituto Nacional de la Pesca/SAGARPA, Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz, Km # 1, Carretera a Pichilingue, La Paz, Baja California Sur, México 23020. Teléfono: (612)-122-1367 ext. 106, Fax (612)-125-1623. Correo electrónico: vega\_arm@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

En las costas de Baja California Sur se explotan comercialmente tres especies de langostas espinosas: *Panulirus interruptus*, *P. inflatus* y *P. gracilis*, comúnmente conocidas como langosta roja, azul y verde respectivamente. La primera es de ambiente templado y la más importante en valor y producción, mientras que las otras son de afinidad tropical. Estas se mezclan en la zona de transición templado-tropical (ZTT) de la costa occidental de BCS, donde se mezclan aguas frías de la Corriente de California y aguas cálidas de origen tropical. El manejo de la pesquería de langosta en la zona se dificulta debido a esa mezcla de especies. El objeto de este trabajo es caracterizar los patrones reproductivos de *P. interruptus* y *P. inflatus*, su relación con la variación de la temperatura del mar; así como la aplicación de mejoras de manejo mediante ajustes al esquema de veda temporal por zonas (Vega *et al*, 2005).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se calcularon los índices de actividad reproductora (en %) para cada especie, en base a la presencia de espermatóforo y masa ovígera en hembras. A partir de muestreos mensuales en 10 sitios de estudio durante el periodo 1990-2004, se calcularon los promedios mensuales de los índices reproductivos para obtener el patrón promedio de reproducción de cada especie. Se analizó la relación de los índices reproductivos con la temperatura del mar del periodo 1990-2003, representativos de cuadrantes de 1x1 grado entre los 28° y 24° latitud Norte y los 113°-115° longitud oeste, obtenidos del Pacific Fisheries Environmental Laboratory (NOAA/NMFS/SWFSC).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra el patrón reproductor promedio (1990-2002) de langosta roja en el área central de la PBC, entre los 26.5 y 28° LN. La figura 2 presenta el patrón promedio (1990-2003) de reproducción de langosta roja en la

zona de transición templado-tropical comprendida entre los 23 y 25° LN. La figura 3 presenta el patrón correspondiente a langosta azul en esa área.

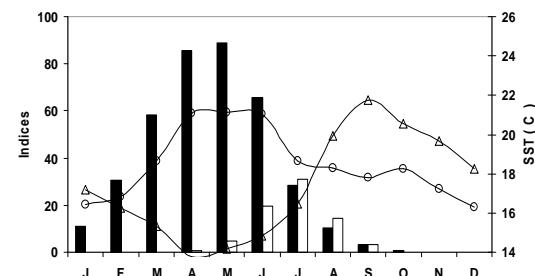


Fig. 1. Patrón promedio de reproducción de langosta roja, área central. Barras negras = índice R1 (espermatóforo). Barras blancas= índice R2 (ovígeras). Línea = temperatura del mar.

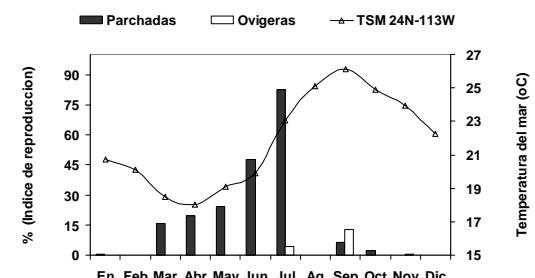


Fig. 2. Patrón reproductor langosta roja, área Magdalena a San Lázaro. Barras = índices de actividad reproductora. Línea = temperatura del mar.

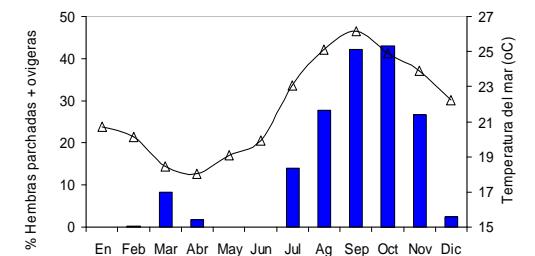


Fig. 3. Patrón reproductor de langosta azul, área Magdalena a San Lázaro. Barras = índices de actividad reproductora. Línea = temperatura del mar.

*Panulirus interruptus* presenta un solo evento de desove y eclosión anual. Las hembras maduras



(parchadas) tienen su mayor frecuencia entre abril y junio, mientras que las hembras ovígeras entre junio y agosto. La puesta y eclosión ocurren cuando la temperatura alcanza su máximo estacional y los procesos de surgencias son más débiles (Vega, 2003). Además, existen diferencias latitudinales en fechas de inicio y picos de madurez y desove. En áreas norteñas inicia hacia finales de diciembre-enero, tiene su pico en abril-mayo y termina en agosto. En áreas sureñas normalmente inicia en marzo y termina en octubre.

Por otra parte, *P. inflatus* presenta dos eventos reproductivos al año. El más importante inicia en verano-otoño (julio-noviembre), con un desove secundario en invierno-primavera con su pico en marzo-abril. En el caso de *P. gracilis* tenemos pocos datos de reproducción ya que es la menos abundante en las capturas. No obstante, los datos disponibles indican que su ciclo reproductor es parecido al de langosta azul aunque presenta actividad reproductiva más frecuente en el año.

Si bien desde el punto de vista estrictamente biológico se podría pensar en establecer una veda por especie en la ZTT, esta sería imposible de controlar debido a que las trampas capturan a todas las especies de langostas presentes en los caladeros. En consecuencia, se propuso una veda única para todas las especies en esa zona y simplificar el esquema de cuatro zonas de veda vigente desde 1996 (Vega *et al*, 1996) por uno de tres, según se describe en la figura 4.

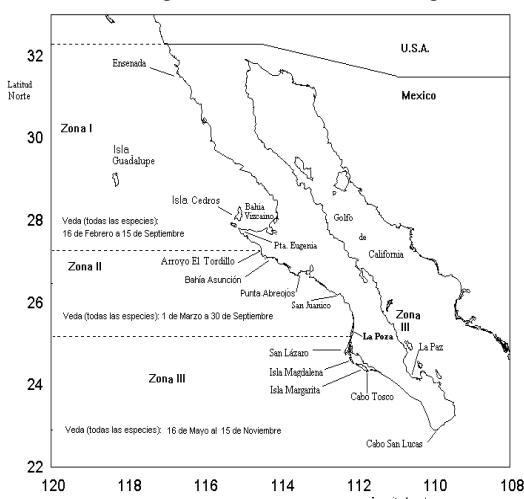


Fig. 4. Esquema de veda por zonas de la pesquería de langosta en la península de Baja California (DOF, 31-VIII-2005).

El ajuste a la época de veda en la zona III protege los picos principales de desove y eclosión de las distintas especies (Vega *et al*.

2005), siendo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 31-VIII-2005), y esta en vigor desde la temporada 2005-2006.

#### LITERATURA CITADA

- Vega, V. A.; Espinosa C. G.; Michel G. E.; Gómez R. C. y Salazar N. I. 1996. Análisis del proceso reproductor de langostas espinosas (*Panulirus spp*) y sus implicaciones en el manejo de la pesquería: esquema de veda para la temporada de pesca 1996-1997 en el Pacífico Mexicano. Informe Técnico de Investigación, CRIP-LA PAZ/INP. 33 p.
- Vega, V. A. 2003. Reproductive strategies of the spiny lobster *Panulirus interruptus* related to the marine environmental variability off central Baja California, Mexico: management implications. In: Life Histories, Assessment and Management of Crustacean Fisheries (Tully O., Freire J. and Addison J, Eds.). Fisheries Research Vol 65: 123-135 . Elsevier.
- Vega Velázquez A., Espinoza Castro G. 2005. Evaluación de la eficiencia de la veda temporal del recurso langosta (*Panulirus spp.*) en la costa sudoccidental de BCS y propuesta de ajuste a la veda en las zonas III y IV. Informe de investigación CRIP-La Paz/INP. 28 P.

**PALABRAS CLAVE:** reproducción, langosta, BCS, manejo



Trabajo 058: cartel

## CATACTERIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS PESQUERAS ARTESANALES EN EL SISTEMA LAGUNAR DE CHANTUTO-PANZACOLA, CHIAPAS

Carlos Alberto Gellida Esquinca, José R. Díaz Gallegos, J. Pedro Arias Aréchiga y Arkady Uscanga Martínez y Alejandro Nettel Hernanz

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas - Campus del Mar. Licenciatura en Biología Marina y Manejo Integral de Cuencas.  
Correo electrónico carlosgellida@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

En la costa de Chiapas la pesca artesanal de camarón es considerada, desde finales de la década de los treinta del siglo pasado, una actividad socio-económica relevante, representa la principal fuente de ingresos para más de 6,500 familias de pescadores, según el padrón oficial vigente de pesca.

A pesar de ello, se considera al camarón como un recurso en etapa de deterioro a causa de la presión por pesca ejercido no solo por pescadores ribereños, también por la flota camaronera de altura del Pacífico y un amplio número de pescadores que operan sin autorización oficial. Los propios pescadores reconocen también procesos de degradación de sus áreas de pesca y destacan como crítico el azolvamiento de lagunas asociado a eventos meteorológicos extremos.

Ante este panorama y la incapacidad de adaptarse a las nuevas condiciones, las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera que operan en el Sistema Lagunar de Chantuto-Panzacola han buscado el apoyo de diversas instancias, consiguiendo la implementación de un proceso de Pesca Responsable a través de un "Consejo Interinstitucional"

La UNICACH a través del Campus del Mar forma parte de dicho Consejo Consultivo y participa en el Proceso de Pesca Responsable, esta investigación forma parte de un proyecto más amplio dirigido a Caracterizar las Pesquerías de dicha área de estudio.

El objetivo específico es construir una descripción textural y cartográfica de las tecnologías de pesca artesanal, a partir del conocimiento de los propios usuarios sobre el comportamiento de las especies acuáticas y las tecnologías artesanales aplicadas en su captura.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un análisis de la percepción social como herramienta probada por Gellida y Moguel (2007), en el conocimiento de los Sistemas de Pesca Artesanal, mediante la aplicación de

entrevistas a profundidad, la convivencia con informantes clave, la realización de métodos de investigación participativa como mapeos esquemáticos, cronologías, matrices FODA y observaciones en campo o abordo.

Se realizó el análisis documental tanto de los acuerdos y archivos de las cooperativas, como de la información compartida por otras instituciones durante la implementación del proceso de pesca responsable. Finalmente, se busca que el entrecruzamiento de la información cualitativa brinde objetividad a los relatos del investigador.

Este estudio refiere a la noción de tecnología de pesca artesanal propuesta por Gellida y Moguel (2007), el cual comprende desde un enfoque sistémico dos niveles de análisis previos: en primer término el territorio<sup>1</sup> valorado y apropiado por una colectividad para usufructuar un recurso, en este caso el camarón en su ambiente estuarino y en segundo término, la organización social<sup>2</sup> que hace posible el aprovechamiento de los recursos pesqueros.

El tercer nivel de análisis es la tecnología, entendida en este caso como el conocimiento que se aplica al aprovechamiento de los recursos pesqueros. La tecnología permite la interacción de las percepciones del territorio para organizar la acción humana en torno a la pesca.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Esta investigación se encuentra en la etapa de trabajo de campo, se cuenta entre otros avances con las memorias de los talleres de pesca responsable organizados por Personal de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada y CASFA<sup>3</sup>, así como información oficial, bibliográfica y cartográfica del área de estudio,

<sup>1</sup> Ofman y Salmeron (1997) definen el territorio como el espacio apropiado y valorado de forma colectiva.

<sup>2</sup> Crozier (1977) refiere a la organización social como la forma en la cual los sujetos se colocan unos en relación con otros para articular su acción social.

<sup>3</sup> CASFA es una organización no gubernamental denominada Centro Agroecológico San Francisco de Asís que promueve alternativas de desarrollo rural sustentable.



acuerdos cooperativos e inter-cooperativos, concesiones de pesca y diálogos con representantes de las cooperativas. De estas fuentes se pueden resumir los siguientes comentarios:

En el Sistema Chantuto Panzacola operan 5 Sociedades Cooperativas "La Palma", "Los Cerritos", "Barra Zacapulco", "Santa Isabel" y "El Castaño"; las cuales integran a un total de 554 pescadores artesanales, todas operan con títulos de concesión vigentes otorgados por el Gobierno Federal.

La pionera de la actividad en la zona es La SCPP La Palma, una de las fundadoras de la primer Federación Regional en 1940. Aunque existen relevantes evidencias antiguas de la actividad pesquera en el sistema, los pescadores asumen al surgimiento del Cooperativismo como el origen del actual régimen de pesca en el área de estudio.

Aunque es un sistema con una amplia diversidad de especies de escama, la pesca comercial se ha basado históricamente en la explotación del camarón, misma que se realiza en todo el sistema lagunar mediante atarrayas de nylon de hasta 5 metros de diámetro; la luz de malla acordada es de una pulgada, aunque se han generado inconformidades por el uso de mallas oscuras (menor luz de malla) en las atarrayas.

En los acuerdos inter-cooperativos han establecido, con cierto margen de tolerancia, respetar las áreas de pesca indicadas en las concesiones, espacialmente diferenciadas, con excepción de las Cooperativas Barra Zacapulco y Santa Isabel que comparten la denominada "Pampa Chantuto".

En las pampas Chantuto y Panzacola operan encierros temporales, esta última es aplicada por la Cooperativa Los Cerritos; en ambos casos se trata de mallas construidas a base de varas de mangle y maya alquitranada de una pulgada de luz y son empleadas para evitar el regreso del camarón al mar cuando está alcanzando la talla de captura.

Los pescadores de la Cooperativa Cerritos, incluyendo a una sección denominada Río Arriba explica cómo han obtenido la mayor parte del producto comercializado de la pesca en el encierro, se ha observado en campo cómo fijan sus cayucos mediante una vara para los lances de atarraya "pescan en paraderos", alineados cerca del encierro.

Los pescadores de La Palma comentan haber recurrido a la captura de especies de robalo, pargo, bagre y otros peces, como actividad

económica principal, dada la abundancia en sus áreas de pesca por la cercanía de la boca, desde mediados de la década de los 90', cuando fueron excluidas de las pampas Chantuto y Cerritos, en ese entonces, sus principales zonas de pesca.

Los pescadores de otras cooperativas cuentan haber aumentado la pesca comercial de escama al incrementar algunas especies su valor comercial en relación con el precio del camarón y en función a la abundancia temporal. Esta acordada la pesca de escama través de redes agalleras de nylon con una luz de maya de  $2^{1/4}$  para liseta y mojarra y de 3 pulgadas para otras especies, en todo el sistema lagunar.

Algunos proyectos alternativos en marcha son los proyectos eco-turísticos en La Palma, Barra Zacapulco y El Castaño, los estudios de factibilidad y de trasferencia de tecnología para el cultivo de pargo en jaulas flotantes en beneficio de las cooperativas La Palma y Los Cerritos y para cultivo de pejelagarto en piletas de geo-membranas en beneficio de la cooperativa Los Cerritos, así como el actual proyecto de pesca responsable que busca lograr un mayor valor agregado en la venta de su producto y conseguir la permanencia de la pesca artesanal.

## LITERATURA CITADA

- Croizier, M. y Friedberg, E. 1977. *L'acteur et le système*. Francia, Editions du Seuil, Essais.  
 Gellida E.C. A. y R. M. C. Moguel V. 2007. Pesquerías y pescadores artesanales de camarón en El Cordón Estuárico, La Joya, La Barra y Buenavista, Chiapas. Territorio, Organización y Tecnología. Revista Cuiculco, V: 14, No: 39. ENAH-UNAM  
 Offman, O. y F. Salmerón. 1996. Entre representación y apropiación, las formas de ver y hablar del espacio.  
 Offman, O. y F. Salmerón. 1977. Nueve estudios sobre el espacio. Representación y formas de Apropiación, México, CIESAS/Ostrom.

**PALABRAS CLAVE:** Pesquerías, Artesanales, Camarón, Tecnologías Pesqueras, Percepción Social



Trabajo 059: oral

## INTERACCIÓN ENTRE LA PESCA DE PEQUEÑA ESCALA Y LAS ZONAS DE CRIANZA DE TIBURONES Y RAYAS EN EL OESTE DEL BANCO DE CAMPECHE.

M. Mendoza-Carranza<sup>1</sup>, J.C. Pérez-Jiménez<sup>2</sup>, C.C. Hernández-Lazo<sup>1</sup>, J.A. Hernández-López<sup>3</sup>.

1 El Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa, Carr. a Reforma km 15.5, Ra. Güineo 2<sup>a</sup> 86280, Villahermosa, Tabasco. mcarranza@ecosur.mx; 2 El Colegio de la Frontera Sur Unidad Campeche, Calle 10 #264, Centro, 24000. Campeche, Campeche. jcpcerez@ecosur.mx; 3 Universidad Politécnica Mesoamericana, Car. Tenosique-El Ceibo Km 43.5. 86901 Tenosique, Tabasco.

### INTRODUCCIÓN

Los tiburones y rayas presentan una serie de características biológicas que los hacen susceptibles a la sobrepesca (crecimiento lento, madurez tardía, ciclos reproductivos largos, baja fecundidad) y que los ha puesto en riesgo en muchas partes del mundo (Natanson *et al.* 1995). Muchas de las especies que se capturan en el golfo de México tienen áreas de crianza en aguas costeras poco profundas y estuarios (Bonfil, 1997), esto las hace susceptibles a la pesca costera de pequeña escala, sobre todo durante sus etapas tempranas de vida y al momento de la reproducción. Los conocimientos sobre los tiburones y rayas en México son escasos. Por ello no se cuenta con las bases para llevar a cabo el plan de manejo y explotación de estas especies planteado en la Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006, Pesca Responsable de tiburones y rayas; especificaciones para su aprovechamiento. Es indispensable el conocimiento de la biología de las especies y características de la pesquería con el fin de enriquecer las medidas de manejo y lograr su sustentabilidad. En este trabajo se presentan algunos parámetros de la comunidad de tiburones y rayas en el oeste del banco de Campeche con base a las capturas de la flota pesquera de pequeña escala del puerto de San Pedro, Tabasco y se discute la relación entre la prevalencia de áreas de crianza y la pesca de pequeña escala.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron visitas mensuales durante el periodo comprendido de agosto 2007 hasta octubre 2008. De los tiburones y rayas desembarcados se registró la especie, longitud total (LT) o ancho total en rayas (AT), sexo y estadio de madurez (neonato, juvenil, adulto). La identificación de las especies se realizó basada en la clave propuesta por Compagno (1984). Con base en su estadio de madurez (neonatos, juveniles y adultos) y su sexo fueron realizados los análisis de tallas y calculada la proporción de sexos y estadios por mes. Dependiendo de la naturaleza de los datos se realizaron ANOVAs

(paramétrico o no paramétrico) y pruebas de  $X^2$  para evaluar diferencias entre las proporciones de sexos y estadios. Las tasas de captura (kg/lancha) fueron obtenidos de registros diarios de peso de los centros de recepción.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El área oeste del Banco de Campeche al ser una zona somera, de alta productividad y con elevados aportes de nutrientes proveniente de la laguna de Términos y el delta del Grijalva-Usumacinta, la convierten en una zona con condiciones ideales para la reproducción y reclutamiento de juveniles de una diversidad de especies, entre ellas los elasmobranquios (Castillo-Géniz *et al.*, 1998). Esta alta abundancia de recursos la hace un lugar idóneo para la pesca comercial de pequeña escala realizada con lancha de fibra de vidrio de 25 pies de eslora (7.61m) con motor fuera de borda. El arte de pesca utilizado es el palangre de fondo. El uso de la cimbra arte de pesca específica para tiburones, solo fue registrado en cuatro ocasiones, utilizando anzuelos del número 5, con 80 anzuelos por línea como mínimo y hasta 850 como máximo.

Fueron identificadas 14 especies de tiburones y 4 especies de rayas. Su captura en su mayoría es de tipo incidental y la pesca va dirigida a otras especies de peces, como el bagre bandera *Bagre marinus* que domina las capturas. A pesar de esto, la raya *Dasyatis americana*, en últimos años, ha incrementado su importancia representando más de 40% de la biomasa total capturada en la mayoría del año, superando en ciertos períodos (enero, febrero y marzo) a los peces óseos. Los tiburones representan el porcentaje más bajo de la captura total, sus mayores contribuciones son durante los meses de junio, julio y agosto, meses relacionados con la época reproductiva de muchas especies (Bonfil, 1997). Las tasas de captura se comportaron en forma similar. La tasa de captura promedio anual para peces óseos, rayas y tiburones fue de  $97.7 \pm 52$ ,  $42.2 \pm 24$  y  $15.6 \pm 16.6$  kg/lancha respectivamente.



Las especies de tiburones más abundantes durante todo el año dentro de esta pesquería son: *Rhizoprionodon terraenovae*, *Sphyrna lewini*, *S. tiburo*, *Carcharhinus falciformis* y *C. porosus*. El promedio de longitud total (LT) para todas las especies fue de  $80.81 \pm 26.03$  cm LT con una LT mínima de 36.5 cm registrada en un individuo macho de *R. terraenovae* y una LT máxima de 255 cm (un macho de *S. lewini* y una hembra de *C. leucas*). Las hembras son en promedio de mayor longitud ( $82.25 \pm 22.68$  LT); los machos en promedio miden  $79.09 \pm 29.48$ . En relación a la raya *D. americana* el promedio de ancho de disco (AD) para los machos adultos fue de  $61.37 \pm 5.22$  cm y los juveniles de  $57.79 \pm 5.46$  cm; para las hembras las adultas de  $88.07 \pm 7.78$  cm AD y para las hembras juveniles de  $71.12 \pm 10.66$  cm AD.

La proporción macho:hembra para todas las especies de tiburones fue de 1:1. Las mayores proporciones para las hembras fueron en junio 2008 (77.45%) y en octubre 2007 (60%), los machos en los meses de marzo (83.33%) y abril (71.93%) del 2008. Los organismos juveniles son los que componen las capturas de tiburones de casi todas las especies en el puerto de San Pedro, siendo más frecuentemente capturados (70%) en casi todos los meses del año. Los neonatos representaron solamente 6.53% del total y el mayor número de estos organismos fueron capturados en el mes de junio. Para *D. americana* la mayoría de los meses del año hubo mayor proporción de hembras, de estas la mayoría fueron juveniles (83%); en los machos fueron capturados una mayor proporción de individuos adultos (75%).

La gran mayoría de los tiburones capturados no sobrepasan el metro de longitud, son organismos que aun no alcanzan la madurez sexual, y existe un dominio de hembras en las capturas. Esta alta captura de juveniles se debe a que estos individuos habitan principalmente en áreas costeras y como *S. lewini* que llega a formar agrupaciones de juveniles con predominancia de hembras (Klimley y Nelson, 1984; Bonfil, 1997). Castro (1993) caracteriza un área de crianza como la zona donde se encuentran hembras grávidas y neonatos nadando libremente. De acuerdo a nuestros datos, la pesquería de tiburones y rayas se compone de individuos en diferentes fases de desarrollo del ciclo de vida; además se observa al menos para dos especies de tiburones (*R. terraenovae* y *S. tiburo*) y dos de rayas *D. americana* y *Gymnura micrura* la captura frecuente de hembras grávidas, lo cual ubica a la zona

oeste del banco de Campeche como una zona de crianza y reproducción (Hueter *et al.*, 2006; Bonfil, 1997).

## CONCLUSIONES

- *D. americana*, *R. terraenovae* y *S. tiburo* son las especies que mantienen la pesquería de elasmobranquios en el puerto de San Pedro.
- En todas las especies, las hembras dominan las capturas y la mayoría de los organismos son juveniles.
- Las capturas están compuestas en su mayoría de individuos que no han alcanzado la talla de madurez, y durante la época de nacimientos las hembras preñadas son las que sustentan la pesquería. La zona de pesca pertenece a un área de crianza, al capturar organismos en diversas fases del ciclo de vida.
- Es importante llevar a cabo más estudios para determinar el estado de las poblaciones y el futuro de la pesca de tiburón ya que desde hace tiempo el recurso está siendo explotado sin ninguna norma que regule la pesca en el estado.

## LITERATURA CITADA

- Bonfil, R. 1997. Status of shark resources in the southern Gulf of Mexico and Caribbean: implications for management. *Fisheries Research*. 29(2):101-117.
- Castro J.I. 1993. The shark nursery of Bulls Bay, South Carolina, with a review of the shark nurseries of the southeastern coast of the United States. *Environmental Biology of Fishes*. 38:37-48.
- Castillo-Géniz J.L., Márquez-Farias J.F., Rodríguez de la Cruz M.C., Cortés E., Cid del Prado A. 1998. The Mexican artisanal shark fishery in the Gulf of Mexico: towards a regulated fishery. *Mar. Freshwater Res.* 49:611-20.
- Compagno L.J.V. 1984. FAO Species catalogue. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish Synop. 4(2):251-655.
- Hueter R.E., Castillo-Géniz J.L., Márquez-Farias J.F., Tyminski J.P. 2006. The use of Laguna Yalahau, Quintana Roo, Mexico as a primary nursery for the Blacktip shark. *American Fisheries Society Symposium*.
- Klimley A.P., Nelson D.R. 1984. Diel movement patterns of the scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*) in relation to El Bajo Espíritu Santo: a refuging central-position social system. *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 15:45-54.
- Natanson L.J., Casey J.G., Kohler N.E. 1995. Age and Growth Estimates for the Dusky Shark *Carcharhinus obscurus*, in the Western North Atlantic Ocean. *Fish. Bull.* 93:116-126.

**PALABRAS CLAVE:** pesca artesanal, palangre, elasmobranquios, *Dasyatis americana*, Tabasco



Trabajo 060: cartel

## DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LOS SISTEMAS LAGUNARES CHANTUTO-PANZACOLA Y CARRETAS-PEREYRA, CHIAPAS.

Fco. Javier de la Cruz González<sup>1</sup>, Eduardo Ramos Santiago<sup>2</sup>, Oswaldo Morales Pacheco<sup>3</sup>, Alfonso Oviedo Piamonte<sup>3</sup> y Rocío Gómez Ortega<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CRIP-Bahía de Banderas, INPESCA, Calle Tortuga No. 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, C.P. 63732, México, Tel.: (329) 295 5398; e-mail: javierdelacg@yahoo.com.mx; <sup>2</sup>CRIP-Manzanillo, INPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 332 37 50; Fax: 01(314) 332 37 51; e-mail: eduras@hotmail.com; <sup>3</sup>CRIP-Salina Cruz, INAPESCA, Prolongación Playa Abierta s/n, Col. Miramar, C.P. 70680, Salina Cruz, Oax. Tel: 01 (971) 714 50 03; Fax: 01 (971) 714 0386; e-mail: oswaldmora@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

Al enfocarnos en los peces, a menudo olvidamos que la ordenación de los peces se logra mediante la ordenación de la gente (Pinkerton, 2005). Esto significa entender los aspectos socioculturales y económicos como un elemento determinante en la dinámica de la actividad pesquera y reconocer su importancia en el manejo pesquero. El objetivo de este trabajo es describir la situación económica y social de la actividad pesquera en los sistemas lagunares de Chantuto-Pazacola y Carretas-Pereyra (CP-CP). Estos sistemas lagunares se ubican dentro de la reserva de la biosfera "La Encrucijada", en el estado de Chiapas. La pesca es una de las principales actividades en las localidades ubicadas en el área de influencia de los sistemas lagunares CPCP; el camarón es el principal recurso capturado.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información utilizada para describir la situación actual de la pesca en los sistemas lagunares CP-CP se obtuvo de tres fuentes. La primera fue la aplicación de una encuesta a 85 pescadores de cuatro localidades, para recopilar información sobre aspectos sociodemográficos, actividades pesqueras, ingreso pesquero y viajes de pesca. La segunda fue la realización de un Taller Participativo, basado en los lineamientos metodológicos del Diagnóstico Rural Participativo; en el taller participaron pescadores de 11 cooperativas. Los talleres participativos permitieron involucrar a los pescadores en el análisis de la situación actual de la pesca y en la formulación de propuestas para mejorar el aprovechamiento de los recursos. La tercera fuente fue la información oficial publicada por INEGI y CONAPO.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los pescadores inician sus actividades entre los 16 y los 20 años de edad, existiendo una tendencia a permanecer en esta actividad durante la mayor parte de su vida laboral; 6% de la población encuestada tiene menos de diez años en la pesca, lo que indica que esta actividad sigue representando una opción laboral para este grupo de la población.

Tabla 1. Indicadores sociodemográficos.

Indicador	Valor promedio (DE)
Edad	43 ( $\pm 12$ )
Residencia en la localidad (años)	33.5 ( $\pm 14$ )
Años pescando	27 ( $\pm 12$ )
Años de escolaridad	5.2 ( $\pm 2.5$ )
Número de hijos	3.6 ( $\pm 2.3$ )
Dependientes económicos	3 ( $\pm 1.5$ )

El ingreso del pescador depende principalmente de la captura de camarón, con ganancias que van de los 80 a los 280 pesos diarios. Aproximadamente 80% del ingreso diario se destina a cubrir los gastos de alimentación. El autoconsumo, principalmente de especies de escama, representa un complemento de alimentación para los pescadores y sus dependientes económicos; sin embargo, el ingreso insuficiente y lo inestable de las capturas mantienen a esta población en condiciones de alta marginación.

Los talleres participativos permitieron identificar la situación actual en comparación con años anteriores. El panorama que identificaron los pescadores es en general de bajas capturas, conflictos sociales, problemática ambiental y limitaciones para la comercialización del producto. Los pescadores reconocen que se ha reducido la productividad en la pesca, ya que



actualmente se obtienen rendimientos máximos de 30 kg, comparativamente menores a los 150 kg que se obtenían en años anteriores. Por otro lado, el precio pagado al pescador es el mismo desde hace una década, lo que implica que su poder adquisitivo ha disminuido. A pesar de este escenario, existe una disposición de los pescadores a permanecer en la actividad pesquera, por lo que proponen la implementación de acciones para mejorar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y la organización en el sector. La mayor parte de los pescadores señalaron que estarían dispuestos a participar en las acciones derivadas de un plan de manejo pesquero.

### **CONCLUSIONES**

La pesca en los sistemas lagunares CP-CP genera menores rendimientos en comparación con años anteriores. Sin embargo, la población sigue dependiendo de la pesca, debido principalmente a la inexistencia de actividades económicas alternativas.

Entre los pescadores existe una percepción clara de la problemática pesquera, así como de las acciones y alternativas de solución que se deberían implementar en materia de manejo pesquero.

En la opinión de los pescadores, la implementación de un plan de manejo pesquero debe considerar como componentes centrales el ordenamiento pesquero, investigación, capacitación, comercialización, restauración y conservación.

La disposición favorable de los pescadores en relación a la implementación de un plan de manejo pesquero se basa en expectativas como la de mejorar la organización, establecer acciones para mejorar el aprovechamiento de las especies y buscar el beneficio para los pescadores.

### **LITERATURA CITADA**

Pinkerton, E. 2005. Asociaciones para la ordenación. Cap. 7; pp. 157-172. En: Cochrane, K. L. (ed.). Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento técnico de pesca No. 424. Roma; FAO. 231p.

**PALABRAS CLAVE:** Económico, social, manejo pesquero, Chiapas.



Trabajo 061: oral

## ELABORACION DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PESQUERO PARA EL ESTADO DE DURANGO

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes<sup>1</sup>, Erik Márquez García<sup>1</sup>, Ma. Cecilia Saucedo Ruiz<sup>1</sup>, Lilia Ruiz Villanueva<sup>1</sup>, Víctor I. González Gallardo<sup>2</sup>, Emilio Romero Beltrán<sup>2</sup>, José Luis Falcón Rodríguez<sup>1</sup>, Raúl Becerril Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, INAPESCA, Pitágoras No. 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D.F. 03310; <sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera – Mazatlán, INAPESCA, Calzada Sábalo-Cerritos S/N, Apartado Postal 1177, Mazatlán, Sin. 82010

### INTRODUCCIÓN

Dentro del conjunto de ecosistemas acuáticos que México posee, las aguas continentales aportan una parte significativa en el ámbito de la producción pesquera nacional; la Carta Nacional Pesquera (DOF, 2004) incluye un total de 7,885 cuerpos de agua, entre presas, lagos y lagunas perennes y temporales, así como bordos, que inundan una superficie de 2,100 430.41 ha.

Para lograr regular, ordenar y manejar la actividad pesquera en los embalses de México, se requiere de información sobre los recursos por especie, como son la composición específica, talla, peso, crecimiento, talla de primera captura, mortalidad, esfuerzo y CPUE, ya que el ordenamiento pesquero comprende un amplio y complejo conjunto de tareas, que colectivamente tienen como meta subyacente el uso sostenible a largo plazo de los recursos pesqueros. El poder disponer de información geo-referenciada sobre el recurso explotable como es el caso de la CPUE, la actividad pesquera y el entorno socioeconómico, es una preciada herramienta de ayuda en las decisiones para el ordenamiento pesquero.

Dado lo anterior en este trabajo se presentan los resultados preliminares sobre un sistema de información geográfica de los principales cuerpos de agua del Estado de Durango.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en tres presas del estado de Durango: 1) Lázaro Cárdenas (El Palmito), 2) Francisco Zarco (Las Tórtolas) y 3) Guadalupe Victoria (El Tunal). Las dos primeras al noroeste y noreste del estado, respectivamente, y la tercera en la zona conurbana de la ciudad de Durango (Fig. 1).

En las dos primeras presas se realizaron tres muestreos (marzo, agosto y noviembre 2009) y en la Presa Guadalupe Victoria dos (agosto y noviembre 2009), en estos muestreos se tomaron datos de temperatura y oxígeno disuelto en el agua y se probaron redes experimentales, los ejemplares obtenidos fueron pesados, medidos y

sexados. Así mismo se analizaron las series históricas de las capturas en estas presas.

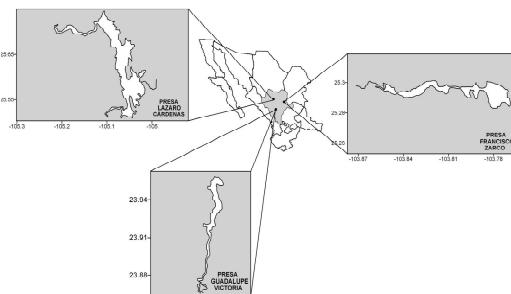


Fig. 1. Localización de los embalses estudiados.

### RESULTADOS

**Composición específica.** La tabla 1 muestra las especies registradas en las tres presas estudiadas

Tabla 1. Especies pesqueras registradas en las presas estudiadas en el Estado de Durango.

Especies	Presas		
	Lázaro Cárdenas	Francisco Zarco	Guadalupe Victoria
<i>Carassius auratus</i>		X	
<i>Cyprinus carpio</i>	X	X	X
<i>Cyprinus c. specularis</i>	X		
<i>Ictalurus punctatus</i>	X	X	
<i>Lepomis macrochirus</i>	X	X	X
<i>Micropterus salmoides</i>	X	X	X
<i>Oreochromis aureus</i>			X
<i>Oreochromis niloticus</i>	X		
<i>Pomoxis annularis</i>	X	X	X

En la presa Lázaro Cárdenas la abundancia relativa obtenida durante los tres muestreos realizados muestra que el crappie (*Pomoxis annularis*) fue la especie más abundante con el 86.1% de los individuos capturados, le siguió la lobina (*Micropterus salmoides*) con 4.2%, la tilapia (*Oreochromis niloticus*) y la mojarra de



agallas azules (*Lepomis macrochirus*), cada una con 3.0%, la carpa (*Cyprinus carpio*) con 2.1% y por último el bagre (*Ictalurus punctatus*) con 1.7% (Tabla 2). En la presa Francisco Zarco, el crappie también fue la especie más abundante con 72.7%, le siguieron las carpas (*Carassius auratus* y *C. carpio*) con 12.2%, tilapia con 9.4%, bagre con 2.9%, mojarra de agallas azules con 2.2% y lobina con 0.7%. En la presa Guadalupe Victoria, donde sólo se realizó un muestreo, se encontró que la especie más abundante fue el crappie con 88.4%, le siguió la mojarra de agallas azules con 7.2%, carpa con 2.9% y lobina con 1.4% de los organismos capturados.

Tabla. 2. Abundancia relativa de las especies registradas en las tres presas estudiadas durante 2009.

Especie	Presa		
	Lázaro Cárdenas	Francisco Zarco	Guadalupe Victoria
Crappie	86.1	72.7	88.4
Mojarra agallas azules	3.0	2.2	7.2
Lobina	4.2	0.7	1.4
Carpa	2.1	12.2	2.9
Tilapia	3.0	9.4	
Bagre	1.7	2.9	

**Composición y frecuencia de tallas.** En las tres presas la especie más abundante fue el crappie; en la presa Lázaro Cárdenas las tallas estuvieron entre 150 y 331 mm de Longitud total (Lt), media de 207.3 mm. En la presa Francisco Zarco con tallas entre 142 y 280 mm de Lt, media de 180.5 mm y la presa Guadalupe Victoria tallas entre 150 y 181 mm de Lt, media de 161.7 milímetros. **Producción pesquera.** En el Estado de Durango existe la problemática que a partir del cierre de las oficinas de pesca y de algunas subdelegaciones de Pesca estatales, cuyo caso es para este estado, se encuentran reconstruyendo las series históricas de producción pesquera.

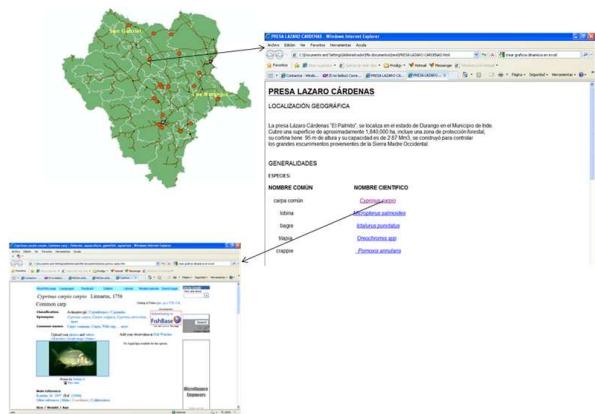


Fig. 2. Despliegue pesquero de la Presa Lázaro Cárdenas, Durango.

**Sistema de Información Geográfico Pesquero (SIGED).** Se realizó el despliegue cartográfico general, la hipsometría de Durango, el despliegue climatológico y el despliegue pesquero para cada presa (Fig. 2).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las especies que constituyen actualmente a la pesquería han sido introducidas en diferentes años, la primer especie introducida fue la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en 1958 ó 1959, conocido en la región como "fino". Posteriormente en 1968 se rompió una presa que contenía carpas (*Cyprinus carpio*), estas fueron arrastradas hasta la presa el palmito por lo que para 1970 empieza a aparecer esta especie en las capturas. La tilapia (*Oreochromis spp*) y el bagre (*Ictalurus punctatus*), las introdujo la Secretaría de Pesca en 1980, la robaleta o crappie (*Pomoxis annularis*) fue introducida en 1990.

Todas las introducciones de peces y siembras se han realizado sin estudios previos que indiquen si es lo más adecuado para el embalse o para la pesca. En el caso de crappie o robaleta sólo se recomienda en sistemas controlados, pues es precoz y llega a presentar enanismo, además de ser un competidor voraz para las especies carnívoras.

La pesca deportiva es una actividad importante en las tres presas estudiadas, generalmente se realizan torneos, ya sea dentro de seriales o de manera esporádica, pero también dada la cercanía de estas presas a las grandes ciudades como Ciudad Lerdo, Gómez Palacio, Durango (Dgo.), Torreon (Coah.) y Parral (Chih.), los fines de semana los pescadores deportivos acuden a visitarlas, en los tres embalses existen instalaciones apropiadas para esta actividad, sin embargo se observó que esta actividad necesita ordenarse para una buena convivencia entre los pescadores deportivos y comerciales.

## LITERATURA CITADA

Gaspar-Dillanes, M. T., E. Márquez García, M. C. Saucedo Ruiz, L. Ruiz Villanueva, V. I. González Gallardo, E. Romero Beltrán, J. L. Falcón Rodríguez, R. Becerril Vázquez y J. A. Rivera de la Paz. 2010. Elaboración de un Sistema de Información Geográfica Pesquero para el Estado de Durango. Informe de Investigación. (Documento interno). Instituto Nacional de Pesca. México. 55p.  
SAGARPA. 2009. Anuario Estadístico de Pesca 2008.

**PALABRAS CLAVE:** Presas Lázaro Cárdenas, Francisco Zarco, Guadalupe Victoria, Durango



Trabajo 062: oral

## DESARROLLO LARVAL DE *Eugerres mexicanus* (PERCIFORMES: GERREIDAE) EN TENOSIQUE, TABASCO, MÉXICO.

Raúl Enrique Hernández-Gómez, José Alfredo De La Cruz Narváez, Luis Manuel Gómez-Díaz-Duran y José Valdez-Zenil

DAMRIOS-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Col. Solidaridad Tenosique 86901, México, Tel: 01 (934) 342 2110 ó 342 1410; e-mail: raul.hernandez@damr.ujat.mx, jalfredo72@hotmail.com, gddlm@hotmail.com, josevaldezz@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

Los Gerreidae son en su mayoría peces marinos, aunque frecuentemente se les encuentra en estuarios sobre todo en la zona de manglar y de modo ocasional penetran en ambientes continentales (Castro-Aguirre *et al.* 1999). Y por lo menos una especie (*Eugerres mexicanus*) presenta distribución restringida en ambientes dulceacuícola del sureste de México y norte de Guatemala (González-Acosta *et al.* 2005, Miller *et al.* 2005, González-Acosta *et al.* 2007). Especie conocida comúnmente como mojarra blanca, trompetera o pichincha, distribuida en la vertiente del Atlántico, en el Sur de México: en la cuenca del Río Coatzacoalcos y de la cuenca del Río Usumacinta y Norte de Guatemala (Gilmore *et al.* 2002). Es capturada en el río Usumacinta, especialmente en el municipio de Tenosique, Tabasco, México, donde tiene notable importancia como alimento, se expende fresca y en ocasiones congelada.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se midieron diariamente larvas de *Eugerres mexicanus*, cada etapa fue observada en un microscopio binocular Motic® BA300, y fotografiadas con una cámara digital (Digitan Moticam® 2300). Se realizaron medidas mediante un software de medición (Motic Images® Plus 2.0 ml, 3.0 mega pixeles). Las mediciones del desarrollo larval: preflexión, flexión, pos flexión y juvenil fueron basadas en los criterios descritos por Ortiz-Ramírez *et al.* (2005).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las larvas presentaron una coloración marrón claro y midieron de 2.00 a 3.93 mm ( $2.94 \pm 0.7$  mm) de longitud total, presentaron una anchura de 0.63-0.95mm ( $0.79 \pm 0.1$  mm). La longitud del notocordio midió 1.80-3.73mm ( $2.74 \pm 0.8$  mm), mostraron un vitelo ovalado longitudinalmente de 0.78-1.17mm ( $0.98 \pm 0.2$  mm) con una anchura de 0.40-0.85mm ( $0.59 \pm 0.2$  mm). Se distingue una gota de aceite grande con una longitud de 0.37-0.55mm ( $0.49 \pm 0.1$  mm) y una anchura de 0.40-0.57mm ( $0.49 \pm 0.1$  mm). Las etapas de Preflexión, Flexión, Posflexión, Prejuveniles y Juvenil fueron similares a otras especies de la misma familia (Fig.1).

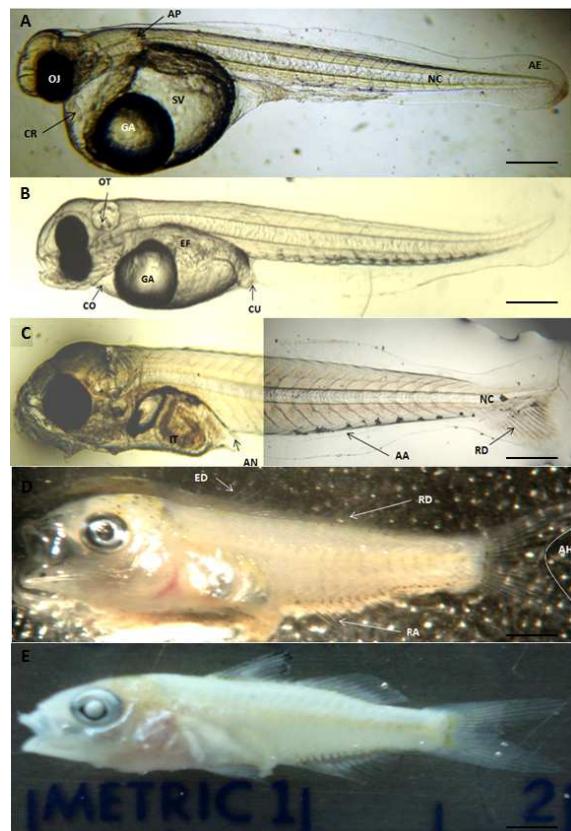


Fig. 1. (A) Larva recién eclosionada *E. mexicanus*, (bar: 0.5mm), (B) Preflexión (bar: 1mm), (C) Flexión (bar: 1mm), (D) Posflexión (bar: 3mm), (E) Juvenil (bar: 10mm). AP: aleta pectoral; OJ: ojo; CR: corazón; GA: gota de aceite; SV: saco vitelino; NC: notocuerda; AE: aleta embrionaria; OT: otolito; CO: corazón; EF: Estomago en formación; CU: conducto urogenital; IT: Intestino; AN: ano; AD: primordio de la aleta dorsal; AA: aleta anal incipiente; RD: radios en desarrollo; ED: espinas dorsales; RA: radios anales; AH: aleta caudal horquillada.

Las larvas recién eclosionadas de *E. mexicanus* mostraron mediadas superiores (promedio = 2.94mm de longitud) a las registradas para *E. brasiliensis* (promedio=1.43mm), esto se ve



reflejado en la longitud del saco vitelino (promedio=0.98mm y promedio = 0.70mm, respectivamente), en la longitud del notocordio de *E. lineatus* (promedio=1.05mm) en relación con las larvas de *E. mexicanus* (promedio=2.74mm), (Álvarez-Lajonchère et al., 1996, Ortiz-Galindo et al., 2008).

Se observó que las larvas de *E. mexicanus* presentaron mayor talla que las especies de su mismo género *E. brasiliensis* y *E. lineatus*, y con larvas de *Diapterus peruvianus* especie perteneciente al grupo Gerreidae, estas últimas de origen marino (Álvarez-Lajonchère et al. 1996; Jiménez-Rosenberg et al. 2003; Ortiz-Galindo et al., 2008). Los pre-juveniles midieron de 13.25 a 15.00mm de longitud, similar a la registrada para *D. peruvianus* (8.72 a 15.00 mm) y en *E. lineatus* de 13.00 a 18.00mm. Los juveniles midieron una longitud promedio de 28.16mm, superiores a las registradas para *E. lineatus* 17.30mm y *D. peruvianus* 17.00 a 24.00mm (Jiménez-Rosenberg et al., 2003, Ortiz-Galindo et al., 2008). Con respecto a las características merísticas, las aletas durante la fase larvaria, registraron diferencia en el número de espina y radios entre *E. lineatus* y *D. peruvianus*. Finalmente, al llegar a la fase juvenil presentaron espinas y radios característicos de *E. mexicanus* descrita por Deckert & Greenfield (1987) y Gonzales-Acosta (2005). Los resultados obtenidos por primera vez para esta especie, permitió conocer aspectos de la biología reproductiva, así mismo, implementar una técnica de manejo en cautiverio, las cuales pueden ser adoptadas para el desarrollo acuícola de estos ejemplares.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez-Lajonchère, P. Sánchez, O.G.H. Molejón & E.T. Gómez. 1996. Mass production of Striped Patao *Eugerres brasiliensis* juveniles in Cuba. J. World Aquac. Soc. 27: 347-352.
- Castro, A.J.L., H.P. Hernandez & J.J.S. Schmitter. 1999. Ictiofauna Estuarario-Lagunar y Vicaria de México. Limusa-Noriega & Instituto Nacional. México. 711 p.
- Deckert, G.D., & D.W. Greenfield. 1987. A Review of the Western Atlantic Species of the Genera *Diapterus* & *Eugerres* (Pisces: Gerreidae) Copeia. 1987: 182-194.
- González-Acosta. A.F. 2005. Estudio Sistemático y Biogeográfico del género *Eugerres* (perciformes: gerreidae). Tesis Doctoral. La Paz Baja California Sur. CICIMAR.186 pp
- González, A.A.F., R.H. Rodiles. 2007. Sobre el estatus taxonómico de la mojarra blanca *Eugerres mexicanus* (Steindachner, 1863). Mesoamericana 11:52-53.
- Gilmour, R.G., Jr.V. Beach & D.W. Greenfield . 2002. Gerreidae. The living marine resource of the Western Central Atlantic. Vol. 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals.
- Jiménez-Rosenberg,S., P.A.G., Navarro & R.J.S. Martínez. 2003. Larval, pre-juvenile and juvenile development of *Diapterus peruvianus* (Perciformes: Gerreidae). Rev. Biol. Trop. 51: 479-488.
- Ortíz-Galindo., J.L. Castro-Aguirre, E.F.F. Balart & N.A. Pliego. 2008. Description of early ontogeny and osteological development of streaked mojarra *Eugerres lineatus* (teleostei: Percoidei: Gerreidae), Zootaxa. 1911: 1-30.
- Ortíz-Ramírez., F.A.M. Ladino y Acero, P.A. (2005). Descripción de los huevos y estadios larvales tempranos del pez rana *Antennarius striatus* (Shaw, 1794) en estado de cautiverio, con notas sobre su mecanismo de reproducción. Rev. Biol. Mar. & Ocean. 40: 23-31.
- Miller, R.R., W.L. Minckley y S.M. Norris. 2005. Freshwater fishes of México. The University of Chicago Press, Chicago. 490 p.

**PALABRAS CLAVE:** mojarra blanca, *Eugerres mexicanus*, Desarrollo, Larva



Trabajo 063: oral

## INDICE DE DESARROLLO HUMANO PESQUERO EN LAS COMUNIDADES PESQUERAS DE SAN EVARISTO Y BAHIA DE LA PAZ, LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR.

Ismael Sánchez-Brito y Hernán O. Ramírez-Aguirre

Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABC), Carretera al Sur, km 5.5. c.p. 23080, La Paz, Baja California Sur, México, Tel; (612) 123 88 00; e-mail: isanchez@uabcs.mx, hora@uabcs.mx.

### INTRODUCCIÓN

En México existen alrededor de 279,049 pescadores y un total de 102,807 embarcaciones ribereñas para el año 2005, sin embargo no se cuenta con información sobre el Desarrollo Humano de los Pescadores. En el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en el año 1990, se publicó el primer informe respecto al Desarrollo Humano, el cual define las personas y la forma como el desarrollo amplia sus oportunidades, va más allá del Producto Nacional Bruto (PNB), los ingresos, la riqueza, la producción de artículos de consumo y la acumulación de capital. El acceso al ingreso puede ser una de las opciones del ser humano, pero no constituye la suma total de la actividad. El Desarrollo Humano es un proceso mediante el cual se ofrece a las personas mayores oportunidades. Entre éstas, las más importantes son una vida prolongada y saludable, educación y acceso a los recursos necesarios para tener una vida decente. Otras oportunidades incluyen la libertad política, la garantía de los derechos humanos y el respeto así mismo (PNUD, 1990). A partir de esta definición, se adaptará a la actividad de la pesca ribereña en la zona de San Evaristo y Bahía de La Paz, Baja California Sur. En la zona se capturan aproximadamente 100 especies diferentes de recursos, Ramírez-Rodríguez (1996) establece 20 grupos de especies que se capturan en la Bahía de La Paz. La captura se caracteriza por ser multiespecífica. Los principales recursos capturados en el año 2005; son almeja chocolata (*Megapitaria squalida*), los pargos (*Lutjanidae*), cabrillas (*Serranidae*), pierna (*Malacanthidae*) y el jurel (*Carangidae*). El grupo de pargos y huachinangos representa más de 35% del valor total con un volumen de captura de más de 25%. El caso de la almeja chocolata con más de 25% del volumen de capturas, pero su valor no rebasa 15%. En la zona de estudio se capturan alrededor de 1,171 t en peso vivo con un valor de 7 millones 429 mil peso a precios constantes de 1998.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se consideraron dos zonas de estudio: la de San Evaristo y la Bahía de La Paz. En 13 campos pesqueros que suman 288 pescadores, se realizaron encuestas a 55 pescadores tomando en cuenta la metodología para la construcción del Índice de Desarrollo Humano (PNUD, 1990). Ajustándolo al sector de la pesca artesanal. Las variables originales son ingreso per cápita, educación y esperanza de vida. Para el cálculo del Índice de Desarrollo Humano Pesquero (IDHP) se construyó el Índice Económico (IE) para el ingreso per cápita, el Índice de Escolaridad (IE) con el número de años de escolaridad y el Índice al Acceso a la Seguridad Social (IASS) para aquellos pescadores que cuenten con IMSS, ISSSTE ó Seguro Popular.

$$IDHP = \frac{1}{3} (IE) + \frac{1}{3} (IES) + \frac{1}{3} (IASS)$$

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Índice Económico, se calculó en base a los avisos de arribo. El valor máximo considerado fue de 5 salarios mínimos y el valor mínimo de acuerdo a los salarios mínimos vigentes. Para el Índice de Escolaridad se consideró como máximo de escolaridad hasta 12 años, hasta nivel preparatoria y como mínimo cero. Para el Índice al Acceso a la Seguridad Social se consideró como máximo 100% y el mínimo 0%. El IES se mantiene constante debido a que el promedio de escolaridad en la zona es de 5 años, con un promedio de edad del pescador de 43 años. El IE se ha incrementado en el año de 1998 de 0.304 a 0.658 esto debido principalmente al crecimiento de las capturas durante el periodo de 1998 al 2005 que fue de 9%, tasa de crecimiento promedio anual. El IASS también se ha ido incrementando pero sin embargo tan solo 30% de los pescadores tienen acceso a la seguridad social.



Tabla 1. Índice de Desarrollo Humano Pesquero en la zona de Estudio, 1998-2008.\*

Años	IE	IES	IASS	IDHP
1998	0.304	0.444	0.224	0.324
1999	0.336	0.444	0.224	0.335
2000	0.153	0.444	0.224	0.274
2001	0.268	0.444	0.224	0.312
2002	0.458	0.444	0.328	0.410
2003	0.611	0.444	0.328	0.461
2004	0.473	0.444	0.328	0.415
2005	0.557	0.444	0.328	0.443
2006	0.587	0.444	0.328	0.453
2007	0.619	0.444	0.328	0.464
2008	0.658	0.444	0.328	0.477

Fuente: Elaboración propia en base del IDH, ONU.

\*Para el IE, IES, IASS hay que dividir entre un tercio y sumarlos para el cálculo del IDHP.

Tabla 2. Rango de IDH de acuerdo a la ONU.

Clasificación	Intervalo
Alto	0.800 a 1.000
Medio	0.500 a 0.799
Bajo	0.000 a 0.499

Fuente: ONU, 2007.

Si consideramos el rango establecido por la PNUD, se concluye que los pescadores ribereños en la zona de San Evaristo y la Bahía de La Paz tienen un Desarrollo Humano Bajo, a pesar de que se ha ido incrementando desde 1998 al 2008.

#### LITERATURA CITADA

- Ramírez-Rodríguez, Mauricio. 1996. "Producción Pesquera en la Bahía de la Paz, B.C.S.", en *Estudio Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur*, editores Casas Valdez, Margarita y Ponce Díaz, Germán, SEMARNAP, FAO, CICIMAR, UABC, CET. Del Mar, INP, Gob. Del Estado, México, pp. 273-276.
- PNUD. 1990. *Desarrollo Humano Informe 1990*, Tercer Mundo Editores, Colombia, pp. 180.

**PALABRAS CLAVE:** pesca ribereña, desarrollo humano, desarrollo humano pesquero, pesca artesanal, Bahía de La Paz.



Trabajo 064: cartel

## CONTRIBUCIÓN DE LOS MOLUSCOS A LA PESCA RIBEREÑA DEL LITORAL DE GUERRERO

Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera Mancilla

Instituto Nacional de Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Sur. Oficinas Centrales. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, C. P. 03310, México, D. F. Tel. 01 (55) 38 71 95 46. rosyzavala\_56@yahoo.es

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña en el estado de Guerrero se caracteriza por la considerable diversidad de especies, que se le puede agrupar en las categorías de "escama", crustáceos y moluscos, por lo que el estudio de estos grandes grupos no sólo permite tener conocimiento de la composición específica en las capturas comerciales en el estado, sino que también es posible ocuparse de aspectos como la biodiversidad de hábitats específicos, estudios comparativos sobre otras áreas poco conocidas y la estimación de los recursos, que a su vez sirven como punto de partida para estudios de biología pesquera de los principales recursos en el estado.

En el Pacífico Centro-Sur del cual Guerrero forma parte, la estrechez de su plataforma continental ha favorecido el desarrollo de las pesquerías artesanales a lo largo de la franja costera, porque les permite un mejor acceso a los recursos, lo cual se manifiesta por la presencia de una gran variedad de especies en las capturas de alto valor comercial, denominados pescados y mariscos, los cuales abastecen a los dos centros turísticos de importancia nacional: Acapulco y Zihuatanejo. La producción de moluscos reportada en el estado de Guerrero para 2008, fue de 7,430 toneladas, la cual está conformada por gasterópodos, bivalvos y cefalópodos que contribuyeron en 0.4% a la producción nacional (Anuario Estadístico de Pesca 2008 en SAGARPA 2009).

Con la finalidad de tener conocimiento de la contribución de los moluscos en la pesca ribereña guerrerense, el presente trabajo tiene como finalidad definir los grupos de moluscos dominantes en las capturas comerciales y su contribución en la pesca ribereña del estado de Guerrero, y su contribución a la producción del estado en el periodo de 2004 a 2009.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se colectaron, midieron y fotografiaron los moluscos de las capturas comerciales durante los muestreos de 2002 a 2009 en los diferentes sitios de desembarque.

La identificación taxonómica del material recolectado se realizó con los trabajos de Keen (1971), Dance (2002), Fischer et. al. (1995), Tucker (2001) y González-Villarreal (2005). La contribución en las capturas comerciales a lo largo de los meses, se analiza a través de los porcentajes en los volúmenes de captura en kilogramos.

### RESULTADOS

Los moluscos contribuyen con 13 % de las capturas comerciales, siendo el pulpo el que mayor volumen de captura aporta a la producción del estado y 4%, el resto de las especies de este grupo (Fig. 1).

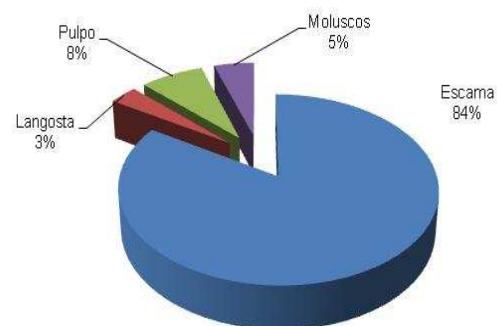


Fig. 1. Producción de moluscos marinos (%) en el litoral de Guerrero.

A partir de las capturas comerciales se pudo establecer que la pesca ribereña en el litoral de Guerrero extrae aproximadamente 20 especies de moluscos que se ubicaron sistemáticamente en cuatro clases (Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora y Cephalopoda), de las cuales, los bivalvos representan 44 % con 6 familias y 9 especies, mientras que los gasterópodos representan 9 % con 6 familias y 8 especies, los poliplacóforos 1 % con una especie y los cefalópodos 46 % restante con una especie (Fig. 2).

La pesca de los ostiones *Crassotrea iridiscescens* y *C. cortezensis* se registra a lo largo de todo el litoral, siendo Playa Ventura (Costa Chica), Acapulco, Puerto Vicente Guerrero, Zihuatanejo y la Majahua los lugares que cuentan con mejor producción.

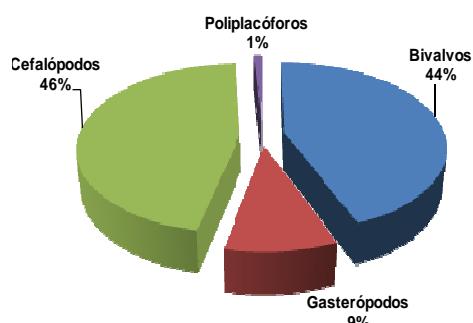


Fig. 2. Representación de moluscos marinos en las capturas comerciales del litoral de Guerrero.

Por otro lado, los caracoles *Phylonotus regius*, *Hexaplex princeps*, *Pleuroplaca princeps* y *Malea ringens* se extraen prácticamente a lo largo de todo el litoral. Las almejas, callos y conchas *Spondylus princeps* y *S. calcifer*, *Chama buddiana* y *Pinctata mazatlantica* se capturan en los bajos de Acapulco, Zihuatanejo y Puerto Vicente Guerrero, mientras que el pulpo *Octopus hubbsorum* se extrae en Acapulco y Costa Grande principalmente (Fig.3)



Fig. 3. Moluscos del litoral de Guerrero.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Aunque la captura de los moluscos contribuye en 13% a los volúmenes de pesca en el estado de Guerrero, su demanda es considerable en los dos centros turísticos del estado, donde se consume prácticamente toda la variedad de especies de moluscos. Como resultado de esta demanda, la sobreexplotación a la que se han sometido estos organismos, ha propiciado que especies de almejas como *Megapitaria aurantiaca*, *M. squalida* y *Pteriglypta multicostata* hayan desaparecido de los bajos en Zihuatanejo y otras zonas donde se les podía extraer. Esta misma tendencia se comienza a observar con otras especies de moluscos como el ostión que

es muy escaso en casi todos los sitios de pesca donde actualmente ya no se pueden extraer los mismos volúmenes de años anteriores.

Por lo anterior, es importante realizar estudios relacionados con los aspectos biológico pesqueros de las especies de estos grupos que reflejen el estado actual de sus poblaciones con el fin de que se puedan establecer medidas de manejo y conjuntamente, buscar estrategias de repoblamiento y/o cultivo de estos organismos tanpreciados por el turismo.

## LITERATURA CITADA

- Dance, P., S. 2002. *Shells (Smithsonian Handbooks)*. DK Adult. 256 p.
- Fischer W., F. Krupp, W. Scheider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem, 1995. Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental. Vol. I: 99-340, Roma. FAO.
- González-Villarreal, L. M. 2005. Guía ilustrada de los gasterópodos marinos de la bahía de Tenacatita, Jalisco, México. U. de G. Scientia-Cucba. 7(1): 1-84.
- Keen, A. M., McLean J. H. 1971. *Seashells of tropical west America: Marine Mollusks from Baja California to Peru*. Stanford University Press; 2nd edition. 924 pages
- SAGARPA. 2009. Anuario Estadístico de Pesca 2008.
- Tucker A. R. 2001. *Seashells of North America: A Guide to Field Identification Golden Guides from St. Martin's Press*. 280

**PALABRAS CLAVE:** Moluscos marinos, ostión, caracol, pulpo, almejas, litoral de Guerrero.



Trabajo 065: oral

## ASPECTOS POBLACIONALES Y REPRODUCTIVOS DE ROBALO BLANCO *Centropomus undecimalis* EN EL SUR DE TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ

Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Hortensia López Navarrete, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles,  
Guillermo Acosta Barbosa

Centro Regional de Investigación Pesquera Tampico. Prolong. Altamira s/n, Col. Isleta Pérez. Zona Centro, Tampico, Tamaulipas.  
C.P. 89000. ggomez\_inp@hotmail.com, horte\_\_@hotmail.com.

### INTRODUCCIÓN

La pesquería del robalo es tradicional e importante en el golfo de México, debido a las excelentes características que como alimento, abundancia y alto valor comercial tiene la especie. En la región sur de Tamaulipas y en el norte de Veracruz se captura comercialmente en mayor abundancia el robalo blanco *Centropomus undecimalis*.

Es la especie que sostiene una pesquería tropical artesanal con una flota que opera estacionalmente; representa en la región una valiosa fuente de empleo para las comunidades ribereñas; en Tamaulipas y Veracruz existe una veda vigente (DOF, 16/03/1994), que es diferencial en tiempo y espacio para proteger sus hábitos de reproducción.

Tiene actualmente una fuerte presión pesquera y un decremento tanto en su captura como en el hábitat disponible para su desarrollo, debido a que es una especie que sostiene dos pesquerías importantes, la que se desarrolla en las lagunas y ríos y la que se desarrolla en la costa y altamar (Caballero, 2003).

### MATERIAL Y MÉTODOS

De marzo a diciembre 2009, se realizaron muestreos biológicos de robalo blanco, capturados por pescadores de la flota menor ribereña de escama, del Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Además, de los parámetros de medición (longitud y peso) se realizó la identificación del sexo y el grado de madurez gonádica mediante observación directa (Nikolsky, 1963); asimismo simultáneamente se realizaron entrevistas a los pescadores, para recabar información de volumen de captura, arte y método de pesca, proporción de especies, esfuerzo pesquero aplicado, equipos y artes de pesca.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer productor de robalo en el golfo de México, actualmente es Tabasco con una captura promedio anual en los últimos 10 años de 2,357 t, le sigue Campeche y Veracruz con

2,147 t y 1,594 t respectivamente. Tamaulipas ocupa el 5º lugar en esa producción aportando alrededor de 2% con 109 t promedio anual. La zona Sur de Tamaulipas, que incluye los ríos Pánuco, Tamesí, Barberena y Tigre ha venido aportando desde 2006, 29% de la captura en Tamaulipas con una captura promedio anual de 33 t (Gómez et al., 2009).

Con el análisis de la captura histórica en Tamaulipas a partir de 1998 se aprecia una reducción importante de 73%, capturándose actualmente en promedio 100 t, cuando en años anteriores se capturaban 404 t, marcando una evidente tendencia negativa. Esta disminución se refleja en la zona Sur, ya que después de registrar 54 t en 1994-1995, se presentan descensos de 64% hasta el 2005 con capturas promedio anual de 19 t y para el 2006-2008 tiende a la recuperación, al registrar 33t (Fig. 1).

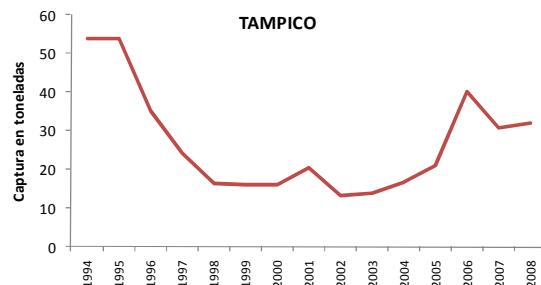


Fig. 1. Captura comercial de robalo *Centropomus sp.*, de la zona Sur de Tamaulipas Periodo 1994-2008.

El muestreo se integró con 1,360 ejemplares, cuyas tallas de captura fueron de 280 a 1,100mm de longitud total, con un pico máximo en los 420mm, estando la mayoría entre 340-580mm, representando 72% de la captura (Fig. 2). El peso total varió de 230 a 12,000 gramos.

De acuerdo a la composición de tallas por cuerpo de agua, de influencia de la zona de estudio, se observó que los ejemplares de menor tamaño fueron los capturados en la laguna de Pueblo Viejo y en el estero Tamacuil; en la primera el 76% representó la mayor parte de las capturas entre las tallas de 380 a 530mm, mientras que en el estero fueron tallas entre 400



y 460 mm. Todas las zonas incluidas en el estudio a excepción en el Río Panuco, registran estas características poblacionales.

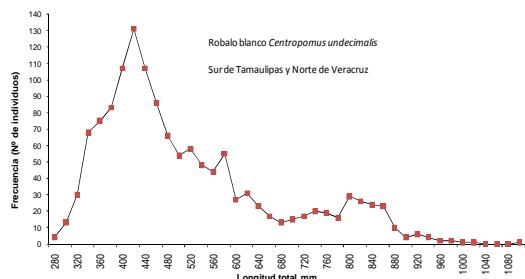


Fig. 2. Distribución de frecuencia de tallas de róbalo blanco *Centropomus undecimalis* de la zona Sur de Tamaulipas.

Las capturas en el río Pánuco y su desembocadura, así como en la costa, se registraron tallas de 650 a 1,340mm de longitud total, donde 86% se ubica entre 740 y 880mm, con pico máximo en 820 mm.

Las zonas donde se detectó la fase 5 ó fase de reproducción fueron en el río Panuco y en menor proporción en el río Tamesí. En el resto de las zonas de captura, predomina la fase 1 (fase de inicio de desarrollo gonadal); asimismo aparece también un porcentaje importante de ejemplares con sexo indefinido o inmaduros, principalmente en la laguna de Pueblo Viejo, en la Laguna San Andrés y en el río Barberena entre el rango de tallas de 280 a 620mm de longitud total.

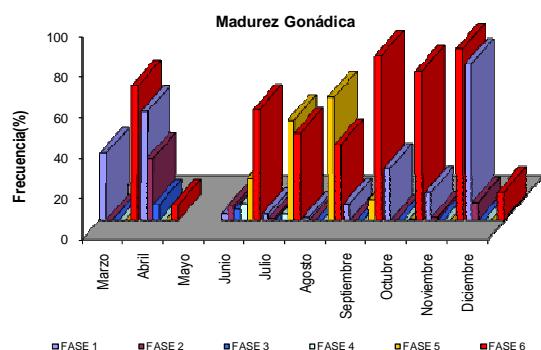


Fig. 3. Fases de maduración gonádica de róbalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz.

La fase 5 se ha presentado en esta zona de junio a octubre: 21% en junio, 49% en julio, 61% en agosto, 10% en septiembre y 1% en octubre (Fig. 3); la hembra sexualmente madura más pequeña que se ha registrado desde 2008 es de 710 mm y la talla de madurez a 50% (L50%) de 870 mm, mientras que el macho de 690 mm y L50% de 800 mm. (Gómez et al., 2008 y 2009).

## CONCLUSIONES

De los problemas principales que prevalecen en la zona Sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, que impactan negativamente en los volúmenes de producción del robalo, se consideran los siguientes:

\*Redes agalleras que operan de forma atravesada las 24hr del día, en la boca de los esteros, ríos y lagunas, que impiden realizar sus migraciones reproductivas laguna-mar y viceversa. Asimismo, redes de corriente utilizadas para la captura de camarón (bolsos) de luz de malla desde un cuarto de pulgada que captura además, una gran variedad de especies de escama y jaiba en estadios juveniles.

\*La luz de malla en las redes agalleras y atarrayas de 2¾", 3", 3¼" y 3½". La luz de malla recomendable se considera la de arriba de 6 pulgadas, que permite la captura de robalos arriba de los 85cm.

\*La captura de los llamados "robaletes" los cuales lo componen ejemplares juveniles de robalos que los pescadores consideran cuando pesan menos del kilo, mientras que a los de más de un kilo lo comercializan como *robalo*, dándole diferente valor comercial. De acuerdo a ello, las tallas de los robaletes fluctúan entre 27 y 50 cm aproximadamente. El 84% de la captura comercial en 2008 fue sobre ejemplares entre las tallas 27 y 51cm, y en 2009 entre 34 y 58 cm (72%).

## LITERATURA CITADA

- Caballero Ch. V. 2003. Estudio biológico pesquero del robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el suroeste del Campeche. Tesis para obtener el grado de maestría en ciencias especialidad de biología de Sistemas y recursos Acuáticos UNAM, México D.F.
- Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 1994. Aviso por el que se da a conocer el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. 16 de marzo de 1994. pp. 96-103.
- Gómez-Ortiz M. G., Arteaga-Peña R., Balderas-Telles J. 2008. Aspectos reproductivos del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el Río Panuco Veracruz. Documento Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.
- Gómez-Ortiz M. G., López-Navarrete H., Arteaga-Peña R., Balderas-Telles J., Acosta-Barbosa G. 2009. Análisis de los aspectos de reproducción de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Documento Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.
- Nikolsky, G. V. 1963. The Ecology of Fishes. Ed. Academic Press. London 160-161.

**PALABRAS CLAVE:** robaletes, madurez gonádica, sexo indefinido, redes de corriente, atravesada.



Trabajo 066: cartel

## ANÁLISIS DE LA RELACIÓN PESO-LONGITUD Y DEL FACTOR DE CONDICIÓN DE FULTON EN *Mugil cephalus* (LISA), *Centropomus viridis* (ROBALO) y *Merluccius productus* (MERLUZA) PISCES (TELEOSTEII)

Ernesto Briones Ávila y Raúl Carvajal Valdés

CRIP-Mazatlán, INP, Calzada Sábalo-Cerritos s/n, contiguo Estero El Yugo. Mazatlán, Sinaloa. C.P. 82010, México, Tel.:01 (669) 988 00 49; e-mail: ebriones\_a@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

En virtud de que el peso de un pez puede considerarse como una función de su longitud elevada al cubo, la utilización de la ecuación empírica potencial, que relaciona el peso con la longitud, es utilizada frecuentemente en biología pesquera, para detectar su tipo de crecimiento; si es isométrico, resultaría útil para la determinación de la biomasa de un recurso pesquero, o alométrico en este caso reflejaría que el organismo se encuentra en una u otra etapa de su ciclo biológico. Si esta relación se determina preferentemente en un ciclo anual o través de su historia de vida, reflejará con mayor claridad los procesos dinámicos fisiológicos del pez, relacionados con la alimentación, reproducción, migración, etc. (Bas, 1980 y Erhardt, 1981).

El factor de condición de Fulton es también usado en pesquerías y es calculado de la relación entre el peso y la longitud del pez para describir su condición individual (Nash *et al.*, 2006).

En este trabajo se analiza este factor y la relación peso-longitud en tres especies de peces óseos, *Mugil cephalus* (lisa), *Centropomus viridis* (robalo) y *Merluccius productus* (merluza), con el propósito de relacionarlos con su condición morfo-fisiológica.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos de *M. cephalus* y *C. viridis* se tomaron en los sitios de desembarco de la captura comercial del sistema de Teacapán-Agua Brava del sur de Sinaloa y norte de Nayarit, durante el año de 1981. Los de *M. productus* provinieron de los buques de investigación del INAPESCA que realizaron operaciones de pesca exploratoria mediante redes de arrastre a media agua, en el golfo de California, durante los meses de febrero a mayo de 1979. En el diseño de recolección de datos para el monitoreo de talla (cm), peso (g) y madurez gonádica se siguió el criterio de evitar la selección de las tallas, mezclando la captura.

La relación peso – longitud es de la forma:

$$PT = a(LT)^b \quad (1)$$

donde:  $PT$  = peso total,  $a$  = constante proporcional,  $LT$  = longitud total y  $b$  es la constante exponencial.

Para obtener los valores de  $a$  y  $b$ , se realizaron transformaciones logarítmicas del peso y la longitud y se realizó regresión lineal sobre éstas, siendo la pendiente el valor de  $b$  y el antilogaritmo del intercepto el valor de  $a$ . Para ello se utilizó el paquete de hoja de cálculo Excel.

La fórmula del factor de condición de Fulton es:

$$FC = \frac{PT}{LT^3} \times 100 \quad (2)$$

Donde:  $FC$  = factor de condición de Fulton, y  $PT$  y  $LT$  = como en la ecuación (1).

Para *M. cephalus* se calculó el  $FC$  promedio para tres localidades de Sinaloa: Teacapán, Topolobampo y La Reforma. En las dos primeras los peces eran maduros y en la tercera inmaduros. Con *C. viridis* se efectuó un seguimiento del factor de condición de los peces eviscerados, durante la estaciones de primavera, verano y otoño de los años 2004-2009 y de *M. productus* se comparó el valor del factor de condición para organismos maduros e inmaduros.

### RESULTADOS

Las relaciones encontradas de  $PT - LT$ , para las tres especies estudiadas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Parámetros de las relaciones peso – longitud

Especie	a	b	n	$R^2$
<i>M. cephalus</i>	0.0035	3.2942	109	0.9790
<i>C. viridis</i>	0.0047	3.1034	583	0.9430
<i>M. productus</i>	0.1176	2.2385	83	0.9095

Los resultados encontrados respecto al factor de condición en *M. cephalus* se resumen en la figura 1.

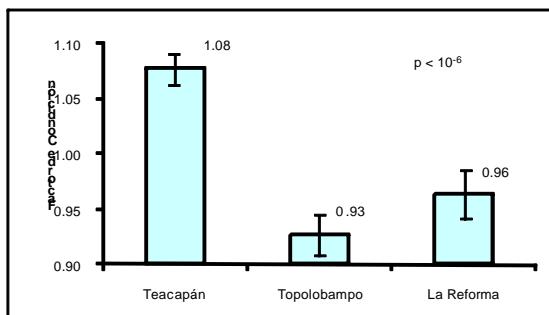


Fig. 1. Factor de Condición para *M. cephalus* en tres localidades de Sinaloa.

El Análisis de Varianza (ANOVA) aplicado a estos datos revelan que en la localidad de Teacapán el *FC* es significativamente más alto que en las otras dos localidades ( $p < 10^{-6}$ ), en las cuales el *FC* no difiere.

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos del análisis del *FC* para *C. viridis*.

Tabla 2. Factor de condición de *C. viridis*

Estación	FC	Error std.
Primavera	0.7137	0.0050
Verano	0.7292	0.0069
Otoño	0.7809	0.0114

Los resultados del ANOVA muestran que el *FC* en otoño es significativamente más alto que en primavera y verano ( $p < 10^{-7}$ ), y que en éstas no existen diferencias.

Para el caso de *M. productus* los valores del *FC* promedio para inmaduras y maduras fue de  $0.8449 \pm 0.1537$  y de  $0.8442 \pm 0.2486$  respectivamente. La prueba de *t* indica que no existen diferencias significativas entre los promedios, pero la prueba de igualdad de varianzas (*F*) reporta que éstas no son iguales.

## DISCUSIÓN

La relación peso-longitud para *M. cephalus* y *C. viridis* indica un crecimiento con tendencia isométrica; *M. productus* presentó una tendencia alométrica, sin embargo esta condición se encuentra influenciada por la muestra, abundante en individuos juveniles. Los valores de esta relación se encontraron en el rango publicado para las especies en, fish.org (Froese y Pauly, 2003). El análisis del *FC* para *M. cephalus* en la localidad de Teacapán es significativamente más alto que en las otras dos, aún cuando en Topolobampo también la muestra es de individuos maduros, lo anterior obedece a que el *FC* varía con la localidad, estación, grado de desarrollo gonadal, desove y talla. El caso de *C. viridis* cuyas determinaciones

son un seguimiento de varios años es notable la disminución del *FC* en el período de su "corrida reproductiva". Salgado (2000) observa para *Lateolabrax japonicus*, una tendencia opuesta entre los pesos medios de las gónadas con los del hígado y soma lo cuál es congruente con los resultados obtenidos para *C. viridis*. En *M. productus* no hay diferencia significativa entre maduros e inmaduros dada la fuerte influencia de individuos juveniles y en crecimiento. El análisis anterior conduce a considerar que en las determinaciones, para la relación peso-longitud, como para el *FC* (Froese, 2006) es necesario considerar la variación en la estación, estado gonadal, época de desove, migraciones, longitud y peso muestreadas, considerando lo anterior las determinaciones serán muy congruentes con el estado morfo-fisiológico del pez.

## LITERATURA CITADA

- Bas, C. 1980. Curso sobre dinámica de poblaciones. INP, Secretaría de Pesca, 14-24 de Noviembre, Progreso, Yucatán.
- Erhardt, N. M. 1981. Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Tercera parte. Parámetros de poblaciones. FAO-CICIMAR. México. 134 pp.
- Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Ichthyol.* 22: 241-253.
- Froese R. y D.Pauly. 2003. Fishbase world wide web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org) 13/07/2010.
- Nash D.M.R, A.H. Valencia y A.J. Geffen. 2006. The origin of Fulton's condition factor setting the record straight. *Fisheries* 31(5):236-238.
- Salgado-Ugarte, I.H., M. Shimizu, T. Taniuchi y K. Matsuhita. 2000. Análisis multivariado de covarianza para el examen de índices reproductivos y de condición en peces. Res. VII Congreso Nacional de Ictiología. México, D. F. 21al 24 de noviembre de 2000.

**PALABRAS CLAVE:** Relación peso-longitud, factor de condición de Fulton *M. cephalus*, *C. viridis* y *M. productus*



Trabajo 067: oral

## ABUNDANCIA RELATIVA DE LOS TIBURONES PELAGICOS CAPTURADOS POR LAS FLOTAS PALANGRERAS DE ALTURA Y MEDIANA ALTURA DE MANZANILLO, COLIMA. (2002 – 2009).

Rafael Vélez Marín<sup>1</sup>, J. Fernando Márquez Fariñas<sup>2y3</sup>, María Isabel Gallardo Berumen<sup>1</sup>, Andrés Castillo Cervantes<sup>1</sup> y Fernando Ascencio Borondón<sup>1</sup>.

CRIP-Manzanillo<sup>1</sup>, Instituto Nacional de Pesca, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, C.P. 28200.Centro Regional de Investigación Pesquera de Mazatlán, Sinaloa<sup>2</sup>. Calzada Sábalo –Cerritos s/n Mazatlán, Sinaloa, México. C.P. 82010.Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa<sup>3</sup>.Paseo Claussen s/n. Mazatlán, Sinaloa C.P. 82000.Teléfonos: 01 (314) 33 2 37 50; Fax: 01(314) 33 2 37 51; e-mail: velmartib@hotmail.com y fermqz@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos de un programa de muestreo de las flotas palangreras en las zonas oceánicas del Pacífico de México. El principal objetivo es describir los índices de abundancia de los tiburones y otros pelágicos mayores. El muestreo sistemático de las faenas de pesca en las flotas tiburoneras permitirá determinar los patrones estacionales de abundancia.



Fig. 1. Embarcaciones palangrera de altura y mediana altura en Manzanillo, Colima.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La flota mayor estuvo compuesta por 4 embarcaciones, con puerto base en Manzanillo y otras 2 en los puertos de Ensenada y Mazatlán, realizando faenas de pesca comercial de 1983 a 2003, y la flota de mediana altura constituida por 20 embarcaciones, actualmente en operación. El promedio de los días de viaje en la flota mayor es de 30 y en la flota de mediana altura es de 6.6 días, efectuando en las embarcaciones mayores 25 lances y en la de mediana altura un promedio de 5 lances por cada viaje de pesca. La flota mayor operó un promedio de 1,336 anzuelos por lance y la de mediana altura 472 anzuelos. De 1986 a 2003 la flota mayor realizaron 64 viajes con 1,920 días de viaje, aplicando 2'198,408 anzuelos en 1,645 lances. La flota de mediana altura de 2002 a 2009 ha realizado 1,136 viajes (muestreos), en los muelles de FONDEPORT en Manzanillo, Colima, en 7,501 días, aplicando 2'848,897 anzuelos en 6,036 lances de pesca. Se registró

la composición de la captura por especie en número. Para el esfuerzo de pesca se recopiló el número de anzuelos aplicados, el número de lances, así como el total de viajes realizados por cada embarcación de la flota. Con la captura y el esfuerzo se calcularon los índices de abundancia relativa en número (CPUE) expresado como el número de individuos por cada 100 anzuelos.

### RESULTADOS

La flota mayor obtuvo de 1986 a 2003 una captura de pelágicos mayores en número de 143,760 organismos y la CPUE correspondió a 6.54 de la captura total global de pelágicos mayores. La flota de mediana altura consiguió 111,502 organismos y su CPUE correspondió a 3.91 de la captura total global de pelágicos mayores. En la flota de altura los tiburones representaron, en número, 61.18% de la captura total; de este grupo las especies más importantes son: el tiburón azul constituyó 31.77%, el tiburón zorro pelágico con 18.06% y el tiburón tunero 8.80%. En la flota de mediana altura los tiburones constituyeron 74.75% de la captura total en número y las especies más importantes son: tiburón tunero 50.42%, tiburón azul 18.05% y tiburón zorro pelágico 3.29%. Las áreas y zonas de pesca más importantes para la flota mayor son alrededor de las Islas Marías, la entrada o boca del golfo de California, al occidente de la península de Baja California, al oeste de cabo Corrientes, sur de Cabo San Lucas y golfo de Tehuantepec. En la flota de mediana altura las zonas más productivas son al oeste, sur y suroeste de Cabo Corrientes, áreas frente a Manzanillo que corresponden a las zonas oceánicas de los estados de Jalisco y Colima principalmente y con menores abundancias en las zonas oceánicas del estado de Michoacán.

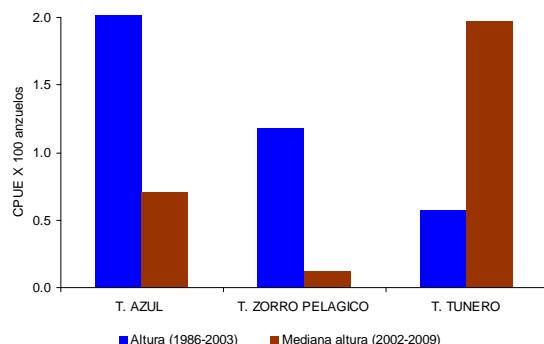


Fig. 2. Comparación de las abundancias relativas (CPUE X 100 anzuelos) de las flotas palangreras de altura y mediana altura.

## CONCLUSIONES

En la flota palangrera de altura los índices relativos de abundancia más significativos, se presentaron para el tiburón azul.

En la flota palangrera de mediana altura los índices relativos de abundancia más notables, se presentan en el tiburón tunero.

El tiburón zorro pelágico es la segunda especie más importante en los índices de abundancia de la flota de altura, y en la flota de mediana altura se desplaza al tercer lugar en los índices de abundancia; debido a las características de la flota, la cual se ve limitada en la autonomía de las embarcaciones, para desplazarse a las zonas de mayor abundancia de esta especie, localizadas en el polígono que comprende la boca del golfo de California y los límites con Cabo Corrientes.

Es importante ampliar la información biológico pesquera del tiburón zorro pelágico, para tener información más precisa del estado de salud de la pesquería.

## LITERATURA CITADA

- Santana-Hernández H. y J.J. Valdez F. 2009. Evaluación experimental de la selectividad y eficiencia del palangre de deriva para la captura de tiburón. Informe de investigación 2008. SAGARPA/INP, CRIP-Manzanillo, Colima 39p.
- Vélez Marín R., J.F. Márquez Fariás. A. Castillo Cervantes y F. Ascencio Borondón. 2009. Informe final de investigación 2009. Investigación biológico pesquera de tiburones oceánicos del Océano Pacífico centro de México. SAGARPA/INP, CRIP-Manzanillo, Colima.30p.

**PALABRAS CLAVE:** Flota palangrera, Tiburones pelágicos, Pelágicos mayores, CPUE, Pesquerías.



Trabajo 068: oral

## ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA PESCA RIBEREÑA DEL CAMARÓN EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Carlos I. Vázquez León\*, José Luis Ferman A\*\*. Noé A. Fuentes Flores\*

\*El Colegio de la Frontera Norte. (COLEF) Km. 18.5 Carretera Escénica Tijuana-Ensenada, San Antonio del Mar. Tijuana, B. C. 22560. México. Tel. (664)631-6300 ext 1304; \*\*Facultad de Ciencias Marinas, Univ. Autónoma de Baja California. Km 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C. México 22800 Tel 646-174-4570 ext. 1722729; cvazquez@colef.mx jlferman@uabc.mx afuentes@colef.mx

### INTRODUCCIÓN

El presente estudio se enfoca en la función de producción de la pesca ribereña del camarón en el área de la Reserva Alto golfo de California y delta del Río Colorado (RBAGC). El objetivo es comparar la actividad pesquera mediante la función de producción en dos períodos: en 1994 antes de la declaratoria de la RBAGC y en 2002, nueve años después de haber sido decretada. En particular se analiza el cambio en la función de producción generado por las regulaciones que la reserva impone sobre la pesca ribereña del camarón en las comunidades que colindan con el área (San Felipe, Baja California, Puerto Peñasco y golfo de Santa Clara, Sonora). Para ello se evalúa la eficiencia de la pesca y las elasticidades (intensidad de uso de insumos de capital y de trabajo) en ambos períodos. Se comparan estadísticamente los rendimientos económicos a través del uso de insumos sin inferir los volúmenes de biomasa disponible, considerando la declaración de la RBAGC como el instrumento comparativo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó un modelo estático comparativo en el cual se analiza un fenómeno en dos puntos diferentes en el tiempo (Matthias y Hannon, 1997).

Se construyó una base de datos relacionados con el esfuerzo pesquero, volumen de camarón capturado y rendimiento económico, para comparar el proceso pesquero en cada una de las comunidades.

Asimismo información acerca de insumo de capital y trabajo con los cuales se obtuvieron datos de los costos fijos y variables, valor y rendimiento económico de la captura y del esfuerzo pesquero (características de equipo y artes de pesca, características de físicas de las embarcaciones, viajes de pesca en la temporada respectiva, horas de viajes y distancia recorrida durante el viaje).

Las variables identificadas se relacionaron estadísticamente para explicar los niveles de captura de camarón (producción) mediante una

función del tipo Cobb-Douglas (CD) (Almeida y Lorenzen, 2003; Kalirajan y Shand, 1999; Zhihui, 1998), donde la relación de la producción con el nivel e intensidad de uso de los insumos, se explica como la conversión de los factores en un bien de consumo (Pascoe y Coglan, 2002; Raa, 2005), la cual se expresa mediante una función definida en su forma estocástica como:

$$C = \alpha L^{b_1} K^{b_2} e^{ui}$$

donde: C = nivel de captura, L y K = factores de producción trabajo y capital respectivamente,  $\alpha$ ,  $b_1$ , y  $b_2$  = parámetros a estimar y  $e$  = la base del logaritmo natural (Gujarati, 2004).

### RESULTADOS

Para el año 2002 la función de producción de la captura estuvo determinada por los viajes realizados, la distancia de viaje y el rendimiento económico.

En Puerto Peñasco, la captura de camarón en 1994 se explica mediante la función de producción compuesta por los viajes en la temporada y el rendimiento económico. La función de producción determinada para la captura en el 2002, esta compuesta por la distancia de viaje y el parámetro negativo estimado de los costos totales. Cuadro 1 Parámetros estimados de la función de producción para la captura de camarón en las comunidades colindantes de la RBAGC.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Al contrastar las funciones de producción de la captura en 1994 y 2002 en las tres comunidades colindantes a la RBAGC, se encuentra que el nivel de esfuerzo representado mediante el número de viajes realizados es factor determinante de la captura (Tabla 1).

Por otra parte, en 1994 la distancia de viaje no era determinante de la captura y pasó a serlo en el 2002. Es decir que los pescadores tuvieron que viajar mayores distancias comparadas a la que recorrían en 1994. La reserva de la biosfera Alto golfo de California y delta del Río Colorado desde 1994 impone restricciones en áreas



donde antes los pescadores capturaban camarón, esto los ha obligado a buscar nuevas áreas de captura, lo que ha generado que recorran mayores distancias de viaje y por consiguiente aumento en los costos de producción, pero esto no significa que contribuya a un substancial aumento en los niveles de captura y por lo mismo tampoco mayor rendimiento económico.

Tabla 1. Funciones de producción.

PARAMETRO	1994		2002	
	San Felipe, Baja California, México			
Constante	2.24		5.8	
$\beta_1$	1.14	Viajes en la temporada	0.19	Viajes en la temporada
$\beta_2$	0.05	Capacidad de Carga (tons)	0.8	Distancia de viaje (Km)
$r^2$	0.65		0.46	
golfo de Santa Clara, Sonora, México				
Constante	7.85		1.196	
$\beta_1$	- 0.55	Costo total (\$)	0.4	Viajes en la temporada
$\beta_2$	0.29	Viajes en la temporada	0.21	Distancia de viaje (Km)
$\beta_3$			0.26	Rendimiento (\$)
$r^2$	0.65		0.93	
Puerto Peñasco, Sonora, México				
Constante	3.3		4.25	
$\beta_1$	0.52	Viajes en la temporada	0.606	Distancia de viaje (Km)
$\beta_2$	0.19	Rendimiento (\$)	-0.137	Costo total (\$)
$r^2$	0.91		0.93	

Lo anterior manifiesta que al declarar un área natural protegida como es el caso de la RBAGC, debe considerarse la búsqueda del beneficio social y económico en el manejo y regulación de los recursos pesqueros, para así desarrollar una pesquería sostenible, diminuyendo el entorno conflictivo, y no restringirse al concepto de captura máxima sostenible que es el que define a la pesca sostenible.

## LITERATURA CITADA

- Almeida O., Lorenzen K. 2003. "Commercial fishing in the Brazilian Amazon: regional differentiation in fleet characteristics and efficiency." *Fisheries Management and Ecology* 2003(10): 109-115.
- Barreto H., Howland FM. 2006. *Introductory Econometrics. Using Monte Carlo Simulation with Microsoft Excel*. Cambridge University Press. New York
- Gujarati, D. N. 2004. *Econometría*. McGraw Hill. México, D. F.
- INP 2003. Sustentabilidad y pesca responsable en México; Evaluación y Manejo 1999-2000. México , D. F. , Instituto Nacional de la Pesca.

INP 2004. Inicio de la temporada de veda 2004 para la pesquería de camarón del Océano Pacífico Mexicano. Informe de Investigación SAGARPA Instituto Nacional de la Pesca: 34.

Instituto Nacional de Ecología, INE 1996. Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Alto golfo de California y delta del Río Colorado. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.

Kailath, T., Sayed, A. H., Hassibi, B. 2000. *Linear estimation*. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey

Kalirajan, K . P., Shand, R. T. 1999. "Frontier production functions and technical efficiency measures." *Journal of Economic Surveys* 13(2): 149-172.

Karagiannis, G., Katranidis, S. D. 2000. "A production function analysis of seabass and seabream production in Greece."

Matthias R. y Hannon B. 1997. *Modeling dynamic economic systems*. Springer-Verlag New York New York

Pascoe, S., Coglan, L. 2002. "The contribution of unmeasurable inputs to fisheries production: an analysis of technical efficiency of fishing vessels in the English Channel." *American Journal of Agricultural Economics* 84(3): 585-597.

Raa, T.T. 2005. *The Economics of Input-Output Analysis*. Cambridge Univ. Press. New York

Zhihui, H.H. 1998. Reliable optimal production control with Cobb-Douglas Model. *Reliable Computing* 4: 63-69.

**PALABRAS CLAVE:** Pesca ribereña, reserva de la biosfera, Insumos, Cobb-Douglas.



Trabajo 069: oral

## HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL TIBURÓN BIRONCHE, *Rhizoprionodon longurio* (CHONDRICHTHYES: CARCHARHINIDAE) CAPTURADO EN MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO.

Yolene R. Osuna-Peralta\*, J. Fernando Márquez-Farías y Ramón Enrique Morán-Angulo

Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Ciencias del Mar. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos CP 82000, Mazatlán, Sinaloa, México. e-mail: ruffo176@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El cazón bironche, *Rhizoprionodon longurio* (Jordan y Gilbert, 1882) es un tiburón pequeño que realiza importantes migraciones en zonas costeras del Océano Pacífico Oriental. En México es capturado en la pesca artesanal, la cual opera con embarcaciones tipo panga de fibra de vidrio con reducido radio de acción y escasa autonomía (Márquez-Farías *et al.*, 2005). Forma parte de la captura incidental de otras pesquerías ribereñas, así como en la pesca de arrastre del camarón. La producción de cazón del 2006 representó 44% de lo que fue en 1996. La tendencia de la producción de cazón se ha mantenido por debajo de las 900 t desde 1997. Los elasmobranquios poseen una estrategia biológica tales como, lento crecimiento, madurez tardía, baja fecundidad y prolongados períodos de gestación, lo cual resulta en poblaciones de baja productividad incapaces de resistir una pesca sostenida (Holden, 1974; Walker, 1998). No obstante que la captura del bironche ha sido intensa en Sinaloa desde hace varias décadas, el conocimiento sobre su biología es aun limitado. En virtud de lo anterior, el objetivo del presente estudio es determinar los hábitos alimenticios del bironche evaluando las posibles diferencias en la alimentación con respecto al sexo, talla y estado de desarrollo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en la playa Sur de Mazatlán y Chameleta, Sinaloa de diciembre de 2007 a marzo de 2008 (Fig.1). La captura examinada fue desembarcada en la pesca ribereña de playa Sur, en Mazatlán.

De cada tiburón se registró el sexo, madurez, longitud total (LT) y longitud precaudal (LP) y el peso (P), se colectó el estómago y se calculó la proporción de llenado de cada estómago de acuerdo a la escala propuesta por Galván *et al.* (1989) 0= vacío, 1 = 25% de llenado, 2 = 50% de llenado, 3 = 75% de llenado y 4 = 100% de llenado.

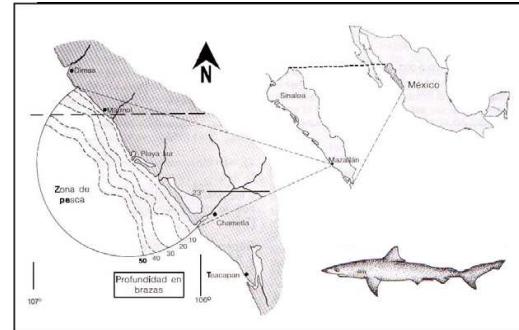


Fig. 1. Zona de estudio.

La determinación taxonómica para los peces se realizó por medio del esqueleto axial y apendicular. La composición cuantitativa de la dieta se analizó usando por varios métodos: Frecuencia de Ocurrencia (%FO), Numérico (%N) y Gravimétrico (%P) (Hyslop, 1980), los cuales fueron incorporados en el Índice de Importancia Relativa (Pinkas *et al.* 1971). Para determinar si en la zona de estudio los organismos presentan una especialización sobre los recursos alimenticios existentes, se utilizó el Índice estandarizado de Levin (Krebs, 1999).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Proporción sexual de la captura.* En total se examinaron 251 ejemplares de *R. longurio*, de los cuales 136 (54%) fueron machos y 115 (46%) hembras, por lo cual la proporción entre sexos no se alejó del valor esperado de 1H:1M ( $\chi^2 = 1.75$ ,  $p < 0.01$ ).

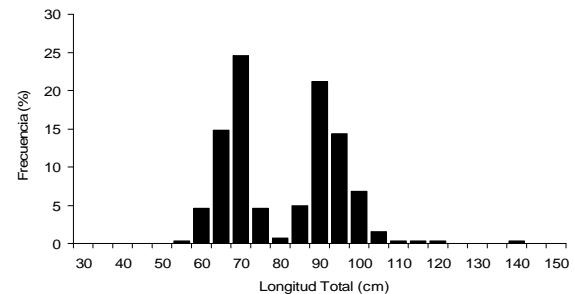


Fig. 2. Estructura de tallas del cazón bironche *R. longurio* capturado en Mazatlán, Sinaloa, ciclo 2007-2008.

*Estructura de tallas de la captura.* El intervalo de longitud total (LT) fue de 52 a 140 cm, con un



promedio de  $79.44 \pm 13.85$  cm, y la distribución de frecuencia de tallas presentó dos grupos modales, el primero con organismos menores a 80 cm y con moda de 72.5 cm, y el segundo con los ejemplares mayores a 85 cm y con valor modal de 92.5 cm (Fig. 2).

**Contenido estomacal.** El volumen de los estómagos analizados varió entre 10 y 400 ml, con un valor medio de  $116.4 \pm 76.5$  ml y con una distribución sesgada hacia los volúmenes menores, más del 75% de los valores resultó inferior a los 150 ml (Fig. 3).

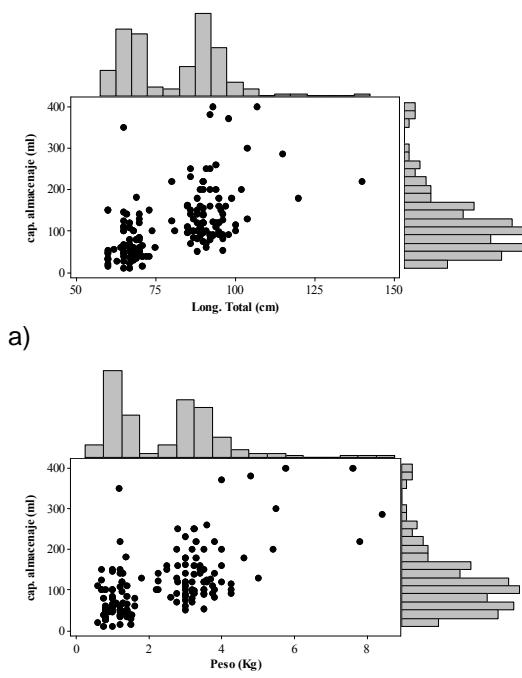


Fig.3. a) Relación entre volumen de los estómagos y la longitud. b) Relación entre volumen de los estómagos y el peso del cazón bironche *R. longurio*.

De acuerdo con el análisis de las muestras recabadas en este trabajo, el espectro trófico de *R. longurio* incluye 24 tipos de presa, cuatro de cefalópodos, una especie de crustáceo y 19 de peces.

**Índice de importancia relativa.** El índice de importancia relativa (IIR) indica que los cefalópodos fueron las presas de mayor importancia para *R. longurio*, con un valor de  $IIR > 4100$  equivalente a un IIR relativo de 93.06%. *Argonauta* spp (92.93%) fue la especie presa más importante, *Oligoplites refulgens* (3.57%) resultó la segunda presa más importante en la dieta de *R. longurio*, y fue seguida en orden de importancia por *Oligoplites* spp (1.26%), y por los restos de teleósteos (0.90%).

De acuerdo al valor del índice de Levin (0.142) indica que el cazón bironche es una especie que se alimenta exclusivamente de un número muy limitado de presa y que por tanto debiera ser considerado como un alimentador especialista.

#### LITERATURA CITADA

- Galván, F., Nienhuis, H. y Klimley, A. 1989. Seasonal abundance and feeding habits of sharks of the lower Gulf of California, Mexico. Calif. Fish Game 75: 74-84.  
 Holden MJ. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. Jones, E. H., ed. Sea fisheries research. London: Logos, pp. 117–137.  
 Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis-a review of methods and their application. J. Fish Biol. 17: 411-429.  
 Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. Addison Wesley Pearson, Indianapolis. 620 p.  
 Márquez-Farías, J.F., Corro-Espinosa, D. y Castillo-Géniz, J.L. 2005. Observations on the biology of the Pacific sharpnose shark (*Rhizoprionodon longurio*, Jordan and Gilbert, 1882), captured in southern Sinaloa, México. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 35: 107-114.  
 Pinkas, L., Oliphant, S. y Iverson, I. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Fish. Bull. 152. 105 p.  
 Walker TI. 1998. Can shark resources be harvested sustainably? A question revisited with a review of shark fisheries. Mar. Freshwat. Res. 49: 553–72.

**PALABRAS CLAVE:** *Rhizoprionodon longurio*, hábitos alimenticios, cefalópodos, peces, Mazatlán



Trabajo 070: oral

## ENFOQUE ECOSISTÉMICO Y HOLÍSTICO BAJO LA AMENAZA DE LA DESTRUCCIÓN DE LA LAGUNA DE CUYUTLÁN, COLIMA, LA ACTIVIDAD PESQUERA ¿UN BIEN DOMINANTE?

Esther Guadalupe Cabral-Solís, Marcos Puente Gómez, Elaine Espino-Barr y Arturo García 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: tetecabral@gmail.com, ecabral@cibnor.mx, puentegomez@hotmail.com, elespino@gmail.com y agarciaboa@terra.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El ecosistema costero de la laguna de Cuyutlán posee como bien dominante la pesca y la generación de energía eléctrica como un servicio dominante, es posible que estemos afectando bienes y servicios más valiosos que los que estamos obteniendo; como son la biodiversidad o el control de las inundaciones. Se debe plantear un enfoque ecosistémico con el propósito de hacer eficiente, transparente y sostenible todo el abanico posible de bienes y servicios, e intentar optimizar la mezcla de beneficios para éste y los ecosistemas circundantes (López, 2004). Es oportuno señalar que la creadora de este enfoque, desde el punto de vista de la investigación, fue Jacqueline Hurtado de Barrera, psicóloga, fundadora y coordinadora académica de la Fundación Servicios y Proyecciones para América Latina (Aebli, 2001). La pesca en la laguna de Cuyutlán es una actividad que fortalece la soberanía alimentaria y cubre requerimientos de alrededor de seiscientas familias y el presente trabajo pretende analizar y plantear alternativas de manejo de este ecosistema.

### MATERIAL Y MÉTODOS

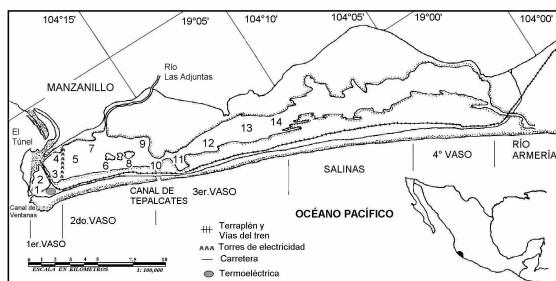


Fig. 1 Laguna de Cuyutlán, Colima.

Se analizaron los registros oficiales de las capturas de la laguna de Cuyutlán (Fig. 1), se consultó la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (LGPAS) (DOF, 2007), Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 2010), Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) (DOF, 2009) y el Plan de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la

subcuenca de la Laguna de Cuyutlán (POET) (DOGEC, 2007).

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

El análisis del número de pescadores que capturan en la laguna de Cuyutlán pertenecientes tanto a sociedades cooperativas como permisionarios a través el periodo de 2000 a 2009 varió entre 126 y 200 (Tabla 1).

Tabla 1. Número de pescadores durante el periodo de 2000 a 2009 en la laguna de Cuyutlán.

Año	2000	2001	2002	2003	2004
No.Pesc	171	159	144	126	143
Año	2005	2006	2007	2008	2009
No.Pesc	147	168	188	200	200

En la figura 2 se muestra la tendencia de las capturas durante el periodo de análisis, en 2003 y 2004 se observan las menores capturas. En 2005 disminuyó considerablemente el espejo de agua lo que incrementó la vulnerabilidad a la pesca de las especies y el volumen de pesca se incrementó.

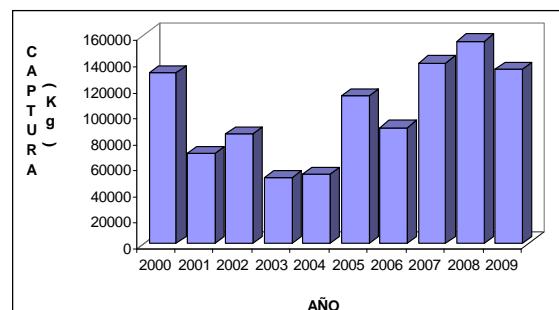


Fig. 2. Tendencia de las capturas en la laguna de Cuyutlán durante el periodo 2000-2009.

La LGPAS promueve un conjunto de instrumentos cuyo objeto es regular y administrar las actividades pesqueras inducir el aprovechamiento sustentable de estos recursos, basados en la disponibilidad y en forma congruente con el ordenamiento ecológico del territorio.



En la LGEEPA se contempla que el aprovechamiento, conservación, restauración y protección de los ecosistemas sea compatible con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad y se deberá promover el uso de artes de pesca y métodos selectivos de menor impacto. Promover obras de rehabilitación basado en el conocimiento de los ecosistemas para el uso sostenible de la diversidad biológica. La LOAPF en artículo 9º confiere al INAPESCA Implementar planes de manejo así como vincularse con el sector educativo para promover acciones conjuntas de investigación. Para promover un enfoque ecosistémico que integre en varias escalas de tiempo, el manejo adoptado será acertado si preserva o aumenta la capacidad de un ecosistema para producir los beneficios deseados en el futuro los procesos naturales de este ecosistema considerando las modificaciones humanas (San Fabián, 2003). Pese a que no existe una receta universal para aplicar los principios de un enfoque ecosistémico, no hay duda de que es imprescindible comenzar por abordar el "vacío de información": Un manejo efectivo de los ecosistemas requerirá saber cómo funcionan y cuál es su condición actual.

Sin este conocimiento detallado estaremos mal preparados para determinar su capacidad productiva y las contraprestaciones que surgen cuando los manejamos, así como para evaluar las consecuencias de tales contraprestaciones en el largo plazo. Este es un requisito clave para poder manejar los ecosistemas de manera holística e integrada. El enfoque holístico se presenta como un proceso global evolutivo, integrador, concatenado, organizado y sucesivo (Titone, 1986).

Es un estilo referido a la forma en que se produce el aprendizaje, es decir, a las estrategias individuales de aprendizaje. Un individuo holístico procesa varios elementos simultáneamente para organizarlos en una unidad compleja. Un individuo serial o serialista analiza en detalle todos los elementos y los ordena en un criterio secuencial (paso a paso). Este estilo permite gran flexibilidad individual, pudiendo los individuos ser sensibles a las características de las tareas, de manera que modifican su forma de aprender para adecuarse a ellas (Mager, 1983).

El POET menciona que la pesca en la laguna debe ser restringida en el vaso II y no se pueden llevar a cabo actividades acuaculturales, observando la tendencia de las capturas si se incrementa el esfuerzo pesquero.

Se aceptó la modificación al POET para instalar una regasificadora en el cuerpo lagunar afectando la hidrografía de la laguna el cual contempla que en caso de que los proyectos llegaran a provocar la pérdida de los servicios ambientales o alteraciones en los ecosistemas se deberán llevar a cabo acciones de compensación ambiental.

La Laguna de Cuyutlán es un ecosistema resiliente que sirve de área de protección y crecimiento de la mayoría de las especies de peces y crustáceos que ahí habitan, las cuales sólo salen de completar su etapa reproductiva y vuelven los juveniles a este reservorio si sobrepasa los niveles de explotación se puede perder el equilibrio ecológico.

## LITERATURA CITADA

- Aebli, H. 2001. *12 Formas Básicas de enseñar: Una Didáctica Basada en la Psicología*. Ediciones Narcea, Madrid. 350p.
- DOF. 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. *Diario Oficial de la Federación*México.24 de julio de 2007. 60p.
- DOF. 2010. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación* 6 abril de 2010.103p
- DOF. 2009. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. *Diario Oficial de la Federación*. 17 junio 2009 70p
- DOGEC. 2007. Plan de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la subcuenca de la Laguna de Cuyutlán. *Diario Oficial del Gobierno del Estado de Colima*. 3 de mayo de 2007.56 p.
- López Börgel, P.. 2004. Enfoque holístico: sus principios y enseñanza. *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*. ISSN 0717-7828, No. 12 141-148
- Mager, R. F. 1983. Creación de Actitudes y Aprendizaje. Ediciones Marova, Madrid. 136p.
- San Fabián Maroto, J.L. [Coordinador]. 2003. Diseño y Desarrollo del Currículum. KRK Ediciones, Oviedo. 278p.
- Titone, R. 1986. Psicodidáctica. Ediciones Narcea, Madrid.157p.

**PALABRAS CLAVE:** Laguna de Cuyutlán, ecosistémico, actividad pesquera, holístico.

## **ASPECTOS DE LA PESCA RIBEREÑA EN LA BAHÍA DE BARRA DE NAVIDAD, JALISCO, 2007 A 2009.**

Ofelia Miranda Carrillo, Elaine Espino-Barr, Esther Cabral-Solis Marcos Puente Gómez,  
Arturo García Boa y Fco. Javier de la Cruz González<sup>1</sup>

CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: omife@hotmail.com, elespino@gmail.com,

## INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña captura una alta diversidad de especies y su importancia es social, ya que es fuente de alimentación de primera calidad (Espino-Barr *et al.*, 2006). En la costa de Jalisco, Espino-Barr *et al.* (2003 y 2004) identificaron 135 especies de peces, de 39 familias capturadas por la flota artesanal, entre las más importantes: Serranidae, Scombridae, Scianidae, Lutjanidae, Haemulidae, Carangidae y Balistidae. El grupo de mayor importancia es la familia Lutjanidae y el huachinango es el principal objetivo, ya que es hacia la que se dirige el esfuerzo pesquero, por su demanda en el mercado, y es la que le reporta al pescador el mayor ingreso. Jalisco, se encuentra en la zona tropical de clima cálido y subhúmedo, con temperatura media anual de 25°C. La plataforma continental tiene de 5 a 15 km y su costa tiene grandes playas y 35% de zona rocosa. Barra de Navidad, es un puerto de cabotaje ubicado en la zona sur de Jalisco (Fig. 1).

Este trabajo describe información de primera mano de una cooperativa, para conocer la proporción que guardan las especies de un año a otro.

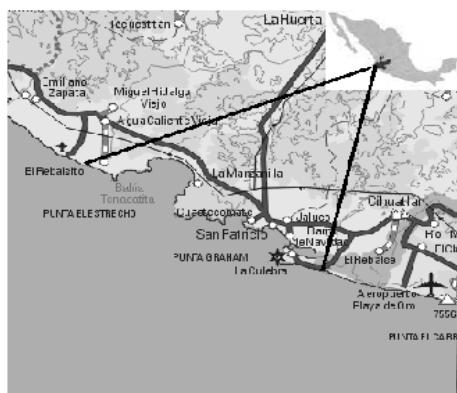


Fig. 1. Zona de estudio

## MATERIAL Y MÉTODOS

De la información corresponde al periodo 2007 al 2009, se tomaron datos de las bitácoras de la cooperativa más importante de la región (Barra de Navidad, Jal.), se realizaron cálculos de la

captura en kilogramos y el valor de la misma en miles de pesos, mensual, anual y por especie.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 3,343 registros de tres años de estudio. Se calcularon 106 especies, 85 en 2007; 82 en 2008 y 87 en 2009.

Las 15 especies más importantes, que suman 94% se presentan en la Tabla 1. Flamenco y huachinango ocupan el tercer y quinto lugar de manera global; en 2007 la presencia del huachinango es más importante que el flamenco. En los tres años, sobresale la importancia en el volumen de captura del dorado y pez vela.

Tabla 1. Captura anual (kg) por especie y porcentaje de presencia en general de 2007 a 2009.

organismo	2007	2008	2009	%
dorado	121,235.3	274,392.1	52,804.5	53.83
vela	49,099.7	61,915.5	24,119.9	16.22
flamenco	7,700.9	15,164.0	10,439.8	4.00
raya	1,598.8	11,015.3	9,173.7	2.62
huachinango	12,979.7	2,172.1	6,092.3	2.55
marlin rayado	7,272.4	11,347.7	2,598.8	2.55
pargo	4,952.8	5,665.8	4,867.0	1.86
pulpo	11,382.9	2,445.0	935.5	1.77
sierra	2,379.9	4,103.2	7,646.2	1.70
ostión	8,337.0	1,392.0	2,997.0	1.53
tiburón grillo	4,568.9	5,698.7	1,052.7	1.36
alazán	7,503.4	1,252.1	983.1	1.17
cazón	3,540.3	2,950.8	2,554.8	1.09
ojo de perra	3,448.5	2,039.8	2,739.1	0.99
langosta	2,420.0	2,772.7	2,467.5	0.92
Total anual	265,223.0	420,152.2	147,681.1	100.0

El porcentaje del valor económico de las 15 especies de mayor demanda por año se graficaron para mostrar la diferencia en la importancia económica, que representa para el pescador.

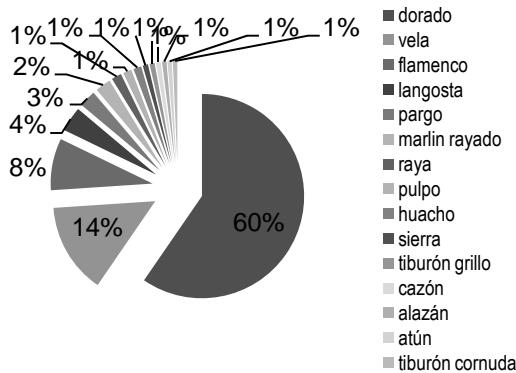


Fig. 2. Valor económico de la captura de la pesca ribereña en Barra de Navidad, Jal. 2008

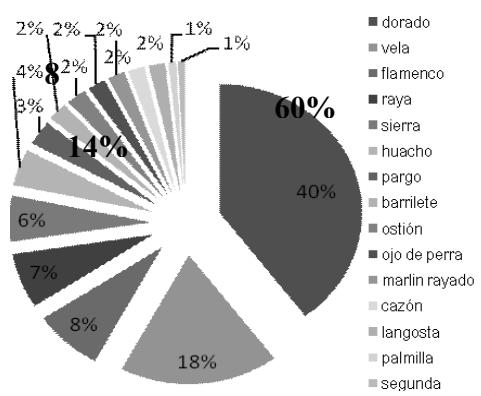


Fig. 3. Valor económico de la captura de la pesca ribereña en Barra de Navidad, Jal. 2009

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesca ribereña en Jalisco está dirigida en primer lugar a las especies demersales y en particular al huachinango, en segundo lugar a la especie pelágica de temporada, la sierra (Espino-Barr *et al.*, 2006). Junto con estas dos especies, se capturan arriba de 100 especies comerciales. La diversidad de la región es aún muy alta y puede ser un indicador de salud de la comunidad (Espino-Barr *et al.*, 2003 y 2004).

Una pesquería que no está permitida pero ha cobrado mucho interés, es el de los pelágicos, del que destacan el dorado y el pez vela, especies reservadas a la pesca deportiva (DOF, 2000).

En las pesquerías artesanales ribereñas, el esfuerzo de pesca también es un problema complejo, debido a que existen múltiples especies objetivo e incidentales. Se utilizan diferentes tipos de artes de pesca, diferentes medidas y longitudes de anzuelo y diferentes tipos de embarcaciones (González-Becerril *et al.*, 2000). La captura de dorado tiene una

importancia relativa mayor a la de otras especies en la estructura de ingreso de la flota ribereña analizada. Esta situación se presenta aún con las especies que registran un alto precio, como la langosta. Estas embarcaciones operan con altos costos de captura, sin embargo, generan ingresos que son tres veces más altos, lo que favorece su rentabilidad (Espino-Barr *et al.*, 2009). A pesar de que las especies capturadas representan una importante fuente de ingreso para los pescadores de la región, la concentración del esfuerzo de pesca en un reducido número de especies, genera condiciones de riesgo para el desempeño favorable de la actividad pesquera.

## LITERATURA CITADA

- DOF, 2000. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 28 de agosto de 2000, SEMARNAP, INP, Segunda Sección, 128p.
- Espino Barr, E., E. G. Cabral Solis, A. Garcia Boa y M. Puente Gómez, 2003. Diagnóstico de la pesca ribereña en la costa de Jalisco. Informe de Investigación. SAGARPA/INP, CRIP-Manzanillo, 52p.
- Espino Barr, E., E.G. Cabral Solís, A. García Boa y M. Puente Gómez, 2004. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco, México. SAGARPA – INP, ISBN –968-800-570-3, México, 145 p.
- Espino-Barr, E., A. García-Boa, E.G. Cabral-Solís y M. Puente-Gómez, 2006. La pesca ribereña en la costa de Jalisco, México. 514-524 pp. En: Jiménez-Quiroz, M.C. y E. Espino-Barr (Eds.). Los recursos pesqueros y acuícolas de Jalisco, Colima y Michoacán. INP, SAGARPA, 622p.
- Espino-Barr, E., F.J. de la Cruz González, E.G. Cabral Solís, M. Puente Gómez, A. García Boa y A. Saldaña Millán, 2009. Evaluación de la actividad pesquera ribereña en Jalisco y Colima. INAPESCA, CRIP-Manzanillo, Informe de Investigación, 81p.
- González Becerril, A., E. Espino-Barr, M. Cruz R. y A. Ruiz L., 2000. Determinación de la unidad de esfuerzo de pesca en una pesquería artesanal ribereña en Manzanillo, Colima, México. Ciencias Marinas 26(1): 113-124.

**PALABRAS CLAVE:** pesca ribereña, captura, valor económico, Barra de Navidad, pesca restringida



Trabajo 072: cartel

## DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL CAMARÓN SIETE BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) EN CAMPECHE Y TABASCO (DE MAYO DE 2002 A ABRIL DE 2003).

Gabriel Núñez Márquez

CRIP-Ciudad del Carmen, INAPESCA, Av. Héroes del 21 de abril s/n, Prolongación Playa Norte, Ciudad del Carmen, Campeche, México, Tel. 01-938-38-25844. Fax: 01-938-38-29029, e-mail: gabrielnunez58@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña de camarón siete barbas está prohibida desde mayo hasta septiembre en todo el litoral de Campeche y Tabasco. El objetivo de la veda es evitar la pesca durante la época principal de reproducción de la población, porque las redes de arrastre tradicionales capturan mayoritariamente ejemplares de tamaños menores a la talla media de primera madurez (Núñez y Wakida, 1997; Ramos *et al.*, 2008). Para evaluar la posibilidad de vedas más restringidas en espacio y en tiempo, se iniciaron los trabajos para determinar si existen patrones o comportamientos que se repitan cada año en la ubicación espacial del camarón siete barbas a lo largo de los meses, especialmente de los grupos que conforman el stock reproductor principal.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Inicialmente se utilizaron 133 muestras de tallas (longitud total LT) de camarón siete barbas hembra colectadas mediante 178 lances de pesca-muestreo, distribuidos mensualmente desde mayo de 2002 hasta abril de 2003 en ocho regiones (Fig. 1).

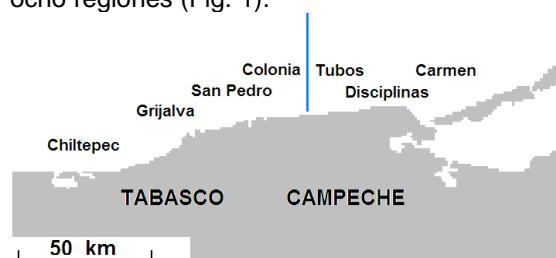


Fig. 1.- Ubicación de las regiones de muestreo en la zona ribereña de Campeche y Tabasco.

Con el método de área barrida (Sparre y Venema, 1995) se estimó para cada región-mes la abundancia relativa en número por kilómetro cuadrado de hembras total y en reproducción de cada tamaño, se calcularon las distribuciones de frecuencias de tallas y cada una de ellas se analizó con dos rutinas del software FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005); los grupos de camarón resultantes de este análisis se relacionaron con los de otros meses mediante una curva de

crecimiento estimada por Núñez (2005), con base en lo cual se clasificaron en cohortes denominadas según sus meses aproximados de nacimiento. La abundancia relativa mensual por cohorte en general y por cohorte en reproducción (hembras en reproducción con talla igual o mayor que 88.5 mm LT, la talla media de primera madurez según Núñez y Wakida, 1997) se trazaron en mapas para su seguimiento gráfico.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las concentraciones de las hembras de la cohorte octubre-enero mostraron un desplazamiento progresivo desde las regiones del este hacia las del oeste durante la veda del 2002 (Fig. 2). La reproducción de estas hembras progresó según las concentraciones aumentaban hacia el oeste y culminó en la región de la desembocadura del río San Pedro en agosto-septiembre. La mayor flota pesquera tiene puerto base en Ciudad del Carmen y opera principalmente en las regiones del este, donde sólo en julio de 2002 se observó una concentración elevada de hembras adultas en reproducción.

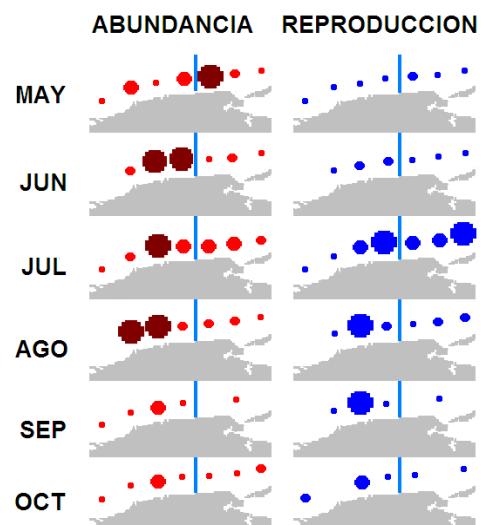


Fig. 2.- Distribución espacial y temporal de la abundancia relativa y de la reproducción de la cohorte octubre-enero de camarón siete barbas de Campeche y Tabasco.



Las cohortes febrero-abril y mayo-junio tuvieron un polo de distribución en las regiones del este y otro en las del oeste, pero cuando la abundancia en un polo fue alta en el otro fue baja (Fig. 3); en la cohorte febrero-abril la abundancia alta se dio primero en el polo del oeste y en la cohorte mayo-junio fue lo contrario, pero en ningún caso pareció que esos cambios en la abundancia se debieran a intercambios, movimientos o migraciones de camarones entre los polos; en cambio, sí pareció que hubo desplazamientos entre regiones contiguas: las altas concentraciones de la cohorte febrero-abril pasaron de Carmen a Disciplinas de octubre a noviembre; y las de la cohorte mayo-junio pasaron de Disciplinas hacia Carmen de noviembre a diciembre; estas concentraciones altas y sus movimientos locales no estuvieron asociados con reproducción y se dieron en las principales áreas de pesca al inicio de la temporada de capturas.

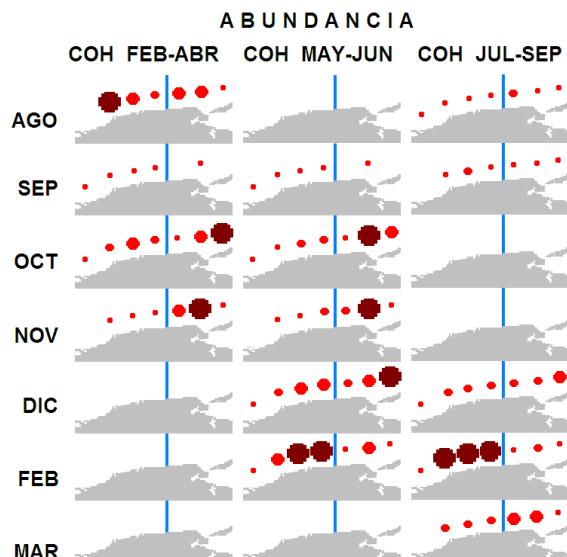


Fig. 3.- Distribución espacial y temporal de la abundancia relativa de las cohortes febrero-abril, mayo-junio y julio-septiembre de camarón siete barbas de Campeche y Tabasco.

## CONCLUSIONES

De mayo de 2002 a abril de 2003 la estructura por cohortes del camarón siete barbas fue compleja, con muchos grupos distintos de tallas, múltiples cohortes y polos de abundancia dentro de una misma cohorte.

Se observaron cambios en la distribución espacial de las cohortes al transcurso de los meses, tanto en época de veda como en época de pesca, los cuales podrían llegar a ser

definidos como patrones si se repiten al analizar las muestras de otros años.

## LITERATURA CITADA

- Gayanilo, F.C. Jr.; P. Sparre; D. Pauly. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised version. User's guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*. No. 8, Revised version. Rome, FAO. 2005. 168 p.
- Núñez Márquez, G. y A.T. Wakida-Kusunoki. 1997. Pesca de fomento del camarón siete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, en Campeche y Tabasco, 1994-1997. Informe Técnico. (Documento interno). Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera en Ciudad del Carmen. 45p.
- Núñez Márquez, G. 2005. Efectos de la pesca ribereña sobre la población de camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*. Informe Técnico. (Documento interno). Instituto Nacional de la Pesca. Centro Regional de Investigación Pesquera en Ciudad del Carmen. Gobierno del Estado de Campeche. 36p.
- Ramos Miranda, J., L. España Pech, D. Flores Hernández, F. Gómez Criollo, L. A. Ayala Pérez y A. Sosa López. 2008. Tendencias de captura y estructura del camarón siete barbas. IX Foro Regional de Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. San Francisco de Campeche, Camp. 11 y 12 de marzo del 2008.
- Sparre, P. y S.C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 306.1 Rev. 1., 440 pp.

**PALABRAS CLAVE:** camarón siete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, pesca ribereña, distribución espacial, veda.



Trabajo 073: oral

## **COMPOSICIÓN ESPECIFICA DE PECES EN LA PESCA ARTESANAL DEL SISTEMA MAGDALENA Y ZONA COSTERA ADYACENTE, EN BAJA CALIFORNIA SUR (2009-2010).**

Patricia Fuentes Mata<sup>1</sup>, Héctor Espinosa Pérez, Juan Gabriel Díaz Uribe, Ma. Eugenia Arenas Alvarado, Laura del C. López González, y Alejandro Lledo Galindo

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Pitágoras 1320 Col. Sta Cruz Atoyac. CP03310. México, D. F. pfmata@yahoo.com.mx

### **INTRODUCCIÓN**

La costa suroccidental de Baja California Sur es una mezcla de elementos ícticos tropicales y templados, relacionados con su ubicación geográfica e historia geológica. El sistema Magdalena-Almejas se considera una zona transicional dotada de riqueza especial, alta productividad pesquera y enorme valor científico. Esta región aporta 16,000 t/año de recursos pesqueros entre los que se distinguen, almejas (catarina, pata de mula, callo de hacha y generosa), camarón café, calamar, jaiba y entre los peces, el verdillo, corvina, pierna, botete, garropas y mero, lenguado, sierra, jurel, tiburón y mantarraya. En las categorías comerciales se asignan una o varias especies y la estimación de las capturas arribadas se refleja en estas agrupaciones, por lo que distinguir las especies, permitirá reconocer sus diferencias con otras regiones del pacífico mexicano y tomar medidas de manejo adecuadas para su aprovechamiento. Se caracterizó a las pesquerías artesanales de peces marinos y la captura de especies objetivo-asociadas, por equipos de pesca en los campos pesqueros de Puerto López Mateos y Puerto San Carlos, BCS., entre marzo de 2009 y junio de 2010.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

Las fechas de muestreo y sitios de pesca se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Sitios de pesca y fechas en que se estudiaron

abril, 2009	Franja costera de isla San López	López
junio,2010	Lázaro y el cabo pasando la bocana de la Soledad entre las isobatas de 10 y 30 br.	Mateos
abril,2009		San Carlos
junio,2010		
noviembre, 2009	La bocana, cerca del Farallón, junto a Punta Arenas, entre islas Magdalena y Margarita	San Carlos
julio, 2009	Playa de las Garzas, hacia Santo Domingo.	López Mateos
nov, 2009 marzo y junio, 2010	Esteros de San Buto y esterito de San Carlos.	San Carlos

**Muestreo directo y en sitios de recepción.-** Se trabajó a bordo de embarcaciones, para georeferenciar los sitios de pesca, identificar las artes de pesca empleadas y tipos de lances; se

estimó la proporción de especies objetivo, asociadas y el descarte. El material biológico fue capturado con trampas de prueba y redes de enmallado de 3, 4, 6 y 7 pulgadas.

**San Carlos.-** Para la pesca de escama con trampas, se usaron dos embarcaciones, con siete trampas. Se realizó prueba con piola para comprobar que hay disponibilidad de peces en el sitio elegido, se usó sardina, como carnada. Se dejó operar cada trampa por una hora, antes de cambiar de sitio; la jornada de pesca abarcó de 6:00 a 19:00 hrs. En los esteros se realizaron diez lances con redes de 3 y 4", durante el día, una vez localizado el cardumen.

**López Mateos.-** Para el muestreo en zona costera se dispuso de una embarcación con capacidad de carga de media tonelada y tres redes de enmallado de 6" y 7". En playa de las Garzas (zona costera) se hicieron tres lances tipo arrastre playero.

Los ejemplares recolectados, se determinaron, curaron y catalogaron en la Colección de Peces del Instituto de Biología de la UNAM.

Se tomaron datos biométricos de los ejemplares en cada lance; se pesó la captura por especie, por embarcación y por lance; se confeccionaron gráficas con el programa Excel. Con el programa SPLUS se elaboraron gráficas de correlación talla-longitud y de frecuencia de tallas para las especies con número de datos suficientes.

### **RESULTADOS**

Se determinaron 32 familias y 70 especies, 9 corresponden a tiburones y rayas; de las 61 especies de peces óseos, las familias que agruparon a 65% de las especies fueron: Serranidae (9), Sciaenidae (8), Carangidae (7), Paralichthyidae (4), Lutjanidae (4), Gerreidae (4) y Haemulidae (4).

La oficina de pesca de San Carlos de Conapesca, Sagarpa, registra la mayoría de las categorías comerciales por especie, sin embargo todavía están agregados algunos tiburones, mojarras, garropas, cabrillas, lenguados, roncos y ratones.

En los esteros de B. Magdalena (Puerto San Carlos) se captura con redes de 3 y 4" todo el



año (con excepción de junio). La pesca de escama disminuye si existe otro recurso de mayor valor y la cooperativa tiene permiso para su aprovechamiento. Las especies objetivo y asociadas por sistema de pesca fueron:

**Redes de enmallé en esteros (Nov/Mar/Jun).**- La lisa macho *Mugil cephalus*, liseta *M. curema*, bacoco *Anisotremus interruptus*, palometa amarilla *Gnathostomus speciosus*, mojarra tijera *Gerres cinereus* palometa blanca *Peprilus simillimus*, chihuil *Sclades platypogon*, roncacho *Pomadasys macracanthus*, botete *Sphoeroides annulatus*, mojarra mueluda *Calamus brachysomus*, pargo *Lutjanus novemfasciatus*, pargo alazán *L. argentiventralis*, quiebra cuchillos *Oligoplites altus* y mojarra china *Eugerres axillaris*.

**Trampas.**- Las trampas se trabajan por Cooperativas y permissionarios de San Carlos, como una forma alternativa al uso de redes. En abril y noviembre de 2009 se obtuvieron en promedio capturas de 120 kg por viaje de pesca; En López Mateos no se usan trampas para escama, se usa piola con diferentes carnadas. Las especies objetivo fueron verdillo *Paralabrax nebulifer*, cabrilla, *Paralabrax auroguttatus*, curicata, *P. maculatofasciatus* pierna *Caulolatilus princeps* vieja *Semicossyphus pulcher*, arenero *Diplectrum labarum* salmoncillo *D. pacificum* cardenal, *Paranthias colonus* perico rojo *Bodianus diplotaenia*

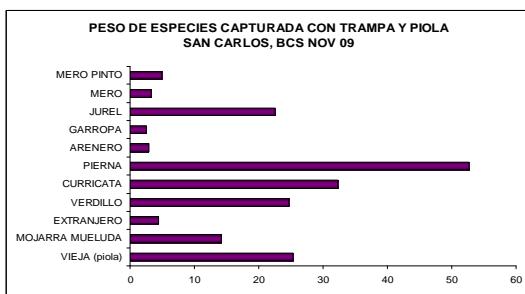


Fig. 1. Captura por especie en San Carlos.

**Zona costera y bahía Magdalena.**- En la zona costera entre entre 10 y 30 brazas, frente a la isla y cabo San Lázaro, las pesquerías de escama se capturan entre junio y septiembre, con tres redes de 6 y 7", entre 150 y 500 kg de jurel *Seriola lalandi* y cabaicucho *Atractoscion nobilis*. La temporada de las especies objetivo sierra *Scomberomorus sierra* y curvina azul *Cynoscion parvipinnis* inicia en forma temprana en junio o tardíamente en julio, con una "corrida masiva" de al menos dos meses

Otro recurso importante en ambos Puertos del sistema, son las especies de lenguados siendo

*Paralichthys californicus* la principal especie; se capturan dentro y fuera de la bahía, de marzo a diciembre. También en López y San Carlos la pesquería de serránidos grandes (10-30 kg) es muy importante, se encuentran el mero pescada *Sterolepis gigas*, las garropas *Mycteroptera spp*, y cabrillas *Epinephelus spp*, se capturan entre junio y septiembre.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las pesquerías de mayor valor determinan la prioridad para la captura de un recurso e influyen en la secuencia del ciclo de pesca a lo largo del año; pescadores y permissionarios con permiso para varias pesquerías deciden esta prioridad. La duración de la temporada de camarón (de mediados de septiembre a febrero), de las almejas callo de hacha, catarina, chocolata, mano de león, pismo y generosa, (entre marzo y julio) y del calamar gigante, produjo un retraso en el inicio de temporada de las pesquerías de peces, además de que en junio de 2010 se prohibió la pesca dentro del Sistema lagunar por disposiciones de la NOM-PESC 029. La temporada de las pesquerías de escama en San Carlos que proviene de la zona costera está dirigida a lenguado, verdillo, vieja, pierna, mero, garropa y curicata; en esteros la pesca de la lisa, mojarra, palometa, botete, pargo y jurel se realiza todo el año. En López y San Carlos se capturan entre mayo y agosto, las guitarras, angelitos, mantas y tiburones, con el mes de junio de veda. Se alterna el esfuerzo pesquero si el comprador pide otro recurso como camarón, almeja o calamar. Se darán recomendaciones en función de tallas y artes de pesca por especie, con el fin de hacer aportaciones a los planes de manejo de la región.

## LITERATURA

- Allen G., R. Robertson RR. 1994. Fishes of the Tropical Eastern Pacific. University of Hawaii Press, Honolulu.
- Eschmeyer, N. W, A. S. Herald y Hammann. 1983. Pacific coast fishes Peterson Field Guides. 336p
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter y V. H. Niem. (Eds.) 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca, Pacífico Centro-Oriental. Vol. II, Vertebrados-Parte 1, pp. 647-1200, y Vol. III, Vertebrados-Parte 2, pp. 1201 – 1813. FAO, Rome.
- Gutiérrez Sánchez, F. J. 1997. Ecología de peces de fondos blandos del complejo lagunar Bahía Magdalena, B. C. S. México. Tesis de M.C. CICIMAR-IPN. La Paz, BCS. México. 106 p.

**PALABRAS CLAVE:** Composición peces marinos, pesca artesanal, sistema costero y lagunar Magdalena.



Trabajo 074: oral

## DIVERGENCIAS TERRITORIALES DEL DESARROLLO SOCIOECONOMICO EN LAS LOCALIDADES COSTERAS Y PESQUERAS DEL ESTADO DE YUCATÁN.

Francisco Roberto Escartín Hernández y Gabriela Citlali Morales García

DGIPA Oficinas en la Cd. de México. INAPESCA. Pitágoras 1320. Col Sta Cruz Atoyac. México, 03310, D. F.; roberto.escartin@inapesca.sagarpa.gob.mx; Gabriela.inapesca@gmail.com;

### INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico no ocurre homogéneamente a nivel sectorial, ni sobre el territorio. Regionalmente, se valoran y desvaloran unos espacios sobre otros, generándose desigualdades económicas y sociales. (Torres, 2004). El conocimiento de dichos efectos en las localidades pesqueras, es necesario para formular estrategias cuyo objetivo sea revertirlos o atenuarlos. Para ello, se requiere la evaluación integral del desarrollo socioeconómico a nivel de localidad, es decir, la estimación del nivel de desarrollo socioeconómico alcanzado, su potencial de desarrollo, así como las divergencias entre ambos.

El nivel de desarrollo socioeconómico define al conjunto de características cualitativas que describen la desigualdad socioeconómica entre las localidades de una región, medibles a partir de sus valores y la descripción de sus atributos cuantitativos.

El potencial de desarrollo socioeconómico se define como los factores o ventajas comparativas de una localidad en relación con las restantes, asentadas en un estado municipio o región. (Propin y Casado, 2004).

La evaluación del nivel socioeconómico alcanzado y el potencial de desarrollo existente, se expresan en dos indicadores denominados: INDICADOR DEL NIVEL DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO E INDICADOR DEL POTENCIAL DEL DESARROLLO. Una vez obtenidos se determinan las diferencias entre ambos indicadores en cada localidad, arrojando tres tipos de relaciones, definidas como:

**Divergencia territorial positiva (DTP).** El nivel de desarrollo socioeconómico alcanzado se muestra por encima o a la par de los factores potenciales del municipio.

**Divergencia territorial negativa (DTN).** El nivel de desarrollo está por debajo del que cabría esperar, de acuerdo con los recursos potenciales; el atraso relativo deriva del mal manejo de sus recursos, no de su inexistencia.

**Correspondencia territorial negativa (CTN).** Los territorios se caracterizan por un bajo nivel

de desarrollo, unido a la presencia de unos recursos limitados.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo del trabajo se emplearon los datos del XII Censo de Población (INEGI) y el Índice de marginación (CONAPO) 2001. Los parámetros del censo utilizadas fueron: Población bajo las modalidades de total; de 15 años y más; de mayores de 15 con primaria completa; de 15 años y más con instrucción posprimaria; de 15 años y más con secundaria completa; de 15 años y más con instrucción secundaria o estudios técnicos o comerciales con primaria terminada; de 15 años y más con instrucción media superior o superior; eco activa; eco inactiva; eco activa desocupada; ocupada; ocupada en el sector primario; ocupada en el sector secundario; ocupada en el sector terciario. Los índices de marginación utilizados fueron: los estimados a nivel de localidad. Posteriormente, se obtuvieron las categorías compuestas denominadas: Índice de jerarquía poblacional; Tasa bruta de actividad económica; Coeficiente de dependencia económica; Cocientes de localización de los sectores primario, secundario y terciario; Concentración sectorial de las actividades secundaria y terciaria y Grado de calificación de la población. En base a las categorías compuestas se obtuvieron los Indicadores del Nivel Desarrollo Socioeconómico y del Potencial del Desarrollo.

- Se elaboró una matriz con los parámetros originales por localidad. La matriz resultante fue de 107 localidades por 13 parámetros, totalizando 1,391 elementos.
- Se calculan las categorías compuestas, mediante diversas formulas, con lo que obtenemos una nueva matriz de 107 localidades por nueve categorías o indicadores compuestos. A cada columna de estos indicadores compuestos se les calcula la media aritmética y la desviación estándar.
- Se estiman los valores normalizados de los indicadores compuestos de cada localidad, obteniendo una nueva matriz, se agrupan en rangos y se asigna una calificación.



Con las calificaciones obtenidas se obtiene una nueva matriz de la misma dimensión. Esta matriz se desagrega en dos, una para el cálculo del Indicador del Nivel Desarrollo Socioeconómico y otra para la obtención del Indicador del Potencial del Desarrollo.

d) Para obtener el Indicador del Nivel Desarrollo Socioeconómico de cada localidad, se sumaron las calificaciones y se dividió entre cuatro.

e) Para obtener el Indicador del Potencial del Desarrollo de cada localidad, se sumaron las calificaciones y se dividió entre cinco.

f) Una vez obtenidos los Indicadores del Nivel Desarrollo Socioeconómico y del Potencial del Desarrollo para cada localidad se procede a determinar las convergencias. Para ello, se elaboró una matriz de convergencias.

Divergencia territorial positiva (DTP). El nivel de desarrollo socioeconómico alcanzado se muestra por encima o a la par de los factores potenciales del municipio, corresponde a la zona blanca (Tabla 1).

Tabla 1.- Niveles de desarrollo en las zonas costeras de Yucatán.

CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS		NIVELES DEL POTENCIAL DE DESARROLLO				
		MUY BAJO	BAJO	MEDI O	ALTO	MUY ALTO
NIVELES DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO	MUY BAJO	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	BAJO	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	MEDIO	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
	ALTO	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
	MUY ALTO	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5,

Divergencia territorial negativa (DTN). El nivel de desarrollo está por debajo del que cabría esperar, de acuerdo con los recursos potenciales; el atraso relativo deriva de la infrautilización de estos recursos, no de su inexistencia, corresponde a la zona gris. Correspondencia territorial negativa. Los territorios se caracterizan por un bajo nivel de desarrollo, unido a la presencia de unos recursos limitados; resulta mucho más difícil diseñar estrategias de desarrollo que en el caso anterior de las divergencias territoriales, la zona rayada diagonalmente.

Se analizan de manera individual cada uno de los indicadores compuestos, estableciendo el lugar que corresponde a las localidades pesqueras y se concluye un comportamiento global. De acuerdo a la complejidad se agrupan en rangos. Posteriormente, se analizan sus divergencias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mostraron Divergencia Territorial Positiva, 72 localidades. Es decir, muestran que el nivel de desarrollo socioeconómico alcanzado está por encima o igual que los factores potenciales de la localidad. Diez de ellas, son localidades pesqueras. Nueve presentan calificación de cinco en ambos indicadores y son Celestun, Santa Clara, Dzilam de Bravo, Hunucma, Sisal, Progreso, Rio lagartos, las Coloradas, San Felipe, y Telchac Puerto. Diverge El Cuyo. Estas localidades ofrecen por lo tanto, iguales posibilidades para detonar proyectos productivos pesqueros.

Mostraron Divergencia Territorial Negativa 25 localidades. Su nivel de desarrollo es inferior al esperado, de acuerdo a los recursos que posee y que tienen capacidad para detonar procesos de desarrollo; el atraso relativo deriva de la infrautilización de estos recursos, no de su inexistencia. Dos localidades pesqueras se ubicaron en este rango Chabihau Y San Crisanto.

Ocho Correspondencia territorial negativa (CTN). Los territorios se caracterizan por un bajo nivel de desarrollo, unido a la presencia de unos recursos limitados; resulta mucho más difícil diseñar estrategias de desarrollo que en el caso de las divergencias territoriales,

## LITERATURA CITADA

Torres, F. y Delgadillo, J. "Bienestar social y metodología del espacio social".

Propin Frejomil, Enrique. Casado Izquierdo, José María 2004 "4. Evaluación del desarrollo socioeconómico municipal y regional.

INEGI. 2001. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000 .Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. México.

CONAPO. 2001. Índices de marginación.

**PALABRAS CLAVE:** Divergencia territorial positiva, divergencia territorial negativa, convergencia territorial negativa, crecimiento económico, planeación, planes de manejo



Trabajo 075: cartel

## COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE CAPTURA DE LANGOSTA AZUL *Panulirus inflatus* EN TEHUAMIXTLE, JALISCO

Víctor Hugo Martínez-Magaña y Elaine Espino-Barr

CRIP-Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México. Tel.: 01 (314)33 32 37 50; e-mail: victorhugomagana@gmail.com; elespino@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La langosta *Panulirus inflatus* sostiene una pesquería ribereña de baja escala en el litoral centro y sur del Pacífico mexicano que en conjunto aportan ~ 12% desde el litoral de Sonora a Nayarit y de Jalisco a Chiapas, respectivamente (SAGARPA, 2008). No obstante, esta producción tradicional explota el recurso de manera irregular utilizando redes o gancho por buceo. El nivel de cumplimiento de las medidas de regulación en ambas regiones es incipiente y no existen registros suficientes de captura y esfuerzo pesquero (Espino-Barr et al., 2005). En la costa norte de Jalisco esta situación no es la excepción. El presente trabajo es producto de investigación de casi tres años con el sector pesquero de Tehuamixtle, uno de los campos pesqueros más productivos de la costa norte de Jalisco.

En base a los términos de referencia 2009 de INAPESCA, en los cuales se establece que el *Desarrollo tecnológico de sistemas de captura más eficientes y selectivas: Trampas vs ganchos para langosta*, es una Línea Prioritaria con Demanda Específica, se desarrolló un experimento comparando los distintos métodos de captura (DOF, 2000).

En el Programa Operativo Anual 2010 se señala que: "con el fin de impulsar la producción de langosta bajo términos reglamentarios, recientemente fueron otorgados 9 permisos para pesca de fomento a cooperativas de la costa norte de Jalisco, en la cual 54 pescadores implicados se comprometieron a colaborar en la investigación que implicaba tanto el estudio biológico-pesquero del recurso, la evaluación de la variabilidad ambiental y contexto socioeconómico en la región, como la comparación de la producción entre el método tradicional (buceo con gancho) y la pesca con trampas langosteras tipo bajacaliforniano, el cual ha mostrado ser un método de pesca sustentable.

### MÉTODOS

Durante dos semanas de marzo a junio de 2010 se llevó a cabo un muestreo en los que se

midieron parámetros biológico pesqueros: longitud del céfalo-tórax (Lc, cm); longitud total (Lt, cm); peso (P, g) y sexo de los organismos. Con el fin de evaluar la eficiencia de los métodos de captura se compararon las producciones de langosta, obtenidas por buceo y trampas langosteras tipo bajacaliforniano.

### RESULTADOS

Como resultados preliminares ha sido posible observar que el uso de trampas bajacalifornianas para la pesca de langosta que, aunque el rendimiento aun no es comparable con el gancho, sí existe un incremento en la calidad del producto.

La Tabla 1 presenta resultados de la actividad durante el experimento.

### DISCUSIÓN

Rivera-Ulloa (2003) reporta que durante su estudio, el sistema de captura más efectivo para la langosta azul fue el buceo. No obstante, los inconvenientes de este método de pesca, el 82% de la producción, está por debajo de la talla permitida y tan solo se está capturando 18 % de talla comercial (Patiño-Valencia y Ulloa-Ramírez, 2003). Estos mismos autores, concluyen que "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".

### CONCLUSIONES

La captura de langosta con trampas tipo bajacalifornianas es un método de pesca eficiente y sustentable. Sin embargo, el método tradicional, aunque no tan selectivo y con menor eficiencia, es el más utilizado y preferido. Es necesario establecer un programa de concientización con el propósito de implementar la utilización de las trampas langosteras como método preferencial.



## LITERATURA CITADA

- DOF, 2000. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 28 de agosto de 2000, SEMARNAP, INP, Segunda Sección, 128p.
- Espino-Barr, E., M. Puente-Gómez, E.G. Cabral-Solís y A. García-Boa, 2005. Estado de salud de la langosta *Panulirus inflatus* en la costa de Jalisco. INP, CRIP-Manzanillo, Informe de Investigación, 62 p.
- Patiño-Valencia, J.L. y P.A. Ulloa-Ramírez, 2003. Estado actual de la pesquería de langosta en el estado de Nayarit. En: Espino-Barr, E., M.A. Carrasco-Águila, E.G. Cabral-Solís, Puente-Gómez, M. Memorias del II Foro Científico de Pesca Ribereña. SAGARPA, INP, CRIP-Manzanillo. 86-87.
- Rivera-ulloa, 2003. Resultados obtenidos mediante el esquema de permisos de pesca de fomento de langosta (*Panulirus spp.*) en la costa oriental de Baja California". En: Espino-Barr, E., M.A. Carrasco-Águila, E.G. Cabral-Solís, Puente-Gómez, M. Memorias del II Foro Científico de Pesca Ribereña. SAGARPA, INP, CRIP-Manzanillo. 88-89.
- SAGRPA, 2008. Anuario estadístico de pesca 2007. Comisión nacional de acuacultura y pesca, [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/work/sites/cona/dg\\_ppe/anuarios/anuario2008.zip](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/work/sites/cona/dg_ppe/anuarios/anuario2008.zip)

**PALABRAS CLAVE:** Langosta azul, *Panulirus inflatus*, trampas langosteras tipo bajacaliforniano, gancho, Tehuamixtle

Tabla 1.- Comparación de efectividad de métodos de captura de langosta en la costa norte de Jalisco.

Langosta azul	Trampa*	Gancho**	TOTAL
Organismos medidos			112
Menor a la norma (%)	9	33	42
Machos (n=95)	6	50	56 (59%)
Hembras (n=95)	1	38	39 (41%)
Hembras ovígeras (%)	0	9	
Longitudcefalotorax (promedio) milímetros	97.4	93.0	93.4
Longitud total (promedio) milímetros	276.9	240.7	243.3
Peso promedio*** gramos	1150	578.2	654
Costo \$/kg	Hasta 450	70 a 140 cola viva	congelada
Gastos de operación (gasolina, hielo, carnada)	Menor	Igual	Igual
Gastos de venta (mano de obra, pago a tripul.)	Igual	Igual	Igual
Gastos fijos y de administración (mantenimiento)	Igual	Igual	Igual



Trabajo 076:

## ESTRUCTURA ESPECÍFICA DE LA CAPTURA DE ESCAMA MARINA EN NAYARIT, 2000-2004 Y 2006

Martha Edith Zárate-Becerra y Rubí A. Nava-Ortega

CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga No. 1 La Cruz de Huanacaxtle, Bahía de Banderas, Nayarit, 63732, México.  
Tel: 01 329 29 55 630 o 29 55 398. e-mail: ezarate\_mx@yahoo.com.mx, ru\_nava@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

En Nayarit, la pesca de escama marina contribuye con poco más del 60% de la captura y está representada por alrededor de 80 especies, de ahí la importancia de la actividad (Ulloa *et al.*, 2008).

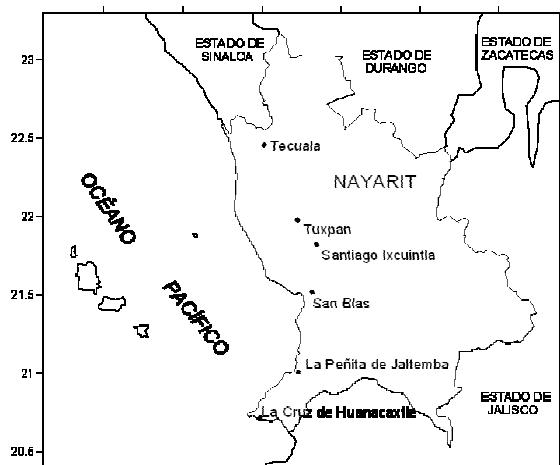


Fig. 1.- Localización de zonas de recepción de avisos de arribo en el Estado de Nayarit.

En este trabajo se hace un análisis de los registros de las capturas por recurso obtenidos de los avisos de arribo, con objeto de conocer que especies son las más representativas en las capturas en cada zona, los cambios de dominancia o abundancia de estas durante el periodo de estudio (2000 a 2004 y 2006).

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información analizada proviene de la Subdelegación de Pesca en el Estado, las zonas de recepción de los avisos de arribo son: Tecuala, Tuxpan, Santiago Ixcuintla, San Blas, La Peñita de Jaltemba y La Cruz de Huanacaxtle (Fig.1).

Se consideraron 22 especies o grupos de especies (el grupo 22 es "otros" y se incluyen varias especies de menor calidad y presencia en las capturas) las consideraciones para definir los grupos se hizo con base en trabajos de Ulloa *et al.* (2008) y Espino-Barr *et al.* (2004). Se compararon los niveles de capturas en cada

zona por especies y por años, la herramienta estadística utilizada fue análisis de grupos (Cluster Analysis) con el paquete "Statistica".

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

La captura de escama en Nayarit del 2000 a 2004 y 2006, se mantuvo relativamente constante con una ligera tendencia a la baja (Fig. 2). San Blas y Santiago Ixcuintla son las localidades que contribuye con el mayor y menor volumen de pesca en el estado, respectivamente, esta diferencia se puede atribuir al contraste del número de embarcaciones que trabajan en cada zona, a la naturaleza del habitat y a la propia demanda del producto.

La Cruz de Huanacaxtle y la Peñita de Jaltempa son las zonas con mayor variación. Los años 2000 y 2001 son extraordinarios para la Peñita con 243,303 y 141,100 kg, si consideramos que el promedio de captura en el resto de los años es 60,749.

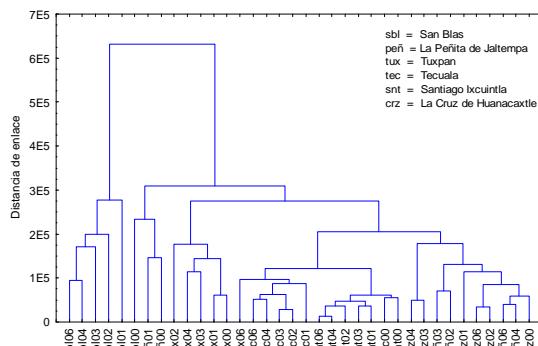


Fig. 2.- Distribución de las zonas de recepción de avisos de arribo en Nayarit. Diagrama de árbol para 36 variables (6 zonas y 6 años), por promedio no ponderado para los pares de grupos y distancia euclidiana.

Las 21 especies en las 6 zonas muestran variaciones durante los años analizados.

El grupo de "Otras" es el más abundante con 5245.36 kg y representa 23% de la producción total para las 6 zonas, seguido de la sierra con 2658.99 y 12 %, mojarra con 2625.47 y 11%, bandera con 2483.03 y 11%, huachinango con 2228.36 y 10%; sin considerar "otras", estas



cuatro especies constituyen 45%. En cuanto a importancia económica, el orden es distinto, los huachinangos son la especie objetivo debido a la demanda en el mercado nacional, aún cuando sus volúmenes no son los más abundantes; la importancia del resto radica en los grandes volúmenes de captura y la demanda regional (Fig. 3).

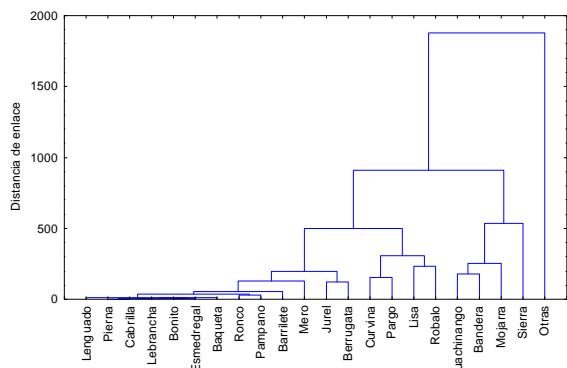


Fig. 3.- Distribución por grupos (22) de especies de escama marina en Nayarit, por promedios no ponderados para los pares de grupos y por distancia euclidiana.

El grupo medio incluye al robalo 8%, lisa 6%, pargo 4%, curvina 4%, berrugata 2% y jurel 2% juntos equivalen 28%. El mero, barrilete, pámpano, ronco, baqueta, esmedregal, bonito, lebrancha, cabrilla, pierna y lenguado en conjunto forman el 2.6% pero cada uno de ellos no significa más del 0.73%. Todas estas especies representan una importancia económica local (Fig. 3).

En los avisos de arriba la información se registra por especie pero en diversas ocasiones se hace por grupos de especies considerados categorías o recursos, por ejemplo los pargos, mojarras, curvinas, robalo, roncos, jurel, mero, cabrilla, entre otros, esto dificulta la correcta estimación y evaluación de captura por especie.

Autores como del Monte *et al.* (2001), Moncayo *et al.* (2006) y Ulloa *et al.* (2008) han reportado especies objetivo, listados ícticos y catálogo de especies comerciales para la zona, pero estos resultados no son suficientes para describir la pesca ribereña de Nayarit, dado que son limitados en información, no incluyen la mayoría de especies y las zonas de estudio no son representativas del litoral del estado.

## CONCLUSIONES

La pesca de escama marina en Nayarit, por su naturaleza tropical, incluye una gran diversidad de especies expuestas a una mala separación desde el momento de la recepción del producto

en los lugares de acopio, lo que dificulta el registro adecuado; el resultado son estadísticas de captura por grupos y solo en algunos recursos por especie; limitando observar los cambios y sus posibles razones de manera independiente.

## LITERATURA CITADA:

- Del Monte-Luna, P.; R. Moncayo-Estrada y S. Sánchez-González. 2001a. Determinación de la especie objetivo en la captura comercial en La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, México, durante el periodo 1987-1997. INP. SAGARPA. México. Ciencia Pesquera No. 15.
- Espino-Barr, E., E. Cabral-Solís, A. García-Boa y M. Puente-Gómez, 2004. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco. SAGARPA, INP-CRIP-Manzanillo. México, 145 p.
- Moncayo-Estrada R., J. L. Castro-Aguirre y J. De La Cruz Agüero 2006. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México. Rev. Mex. Biodiv. 77. 67-80, 2006
- Ulloa, R.P., J.L. Patiño V., S. Hernández V., P.A. Pérez V., R. Sánchez R. Y M.L. Guevara R. 2008. Peces marinos de valor comercial del Estado de Nayarit, México. INAPESCA.

**PALABRAS CLAVE:** pesca ribereña, Nayarit, capturas, especies, análisis de grupos.



Trabajo 077: cartel

## ANALISIS DE LA EFICIENCIA DE CAPTURA UTILIZANDO FUENTES DE LUZ SUBMARINA EN REDES DE ENMALLE TIPO MONOFILAMENTO EN LA CAPTURA DE ESCAMAFINA EN LA SONDA DE CAMPECHE.

Rodrigo García-Torcuato y Ángel Ancona Ordaz

Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche, ITL, Km 10 Carretera Campeche-Champotón; Tel. 01 (981) 20089; e mail: tor6900@yahoo.com.mx, aanconao@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La red de enmalle se ha utilizado en nuestro país desde hace más de un siglo, dando muy buenos resultados en la pesca ribereña y de mediana altura con embarcaciones menores (FAO, 1987).

Las embarcaciones utilizadas en pesquerías de ribera, se caracterizan por presentar un motor fuera de borda en la popa (en algunas ocasiones presentan motor estacionario) y avituallarlos con 10 o 15 paños de red para la captura.

Las pesquerías con redes de enmalle, generalmente son ribereñas en nuestro país, con embarcaciones de 25 pies de eslora, esta pesca aún no ha sido mecanizada (Fuentes-Castellanos, 1988). Hasta la fecha no se tienen referencias de que se hayan realizado investigaciones con redes de enmalle demersales utilizando luz submarina analizando la eficiencia de captura. En esta investigación se realiza un análisis de la eficiencia de captura en paños de red de enmalle tipo monofilamento de  $3\frac{1}{4}$ " de luz de malla, 75 mallas de caído, diámetro de hilo de 0.47 mm y 100 m de longitud (Okonsky y Martini, 1987), utilizando luz submarina color verde y luz submarina color naranja (Fig. 1).



Fig. 1. Luces submarinas duralumen

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las barras de luz utilizadas en este trabajo de investigación, fueron duralumen con dimensiones de 12 cm de longitud y 1 cm de

diámetro, presentan un alcance a la vista del ser humano de 10-15 m, con buena transparencia del mar. Se utilizaron un total de 400 luces submarinas, 200 de color verde y 200 de color naranja con duración de 12 horas c/u; para la operación de los paños de red se utilizaron 3 luces por cada paño de red, los paños eran un total de 12, a 6 paños se colocaron luz verde y a los otros 6 luz color naranja.

El calado y cobrado de la red se realizó en forma manual en una embarcación de 25 pies de eslora con un motor fuera de borda de 75 HP marca Mariner (Fig. 2).



Fig. 2. Operación de cobrado

La metodología utilizada fue la siguiente:

- Construcción y ensamblaje del arte de pesca (Bucki, 1981), con la participación de alumnos.
- Monitoreo de 15 zonas de pesca diferentes previamente determinadas.
- Operación semanal del arte de pesca con alumnos

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron un total de 30 lances, empleando un total de 245 horas de trabajo, obteniendo un total en captura de 920 kg: 450 kg de jurel (*Caranx gruber*), 20 kg de corvina (*Cynoscion nebulosus*), 140 kg de chacchi (*Haemulon plumieri*), 160 kg de sierra (*Scomberomorus maculatus*), 80 kg de cazón (*Sphyraena tiburo*), 70 kg de biajaiba (*Lutjanus synagris*) (Fig. 3):



En los lances realizados, se pudo observar que el 60 % de la captura total, se obtuvo con la red que presentaba luz verde y restante con la luz color naranja.

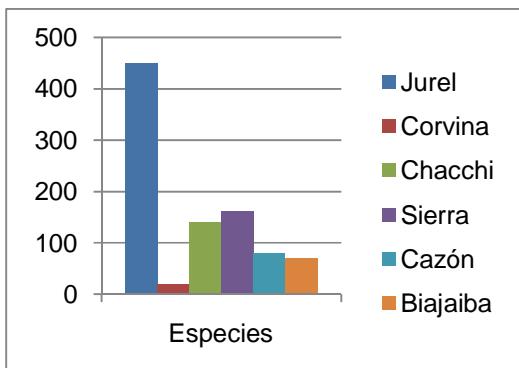


Fig. 3. Captura total de especies de escama obtenidas con redes de enmallé tipo monofilamento utilizando luz submarina.

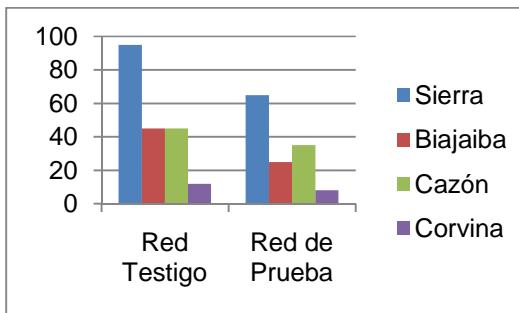


Fig. 4. Captura total de especies de escama fina de alto valor comercial utilizando luz submarina en red testigo (luz color verde) y red de prueba (Luz color naranja).

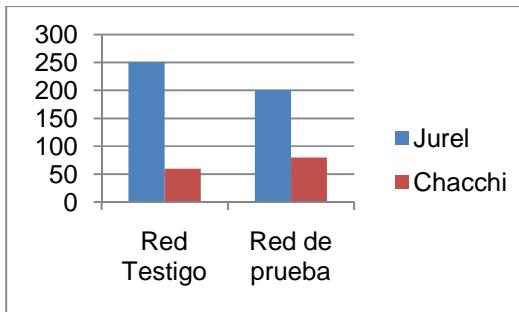


Fig. 4. Captura total de especies de escama fina de menor valor comercial utilizando luz submarina en red testigo (luz color verde) y red de prueba (Luz color naranja).

Es importante considerar en base a los resultados obtenidos que la red testigo (color verde) es muy eficiente en la captura de escama de alto valor y menor valor comercial que la red de prueba (color naranja), excepto en la especie *Haemulon plumieri*, por lo tanto se recomienda para la captura con red de enmallé en la pesca ribereña y de mediana altura la luz color verde duralumen en fases de luna nueva y cuarto

menguante ya que, es cuando se presentan las mejores capturas, en cuarto creciente y luna llena, las capturas disminuyen, esto puede deberse a que la intensidad de luz en estas fases lunares es mayor.

#### LITERATURA CITADA

- Bucki F. 1981. Principios Generales de Cálculo de las Artes de Pesca. Serie de Materiales Didácticos en Ciencia y Tecnología del Mar, 77 pp. Secretaría de Educación Pública, México.
- FAO, 1987. Catalogue of Small-scale Fishing Gear, 2nd edn. Fishing News Books Ltd., Farnham, UK, 224 pp.
- Fuentes-Castellanos. D. 1988. Investigaciones pesqueras de la langosta en el Caribe mexicano. In Los recursos Pesqueros del País. Secretaría de Pesca México, p. 441-462. México. D.F.
- Okonsky, S.L y Martini, L. 1987 Artes y métodos de pesca. Ed. Hemisferio sur.1:339

**PALABRAS CLAVE:** Luz, submarina, escama, pesca, ribereña.



Trabajo 078: cartel

## INDICADORES ECOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD ÍCTICA CAPTURADA POR LA PESQUERÍA RIBEREÑA EN LA BAHÍA DE NAVIDAD, JALISCO (2002-2009)

Alicia Saldaña Millán<sup>1</sup>, Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>, Ramón Morán Angulo<sup>1</sup> y María Candelaria Valdés Pineda<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n. Col. Los Pinos, Centro. Mazatlán, Sinaloa, México. CP. 82000. Tel. y fax: 669-982-86-56; <sup>2</sup>CRIP Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, México. CP. 28200. Tel: (314) 332 37 50; Fax:(314) 332 37 51.; e-mail: isla\_aly@hotmail.com, elespino@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña se lleva a cabo en la franja costera, en pequeñas embarcaciones que realizan viajes diarios, con artes de pesca armados por los propios pescadores, y cuya captura generalmente es multiespecífica (Lobato-González, 1996). La importancia que representa esta actividad está basada en el papel que desempeña como fuente productora de alimento y como generadora de empleos. Esta actividad registra el mayor número de pescadores en el país; en Jalisco existen 58 sociedades cooperativas de las cuales 27 se dedican a la pesca ribereña marina (SAGARPA, 2008). Este trabajo se pretende contribuir al conocimiento de las especies involucradas en la pesca artesanal de esta región, describir cambios de abundancia, riqueza, diversidad y equidad que presentan dentro de la comunidad a lo largo de ocho años, atribuidos a las variaciones de temperatura, con la finalidad proponer acciones de administración de los recursos pesqueros con mayor precisión. Barra de Navidad es un puerto de cabotaje ubicado al sur de Jalisco entre 19°12'15" N y 104°40'58" O.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó una base de datos de abril de 2002 a diciembre de 2009. Los organismos fueron identificados hasta especie utilizando claves taxonómicas (Fisher *et al.*, 1995; Allen y Robertson, 1994). El nombre común fue proporcionado por los pescadores. La frecuencia de aparición FA=MAE/PP\*100; donde: FA=frecuencia de aparición, MAE= meses de aparición de la especie, PP= periodo de pesca. La abundancia relativa se determinó de acuerdo a: AR=N<sub>i</sub>/N<sub>t</sub>\*100; donde: N<sub>i</sub>= número de individuos de la especie "i", N<sub>t</sub>= número total de todas las especies. La riqueza específica se calculó por: d=S-1/log(N); donde: S= número de especies; N= número de individuos. El índice de diversidad de Shannon-Weaver H'=Σ(n<sub>i</sub>/N)\*log(n<sub>i</sub>/N); donde: n<sub>i</sub>= número de individuos de la especie; N= número total de individuos y el índice de equitatividad e= H'/log S (Margalef, 1975 y 1980; Odum, 1982). El índice

de valor biológico IVB (Sanders, 1960) con la fórmula

$$IVB_i = \sum_{j=l}^M pun_{ij}$$

Donde: i= cada especie y j= muestras (Loya-Salinas y Escofet, 1990). Se estimó la similitud entre años a partir de la matriz de Bray-Curtis (1957) con el algoritmo ANOSIM de PRIMER V6. Se recabaron series de temperatura ambiente (TA) del Observatorio de Manzanillo de enero de 2002 a diciembre de 2009. Se calcularon los promedios mensuales.

### RESULTADOS

Se analizaron datos de 22584 individuos, 44 familias, 96 géneros y 143 especies. Las familias mejor fueron: Carangidae (22), Haemulidae (16), Serranidae (15), Sciaenidae (11) y Lutjanidae (9). En promedio se encontraron 24±11.7 especies por mes, con un máximo de 58 especies y un mínimo de 2.

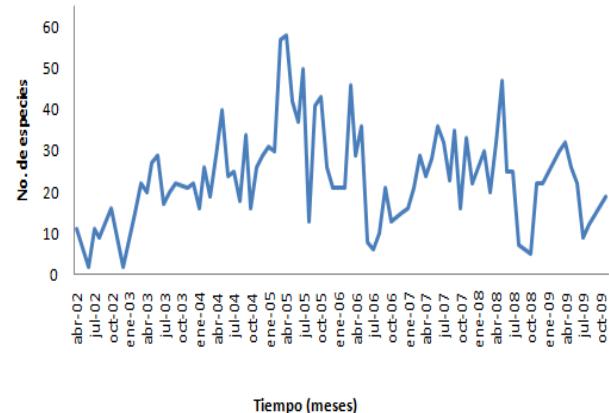


Fig. 1.- Número de especies presentes en la captura ribereña de Barra de Navidad por mes, de abril 2002 a diciembre 2009.

Los años de mayor similitud 2003-2006 (70.9%); 2003-2004 (68.5%); 2004-2008 (65.9%); 2004-2007 (64.8%) y 2003-2008 (62.4%), no hubo diferencias entre estos grupos, R=0.444, p=0.067.

Las especies dominantes que caracterizaron a la comunidad de acuerdo con el IVB fueron:



*Lutjanus guttatus*, *Microlepidotus brevipinnis*, *Haemulon flaviguttatum*, *Lutjanus peru* y *Scomberomorus sierra*, las cuales presentaron variaciones estacionales en sus abundancias. La figura 3 muestra las series del índice de diversidad mensual y la TA.

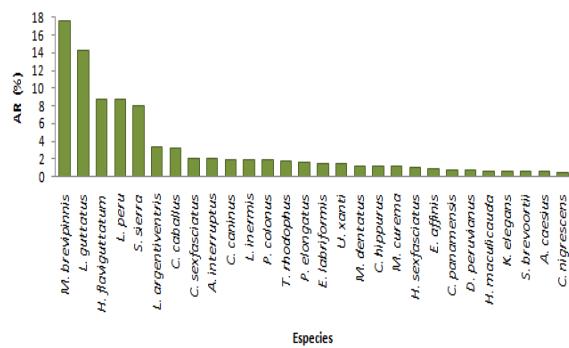


Fig. 2.- AR de especies que componen 90% de la muestra registrada de 2002-2009.

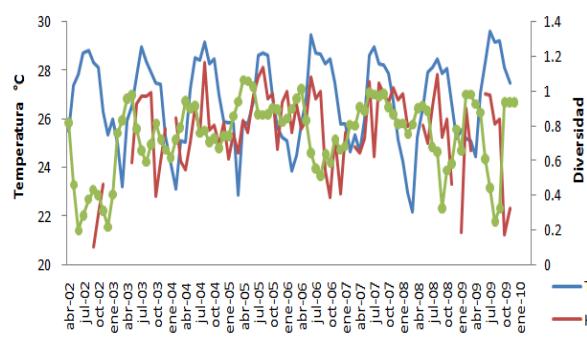


Fig. 3.- Serie de datos de temperatura ambiente (TA), el índice de diversidad ( $H'$ ) y una serie suavizada por medias móviles de 3 meses.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La comunidad íctica que proviene de la zona de estudio, presentaron una estabilidad aparente, englobando tanto especies persistentes en la comunidad como especies estacionales que sólo se capturan en determinada temporada. Esta pesquería altamente diversa lo que la convierte en una pesquería de alto potencial aunque concentra su producción en 5 especies de 28 principales. Los indicadores ecológicos mostraron un desfasamiento con respecto a la temperatura. Sin embargo, la representación anual de los ensambles de peces parece indicar que la pesquería actúa sobre una comunidad ecológicamente sana.

## LITERATURA CITADA

Allen, G.R. y D.R. Robertson, 1994. Peces del Pacífico Oriental Tropical. CONABIO, Agrupación Sierra Madre y CEMEX, México, D.F., 327p.

Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y U.H. Niem, 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico Centro Oriental. Vols. II y III. 644-1813 p.

Lobato-González, P. 1996. Reflexiones en torno a la pesca ribereña. En: A. Nadal Egea (ed.) Esfuerzo y Captura. Tecnológica y sobreexplotación de recursos marinos vivos. El colegio de México, México. pp. 301-335.

Loya-Salinas, D.H. y A. Escofet. 1990. Aportaciones al cálculo del Índice de Valor Biológico (Sanders, 1960). Contribution to the Calculation of the Biological Value Index (Sanders, 1960) Ciencias Marinas, 16(2): 97-115.

Margalef, R., 1977. Ecología. Ediciones Omega, S.A., España, 951p.

Margalef, R., 1980. Ecología. Editorial Planeta, España, 252p.

Odum, E.P., 1982. Ecología. Ed. Interamericana 3<sup>a</sup> ed. México, 639p.

SAGARPA, 2008. Anuario estadístico de pesca 2008. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, 143 p.

Sanders, H. L. (1960). Benthic studies in Buzzard Bay. III. The structure of the soft-bottom community. *Limnol. Oceanogr.*, 5:138-153.

**PALABRAS CLAVE:** Comunidad, pesca ribereña, Bahía de Navidad, riqueza, TA.



Trabajo 079: cartel

## DETERMINACIÓN DE LAS FASES DE MADUREZ GONÁDICA DEL OSTIÓN DE ROCA *Crassostrea iridescens* MEDIANTE TÉCNICAS HISTOLÓGICAS, EN LA COSTA DE MICHOACÁN EN 2009

Carlos Meléndez Galicia, Flor D. Estrada Navarrete, Alma R. Colín Monrreal, Alejandro C. Romero Acosta, Vicente Hernández Covarrubias y Claudio Osuna Paredes.

CRIP-Pátzcuaro. INAPESCA. Calz. Ibarra # 28, Col. Ibarra, Pátzcuaro, Michoacán. C.P. 61600, México. Tel: 01 (434) 34 2 00 87; Fax: 01 (434) 34 2 11 84; e-mail: cmelendez64@hotmail.com, cesarr89@hotmail.com, florestrada@hotmail.com, acolinrussek@yahoo.com.mx. cosuna56@hotmail.com,

### INTRODUCCIÓN

En la costa michoacana se ha determinado que se encuentran 70 especies de moluscos, aprovechándose comercialmente 5 especies.

El ostión de roca *Crassostrea iridescens* por ser una de las especies de interés en cuanto a su valor económico, se encuentra entre las 20 principales especies capturadas por los pescadores, alcanzando una producción de 16.1 t en 2008 aportando el 1.3% de la captura anual. La captura de ostión se realiza a través de buceo principalmente, en la cual los pescadores de Lázaro Cárdenas y el Zapote de Huahua obtienen capturas promedio de 17 kg por jornada de trabajo.

El ostión es un molusco que forma parte de comunidades bentónicas tropicales, habitando fondos rocosos o cascajeras, en zonas poco profundas (hasta 15 m), según la especie.



Fig. 1. Ostión de roca *Crassostrea iridescens* capturadas en la costa de Michoacán.

Por su importancia comercial y su captura tradicional a lo largo de la costa del Pacífico mexicano, así como su alto grado de vulnerabilidad, se regula con base a la (NOM-015-PESC-1994, D.O.F. 2/07/99 y 17/08/2000), donde se establece una talla mínima de extracción de 70 mm y dos períodos de veda anual, del 15 de abril al 30 de mayo y del 15 de septiembre al 30 de octubre.

El ostión de roca de la costa ha sido muy poco estudiado, Gallardo (1986) analizó algunos

aspectos de su reproducción, con datos obtenidos en Maruata, Michoacán, determinó que la época de desove es en los meses de agosto y septiembre.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron medidas *in situ* de longitud y peso a cada organismo y para revisar el desarrollo gonádico, mediante técnicas histológicas, fueron fijados en una solución de formol buferado al 10% en frascos de 250 a 500 ml. Los organismos fueron desconchados previamente para ser transportados al laboratorio del CRIP-Pátzcuaro para obtener las muestras de gónada, y aplicar las técnicas histológicas. Se realizaron cortes paralelos en los tejidos blandos con una separación de 0.5 cm de forma perpendicular al eje, para ponerlos en cassettes de plástico para su deshidratación con ayuda de un histoquinete o deshidratador de tejidos. Las muestras se incluyeron en parafina fundida y se procedió a realizar los cortes de la gónada con un micrótomo. Se determinó sexo y las fases de maduración de las gónadas mediante la observación al microscopio de las laminillas en aumentos de 10, 40 y 100 X.

### RESULTADOS

Para la obtención de este parámetro se realizaron muestreos mensuales de junio a noviembre de 2009, se trajeron organismos, específicamente de la zona conocida como el Zapote de Huahua, la muestra se obtuvo de manera aleatoria mediante buceo libre. Se utilizaron de 6-12 organismos por mes. En total se analizaron 66 organismos (Fig. 2).

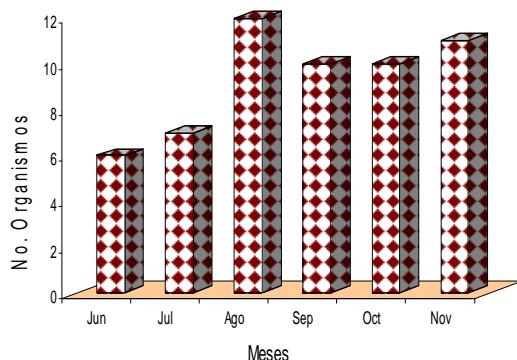


Fig. 2. Número de organismos muestreados para el análisis histológico.

El ostión de roca *Crassostrea iridescens* durante el muestreo de 5 meses (junio a noviembre de 2009), presentó un marcado periodo de desove tanto de hembras como de machos, en los meses de agosto, septiembre y octubre. Es importante analizar el desarrollo gonádico de ésta especie a través de un ciclo anual completo mediante técnicas histológicas, para poder discutir el comportamiento y correlacionarlos con parámetros fisicoquímicos como salinidad y temperatura del agua.

La ovogénesis y espermatogénesis de *Crassostrea iridescens* se categorizó en cinco fases basadas en características morfológicas de la gónada, presencia-ausencia de gametos y cantidad y grado de desarrollo de los mismos, descritas por Baqueiro-Cárdenas *et al* (1992) y Sevilla (1993).

La figura 3 ilustra las fases de madurez gonádica y la frecuencia de sexos. De los 56 ostiones a los que se les realizó cortes histológicos el (44.6 %) resultaron hembras, (46.4%) machos y (8.9%) indiferenciados. La proporción de sexos es de M:H= 1:1; las hembras presentaron las fases V, IV, III y II, los machos las fases II, III y IV.

En el presente estudio, a través del análisis de cortes histológicos del ostión de roca *C. iridescens* durante el muestreo se pudo observar la evolución gonádica de esta especie mediante ésta técnica, determinando una relación independiente entre las fases del desarrollo gonádico y una determinada época del año, en la cual se obtuvieron temperaturas altas del periodo de muestreo estando en el rango de 29.5 a 31.5 °C.

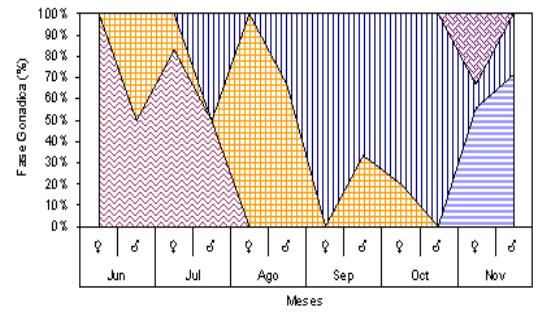


Fig. 3. Fases de madurez gonádica del ostión de roca *Crassotrea iridescens* de la costa de Michoacán.

En el análisis cuantitativo como cualitativo de los cortes histológicos de la gónada del ostión de roca *C. iridescens* indican que la especie tiene un período de reproducción corta, se pudo observar la liberación de gametos, en los meses de septiembre y octubre principalmente, y que no corresponde a la época de desove que se menciona en la (NOM-015-PESC-1994, D.O.F. 2/07/99 y 17/08/2000), es importante tener muestra durante los meses de verano, período en el que se pueden presentar desoves parciales los cuales coincidan con la presencia de altas temperaturas.

#### LITERATURA CITADA

- Baqueiro, E.A., A. Avilés-Quevedo, J. A. Masso-Rojas, M. Muciño-Díaz, P. Rogers-Nieto y A. Vélez-Barajas. 1992. Manual de métodos de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca, México. 73 p.
- Gallardo, J.H. 1986. Contribución al estudio de la biología del ostión de roca *Crassostrea iridescens* Hanley 1854, de la bahía de Maruata, Michoacán, México. Res. III Reunión de Malacología y Conquiliología 22
- Diario Oficial de la Federación. 1994. NOM-015-PESC-1994. Para regular la extracción de las existencias naturales de ostión en los sistemas lagunarios estuarinos del Estado de Tabasco. 28 de diciembre de 1994. Gobierno Mexicano, México D.F.
- Sevilla, M.L. 1993. Las ostras de México. Limusa-Noriega, México. 165 p.

**PALABRAS CLAVE:** ostión de roca *Crassostrea iridescens*, cortes histológicos, Michoacán.



Trabajo 080: cartel

## INCIDENTALIDAD DE ELASMOBRANQUIOS EN LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE CAMARÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ DURANTE 2009.

Jorge Luis Oviedo Pérez<sup>1</sup>, Leticia González Ocaranza<sup>1</sup>, Alberto Pech Paat<sup>1</sup>,  
Luis Enrique Martínez Cruz<sup>2</sup>, Heriberto Santana Hernández<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CRIP Veracruz, Av. Ejército Mexicano N0. 106, Col. Ylang-Ylang, Boca del Río, Veracruz, 94298, México, Tel y Fax: 01 (229) 1304518, 1304519 y 1304520. <sup>2</sup> CRIP Campeche; <sup>3</sup> CRIP Manzanillo; e-mail: joviedop@hotmail.com, ocalety@hormail.com, kroxc@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

En el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México, se señala que los volúmenes de elasmobranquios capturados en el arrastre camaronero son significativos, pero desconocidos, y que es de importancia el establecimiento de una línea de investigación que atienda el tema.

Desde 2004 las capturas incidentales de elasmobranquios asociados al arrastre camaronero en el estado de Veracruz, México han sido estudiadas por el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). La estrategia ha sido aprovechar el esfuerzo institucional que representa la realización de cruceros de investigación para evaluar la veda de camarón, incluyendo el estudio de la incidentalidad de tiburones y rayas en el arrastre.

De esta manera, durante 6 temporadas consecutivas se ha abordado simultáneamente el estudio de la veda de camarón y de la incidentalidad de elasmobranquios en el arrastre camaronero. Durante el periodo 2004 a 2008, el valor global de la incidentalidad encontrado fue de 7.8%, con una CPUE de 3.12 elasmobranquios por hora de arrastre y una densidad de 0.16 organismos por hectárea.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron buques pesqueros camaroneros típicos, con 4 redes de arrastre de 47' de relinga superior; así como ictiómetros, taras, báscula, pala, claves.

La zona de estudio fue del río Tonalá hasta la laguna de Tamiahua, de los 19°30' W a los 22°00' N.

Al inicio y final de los lances de pesca, se apuntaron los datos de hora, fecha, posición, profundidad, velocidad, y distancia recorrida.

Las capturas se clasificaron de la misma forma en que se maneja la producción a bordo, incluyendo la categoría de elasmobranquios, de la siguiente manera: camarón, otros crustáceos, peces con valor comercial, moluscos, fauna que se regresa al mar, tiburones y rayas.

En cada lance se separaron todos los elasmobranquios capturados. De éstos, se tomaron los datos correspondientes a especie, tallas y sexo. El peso se estimó para cada una de las especie de elasmobranquios en forma global, con la ayuda de una bascula de resorte.

### RESULTADOS

Se realizaron 4 cruceros en junio y julio de 2009. Se hicieron 154 lances, aplicando un esfuerzo pesquero de 517 horas de arrastre, en una superficie de 9,061 hectáreas, en una profundidad de 13 a 83 m. La captura total fue de 54,247 kg, compuesta por: camarones 15%, otros crustáceos 1%, moluscos 4%, peces 9%, fauna regresada al mar 66% y elasmobranquios 5%. La CPUE de elasmobranquios fue de 2.82 organismos por hora de arrastre. La densidad de elasmobranquios fue de 0.161 organismos por hectárea.

Tabla 1.- Composición de la captura 2009

	kg	%
Camarón	8,194	15
Otros crustáceos	412	1
Moluscos	2,131	4
Peces	4,668	9
Fauna regresada al mar	36,067	66
Elasmobranquios	2,774	5
 TOTALES	 54,247	 100

Se contabilizaron 1,458 elasmobranquios con un peso estimado de 2,774 kg, que corresponden a 5 especies de rayas y 2 de tiburones: Raya tejana, *Raja texana* (686 organismos, 47%), raya mariposa, *Gymnura micrura* (471 organismos, 32%), tiburón angelito, *Squatina dumeril* (170 organismos, 12%), raya blanca, *Dasyatis americana* (49 organismos, 4%), raya eléctrica, *Torpedo nobiliana* (48 organismos, 3%), raya diablo, *Rhinobatos lentiginosus* (34 organismos, 2%), cazón espinoso (un organismo).

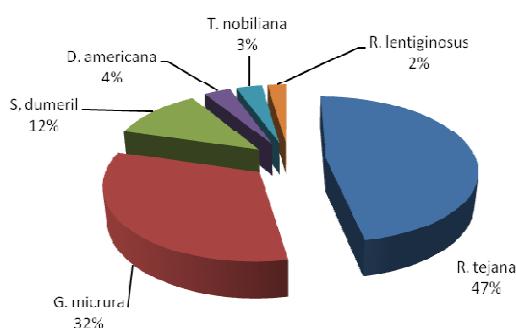


Fig. 1.- Composición de la captura de elasmobranquios durante 2009.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En 2009 se identificaron 5 especies de rayas y 2 de tiburón, las más abundantes fueron: *R. texana*, *G. micrura* y *S. dumeril*.

Para el periodo 2004–2008 la incidentalidad de elasmobranquios en el arrastre camaronero fue de 7.8%. Para 2009, fue de 5%. El valor de la incidentalidad para 2009 es inferior al reportado en el periodo 2004–2008. Esta circunstancia puede explicarse por una menor abundancia de rayas en 2009, en comparación a las temporadas anteriores, que registraron una densidad de 0.23 organismos/hectárea, contra 0.161 organismos/hectárea de la temporada actual.

El valor de la incidentalidad de elasmobranquios en el arrastre camaronero durante la temporada 2009, resulta el más bajo obtenido desde 2004. Ahora, para el periodo 2004–2009 el porcentaje global de incidentalidad resulta con un ligero decremento, pasando de 7.8 a 7.3%.

Los valores de incidentalidad reportados, deben considerarse como preliminares; ya que aunque presentan cierta estabilidad de una temporada a otra, se obtienen en condiciones que no son las imperantes durante las temporadas de pesca comercial, en cuanto a la abundancia y distribución del recurso. Así mismo, cuando se realizan los cruceros de investigación y debido a la suspensión de actividades durante a veda, las comunidades bentónicas de las que forma parte el camarón han dejado de ser afectadas por el arrastre sistemático sobre ellas.

Finalmente, las modificaciones de los sistemas de pesca de arrastre camaroneros prevista en las metas del proyecto mundial FAO/UNEP/GEF para la reducción del impacto de la pesquería de camarón tropical con redes de arrastre sobre los recursos marinos bióticos, como la utilización de la doble relinga y el uso de mayor tamaño de malla en el cuerpo de la red, serán una

alternativa para reducir las capturas incidentales de elasmobranquios.

## LITERATURA CITADA

Oviedo Pérez, J. L.; González Ocaranza, Martínez Cruz, L.E..- 2007.- Composición de las capturas y presencia de elasmobranquios en las operaciones de pesca de arrastre de camarón en el litoral veracruzano durante las vedas 2004 – 2006. VII FORO REGIONAL DECAMARON DEL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE. Tampico, Tams. 6 y 7 de marzo de 2007.

Oviedo Pérez, J. L.; González Ocaranza, Pech Paat, J.A.- 2008.- Presencia de elasmobranquios en la pesca de arrastre de camarón en la zona norte del litoral veracruzano durante los cruceros realizados en junio y julio de 2007 a bordo del buque pesquero "FIPESCO 105".- Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico-Veracruz. Informe Técnico 2007. Documento interno.

Oviedo Pérez, J. L.; González Ocaranza, Pech Paat.-2009.- Incidentalidad de elasmobranquios en la pesca de arrastre de camarón y en la pesca de atún con palangre en el golfo de México.- Instituto Nacional de la Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico-Veracruz. Informe Técnico 2008. Documento interno.

**PALABRAS CLAVE:** incidentalidad, elasmobranquios, arrastre camaronero, *Raja texana*, *Gymnura micrura*.



Trabajo 081: oral

## RESULTADOS DE LA PESQUERÍA DE JAIBA AZUL (*Callinectes sapidus*) DE LA PARTE NORTE (MATAMOROS) Y CENTRO (SAN FERNANDO) DE LAGUNA MADRE, TAMAULIPAS EN 2009

Alma Soledad Leo Peredo<sup>1</sup>, Enrique Conde<sup>1</sup> y Armando T. Wakida Kusonoki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRIP-Tampico, INAPESCA. Prol. Calle Altamira s/n, Col. Isleta Pérez. Tampico, Tamaulipas, 89000, México. Tél. y Fax 01(833)212 45 89 y <sup>2</sup>CRIP-Cd. del Carmen, INAPESCA. Av. Héroes del 21 de Abril s/n Col. Playa Norte, Cd. del Carmen, Campeche, 24120, México. Tél. 01 (938) 3 82 57 88; e-mail: alma.leo@inapesca.sagarpa.gob.mx; conde\_inp@hotmail.com y armandowakida@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesquería de los crustáceos, especialmente la del recurso jaiba, ha tenido un gran desarrollo sobre todo en países como México, que cuenta con grandes extensiones costeras, en donde esta actividad se ha convertido en una principal fuente de trabajo gracias a la demanda regional, nacional e internacional.

El recurso en esta zona del NE, del golfo de México, se encuentra conformada por la presencia de las dos especies de mayor interés comercial como son *Callinectes sapidus* R. (jaiba azul, colorada) y *C. rathbunae* C. (prieta), cuya explotación se lleva a cabo durante las cuatro estaciones del año, alcanzando sus máximas capturas durante la primavera y el verano, declinando sus volúmenes en invierno durante la cual las jaibas se dirigen hacia aguas mas profundas donde la temperatura les es favorable o se entierran. Debido a la abundancia de este crustáceo, se le puede adquirir con relativa facilidad en el mercado regional en estado en varias presentaciones: fresco (vivo), cocida o en pulpa. El recurso pesquero en laguna Madre, Tam. se encuentra conformada por la presencia de jaiba azul (100%), laguna de Champayán, Tam. por la jaiba prieta y azul (96% y 4% respectivamente). Se trata de obtener información de aspectos reproductivos que nos permita recomendar medidas de manejo y caracterizar la pesca de la jaiba para ello: A) pretendimos identificar el esfuerzo pesquero actual en ambas zonas de Laguna Madre y B) analizamos la dinámica poblacional de la jaiba azul y evaluar el impacto del arte de pesca conocido como *trampas*.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La información se obtuvo de fuentes directas en la Laguna Madre, en la parte Norte y Centro (Mezquital y Carbonera), en Matamoros y San Fernando respectivamente. Se realizaron muestreos biológicos mensuales, de abril a mayo y de julio a agosto. Se tomaron estadísticas de capturas comerciales en ambas zonas. Los organismos muestreados se

identificaron a especie y sexo, ancho total (mm) (de punta a punta del noveno par de espinas dorsolaterales), peso total (g), grado de madurez gonádico y/o evidencias de desove y parasitismo. Se hicieron muestreos masivos donde solamente se registraron el ancho y el peso total. Se recopiló información de captura diaria directamente de las bitácoras pesqueras, así como también entrevistas directa al pescador en relación a la actividad pesquera (jornada de trabajo) y la serie histórica de las capturas comerciales registradas directamente de los registros mensuales de la Subdelegación de SAGARPA en Tampico. Los muestreos se realizaron una vez en los meses de mayor captura, de abril a julio, por zona de trabajo con un tamaño de muestra de 50 ejemplares para el muestreo biológico y de 200 ejemplares para el muestreo masivo. Se determinaron: la etapa de madurez de acuerdo a la escala morfométrica propuesta por Lorán *et al.* (1993); determinación del período de reproducción y de la talla promedio de primera madurez (Sparre y Venema, 1995) y la caracterización del arte de pesca y su sistema de captura (*trampa*).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las capturas de jaiba de 2008, en el Litoral del Golfo de México y Caribe ascienden a 9,726 t de las cuales Tamaulipas aporta 3,026 t ocupando 2º lugar de esta zona seguido de Campeche, y como 1er lugar a Veracruz. La serie histórica de las capturas comerciales de jaiba de 1994 a 2009 muestra una pesquería que tiene fluctuaciones, pero en 2009 hubo un incremento de 6% en relación al 2008. El comportamiento de la captura anual de San Fernando en esta década (2000-2009) ha presentado valores muy bajos como en el año 2002 (317 t) y en el año 2009 la captura anual fue de 1,410 t lo que representa un incremento del 445% en relación al 2002, la aportación a laguna Madre de CAP en el año 2009 fue de 118 t lo que representa un incremento del 59% en relación al 2008 (88 t). De la misma manera el aporte de Matamoros a la laguna de CAP en 2009 fue de 82 t habiendo



un decremento del 7% en relación al año 2008 (88 t), la conducta de la CAP en los dos años han sido bajos en relación al período 2003-2005 siendo de 133 t. Del total de la captura de Laguna Madre (2009 dato preliminar), la oficina de Matamoros reporta el 39%, la de San Fernando el 56% y Soto La Marina el 0.1%. La captura total anual (CAT) del año 2009 en Laguna Madre que comprende los municipios de Soto La Marina (solo Enramadas), San Fernando y Matamoros fue de 2,396 t y su captura anual promedio (CAP) fue de 200.9 t. El rango de tallas de hembras (maduras y juveniles) de jaiba azul, *C. sapidus*, en la zona del Mezquital, estuvo comprendida entre 110 y 165 mm con una talla promedio de 132 mm de ancho total, mientras que los machos el rango de distribución fue entre 100 y 180 mm con una talla promedio de 124 mm. La distribución de tallas de hembras (maduras y juveniles) de jaiba azul, de la zona de Carbonera, estuvo comprendida entre los 110 y 165 mm de ancho total, con una talla promedio de 129.5 mm ; así como la distribución de machos se encontró entre los 100 y 180 mm una talla promedio de 122.5mm. La talla promedio de primera madurez para jaiba azul en Mezquital, ( $L_{50\%}$ ) es de aproximadamente 124 mm.

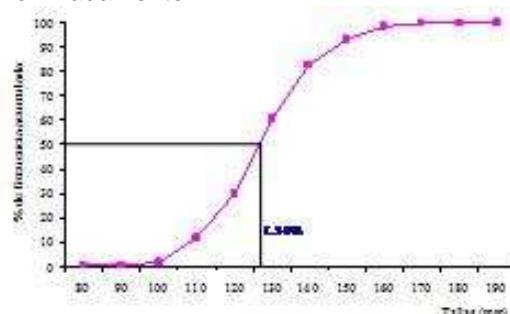


Fig. 1. Talla promedio de primera madurez de jaiba azul en Mezquital, Mpio. Matamoros.

Para Carbonera, Mpio de San Fernando, el valor de esta talla de primera madurez ( $L_{50\%}$ ) es de 125 mm Los organismos se recolectaron en trampas (jaiberas), cuya estructura es de tela de gallinero forrada con nylon, con una abertura de malla de 1.5 plg con unas dimensiones de 60 x 30 x 60 cm, ésta posee dos entradas, un comedero y una cara de la misma se ocupa como puerta de liberación

El esfuerzo de pesca que se ejerce no se ha logrado precisar en virtud de que no existe un registro real de pescadores amparados por cooperativas y permisionarios. Es difícil cuantificar también las embarcaciones pesqueras que se dedican específicamente a la

captura de escama, y mucho menos la identificación por pesquería aplicada, ya que es una actividad desarrollada por la flota menor que se dedica a la pesca múltiple. De acuerdo a los registros de Subdelegación de Pesca de SAGARPA para la captura de jaiba operan a nivel estatal 1,867 embarcaciones, con 62 permisos (vigentes hasta 2011/ SAGARPA-CONAPESCA-Subdelegación de Tamaulipas, octubre 2007).



Fig. 2. Trampa jaibera.

## CONCLUSIÓN

Es necesario cuantificar el esfuerzo pesquero real para poder llegar a establecer medidas regulatorias que protejan al recurso para su óptima explotación, también es fundamental dar seguimiento al estudio biológico de la jaiba azul para poder conocer si no ha habido alguna alteración en su ciclo y que se vea reflejado en las variaciones de la captura pesquera y hace falta realizar un estudio de selectividad del arte de pesca para evitar la captura de las hembras ovígeras y así ayudar a su reproducción.

## LITERATURA CITADA

- Lorán, N. R. MA., Valdés, G. A. J. y Escudero, G. F., 1993. Algunos aspectos poblacionales de las jaibas *Callinectes* spp. En lagunas de Alvarado, Veracruz. Ciencia Pesquera (10): 15-31.  
Sparre, P., Venema, S.C. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte I. FAO-DANIDA. Documento Técnico de Pesca. 306/1

**PALABRAS CLAVE:** trampa jaibera, esfuerzo pesquero, captura, jaiba azul, tallas



Trabajo 082: oral

## **ARTES Y MÉTODOS DE PESCA UTILIZADAS PARA LA CAPTURA COMERCIAL DE ROBALO BLANCO *Centropomus undecimalis*, EN EL SUR DE TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ.**

Hortensia López Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Rodolfo Arteaga Peña, Juan Balderas Telles, Guillermo Acosta Barbosa

CRIP-Tampico, INAPESCA., Prol. Altamira s/n Tampico, Tamaulipas, 89090, México, Tel y Fax: (833) 212 45 89; e-mail: horte\_\_@hotmail.com, ggomez\_inp@hotmail.com

### **INTRODUCCIÓN**

La pesquería del robalo blanco *Centropomus undecimalis* es de las más importantes en el golfo de México y en particular en la parte sur de Tamaulipas y norte de Veracruz, para los pescadores asentados en los márgenes del río Pánuco, Tamesí, Barberena y Tigre; de la laguna costera San Andrés, Pueblo Viejo y Tamiahua, que posibilitan una susceptibilidad de aprovechamiento económico redituable para las familias que tienen como sustento la pesca. Esta importancia se debe a sus características alimenticias, abundancia, alto valor comercial a nivel local y nacional (Gómez et al., 2009).

En las artes de pesca utilizadas en la región, se emplean diversos materiales, entre ellos paños de red de diferentes aberturas de malla, hilos y cabos de diferentes calibres, flotadores y plomos, los cuáles facilitan el aparejamiento de estos equipos de pesca, que se realiza con base en el ingenio, habilidad y experiencia de los pescadores, permitiéndoles estos, adaptabilidad a sus zonas de pesca, facilidad en las maniobras de pesca y buenos rendimientos.

El uso de artes de pesca, tiene una importancia fundamental en el desarrollo de la actividad pesquera en la región, su diseño y los métodos de captura empleados, conllevan nuevas formas y mejoras que las hacen "efectivas". Sin embargo, esto es un motivo de análisis y reflexión, en el sentido de establecer una línea base y determinar hasta donde un equipo o arte de pesca es "efectivo".

Se desconocen aspectos importantes como el impacto de las artes de pesca sobre la fracción de la población, en la cuál inciden, lo que conlleva a la necesidad de realizar un análisis de selectividad de las artes, que permitirá aportar elementos biológico-pesqueros con fines de manejo y ordenación de la pesquería.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En el periodo de marzo a diciembre de 2009, se realizaron muestreos biológicos de robalo blanco, capturados por pescadores de la flota menor ribereña de escama del Sur de Tamaulipas y

Norte de Veracruz. Además de los parámetros de medición (longitud y peso) se realizaron entrevistas a pescadores para recabar información relacionada a equipos y artes de pesca empleados en las capturas, luz de malla y método de captura usado.

En la evaluación tecnológica de las artes de pesca, con los muestreos realizados con redes de diferentes tamaños de malla, para la determinación de las curvas u ojivas de selectividad, se estimó la probabilidad o porcentaje acumulado de la población capturada de acuerdo a la talla del organismo. Se estimaron las tallas de primera captura en la selección al 50% en relación a la luz de malla en las redes, de acuerdo a la curva de captura (Sparre y Venema, 1995) aplicando la fórmula:  $S(L) = 1/(1 + \text{Exp}(S1 - S2*L))$ , para ajuste de los datos.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las artes de pesca que se utilizan en la zona lagunar costera y ríos son las redes agalleras, que localmente se conocen también como: trasmallos, madejas o robaleras. Se utilizan de dos formas: una sola red con una sola abertura de malla o redes de varias secciones con diferente luz de malla, cuya longitud varía desde los 100 hasta los 1000m.

Los paños de red son de monofilamento o de poliamida blanca de calibres desde el 0.40, hasta 0.95, con luz de malla desde  $2\frac{3}{4}$ " hasta 8" dependiendo de la zona de pesca; el promedio de la altura de red es de 5m de longitud equivalente a las 50 mallas.

En la laguna de Pueblo Viejo y en el estero Tamacuil, se utilizan redes agalleras de monofilamento de calibre de hilo 0.47 y 0.55 con luz de malla de 3,  $3\frac{1}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ , 4 y  $4\frac{1}{2}$ ". En la laguna operan con 2 pescadores por embarcación y hasta cuatro redes, en jornadas nocturnas, tendiéndolas a las 17:00 h y levantándolas a las 6:00 h. En el estero las redes se colocan atravesadas en la boca y a lo ancho del estero, permaneciendo las 24 horas del día, y son revisadas para despescar por las mañanas y ocasionalmente por las tardes.



El intervalo de talla observado tanto en la laguna como en el estero fluctúo entre los 290 y los 670 mm de longitud total (LT); las tallas de primera captura en la selección al 50% de acuerdo a la luz de malla de estas redes variaron de 395 a 528 mm respectivamente. (Tabla 1).

Además en estos cuerpos de agua utilizan atarrayas de monofilamento de  $3\frac{1}{4}$  y  $3\frac{1}{2}$ ", para capturar tilapia pero en las que también se captura incidentalmente robalos. (Gómez et al., 2008).

Tabla 1.- Intervalo de tallas, talla promedio y L50% de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* capturado con redes de diferente luz de malla.

Arte de Pesca	Luz de Malla (pulg)	Rango de Tallas (LT)	Talla Promedio	Talla al L50%
Red Agallera	$2\frac{3}{4}$	290-470	360	352
Red Agallera	3	340-550	403	395
Red Agallera	$3\frac{1}{4}$	380-435	404	396
Red Agallera	$3\frac{1}{2}$	385-550	458	451
Red Agallera	4	425-750	552	547
Red Agallera	$4\frac{1}{2}$	410-670	532	528
Red Robalera de Arrastre	6	550-930	742	734
Red Robalera de Arrastre	7	700-940	821	816

Se usan también redes tipo hamaca particularmente en el río Tamesí, con luz de malla de  $3\frac{1}{4}$ ",  $3\frac{1}{2}$ " y 5", aparejadas por un calón unido mediante un cabo, a estacas o árboles, colocados a tierra firme, que trabaja interceptando la corrida de los organismos. El intervalo de talla observado en estas redes varió de 380 a 670 mm de LT, con tallas de primera captura en la selección al 50% de acuerdo a la luz de malla de 396, 451 y 528 mm respectivamente (Tabla 1).

En particular en el río Pánuco, destaca la utilización de redes con paños de monofilamento de calibre 220, con abertura de luz de 6" aparejadas con portones similares a los de una red de prueba, para la pesca de arrastre de camarón, de tal forma que son operadas como redes de arrastre y que se denominan "Redes de arrastre robaleras". El intervalo de talla observado fue de 550 a 930 mm de LT, con talla de primera captura en la selección al 50% de acuerdo a la luz de malla de 734 mm.

En la zona de costa y en las bocas de las barras son utilizadas redes con luz de malla de 7", capturando ejemplares entre 700 y 940 mm de LT, con un L50% de 816 mm. (Tabla 1).

En la laguna costera San Andrés y en el río Barberena, e inclusive en el estero Tamacuil, se usan atarrayas de luz de malla de  $2\frac{3}{4}$ " y 3", así como cañas y curricanes (Gómez et al., 2009). Las redes agalleras, con mayor porcentaje de ejemplares capturados, fueron las de  $2\frac{3}{4}$ ", 6" y 7", representando un 19, 20 y 18% respectivamente con respecto al resto de las mallas (Fig. 1).

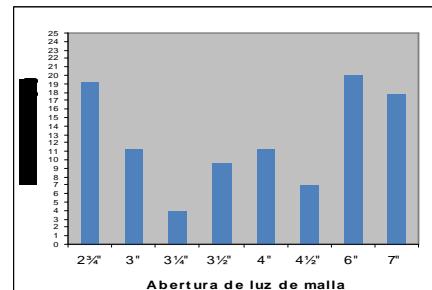


Fig.1. Proporción de ejemplares capturados de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* con respecto a redes con diferente la luz de malla.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados, la luz de malla recomendable es la de 7", ya que asegura la captura de ejemplares a partir de los 800 mm de LT, considerando que éstos ya se han reproducido al menos una vez y se estará protegiendo su migración a la zona de litoral para su desove y su permanencia a largo plazo.

La operación de redes agalleras en el río Pánuco, similar a las de arrastre para camarón, incide en poblaciones de robalo adulto, por lo que por ello resulta selectiva.

Existe un rango amplio, de luz de malla utilizado, que afecta a poblaciones juveniles cuya talla se encuentra entre los 280 y 620 mm de LT, sobre todo en redes de  $2\frac{3}{4}$ ", en las que se presentó un porcentaje alto de captura de ejemplares entre 280 y 470 mm de LT.

Los volúmenes más altos de capturas comerciales, están representados por ejemplares de tallas juveniles entre 340 y 580 mm de LT (Gómez et al., 2009), se considera que éstos, son capturados en su mayoría por redes de luz de malla menor a 5". Por ello, se recomienda evitar el uso de estas redes en esteros y lagunas, pues son zonas de crecimiento para la especie.

Las redes agalleras que se operan atravesadas, interceptan el paso del recurso, alterando su ciclo biológico e impiden su migración reproductiva laguna-mar y viceversa, limitando su capacidad de renovación (Gómez et al., 2009).

## LITERATURA CITADA

- Gómez-Ortiz, M.G., Arteaga-Peña R., Balderas-Telles J. 2008. "Aspectos reproductivos del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el Río Panuco Veracruz". Doc. Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.  
 Gómez-Ortiz, M.G., López-Navarrete H., Arteaga-Peña R., Balderas-Telles J., Acosta-Barbosa G. 2009. "Análisis de los aspectos de reproducción de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz". Doc. Técnico Interno. SAGARPA INP-CRIP Tampico.  
 Sparre, O. y S.C. Venema. 1997. "Introducción a la Evaluación de Recursos Pesqueros" Parte 1 Manual FAO Documento Técnico de Pesca no. 306. Santiago de Chile.

**PALABRAS CLAVE:** robalo blanco, *Centropomus undecimalis*, artes de pesca, redes agalleras robaleras



Trabajo 083: cartel

## LA PESCA DEPORTIVA DE DORADO *Coryphaena hippurus* EN EL PACÍFICO-CENTRO MEXICANO.

Miguel Ángel Carrasco Águila, René Macías Zamora, Ana Luisa Vidaurri Sotelo y  
Ofelia Miranda Carrillo

CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: mikikempi@hotmail.com,

### INTRODUCCIÓN

La pesca deportiva es una actividad que se realiza en los principales puertos turísticos del litoral mexicano, las especies capturadas corresponden a pelágicos mayores como: pez vela, marlín, dorado, atún, pez gallo, y wahoo, entre otros. Durante los torneos de pesca deportiva es posible obtener información y muestras biológicas de los organismos capturados, para después realizar estudios relativos a su biología y pesquería en general con objeto de dar opiniones técnicas de su administración.

El dorado *C. hippurus* es una de las especies más importantes de la pesca deportiva, sin embargo, también es capturado por la pesca comercial por su excelente sabor y la calidad de su carne, teniendo una alta demanda en los mercados. Esto ha generado que exista cierta disputa entre los sectores de la pesca deportiva y la comercial, por lo que se hace necesario hacer una evaluación del estado de salud que guarda la población.

Cuando existe explotación en una pesquería, desciende la abundancia de la población debido a que la mortalidad por pesca se suma a la mortalidad natural y esto provoca que los incrementos en biomasa derivados del crecimiento y la incorporación de organismos jóvenes a ella sean menores. Cuando la captura es igual al excedente de la población, la biomasa se mantiene y no hay variación en sus dimensiones, pero cuando la captura es mayor que este rendimiento sostenible, la población se reducirá (Bottmanne, 1979). La CPUE, la edad promedio y la talla de los organismos capturados es un indicador del efecto de la pesca sobre la abundancia.

En este trabajo se realiza un análisis de las capturas de dorado en los puertos de Manzanillo, Colima; Barra de Navidad y Puerto Vallarta, Jalisco, para determinar si existe un decremento significativo en la CPUE, las tallas y edad promedio de los organismos capturados en el periodo de 1988 a 2009.

### MATERIAL Y MÉTODOS

De los torneos de pesca deportiva que se realizaron en Manzanillo, Col., en el mes de febrero y noviembre, Barra de Navidad, en enero y Puerto Vallarta, Jal., en noviembre, se colectaron datos de número y especie de organismos capturados, participantes, número de embarcaciones, peso, talla, sexo, entre otros datos, para el periodo de 1988 a 2009.

Se calcularon los pesos promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y se construyó el intervalo de confianza del 95% para la media de los pesos capturados mediante la relación:

$$\bar{x} \pm Z_{(1-\alpha/2)} s / \sqrt{n}$$

Mediante la técnica de regresión lineal se calculó la ecuación de la tendencia de los pesos promedio y la CPUE para obtener su pendiente. En el estudio se consideraron todos los organismos sin distinción de sexo.

$$y = a + bx + \varepsilon$$

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De forma resumida se presentan en la tabla 1 los valores resultantes de los estadísticos de los pesos en los tres puertos de estudio. Para el caso de Manzanillo, se realizan tradicionalmente dos torneos anuales (noviembre y febrero), todos los datos fueron incluidos y se obtuvieron valores de peso promedio para los organismos capturados, su intervalo de confianza con una tendencia ajustada mediante una línea recta y su coeficiente de determinación se presenta en la figura 1, la pendiente, a pesar de ser positiva, no difiere significativamente de cero.

En Puerto Vallarta el torneo se realiza en el mes de noviembre y los valores promedios de los pesos de los organismos capturados, se presentan en la figura 2, donde se aprecia que la línea de tendencia presenta una pendiente con un valor cercano a cero.

Para Barra de Navidad, el torneo más importante durante todo el año es el que se realiza en enero, los pesos promedio de los organismos muestran una pendiente mayor a cero, por lo que se considera la más



representativa debido al gran tamaño de muestra.

Tabla 1.- Resumen de valores estadísticos de los pesos promedios (kg) de los dorados capturados en los diferentes puertos del Pacífico-Centro mexicano.

	Manzanillo	Puerto Vallarta	Barra Navidad
Promedio	9.220	11.077	9.764
Máximo	27.000	25.500	28.000
Mínimo	1.020	0.500	0.600
Desv. Est.	3.690	3.850	3.477
organismos	984	438	1445

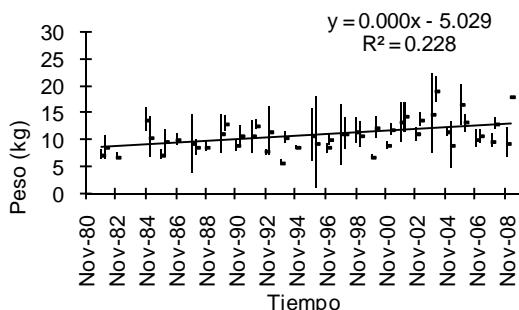


Fig.1.-Pesos promedio, intervalo de confianza de 95% y tendencia del peso en dorados capturados en torneos de Manzanillo, Col.

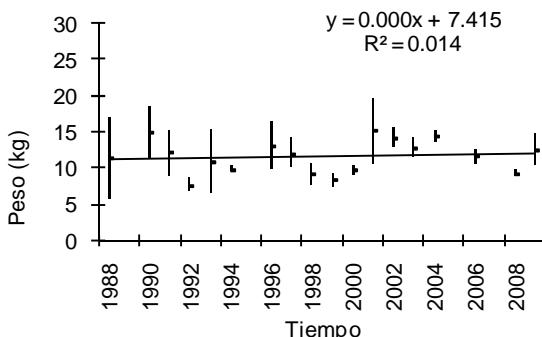


Fig. 2.- Pesos promedio, intervalo de confianza de 95% y tendencia del peso en dorados capturados en torneos de Puerto Vallarta, Jal.

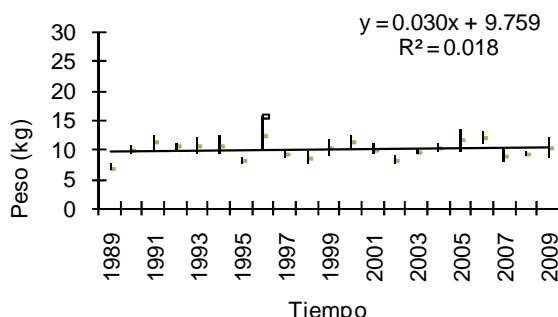


Fig. 3.- Pesos promedio, intervalo de confianza de 95% y tendencia del peso en dorados capturado en torneos de Barra de Navidad, Jal.

## CONCLUSIONES

Los meses de noviembre a enero que son en los que se realizan estos torneos, presentan un alto número de organismo de dorado, por lo que se puede inferir que es esta época cuando existe una mayor abundancia comparada con el resto del año.

En los tres puertos se aprecia que la tendencia del peso promedio se mantienen en cero y por encima de cero, que tiende a tener una pendiente ligeramente positiva, por lo que se puede considerar que al menos en el estudio realizado para la pesca deportiva muestra un estado de salud la población de dorado.

## LITERATURA CITADA

- Bottemanne, C. J. 1979. Principles of fisheries development, North-Holland Publishing Company, Amsterdam. 173p.  
Ott, R. L. 1992. An introduction to statistical methods and data analysis. 4th ed. Duxbury press. 1051p.

**PALABRAS CLAVE:** Dorado, pesca deportiva.



Trabajo 084: cartel

## ASPECTOS DE LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL PEZ VELA (*Istiophorus platypterus*) EN EL PACIFICO MEXICANO CENTRO-SUR

Ana Luisa Vidaurri Sotelo, René Macías Zamora, Miguel Ángel Carrasco Águila y Ofelia Miranda Carrillo

CRIP Manzanillo. INAPESCA. Playa Ventanas S/N, Manzanillo, Col. C.P.28200. e-mail: proypic@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El pez vela (*Istiophorus platypterus*) forma parte del grupo de peces conocido como "picudos", caracterizados por tener la mandíbula superior extremadamente elongada. Constituyen un grupo de especies pelágicas distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales de todos los océanos del mundo (Nakamura, 1985). Este grupo de peces tiene una gran importancia económica, tanto por la pesquería deportiva como por la pesca comercial de altamar y ribereña. En la zona centro y sur del Pacífico mexicano, es la especie de pico más importante por su volumen de captura desde los puntos de vista comercial y deportivo.

La evaluación del potencial reproductivo de una especie es importante para entender la dinámica poblacional de la especie con fines de evaluación del stock, las estimaciones de la madurez sexual y otras características poblacionales son parámetros de entrada necesarios en la utilización de modelos de evaluación estructurados por edad (Quinn and Deriso, 1999).

En el presente trabajo se evalúan aspectos de la biología reproductiva del recurso pez vela, con información obtenida en los torneos de pesca deportiva realizados en varios puertos del Pacífico mexicano de 1989 a 2009.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras biológicas analizadas se obtuvieron de los muestreos efectuados torneos de pesca deportiva realizados en San Blas, Nay., Puerto Vallarta, Jal., Barra de Navidad, Jal., Manzanillo, Col., Lázaro Cárdenas, Mich. y Zihuatanejo durante los años 1989-2009

Los muestreos biológicos proporcionaron información sobre el peso total, longitud total, longitud ojo-furca, longitud del cuerpo de acuerdo a Nakamura (1985). Se registró el sexo, peso de la gónada y estadío de madurez de los organismos capturados durante el evento deportivo.

Con objeto de obtener estimaciones de longitudes que por alguna razón no se obtuvieron en los muestreos, se calculó la

relación lineal entre longitud total y ojo furca y longitud del cuerpo y ojo furca.

Las muestras de gónadas se procesaron histológicamente mediante la técnica de tinción Hematoxilina-eosina, se realizaron cortes de 7  $\mu$  y mediante la observación al microscopio con aumentos 10X y 40X se analizaron las características citológicas de los cortes, principalmente tamaño, y características del núcleo y citoplasma.

Se calcularon los índices gonádicos como indicador de madurez de la especie mediante:

$$IG = \left( \frac{W}{L^3} \right) * 10^4$$

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los organismos muestreados se encontraron entre 122 y 224 cm de longitud ojo furca, su distribución se presenta en la fig 1, la mayor parte de los ejemplares se encontró entre 165 y 175 cm de long ojo-furca.

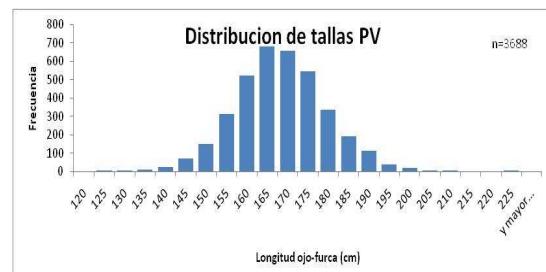


Fig 1. Distribución de tallas (long. ojo-furca) PV

Las gónadas son bilobuladas, y su peso varía desde 92.0 g hasta 5,158.0 gramos.

Los índices gonádicos presentaron un intervalo entre 0.01 en Barra de Navidad, Jal. y 12.83 en Lázaro Cárdenas Mich. (Tabla 1), los valores máximos obtenidos son altos comparados con los obtenidos por Miyabe y Bailiff (1987). En su estudio, en el cual de 267 hembras ninguna tenía un índice gonádico de 3.1 ó más y sólo una tenía ovarios que pesaban más de 1 kg. Esto puede deberse a una distribución diferencial de los individuos, y que las hembras mayores concurren a los sitios más costeros, tal vez con fines reproductivos. Shingu et al. (1974) consideró todas las hembras con índices



gonádicos de 3.1 ó más como maduras, en el presente estudio, se obtuvieron valores superiores, debido probablemente a que la pesca deportiva se efectúa en zonas costeras a diferencia de la pesca comercial analizada por estos autores.

Tabla 1. Valores máximos, mínimos y promedio de índices gonádicos					
LUGAR	MES	MAXIMO	MIN	PROMEDIO	n=
SAN BLAS, NAY.	MAYO	5.18	0.65	1.25	153
PUERTO VALLARTA, JAL.	NOVIEMBRE	12.76	0.05	2.06	589
BARRA DE NAVIDAD, JAL.	ENERO	8.23	0.01	0.96	626
MANZANILLO, COL.	NOVIEMBRE	9.02	0.02	2.19	879
LAZARO CARDENAS, MICH.	MARZO	12.83	0.03	1.69	139
ZIHUATANEJO, GRO.	MAYO	9.35	0.01	1.60	481
ZIHUATANEJO, GRO	ENERO	11.15	0.35	4.64	90

Los máximos valores de los índices gonádicos en el área que corresponde a Manzanillo, se presentaron durante el mes de noviembre, mientras que hacia la parte Sur que corresponde a Zihuatanejo, los valores máximos se registraron en el mes de enero. Vale la pena mencionar que éste último sitio presentó el promedio mas alto de IG. Considerando la característica altamente migratoria de estos organismos, es factible suponer, con base en estos resultados, una maduración diferencial hacia la parte Sur de la ZEEM. (Figura 4) Es posible que en este caso el peso promedio de las gónadas no sea un buen reflejo de la madurez de los organismos debido a que durante la temporada de desove existen tanto hembras con valores muy altos de peso gonadal como hembras recientemente desovadas lo que provoca una gran varianza al momento de estimar este índice, sin embargo, se han utilizado en muchos estudios para obtener una idea general de las zonas y tiempos de desove cuando se tienen muestras adecuadas (Miyabe y Bayliff, 1987).

Se identificaron 5 tipos de ovocitos, así como observaciones de diferentes estructuras (atresias ó estructuras dañadas), y 5 etapas de madurez gonadal (Tabla 2).

## CONCLUSIONES

Se identificaron 5 estadios celulares y 5 etapas de madurez gonadal en el pez vela. Los resultados obtenidos en los índices gonádicos sugieren una maduración geográficamente diferencial de los organismos, desde la zona centro hacia la parte Sur de la Zona Económica Exclusiva.

Tabla 2. Caracterización de la maduración ovárica del pez vela

Tipos celulares	Características	Aspecto microscópico
Ovogonias	Son de forma esférica y con un núcleo denso teñido con hematoxilina y ocupa casi todo el citoplasma que se observa como un halo ligeramente menos basófilo que el núcleo. Frecuentemente se encuentran formando nidos de células (nidos oogoniales) sobre el epitelio germinativo o bien entre las cavidades foliculares.	
Ovocitos no vitelados	El ovocito rodeado de una capa de células planas alargadas que corresponde al inicio de formación de la capa granulosa. El núcleo es esférico o bien ovalado, menos basófilo que el citoplasma con varios núcleos situados generalmente sobre la membrana nuclear.	
Ovocitos parcialmente vitelados	Inicio de síntesis de vitelo (vitelogénesis), son células redondas u ovales con presencia de gránulos eosinófilos, los que en su inicio de formación se encuentran en la periferia del citoplasma y conforme aumenta este proceso, se va ocupando la zona perimacular con gránulos más redondos y grandes. El núcleo es ovalado acidófilo, con varios nucleolos en la periferia muy basófilos, iniciando la formación del vitelo.	
Ovocitos vitelados	Son células esféricas u ovadas cuyo citoplasma se encuentra ocupado por gran cantidad de vesículas o globulos de vitelo de diferentes tamaños dado que la síntesis del mismo continúa. El núcleo es oval con numerosos nucleolos de localización perimuclear, el cual inicia su migración hacia el polo, lo que indica el inicio de la fusión de las vesículas de vitelo.	
Ovocitos Hidratados	El citoplasma presenta una coloración acidófila, los globulos o vesículas de vitelo se fusionan constituyendo placas de vitelo, proceso que se da debido a la migración de la vesícula germinativa; la cual puede o no ser visible, debido a que cuando alcanza el polo la vesícula se desintegra, dispersando su contenido en el citoplasma.	

Los valores más altos de los índices gonádicos sugieren que en el área que corresponde a Manzanillo, Col. y Barra de Navidad, Jal. el desove ocurre durante el mes de noviembre y hacia la parte Sur que corresponde a Lázaro Cárdenas, Mich. y Zihuatanejo, Gro. ocurre durante enero.

## LITERATURA CITADA

- Miyabe, N. & W.H. Bayliff. 1987. Un exámen de la pesca palangrera japonesa de atunes y peces espada en el océano Pacífico oriental, 1971-1980. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 19(1): 123-159.  
 Nakamura, I.1985. Billfishes of the World. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis no. 125, vol. 5, 65 p. FAO, Rome.  
 Quinn, T. J. II., and R. B. Deriso.1999. Quantitative fish dynamics, 542 p. Oxford U.. Press, New York.  
 Shingu, C., P. K. Tomlinson & C.L. Peterson. 1974. Un exámen de la pesca palangrera japonesa de atunes y peces espada en el océano Pacífico oriental, 1969-1970. Inter. Amer. Trop. Tuna Comm. Bull. 16(2): 97-230.

**PALABRAS CLAVE:** reproducción, pez vela, histología, meses de desove



Trabajo 085: cartel

## ESTIMACIÓN DE LA TEMPERATURA DEL HÁBITAT DEL ERIZO ROJO A PARTIR DE DATOS SATELITALES PARA CALCULAR LA MORTALIDAD NATURAL

Ma. del Carmen Jimenez-Quiroz<sup>1</sup>, Julio S. Palleiro-Nayar<sup>2</sup> y Ma. de Lourdes Salgado Rogel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: mcjquiroz@gmail.com. <sup>2</sup>CRIP-Ensenada INAPESCA, Apdo. Postal 187. CP 22760, Ensenada, BC, México; julio.palleiro@inapesca.sagarpa.gob.mx, rogel\_rogel@hotmail.com.

### INTRODUCCIÓN

El erizo rojo (*Strongylocentrotus franciscanus*), uno de los organismos bentónicos de mayor importancia comercial, habita en el noroccidente de México (29°N-114.73°W a 32.5 °N-117.2 °W), región sobre la que influye el sistema de la corriente de California (Bakun, 1996) y que es afectada por eventos como El Niño y La Niña. La pesquería inició en 1972, pero las primeras medidas de control se implantaron en 1988.

La mortalidad por pesca (F) es una variable fundamental para establecer puntos de referencia para la administración de las pesquerías (Caddy y Mahon, 1996), cuyo valor se calcula a partir de la relación  $F = Z \cdot M$ , donde Z es la mortalidad total y M, la natural. La primera de ellas se estima con el método de la curva de captura linealizada (Sparre y Venema, 1995) y la segunda con la ecuación empírica de Pauly (1983). En el caso del erizo rojo de la costa noroccidental de Baja California, la F se ha calculado con una  $M=0.22$ , determinada en poblaciones de California, EU (Ebert *et al.*, 1999), por lo que el objetivo de este trabajo fue estimar los valores de M durante el periodo 1985 y 2007, con registros de temperatura medidos *in situ* entre marzo de 2004 y abril de 2007 e imágenes de la temperatura superficial del mar obtenidas por el sensor AVHRR-NOAA.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las imágenes satelitales (enero 1985-diciembre 2007, N=276) fueron obtenidas de la base de datos PO.DAAC (Physical Oceanography. Distributed Active Archive Center) de la NASA. La resolución espacial del píxel fue de 4 km y la temporal de un mes. Posteriormente se recortó la región comprendida entre las coordenadas 115.9936 a 114.5435°W y 29-30.29°N, en donde se localizan Arrecife Sacramento y Punta Baja, dos de los bancos en los que la densidad del erizo rojo es más elevada. Las imágenes se exportaron en formato ASCII para obtener la matriz numérica. Posteriormente se evaluó la calidad de cada matriz extrayendo muestras de las cinco matrices con mayor cantidad de datos válidos (N=431 a 435); los parámetros

estadísticos de las muestras se compararon entre sí y con los datos totales. Los análisis indicaron que, con al menos 25 registros, la media, los cuartiles y la desviación estándar fueron similares; por lo que se descartaron 19 imágenes que no cumplían con esa característica, en tanto que 28% tenían menos de 218 datos válidos y 71.6% más de esa cantidad. La temperatura media de cada imagen se utilizó en el resto de los análisis.

La temperatura en los bancos de erizo se obtuvo con sensores colocados en Punta Banda (mar.-2005-abr. 2007; N=26), Arrecife Sacramento (abr. 2005-oct 2005, may. 2006-oct. 2006; N=13), Punta Baja (ene. 2005 -jul. 2006; N=19). Dadas las diferencias entre las localidades en los períodos evaluados y puesto que la serie más larga es la de Punta Banda (PB) y por tanto es la más útil para extrapolar los datos satelitales, se aplicaron análisis de correlación entre los registros de las tres áreas. Posteriormente se hicieron correlaciones cruzadas entre la información satelital y la temperatura de PB y una vez que se determinó el desfase entre las series se estableció la ecuación de regresión. Los datos *in situ* fueron comparados con los estimados mediante un ANDEVA de una Vía.

La longitud infinita (118.98 mm) y la tasa k (0.189) fueron estimados por Palleiro-Nayar (2009).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura superficial marina promedio fue de  $17.64 \pm 2.14$  °C (Fig. 1) y mostró amplias variaciones relacionadas con los ciclos estacionales y los eventos El Niño-La Niña.

La correlación entre los datos de Punta Banda (PB), Arrecife Sacramento y Punta Baja fue significativa ( $r>0.85$ ,  $p<0.01$  en todos los casos) lo que validó el uso de los registros de PB para estimar la temperatura en los bancos de esa región. Aunque las variaciones de la temperatura superficial *in situ* del mismo intervalo (abr. 2005-abr. 2007) fueron similares, hubo diferencias hasta 8°C en algunos meses.



La mejor correlación entre los dos conjuntos de datos se logró retrasando dos meses la temperatura obtenida por satélite ( $r=0.75$ , error estándar=0.20), por lo que la ecuación de regresión fue:

$$\text{Temp PB}=4.803010+(0.477818 \text{ Temp AVHRR}), r=0.79, F_{(1,24)}=42.34 p<0.01.$$

La temperatura *in situ* no fue significativamente diferente de la calculada con esa ecuación ( $F_{(1,44)}=0.005$ ,  $p=0.9$ ), por lo que se estimaron los valores para el lapso marzo 1985-febrero 2008 (Fig. 1). El promedio ( $\pm$ desv.est.) fue de  $13.23\pm1.023$  °C (N=261).

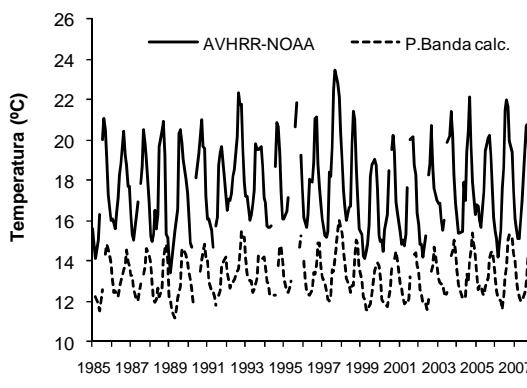


Fig. 1.-Temperatura obtenida con el satélite y la estimada para el banco ericero de Punta Banda.

La mortalidad natural media ( $\pm$ desv.est.) fue de  $0.251\pm0.008$  (Fig.2). En el periodo analizado presentó variaciones relacionadas con la presencia de El Niño y La Niña, como lo muestra la línea gruesa de la figura 2. Durante los primeros se incrementó hasta en dos décimas, en particular durante el otoño del evento intenso de 1997-1998 y los moderados de 1992-1993 y 2004-2005, en tanto que durante los Niños moderados (ej.: 1992-1993, 2002-2003, 2004-2005) fue cercana a 0.26. Por el contrario, durante La Niña fue inferior a 0.24 como ocurrió durante la primavera de 1989, 1999 y 2001.

El erizo rojo habita en ambientes templados por lo cual el incremento de temperatura aumenta su metabolismo y disminuye su longevidad; no obstante, es probable que, dado que se alimenta de macroalgas, las cuales son muy sensibles a las variaciones en la intensidad de las surgencias (Casas-Valdez *et al.*, 2003) relacionadas con El Niño-La Niña, este parametro se incremente durante estos eventos, lo cual no puede evaluarse con este método. Por otro lado, estas variaciones deben ser consideradas al establecer los puntos de

referencia para la administración de la pesquería.

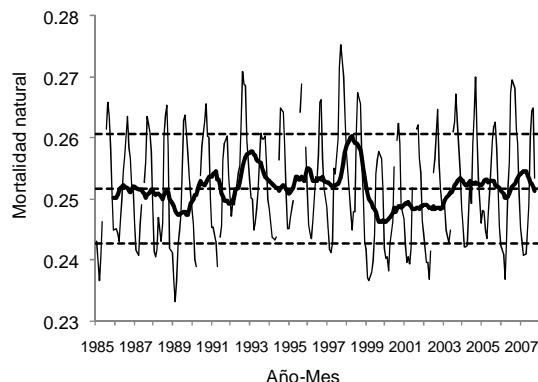


Fig. 2.-Variaciones de la mortalidad natural. Las líneas punteadas muestran la media± desviación estandar y la gruesa la tendencia anual, calculada con promedios móviles. Las variaciones están relacionadas con el evento El Niño-La Niña.

#### LITERATURA CITADA

- Bakun, A. 1996. Patterns in the ocean: ocean processes and marine population dynamics. California Sea Grant College System. University of California, La Jolla, EU. 323p
- Caddy, J.F. y R. Mahon, 1996. Puntos de Referencia para la Ordenación Pesquera. Documento Técnico de pesca núm. 347, FAO, Roma. 67p.
- Casas-Valdez, M., E. Serviere-Zaragoza, D. Lluch-Belda, R. Marcos y R. Aguila-Ramírez. 2003. Effect of climatic change on the harvest of the kelp *Macrocystis pyrifera* on the Mexican Pacific coast. Bulletin of Marine Science 73(3):545-556
- Ebert, T.A., J.D. Dixon, S.C. Schroeter, P.E. Kalvas, N.T. Richmond, W.A. Bradbury y D.A. Woodby. 1999. Growth and mortality of red sea urchin *Strongylocentrotus franciscanus* across a latitudinal gradient. Marine Ecological Progress Series 190: 189-209.
- Palleiro-Nayar, J. S. 2009. Análisis poblacional del erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la costa occidental de la Península de Baja California. Puede considerarse un metapoblación. Tesis de Doctorado. CICESE, Ensenada, BC 129p.
- Pauly, D. 1983. Some methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO, Fishery Technical Paper 234: 52p.
- Sparre, P. y S.C. Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos tropicales. Parte 1. Manual. FAO, Documento Técnico de Pesca 306/1, Roma, 420p.

**PALABRAS CLAVE:** *Strongylocentrotus franciscanus*, AVHRR-NOAA, El Niño, La Niña



Trabajo 086: cartel

## SELECTIVIDAD DE LA SIERRA *Scomberomorus sierra* EN FUNCION DEL TAMAÑO DE MALLA DE REDES DE ENMALLE EN NAYARIT

Antonio Murillo Olmeda<sup>1</sup>, Sergio G. Castillo Vargasmachuca<sup>2</sup> y Ramón A. Pacheco Soto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Mazatlán. Calle Corsario 1 No. 203 Col. Urías, C.P. 82070, A.P. 757. Mazatlán, Sin. murilloolmeda@yahoo.com.mx; <sup>2</sup> Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera de Universidad Autónoma de Nayarit, Bahía de Matanchén Km 12, San Blas, Nay.

### INTRODUCCIÓN

La sierra (*Scomberomorus sierra*) es una de las especies de peces comerciales más importantes en Nayarit, por su demanda en la región costera además que ha sido poco estudiada. Nava *et al.* (2006) estudiaron aspectos poblacionales y observaron que la estructura de la población, se puede considerar en buen estado, ya que encontraron una amplia diversidad de tallas y esto podría atribuirse a la utilización adecuada del arte y método de pesca. Aguirre *et al.* (2006) estudiaron indicadores biológicos de la pesquería en Mazatlán, encontrando que la talla de primera captura fue 39.8 cm de longitud furcal y la longitud de primera madurez sexual fue de 44.3 cm de LF, lo que correspondió a una edad de 2 años 10 meses; 70% de la captura estaba reprendida por hembras, con longitud furcal menor que la talla de primera madurez sexual. Durante los últimos 17 años las descargas mostraron estabilidad y se considera que la pesquería necesita una estrategia de manejo y puntos de referencia para su explotación. Nava *et al.* (2008) estudiaron el rendimiento por recluta en la costa de Colima, encontrando que los organismos son capturados a una edad de 4 años con un peso de 1,154 g, y si se aumenta la edad de primera captura de 4 a 5 años, el rendimiento disminuye, por lo que la edad de primera captura de 4 años es el valor óptimo para la mortalidad por pesca. La Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), recomienda la talla mínima de captura de 445 mm de longitud total, (correspondiente a 38.3 mm de longitud furcal), (Amézcua, 2008) y estimula la búsqueda de información científica para el manejo sostenible de la pesquería.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos fueron efectuados frente al municipio de San Blas, Nayarit, en tres estaciones de muestreo cercanas, entre diciembre 2009 a abril 2010, en dos períodos: el primero de abril a mayo 2009 y el segundo de diciembre 2009 a enero 2010. Las coordenadas de las áreas de muestreo son: al norte 21°39'N,

105°33'O y al sur 21°17'N, 105°12'O, entre las comunidades de Boca del Asadero y Platanitos. La red experimental tenía características similares a las comerciales, con variantes de paños con fines comparativos, donde el factor a ser estudiado fue con un tamaño de malla (TM) de 70, 76, 83, 95 y 102 mm. El encabalgado fue de 0.707mm y diámetro de hilo 0.30 mm. La red utilizada para el experimento cubre el rango de mallas comerciales, además se incluye un tamaño de malla menor y uno mayor. Las redes se construyeron con paño de monofilamento por ser el material comercial.

Los lances de pesca se efectuaron en horario nocturno, (dos lances por noche cuando fue posible), iniciando en el atardecer (18:00 h) y terminando en el amanecer. Con un promedio de tiempo de pesca de 6 h. Se efectuaron manteniendo similares formas de trabajo de las artes de pesca comerciales. La embarcación fue una lancha de fibra de vidrio de 7.3 m de eslora, con motor fuera de borda de 25 HP, similar a las utilizadas en la pesca comercial.

El análisis de la selectividad fue realizado con la herramienta Gear Selectivity de Pasgear II, (Jeppe y Aasmud, 2008), tomando como referente a la recomendación de la CONAPESCA.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron 43 lances para cada paño, en los que se capturaron 109 sierras, promediando 33.06cm de LF, con  $S = 4.57\text{cm}$ . La suma total del peso de las sierras capturadas fue 37.325kg, el promedio de peso por organismo fue 342.43g y la desviación estándar del peso fue  $S^2 = 154.95\text{g}$ .

El mayor número de organismos capturados (48.6%) se obtuvo con TM=70mm, el menor empleado en el experimento. El número de organismos disminuyó al incrementar el tamaño de malla, TM=95 y 102mm obtuvieron 42.2% menos captura. La utilización de tamaños de malla grandes incrementa el promedio de LF de los organismos capturados (32cm para TM 70mm, 33cm para TM 76mm, 34cm para TM 83mm, 35cm para TM 95mm y 34cm para TM



102mm). LF media de los peces es directamente proporcional al tamaño de malla (Fig. 1).

Los parámetros de ajuste de las curvas de selectividad (Tabla 1), dan como resultado que el modelo de Log normal obtuvo el valor más bajo de desviación (39.747), por lo que se le considera con el mejor ajuste.

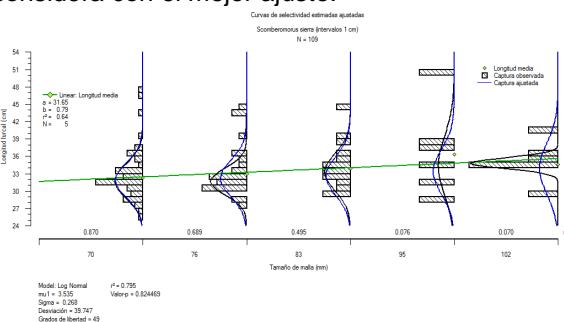


Fig. 1. Distribución de longitudes furcales de capturas observadas y regresiones calculadas de las tallas medias de *S. sierra*. N= número total de peces en el análisis de regresión.

Tabla 1. Parámetros ajustados, desviaciones para el ajuste en el experimento en tamaños de malla.

Modelo	Parámetro	Desv. del modelo	gl	Valor-P
Localización normal	$(K, \sigma) = (0.456, 10.452)$	40.039	49	0.8156
Escala normal	$(K_1, K_2) = (0.480, 0.126)$	40.242	49	0.8093
Log normal	$(\mu_i, \sigma) = (3.535, 0.268)$	39.747	49	0.8245
Gamma	$(K, \alpha) = (0.033, 15.017)$	39.907	49	0.8196
Bi-modal	$(K_1, K_2, K_3, K_4, w) = (0.480, 0.126, 30.843, 6.533, 0.002)$	40.242	46	0.7113

$\mu_i$  = Longitud furcal media de los peces capturados en experimento de diámetro de hilo  $i = K_1.m_i$ ,  $\sigma_i$  = desviación estándar del tamaño del pez por tipo de diámetro de hilo  $i = K_2.m_i$  o  $\alpha.m_i$ ,  $K_i$  es el índice de  $L_j$  punto medio del intervalo de clase  $j$  para el diámetro de hilo  $m_i$  y  $w$  es la proporción de la curva de selección bi-modal.

El parámetro de selección del tamaño de malla  $\mu_i$ , que relaciona la talla modal para cada malla, resultó 3.540. De acuerdo a las curvas de selección, las tallas capturadas al 100% correspondientes al modelo, para los tamaños de malla 70, 76, 83, 95, y 102mm son 31, 33.8, 37, 42.5 y 45.6cm de longitud furcal respectivamente (Fig. 2).

El tamaño comercial de malla 89mm (estimado por interpolación) podría capturar organismos que tienen  $LF \geq 40$  cm, con 100% de probabilidad de retención, menor que el de 95 mm, que muestra la grafica, lo que sugiere estar de acuerdo a los resultados de Aguirre *et al.*, (op

Cit.) en LF de primera captura, la que aproximadamente corresponde a la longitud de primera madurez sexual de 44.3 cm de LT, y una edad de 2 años 10 meses. También está de acuerdo con Amezcua (*op.cit.*), recomendado por CONAPESCA.

Sin embargo estos aparentemente difieren considerablemente de los presentados por Nava *et. al.*, (*op Cit.*), que indican que la edad de primera captura de 4 años es el valor óptimo para la mortalidad por pesca; esa edad, de acuerdo a Aguirre (*op.cit.*) corresponde a un estimado de  $LF=52.0$  cm y a  $LT = 60.0$  cm.

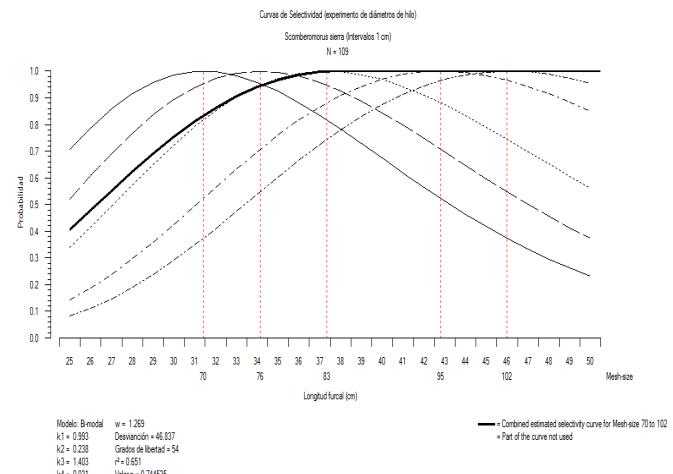


Fig. 2. Curvas de selección de sierra en función del tamaño de malla.

## LITERATURA CITADA

- Aguirre, H., B.E. Morales, R.E. Moran, V.J. Madrid & M.A. Valdez. 2006. Biological indicators for the Pacific sierra (*Scomberomorus sierra*) fishery in the southern Gulf of California, Mexico. Ciencias Marinas, Vol 32, No 3.  
 Amézcua, F. 2008. Tallas mínimas de Capturas – Peces de Importancia Comercial en la Pesca Ribereña del Océano Pacífico. Poster SAGARPA-CONAPESCA.  
 Jeppe, K., & S. Aasmud. 2008. Pasgear II, V 2.3. On line. [www.cdf.no/data/pasgear](http://www.cdf.no/data/pasgear).  
 Nava, O. R., E. Espino, & S.E. Puente. 2006. Aspectos poblacionales de la sierra *Scomberomorus sierra* de la costa de Colima, México. III Foro científico de la pesca ribereña; Pto. Vallarta, Jal. México, 63-64.  
 Nava, O. R., E. Espino, R. Macías, E. Cabral, M. Puente, & A. García. 2008. Rendimiento por recluta (Beverton y Holt, 1957) de *Scomberomorus sierra* en la costa de Colima, IV Foro científico de la pesca ribereña; Acapulco, Gro., México, 13-14.

**PALABRAS CLAVE:** Redes de enmalle, selectividad, sierra, Nayarit.



Trabajo 087: oral

## APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE BEVERIDGE (1986) PARA LA CAPACIDAD DE CARGA EN EL CULTIVO DE PECES EN EL LAGO DE PÁTZCUARO, MICH.

<sup>1</sup>Patricia M. Rojas Carrillo y <sup>2</sup>Alonso Aguilar Ibarra

<sup>1</sup>INAPESCA. Pitágoras 1320 Col. Santa Cruz Atoyac. México, D. F. C. P. 03310 patricia.rojas@inapesca.sagarpa.gob.mx; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. Circuito Mario de la Cueva. CU. aaguilar@iiec.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

La actividad acuícola ha sido señalada como contaminante de los sistemas acuáticos, principalmente por la descarga de nutrientes que se originan de los residuos metabólicos del alimento consumido y el alimento que se pierde durante las labores de alimentación. El principal nutriente que se libera es el fósforo, el cual es un factor limitante de la productividad fitoplancónica en muchos cuerpos de agua templados.

Así, el aporte de nutrientes que se descargan de los cultivos, puede alterar la calidad del agua hacia su eutrofización. Para estimar la concentración de fósforo (P), el modelo de Dillon y Rigler (1975) tiene una amplia aplicación en aguas dulces templadas y tropicales; Beveridge (1986) desarrolló una metodología basada en estos modelos para estimar la capacidad de carga de cultivos de peces, en jaulas que no afecte la calidad de agua requerida por sus usos. En el presente trabajo se evalúa la aplicación de la metodología de Beveridge (1986) utilizando el caso de un cultivo de peces en jaulas en el lago de Pátzcuaro, Mich.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron los datos morfométricos y limnológicos de la cuenca y del lago de Pátzcuaro de Bernal-Brooks (2002) así como de los aportes de P al medio que hacen los peces, dados diferentes factores de conversión alimenticia (FCA) (Beveridge, 1986), el contenido de P en los alimentos y la retención que hacen los peces (Vergara *et al.*, 2004). El lago se encuentra en una cuenca endorréica, la variable referida a la tasa de descarga ( $\rho$ ) del cuerpo de agua se estimó a través del volumen medio anual de escurrimiento:  $V_e = P A C_e$  (DOF, 2002), donde  $P$  = precipitación media anual;  $A$  = área de la cuenca y  $C_e$  = coeficiente de escurrimiento anual; a su vez el coeficiente de escurrimiento de la cuenca se estimó en función del parámetro  $K$ , relativo al tipo y permeabilidad del suelo y a la presencia o ausencia de capa forestal; se tomaron los datos de precipitación y evaporación promedio de la estación meteorológica de Pátzcuaro de 1971 a 2000.

Se obtuvo el coeficiente de descarga mediante  $\rho = Q_o / V$ , donde:  $Q_o$  = volumen total promedio que sale del lago anualmente y  $V$  = volumen del cuerpo de agua.  $Q_o$  se determinó a partir de los datos de entrada media total, a largo plazo de la escorrentía superficial de la cuenca, las precipitaciones y la evaporación (Beveridge, 1986; Dillon y Rigler, 1975):  $Q_o = Ad.r + A(P - E)$ , donde:  $Ad.r$  = escorrentía superficial de la cuenca (corresponde a  $V_e$  previamente calculado);  $A$  = área del cuerpo de agua;  $P$  = precipitación media anual y  $E$  = evaporación media anual.

Se obtuvo la información sobre el  $[P]_{total}$  en el cuerpo de agua, así como la  $[P]_{total}$  máximo permisible en el lago. Se utilizó el modelo de Larsen y Mercier (1976) para la estimación del coeficiente de retención del fósforo en los sedimentos. Se estimó el contenido de fósforo que vierte un cultivo de peces con un FCA=1.5 y se estimó la capacidad de carga sólo para la zona norte del lago, en una extensión de 300 km<sup>2</sup>.

Se utilizaron los Criterios de Calidad de Agua para la protección de la Vida Acuática (DOF, 1989) como referencia de los límites permisibles de fósforo total en el agua en México, así como del contenido de fósforo total y concentración de clorofila-a para la definición del estado trófico de un cuerpo de agua de Vollenweider (2008).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestran resultados en la Tabla 1. Dado que las  $[P]_{total}$  en el lago de Pátzcuaro exceden los niveles máximos permisibles de acuerdo con los Criterios ecológicos de calidad de agua, para la protección de la vida acuática de 25 mg/m<sup>3</sup> (DOF, 1989) así como el P máximo aceptable para el cultivo de peces de aguas templadas a frías (Beveridge, 1986), la resolución de las diferentes fases de la metodología de Beveridge se hizo asumiendo hipotéticamente una  $[P]_{total}$  final de 60 mg/m<sup>3</sup> como criterio de concentración máxima permisible y una  $\Delta [P] = 15$  mg/m<sup>3</sup>. El coeficiente de retención de fósforo estimado fue de 0.7428 y la cantidad de fósforo vertido por un emplazamiento acuícola de cultivo de peces con un FCA de 1.5:1 fue de 0.021 g/m<sup>2</sup>/año = 17,700



g de P/t de alimento; la concentración de aporte de  $P_{total}$  aceptable sería  $6.3 \times 10^6$  g/año. La capacidad de carga hipotética estimada fue de 355 t/año.

Tabla 1.- Datos morfométricos y limnológicos

Características morfométricas y limnológicas del lago de Pátzcuaro	(Bernal-Brooks, 2002)
Área total del lago excluyendo islas (A)	116.5 km <sup>2</sup>
Volumen (V)	$500 \times 10^6$ m <sup>3</sup>
Profundidad media (z)	3 m
Área de la cuenca de drenaje	934 km <sup>2</sup>
Precipitación total anual	918.8 mm (Meterológico 1971- 2000)
Evaporación total anual	1495.5 mm (Meterológico 1971- 2000)
Ce ( $K > 0.15$ )	0.1503 Este trabajo
Ve	128.95 Hm <sup>3</sup> Este trabajo
La tasa de descarga p (volúmenes)	0.1235 Este trabajo
La [P] total en mg/m <sup>3</sup> antes de la introducción de las jaulas	De 60 a 81 mg/m <sup>3</sup> en la zona limnética; 85-118 mg/m <sup>3</sup> en aguas abiertas del sur y de 153-324 mg/m <sup>3</sup> en zona litoral del sur.
[Chl-a]	23-103 µg/l = mg/m <sup>3</sup> promedio en la zona limnética del sur

La aplicación de la metodología de Beveridge es posible siempre que el cuerpo de agua no esté contaminado (altos contenidos de fósforo, altas concentraciones de metales pesados, altas concentraciones de coliformes fecales, altos DBO, DQO, SST). Hay que considerar que más del 75 % de los cuerpos de agua del país están contaminados en mayor o menor grado, por lo que la primera acción sería la de revertir esta situación en pro de su saneamiento.

No es recomendable la introducción de cultivo de peces en jaulas en el lago de Pátzcuaro, ya que la [P]<sub>total</sub> rebasa de entrada lo establecido en los Criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática, así como los criterios de estado de salud del cuerpo del agua mismo, que lo clasifican como lago eutroficado; el vertimiento de mayores cantidades de fósforo vendría a agudizar el deterioro del embalse sobretodo considerando el carácter endorreíco de su cuenca.

## CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología de Beveridge (1986) constituye una herramienta muy útil para la toma de decisiones en la introducción y operación de jaulas en un cuerpo de agua dulce, ya que la degradación de los ecosistemas de aguas dulces reduce la provisión de los servicios

ambientales y con ello de la calidad de vida de las poblaciones humanas.

La aplicación de la metodología de Beveridge nos acerca hacia una visión integral del embalse, tomando en cuenta aspectos morfométricos y limnológicos, el balance hidrológico, los usos y el estado trófico del cuerpo de agua, el tipo de cuenca y de manera indirecta, las actividades productivas que se realizan en ella.

La práctica de evaluar la capacidad de carga de los embalses en donde se quiera introducir jaulas de cultivo podrá prevenir tanto mayores degradaciones en embalses alterados como preservar la calidad de los sanos, conjuntamente con el desarrollo de una actividad productiva. Por otro lado la LGPAS, así lo mandata.

En principio, es prohibitivo introducir cultivos de peces en jaulas en embalses eutroficados, en ellos, el manejo del embalse y las pesquerías acuaculturales es recomendable. Se requiere el ordenamiento pesquero y acuícola de los cuerpos de agua dulce del país, así como sus planes de manejo, en el que se incluye la evaluación de la capacidad de carga.

## LITERATURA CITADA

- Bernal-Brooks, F. W. 2002. La limnología del lago de Pátzcuaro: una visión alternativa a conceptos fundamentales. Tesis de grado. Facultad de Ciencias. UNAM. 180 p.
- Beveridge, M. C. M. 1986. Piscicultura en jaulas y corrales. Modelos para calcular la capacidad de carga y las repercusiones en el ambiente. FAO Doc. Téc. de Pesca 255. 100p.
- Dillon, P.J., and F. H. Rigler. 1975. A simple method for predicting the capacity of a lake for development based on lake trophic status. J. Fish. Res. Board Can. 32: 1519-1531.
- DOF. 1989. Criterios ecológicos de calidad de agua (CE-CCA-001/89) (D.O.F. 13 diciembre 1989).
- DOF. 2002. Norma Oficial Mexicana-011-CNA-2000. Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Secretaría de Gobernación. D.O.F. 17 abril 2002.
- Larsen D.P. y H.T. Mercier. 1976. Phosphorus retention capacity in lakes. En: Beveridge (1986).
- Vergara-Martín J.M., González-Henríquez N., Haroun-Trabae R., Molina-Domínguez L., y García Rodríguez M. I. 2004. Primeros trabajos de evaluación de impacto medioambiental de acuicultura en jaulas en Canarias. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Biblioteca digital. 2004.
- Vollenweider, R.A. 2008. Trophic Terminology and Prediction. Research of the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax (SWCSMH). February 24, 2008.

**PALABRAS CLAVE:** capacidad de carga, contenido de fósforo, embalses de agua dulce, calidad de agua, contaminación.



Trabajo 088: cartel

## ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE ALETA DE TIBURÓN OBTENIDAS POR BARCOS PALANGREROS EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO.

Carlos Alberto Amezcua-Gómez, Heriberto Santana-Hernández, Juan Javier Valdez-Flores y Sandra Medina-Gómez

CRIP-Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima. C.P. 28200. México, Tel: 01 (314) 33 32 37 50; Fax: 01(314) 33 32 37 51; e-mail: carlos\_amezcua@hotmail.com, heriberto.santana@inapesca.sagarpa.gob.mx, javal57@hotmail.com, spmgomez@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca del tiburón es una actividad que se realiza desde hace cientos de años en nuestro país, principalmente como una actividad artesanal, aunque a partir de los años cuarenta se incrementó y empezaron a usarse embarcaciones y artes de pesca mejor equipados, siendo los primeros polos de explotación los puertos de Mazatlán Sinaloa y Ensenada, B.C. (Castillo-Géniz, 1989).

En el Pacífico Central Mexicano (Puerto de Manzanillo, Col) hay una flota de pesca de mediana altura con un número aproximado de 20 embarcaciones que se caracterizan por operar dentro de una franja de 50 millas náuticas, de entre 10-14 m de eslora y motores estacionarios que les permiten estar fuera de puerto entre 8-10 días.(Hareide, 2007). Sobre las aletas de tiburón, las flotas europeas se encuentran entre las más importantes del mundo. La aleta se considera la parte más valiosa de los tiburones por ser una exquisitez en la gastronomía China, lo que supone un gran incentivo para cercenar las aletas. Aunque en Europa la carne casi no se aprovecha, en México si se comercializa.

Las aletas de tiburón ahora se cuentan entre los productos del mar más caros del mundo.

(Hasta 500 €/Kg. En 2007). El producto se exporta al este y al sureste de Asia para el procesamiento y la preparación de la sopa de aleta de tiburón. (Oceana, 2007)

Otros productos procedentes del tiburón que se encuentran en el mercado internacional son el aceite de hígado, la piel, los cartílagos, las mandíbulas y los dientes.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar de manera descriptiva, como esta compuesta la pesquería del tiburón haciendo énfasis en las aletas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras y datos se obtuvieron cada mes por viaje de ocho días, desde abril 2004 hasta diciembre 2009, en embarcaciones de

aproximadamente 10-14 m de eslora. Se tendió un palangre de 18-22 millas, a las 2-4 am y entre 450 y 600 anzuelos, con una distancia entre ambos de 60-70 m (Fig. 1).

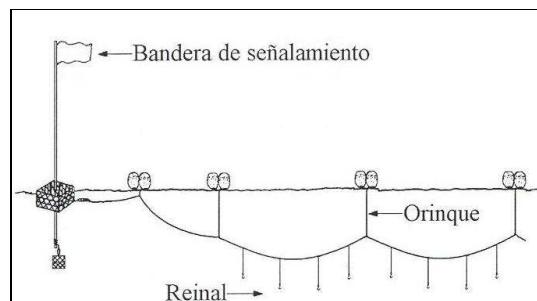


Fig. 1. Sección de palangre de deriva usado por barcos palangreros de mediana altura para la pesca de tiburón en el puerto de Manzanillo

Una vez obtenidas las capturas se procede a tomar datos sobre la especie, longitud total, sexo, tipo de anzuelo, carnada y posición geográfica. Posteriormente se cercenan la aleta dorsal, pectorales y el lóbulo inferior de la aleta caudal (Fig. 2). Ya en puerto se pesan la aleta en fresco y las carcásas del tiburón.

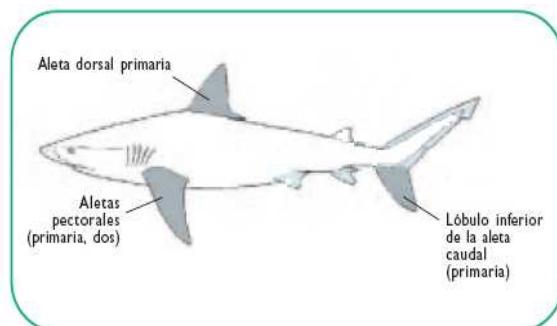


Fig. 2. Esquema que muestra las aletas que se cortan para su comercialización.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La captura total refleja un incremento de 60% desde el año 2004 al 2009, con un ligero decrecimiento en el 2007 (Fig. 3).

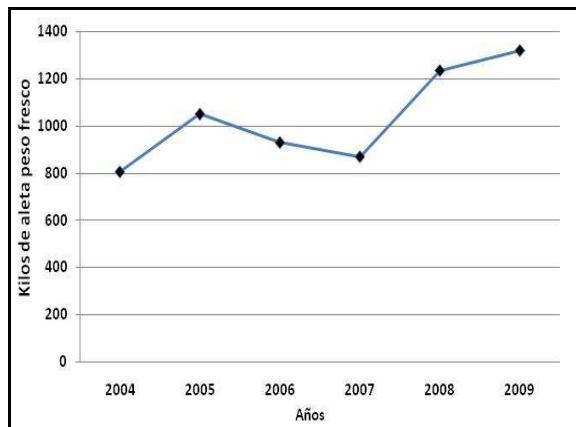


Fig. 3. Tendencia anual de la producción de aletas de tiburón, obtenidas por barcos palangreros de Manzanillo durante el periodo 2004-2009.

La calidad de las aletas se dividen como:

- Primera.- se considera la aleta mayor de 22 cm aprox. y principalmente del genero *Carcharhinus*.
- Segunda.- se considera menor de 22 cm aprox.
- Tercera.- es la menor de 22 cm y es aleta de Tiburón azul (*Prionace glauca*), Tiburón zorro (*Alopias pelagicus*) y Mako (*Isurus oxyrhincus*).

La figura 4 muestra la distribución de la captura en años por calidad de las aletas.

El número de organismos registrados durante el periodo muestreado ha sido cada vez mayor, mostrando un crecimiento lineal, la figura 5 presenta esta tendencia.

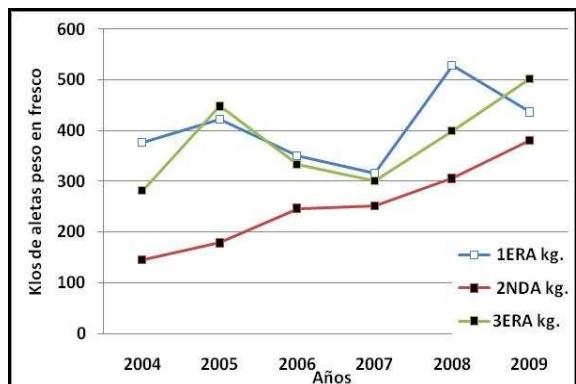


Fig. 4. Tendencia de la producción de aletas de tiburón de acuerdo con su clasificación.

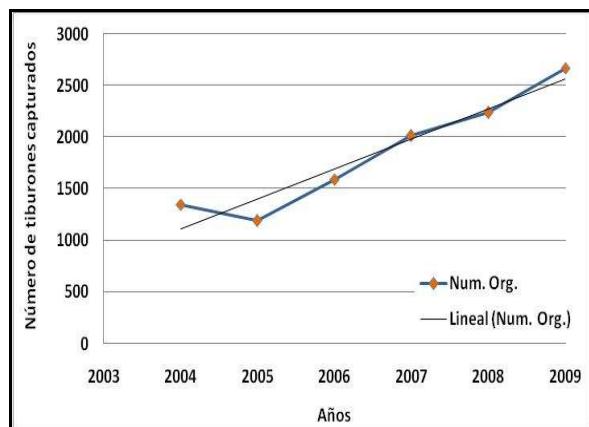


Fig. 5. Tendencia del número de individuos de tiburón muestreados durante el periodo 2004-2009.

## CONCLUSIONES

- La flota de mediana altura tiende hacia un incremento de captura de tiburón con un ligero cambio a través del tiempo.
- La calidad de aletas de primera y segunda se mantienen con una tendencia similar en comparación con la aleta de tercera.
- El número de organismos capturados muestra una tendencia hacia el incremento.

## LITERATURA CITADA

Castillo-Géniz J. L., 1989. Ciencias Revista de Difusión. Instituto Nacional de la Pesca, Programa Tiburón-Cazón.

Hareide, N.R., J. Carlson, M. Clarke, S. Clarke, J. Ellis, S. Fordham, S. Fowler, M. Pinho, C. Raymakers, F. Serena, B. Seret y S. Polti.\* 2007. (Pesca de tiburones en Europa: investigación preliminar sobre las pesquerías, los factores de conversión, los productos comerciales, los mercados y las medidas de gestión.) European Elasmobranch Association.

Oceana 2007, Perseguidos por sus aletas. Imprenta Roal, 15 pp.

**PALABRAS CLAVE:** Aletas, tiburón, palangre, flota de mediana altura.



Trabajo 089: cartel

## CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS PESCADORES RIBEREÑOS DE TIBURÓN DEL ESTADO DE NAYARIT DE ACUERDO AL ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL (CONEVAL-SEDESOL).

M. Patricia Toledo-Díaz Rubín<sup>1</sup>, Emmanuel Furlong-Estrada<sup>2</sup>, Javier Tovar-Ávila, Francisco J. de la Cruz González<sup>3</sup>. y Erik Márquez-García<sup>1</sup>

INAPESCA, Oficinas Centrales.<sup>1</sup> Pitágoras 1320, DF, México 03310. <sup>2</sup>Centro Agropecuarias Universitario de Ciencias Biológicas, U. de G., Las Agujas, Zapopan, México 45110. <sup>3</sup>CRIP-Bahía Banderas, una Tortuga, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, México. 63732. email: toledo.monica@inapescasagarpa.gob.mx.

### INTRODUCCIÓN

Al igual que en varios países en desarrollo, los tiburones en México son capturados en una alta proporción por los pescadores artesanales. Las pesquerías artesanales costeras, representan casi el 40% de la producción total nacional de tiburón (Galeana-Villaseñor *et al.*, 2009) y son importantes para la economía, así como para el suministro de alimentos y el empleo para las comunidades costeras. Estudios previos han proporcionado una descripción confiable sobre el estado de la pesquería de tiburón artesanal, en particular el estado de Nayarit y las islas cercanas (Archipiélago de las Islas y la isla de Isabel), una de las zonas de pesca más antiguas y tradicionales. A pesar del conocimiento de la pesquería artesanal de tiburón en Nayarit, poco se conoce acerca de sus condiciones socioeconómicas. Las condiciones socioeconómicas pueden tener un impacto en la gestión de la pesca, como lo hacen la mayoría de las acciones de manejo que afectan directamente a los pescadores (Cochrane 2005), por lo tanto, se encuentran entre las prioridades de investigación establecidas en el Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones y Rayas (CONAPESCA-INP 2004). El objetivo de este trabajo fue conocer las condiciones socioeconómicas de los pescadores que capturan tiburón en las costas de Nayarit, así como los permisionarios que lo comercializan a partir del Índice de Rezago Social (IRS) propuesto por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

### METODOLOGÍA

Durante marzo-mayo 2009 se aplicaron encuestas a 52 pescadores de tiburón activos y ocho permisionarios de siete localidades de pescadores en la costa de Nayarit, donde los tiburones son comúnmente capturados: La Cruz de Huanacaxtle, La Peñita de Jaltemba, Chacala, San Blas, Boca del Asadero y Boca de Camichín. El número de encuestas en cada

localidad se relacionaba con su importancia para la pesca del tiburón. Las encuestas se aplicaron aleatoriamente a una parte de los pescadores (25-75%) identificados por cada comunidad. La encuesta incluyó: información socioeconómica sobre los pescadores y su estructura familiar (miembros de la familia que viven en el hogar, edades, sexo, lugar de nacimiento, grado escolar y estado civil); estructura ocupacional (ingresos por la pesca de tiburón, actividades alternativas económicas de los pescadores, miembros de la familia que trabajaban y aportaban a los ingresos familiares) y la calidad de vida (número de personas que viven en las casas y materiales de construcción, el acceso a bienes y servicios). Una base de datos en Access (Microsoft) fue desarrollada para capturar, conservar y analizar la información obtenida de los encuestas. Se utilizaron las tablas de IRS propuestas por CONEVAL (2009), que considera el analfabetismo, educación, vivienda, ingresos y residencia en localidades alejadas, para los cuatro municipios en donde se hizo la encuesta: Compostela, San Blas, Santiago Ixcuintla y Bahía Banderas. El diseño del IRS agrupa los resultados en cinco conjuntos diferentes: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto grado de rezago social. Según la metodología propuesta por CONEVAL (que considera: analfabetismo, educación, vivienda, ingresos y residencia en localidades alejadas)

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayoría de los pescadores (77%) tienen entre 20 y 45 años de edad y los permisionarios fluctúan (100%) entre los 37 y 53 años. La mitad de los miembros de las familias de los pescadores tienen menos de 20 años. Una buena parte de sus hijos (77%) están en el nivel educativo básico. Las familias de los prestadores tienen actividades productivas (40%) y la mayoría de los hijos (46%) están en el nivel educativo básico y medio. Los pescadores y sus familias tienen menores ingresos promedio (considerando solo la



temporada de pesca), nivel educativo y calidad de vida que los permisionarios. El ingreso promedio semanal de los pescadores fue de \$1,025. Si las contribuciones de los miembros de la familia fuesen consideradas, el ingreso familiar aumenta a un promedio de \$1,750. En cambio, el ingreso promedio semanal de los permisionarios fue de \$6,000. La mayoría de los pescadores viven en su propia casa (78.4%), otros alquilan (11.6%). El número promedio de habitaciones en las casas de los pescadores era de dos, con un cuarto específico para cocinar (95.8%) y un baño aparte (80%). En comparación, todos los permisionarios tienen su propia casa, con un promedio de tres dormitorios, una cocina y un baño (100%). Las características de las viviendas y servicios (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la vivienda y servicios para los pescadores y permisionarios encuestados de la Costa de Nayarit.

Características	Pescadores	Permisionarios
<b>Vivienda</b>		
Piso de concreto	88	88
Paredes de concreto o ladrillo	92	100
Pisos de concreto o ladrillo	63	75
<b>Servicios</b>		
Agua Potable	88	87
Drenaje	5	15
Electricidad	100	100
Servicios de Salud	78	75

Aunque la pesca es la actividad prioritaria, algunos de los pescadores (29%) complementan su actividad con otras actividades que en ocasiones se relacionan con la pesca o con la contribución de ingresos de otros miembros de la familia. Los pescadores y sus familias tienen menores ingresos y calidad de vida que los permisionarios. El promedio de cuartos en las casas de los pescadores es de dos, con una cocina y un baño aparte (96% y 80% respectivamente). Los permisionarios tienen casas con tres cuartos en promedio, todas ellas con cocina y baño. El IRS publicado por CONEVAL, 2009, para los cuatro municipios en donde se hizo la encuesta, los clasifica a todos ellos con muy bajo grado de rezago social lo que significa que los pobladores de los cuatro municipios gozan de bienestar social. Si se toma en cuenta los parámetros para calcular el IRS, el único punto en donde los pescadores no gozan de una garantía es en los ingresos, ya que son fluctuantes, dado que en ocasiones solo tienen costos pero no ganancias, por lo que toman una actividad económica alternativa. Los

permisionarios, por otro lado, tienen un buen nivel y seguridad de ingresos, lo que les permiten tener una buena calidad de vida, además de que los pescadores les entregan una cuota fija sobre el equipo que les ofrecen.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los parámetros que toma en cuenta el IRS de CONEVAL se encontró que los pescadores de tiburón de Nayarit y sus familias: no son analfabetas, alcanzan en promedio un nivel básico de educación, tienen viviendas de materiales duraderos, gozan de ingresos que fluctúan de acuerdo a la temporada de pesca y a las actividades complementarias y viven en zonas no alejadas.

Los permisionarios y sus familias: no son analfabetas, tienen un mejor nivel educativo que el de los pescadores, sus viviendas tienen mayores comodidades y son más grandes, sus ingresos por pesca y actividades complementarias son seguros y altos y habitan en lugares que no son lejanos.

La pesca del tiburón en Nayarit, entonces, no es una actividad marginal dado los ingresos que se generan con la venta de los productos, lo cual ha promovido su permanencia en la zona.

## LITERATURA CITADA

- Cochrane, K. L. 2005. El uso de la información científica en el diseño de las estrategias de ordenación En: Cochrane, K.L. (ed.) Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca No. 424. Roma, FAO. pp.91-123
- CONEVAL, 2009. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Secretaría de Desarrollo Social. 135 p.
- CONAPESCA-INP, 2004. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y especies afines en México. SAGARPA. Mazatlán, México. 85 p.
- Galeana-Villaseñor, I., Galván-Magaña, F. y H. Santana-Hernández. 2009. Pesca con anzuelos en barcos palangreros del Océano Pacífico mexicano: efectos en la captura y peso de tiburones y otras especies. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.*, vol.44, no.1, p.163-172.

**PALABRAS CLAVE:** Socioeconómicas, índice de rezago social, CONEVAL, permisionario, calidad de vida.



Trabajo 090: oral

## EVALUACIÓN PESQUERA DE LA ESTRUCTURA POBLACIONAL Y ABUNDANCIA DEL OSTIÓN DE ROCA *Crassostrea iridescens* EN LAS COSTAS DE SINALOA, MEXICO

Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez y Ángel Ramos González

CRIP-Mazatlán. INAPESCA. Calz. Sábalo-Cerritos S/N, Mazatlán, Sinaloa C.P 8000. israel\_salazar\_2000@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

En Sinaloa, la pesquería del ostión de roca *Crassostrea iridescens* se realiza básicamente en las costas rocosas de los Municipios de Elota, San Ignacio y Mazatlán, por la importancia regional de este recurso se realizó una evaluación pesquera de la estructura poblacional y abundancia de ostión de roca, desde Punta San Miguel hasta la boca nueva (Bahía de Ceuta) frente al poblado de Cospita en las costas de Sinaloa, México.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Información de los muestreos biológicos del Crip-Mazatlán; especie según (Keen, 1971); Tallas: en longitud total (Lt); Pesos: en gramos (g); la maduración gonadal según (Rogers, 1970) y la abundancia se calculó a partir de un diseño de muestreo que: consistió en delimitar la franja costera en 7 áreas nuevas y 2 áreas de pesca que van desde 180 m de ancho a 5,000 m de longitud, cada uno con un ancho variable limitado por la isobata de las 4 a 10 brazas (180 m a 500 m). En cada área se establecieron 5 estaciones de un cuadro ( $1 \text{ m}^2$ ), donde se realizó buceo autónomo libre desde los 3 a los 10 m de profundidad promedio, recolectando todos los ostiones presentes. (Baquéiro *et al.*, 1992). La biomasa total se calculó a partir de la densidad (organismos/ $\text{m}^2$ ) de cada área, considerando a los organismos de 50% de talla y/o peso promedio y la biomasa total explotable considerando el 30% de la biomasa total.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De un total 1,705 ostiones se evaluaron las poblaciones de ostión de roca *C. iridescens* de los cuales la distribución de tallas en lo general fueron: mínima 40 mm de Lt; máximas 170 mm de Lt; con una moda de 90 mm de Lt. y el peso entre 150 gramos en promedio total.

**Talla comercial propuesta.**- En términos generales, sin considerar hembras maduras, ya que estos organismos presentan la variante reproductiva, por la vía del hermafroditismo. Con base al análisis de todas las tallas de captura de los bancos ostrícolas muestreados, se puede

observar que el 50% de la población está representada por una talla de 90 mm de Lt, esta talla puede ser la referencia preliminar para considerarla comercialmente (Fig. 1).

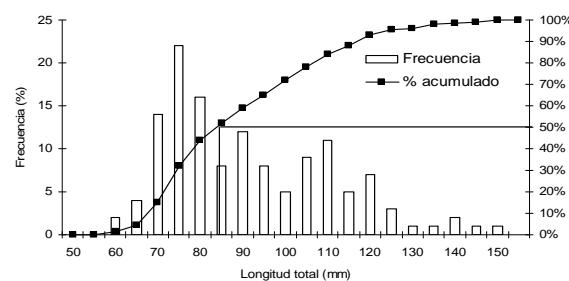


Fig. 1. Distribución de tallas de la frecuencia relativa acumulada para ostión de roca *C. iridescens* en las costas de Sinaloa, México. Año 2008.

**Peso comercial a partir de la talla comercial propuesta.**- Las pesos a 50% de frecuencia acumulativa para ostión de roca *C. iridescens* fue de 150 gramos (Fig. 2).

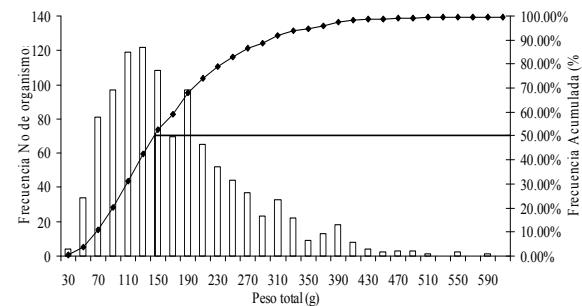


Fig. 2. Distribución de peso total en concha comercial de la frecuencia relativa acumulada para ostión de roca *C. iridescens* en las costas de Sinaloa, México. Año 2008.

**Actividad reproductiva.**- La variación porcentual mensual de maduración gonadal de ostión de roca *C. iridescens* establece la presencia durante junio, julio y agosto de organismos maduros fases III y IV preparados para desovar con 20%, 50% y 75% respectivamente, por lo que se aprecia un periodo de reproducción intenso durante los meses de veda que son de junio, julio y agosto, lo cual confirma que la veda



esta aplicada en tiempo y forma conforme a las disposiciones establecidas en el Diario Oficial del 30 de diciembre de 1989 (Fig. 3).

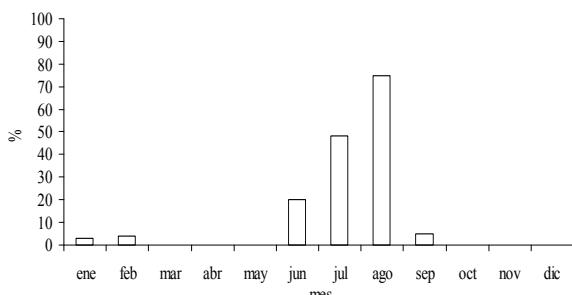


Fig. 3. Variaciones de las fases de madurez gonadal para el ostión de roca *C. iridescens* en las costas de Sinaloa, México

*Estimación de la densidad y abundancia poblacional de ostión de roca Crassostrea iridescens.*- Se evaluaron las poblaciones de 7 bancos ostrícolas que son: El Caimanero, El Punto Negro, Casa Blanca, La Cruz del Ahogado, Los Carricitos, La Mesa de los Tamayo y Piedra Los Pargos; que son solicitados como nuevas áreas de ampliación de pesca y están distribuidos en una área total de 4,154,997 m<sup>2</sup>, con una abundancia de 3,629,770 organismos que equivalen a una biomasa total de 314,3 ton, pero sólo 50% se encuentra arriba de la talla de 90 mm de Lt, siendo 2,063,887 organismos que se propone sea extraído, 30% de la biomasa total susceptible de captura lo que equivalen a 94.0 t de ostión de piedra entero (con concha), quedando un stock reproductor de reserva de 220,3 t.

Así mismo, fueron evaluadas las poblaciones de 2 bancos ostrícolas concesionados bajo permiso comercial Los Pochotes y Punta San Miguel, que están distribuidos en una área total de 1,320,047 m<sup>2</sup>, con una abundancia de 1,245,641 organismos que equivalen a una biomasa total de 109.8 ton, pero solo el 50% se encuentra arriba de la talla de 90 mm de Lt, siendo 711,624 organismos de los cuales se propone sea extraído un 30% de la biomasa total susceptible de captura lo que equivale a 33.4 ton de ostión de roca entero (con concha), quedando un stock reproductor de reserva de 76.4 t.

Lo anterior tiene como finalidad, proteger a los organismos de tallas más pequeñas y garantizar el reclutamiento para las próximas temporadas, ejerciéndose así una pesca precautoria y responsable de este recurso.

*Biomasa susceptible de captura y esfuerzo.*- Las capturas de ostión de roca, de los años 1989-

2007, han fluctuado de 122 a 840 t, con un promedio histórico de 408 t, (Datos de Anuarios Estadísticos de Pesca en Sinaloa, SAGARPA, 1989-2007) (Fig. 4).

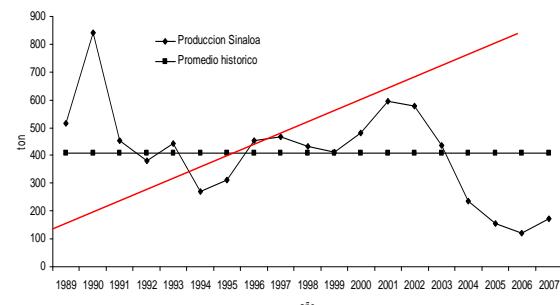


Fig. 4. Capturas de ostión de roca *C. iridescens* en las costas de Sinaloa con tendencias a una estabilidad cercana al promedio histórico

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El ostión de roca *C. iridescens* en las costas de Sinaloa; presentan una densidad promedio, tallas y peso promedios y biomasa total aceptables
2. Se calculo una biomasa total de 424.1 ton de ostión de roca (con concha), pero la biomasa total explotable es del 30% que equivale a 127.3 ton quedando un stock reproductor de reserva de 296.8 ton y la extracción de organismos será a partir de 90 mm de longitud total (140-150 g).
3. Se recomienda que sea rotativa la extracción de ostión de roca *C. iridescens* en cada campo.

## LITERATURA CITADA

- Baquero, C. E., A. Aviles Q., J. A. Masso R., M. Mucino D., P. Rogers N. Y A. Velez B. 1992. Manual de métodos de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos. SEPESCA. Ins. Nal. de la Pesca. 73 pp.
- Keen, A. M. 1971. Sea shells of Tropical West America. Marine mollusks from Baja California to Perú. 2nd. Ed. Stanford Univ. Press. U. S. A. 1064 pp.
- SAGARPA. 1989-2007. Anuarios Estadísticos de Pesca.
- Rogers, N. P. 1970. Ciclo gonádico del ostión de roca *Crassostrea iridescens* en Salina Cruz, Oaxaca, Mexico. Tesis Profesional. Universidad Nacional Autonma de Mexico.

**PALABRAS CLAVE:** transecto, isobata, susceptible, precautoria.



Trabajo 091: cartel

## PESQUERIA DE ALMEJAS EN BAHIA ENSENADA EL PABELLON-ALTA, EN LAS COSTAS DE SINALOA, MÉXICO

Israel Salazar Navarro, Valente Macías Sánchez, Ángel Ramos González, Vicente Hernández Covarrubias, Laurentino Rivera Rivera y Jesús A. Virgen Ávila.

INP-CRIP-Mazatlán. Calz. Sábalo-Cerritos S/N, Mazatlán, Sinaloa C.P 8000. israel\_salazar\_2000@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El sistema lagunar Ensenada del Pabellón-Alta aporta 55% de las capturas de las diferentes especies de almejas: chocolata (*Megapitaria squalida*), blanca (*Chione undatella*), pata de mula candelona (*Anadara tuberculosa*) y pata de mula (*Anadara grandis*), con base en la importancia de este recurso, se realizó la evaluación pesquera de la estructura poblacional y abundancia de las almejas en las costas de Sinaloa, México.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvo información de muestreos biológicos del Crip-Mazatlán; especie según Keen (1971); tallas: en longitud total (Lt, cm) y pesos: en gramos. En cada área se establecieron 3 estaciones de un cuadro de 1 m<sup>2</sup>, donde se realizó buceo autónomo libre desde 1 a 4 m de profundidad promedio, recolectando todos los organismos de las especies presentes. Se utilizó el método de muestreo aleatorio simple, a fin de que cada almeja tuviera igual probabilidad de ser elegida. (Baqueiro *et al.*, 1992). La biomasa total se calculó a partir de la densidad (organismos/m<sup>2</sup>) de cada área, a partir del 50% de talla y/o peso promedio y la biomasa total explotable considerando 30% de la biomasa total.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Proporción de especies:** De un total de 1,614 almejas, se obtuvieron: 478 almejas chocolata *M. squalida* (29.6%); 542 almejas blanca *Ch. undatella*, (33.5%); 268 almejas pata de mula candelona *A. tuberculosa* (16.6%) y 326 almejas pata de mula *A. grandis*. (20.1%). Se establece que la almeja blanca *Ch. undatella*, es predominante (Fig. 1).

**Talla comercial propuesta.-** En términos generales, sin considerar hembras maduras, por lo que con base al análisis de todas las tallas de captura de los bancos almejeros muestreados, se puede observar que el 50% de la población esta representada por la composición de tallas comerciales para las almejas: *M. squalida*, *Ch. undatella*, *A. tuberculosa* y *A. grandis* que respectivamente fueron; 70, 45, 50 y 75 mm de

At, estas tallas pueden ser la referencia preliminar para considerarlas comercialmente (Fig. 1).

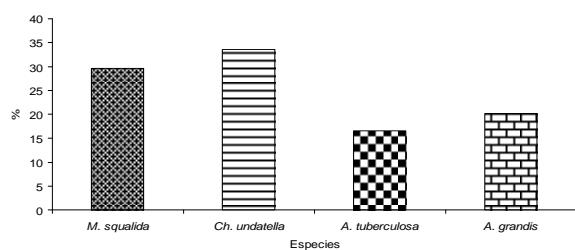


Fig. 1. Proporción de especies en la Bahía Ensenada Pabellón-Altata, Sinaloa, México. 2009.

Morgan (1977), señala que en cuanto a la talla mínima de captura (TPC), esta debe de incluir datos sobre la talla de animales maduros más pequeños, o bien el intervalo de talla donde el 50% de la población tiene las gónadas maduras, con esto se garantiza dejar organismos reproductores para el reclutamiento de la pesquería, Hilborn y Walters (1992) señalan que el propósito fundamental de la administración de las pesquerías es asegurar una producción sostenible en el tiempo de las poblaciones, por lo que el sostenimiento de la capacidad reproductiva y tallas de primera captura es lo que garantiza que los especímenes hayan desovado por lo menos una ocasión, esto debe ser en un nivel que provea el adecuado reclutamiento a la pesquería cada año (Fig. 2).

**Estimación de la densidad y abundancia poblacional de almejas.-** Se evaluaron las poblaciones de 3 bancos de cada una de las especies de almeja:

- Almeja chocolata (*M. squalida*), distribuidos en una área total de 1,500.000 m<sup>2</sup> y contabilizándose una abundancia de 10,740.000 organismos pero sólo 58% se encuentra arriba de la talla de 70 mm de At, siendo 6,300.000 organismos que equivalen a una biomasa total de 618.9 t de almeja entera (con concha), pero la biomasa total explotable es de 30% que equivale a 185.6 toneladas.

- Almeja blanca (*Ch. undatella*) distribuidos en una área total de 2,400.000 m<sup>2</sup> y

contabilizándose una abundancia de 20,400,000 organismos, de los cuales sólo 47% se encuentran arriba de la talla de 50 mm de At, siendo 9,600.000 organismos que equivalen a una biomasa total de 554.4 t de almeja entera (con concha), pero la biomasa total explotable es de 30% que equivale a 166.3 toneladas.

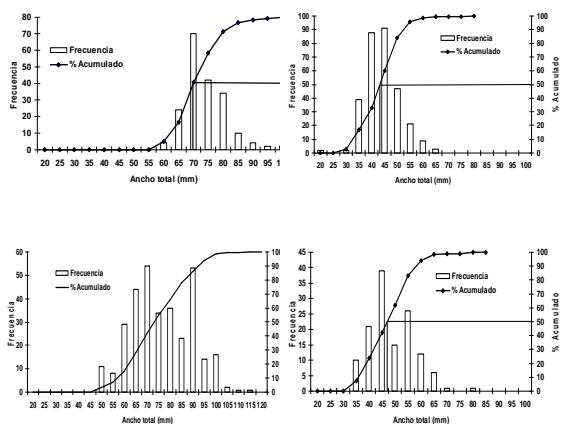


Fig. 2. Distribución de tallas para las especies de almejas en la Bahía Ensenada Pabellón-Altata, Sinaloa, México. 2009.

- Almeja candelona (*A. tuberculosa*) distribuidos en una área total de 750,000 m<sup>2</sup> y contabilizándose una abundancia de 3,670,000 organismos de los cuales sólo 50% se encuentran arriba de la talla de 45 mm de At, siendo 1,865,000 organismos que equivalen a una biomasa total de 105.8 t de almeja entera (con concha), pero la biomasa total explotable es de 30% que equivale a 29.6 toneladas.

- Almeja pata de mula (*A. grandis*) distribuidos en una área total de 1,100,00 m<sup>2</sup> y contabilizándose una abundancia de 5,130.000 organismos, de los cuales sólo 50% se encuentran arriba de la talla de 75 mm de At, siendo 2,540,000 organismos que equivalen a una biomasa total de 319.6 t de almeja entera (con concha), pero la biomasa total explotable es de 30% que equivale a 95.8 t.

Lo anterior, tiene como finalidad, proteger 50% de organismos de tallas más pequeñas y garantizar el reclutamiento para las próximas temporadas, ejerciéndose así una pesca precautoria y responsable de este recurso.

**Captura y esfuerzo pesquero.-** Las capturas de almejas de los años 1992-2007, han fluctuado y van desde el orden de 1,800 t, pero desde 1992 han sido del orden de 800 t, y la Carta Nacional Pesquera (CNP) propone que para Sinaloa se deberán de tomar medidas si las captura disminuyen de 2,000 t, y recomienda no

incrementar el esfuerzo pesquero, pero al no producirse las 2,000 t. Hay margen de incrementar esfuerzo pesquero, lo que aprovecharía el potencial de almejas en cada bahía en Sinaloa (datos de Anuarios Estadísticos de Pesca, SAGARPA. 1992-2007).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Las tallas de captura comerciales para las almejas: *M. squalida*, *Ch. undatella*, *A. tuberculosa* y *A. grandis* serán respectivamente de: 70, 45, 50 y 75 mm de At.
2. Se calculó una biomasa total de 1,598.7 t de almejas (con concha), pero la biomasa total explotable es de 30% que equivale a 479.6 t quedando un stock reproductor de reserva de 1,119.1 toneladas.
3. Una veda será posible, con más fundamentos biológicos una vez completado el ciclo anual con análisis histológico de este recurso.
4. Los permissionarios deberán apoyar logísticamente al personal del CRIP-Mazatlán, para que se realicen los estudios de evaluación biológica-pesquera y proporcionar la bitácora con los registros de producción, tal como lo establece el artículo 36 del Reglamento de Pesca, para conocer el quehacer pesquero y así evaluar el estado que guarda la pesquería de almejas.
5. Se recomienda que sea rotativa la extracción de almejas en cada campo.

## LITERATURA CITADA

- Baquero, C. E., A. Aviles Q., J. A. Masso R., M. Mucio D., P. Rogers N. Y A. Velez B. 1992. Manual de métodos de muestreo y evaluación de poblaciones de moluscos y otros recursos bentónicos. SEPESCA. Ins. Nal. de la Pesca. 73 pp.
- Hilbor, R. Y C. J. Walters., 1992. Quantitative Fisheries Stock Assesment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman y All. First Edition. London. pp. 569.
- Keen, A. M. 1971. Sea shells of Tropical West America. Marine mollusks from Baja California to Perú. 2nd. Ed. Stanford Univ. Press. U. S. A. 1064 pp.
- Morgan, G.R. 1977. Review of population dynamics of the Palinuridae. In: Phillips, B. F. y J. S. Cobb (Eds). Workshop on lobster and rock lobster ecology and phisiology, Div. Fish: Oceanogr. Commonow-Scient. Industr. Res. Org., Melbourne: 287-292.
- SAGARPA. 1992-2007. Anuarios Estadísticos de Pesca.

**PALABRAS CLAVE:** transecto, isobata, susceptible, precautoria



Trabajo 092: oral

## IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL SECTOR PESQUERO Y ACUÍCOLA

Gabriela Morales-García<sup>1</sup>, Patricia Guzmán-Amaya<sup>1</sup>, Patricia Rojas-Carrillo<sup>1</sup> y Elaine Espino-Barr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesca. Pitágoras 1320. Col. Santa Cruz Atoyac. C. P. 03310. México, D. F. <sup>2</sup>. Centro Regional de Investigación Pesquera Manzanillo. Playa Ventanas s/n. Carr. Manzanillo a Campos. C. P. 28200. Manzanillo. gabriela.inapesca@gmail.com, patricia.guzman@inapesca.sagarpa.gob.mx, patricia.rojas@inapesca.sagarpa.gob.mx, elespino@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Entre los impactos del cambio climático (CC) están la elevación de la temperatura del mar, el aumento en intensidad y frecuencia de los huracanes, del fenómeno de ENSO y la elevación del nivel del mar, entre otros. Con un aumento de 50 cm se inundaría entre 8,500 y 19,000 km<sup>2</sup> de tierras secas, hasta alcanzar más de 23,000 km<sup>2</sup>, con la consecuente eliminación de hasta 50% de las lagunas costeras (IPCC, 1997), que son las áreas más productivas desde el punto de vista pesquero.

Existe una gran incertidumbre sobre las implicaciones del CC, en las pesquerías y los ecosistemas acuáticos de los que depende, ya que por tratarse de sistemas complejos es difícil determinar cuantitativamente los posibles impactos, especialmente a pequeña escala.

En la actualidad el sector pesquero y acuícola en nuestro país enfrenta diversos problemas que de no atenderse se acrecentarán ante los efectos del CC. El 85% de las principales pesquerías se encuentran en su máximo sostenible o en deterioro y sólo 15% se consideran con potencial de desarrollo (SEMARAT-INAPESCA, 2000, 2004, 2006); la sobreexplotación de las pesquerías impacta también la actividad acuícola.

El desafío para el país frente a los impactos causados por el CC será reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas, los recursos, la población, entre los que se encuentran los pescadores ribereños que sufren rezagos históricos y la propia actividad pesquera y acuícola, mediante el impulso de políticas que fortalezcan los sectores más susceptibles especialmente los relacionados con la producción de alimentos (OMM/PNUMA/IPCC, 1997), que es una actividad de seguridad nacional.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron como criterios de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, el estatus de las principales pesquerías y su distribución en el Pacífico mexicano, considerando que aquellas que tienen un estatus de

sobreexplotación y una distribución latitudinal limitada tendrán menores posibilidades de adaptación.

Se revisaron aspectos relevantes que señalan diversos autores, sobre la posible afectación de ecosistemas y los servicios ambientales que ofrecen; la respuesta de los recursos pesqueros ante los efectos de El Niño/La Niña (en función de que dichos fenómenos aumentarán en frecuencia e intensidad con el CC), y los posibles impactos y medidas de adaptación y mitigación.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En México las pesquerías que se reportan con estatus de sobreexplotadas y que por tanto se consideran como más vulnerables ante los efectos del CC son: en el litoral del Pacífico: erizo rojo; pepino de mar; caracol chino negro; abulón azul y amarillo; almeja catarina; callo de hacha china, larga, botijona y negra; camarón azul y blanco; langosta roja, verde y azul; tiburón zorro; anchoveta; lisa y lebrancha; robalo, atún patudo; marlin azul, negro y rayado, y pez vela. En el golfo de México: caracol rosado; cangrejo azul y moro; camarón rojo, rosado y de roca; langosta espinosa; lisa; robalo; huachinango y mero (SEMARAT-INAPESCA, 2000, 2004, 2006).

Las especies más afectadas son las sésiles y las que tienen una distribución latitudinal estrecha; y las menos afectadas las de nado libre y con una amplia distribución. Algunas de las especies con distribución limitada son la raya mariposa y tecolote, pepino de mar, pulpo rojo, sardina monterrey, corvina, sierra del golfo de Cortés y camarón rosado. Con amplia distribución están la langosta verde, camarón café, azul y blanco, jaiba cuata y gigante, y barrilete y bonito, entre otras. Cabe señalar que una amplia distribución de las poblaciones pesqueras, posibilitaría su sobrevivencia, pero no necesariamente garantiza su disponibilidad como recurso pesquero a escala local. Para otras especies con distribución más restringida, un aumento en la temperatura podría ampliar su área de distribución o limitarla aún más.



Algunos de los impactos que ocasiona el ENSO sobre las pesquerías son: cambios en la composición de especies, en la distribución y abundancia, en las estructuras de longitud; alteraciones en rutas migratorias, en patrones de reproducción y reclutamiento; recomposición y aumento del número de especies de escama de pesquerías ribereñas, entre otras. Efectos que aumentarán y potenciarán en función del aumento en frecuencia e intensidad del ENSO.

Se analiza la importancia de conservar y restaurar ecosistemas como el manglar, arrecifes de coral, petenes, pastos marinos, lagunas costeras, etc., y los servicios ambientales que ofrecen, ya que de estos depende la actividad pesquera. El daño a las lagunas costeras y a las especies que dependen de estas afectará fundamentalmente a la pesca ribereña.

Se analizan los impactos del CC y medidas de adaptación y mitigación que señalan diversos autores. Entre algunos de los impactos tenemos, disminución y modificación de hábitats críticos, cambios en la distribución y abundancia de los recursos, modificación y afectación del reclutamiento y de áreas de crianza y alimentación, variaciones en la productividad primaria, el calentamiento superficial del agua estimula el brote de parásitos, modificaciones en el reloj biológico de algunas especies, especialmente las de ciclo corto; florecimiento prematuro del plancton que desfasará el encuentro entre las etapas iniciales de vida de los peces y sus presas, con la consiguiente disminución de las poblaciones, etc.

Las comunidades de pescadores en algunas regiones se enfrentarán a mayores incertidumbres y menores oportunidades de trabajo. Si se modifica la distribución de los peces, para la mayoría de los pescadores ribereños que están en los países en desarrollo, les será difícil seguirlos con sus embarcaciones hacia las nuevas áreas de pesca.

## CONCLUSIONES

Los recursos pesqueros de México son de por sí vulnerables, por ser tropicales y subtropicales presentan interrelaciones complejas, alta diversidad y baja biomasa por especie.

Ante los efectos del Cambio Climático, los pescadores ribereños serán los más afectados, básicamente por ser un sector con rezagos históricos y por los cambios en abundancia y distribución de los productos que pescan, que afectará el abasto, la economía y el

aseguramiento alimentario que es un asunto de seguridad nacional.

Es de suma importancia considerar los impactos que provocará el CC sobre el sector, pero se considera que en este momento la causa principal de la problemática del sector pesquero y acuícola es el modelo económico neoliberal, motivado más por la lógica de la ganancia que por la del aseguramiento alimentario, que ha agudizado el problema de la sobreexplotación de las principales pesquerías y el deterioro de los ecosistemas costeros, creando costos ecológicos que nadie asume.

## LITERATURA CITADA

- OMM/PNUMA/IPCC, 1997. Resumen para responsables de políticas. Impactos regionales del CC: Evaluación de la vulnerabilidad. 16 p.
- SEMARNAT/INP, 2000. Sustentabilidad, y pesca responsable en México: Evaluación y manejo 1999-2000.
- SAGARPA/INP, 2004. Carta Nacional Pesquera. D.O.F. 15 marzo.
- SAGARPA/INP, 2006. Carta Nacional Pesquera. D.O.F. 25 agosto.

**PALABRAS CLAVE:** pesca, acuacultura, cambio climático, vulnerabilidad, recursos pesqueros.



Trabajo 093: oral

## ATLAS PESQUERO Y ACUÍCOLA DE MICHOACÁN

Ezequiel Arredondo Vargas<sup>1</sup>, Fernando W. Bernal Brooks<sup>2</sup>, Claudio Osuna Paredes<sup>1</sup>, Nicolás Hernández Zárate<sup>1</sup>, Claudia De Jesús Avendaño<sup>1</sup>, Itzihuari Santana Martínez<sup>3</sup>, José Antonio Carbajal López<sup>4</sup>

<sup>1</sup> CRIP-Pátzcuaro, INP, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México. Tel: 01 (434) 342 11 84 e-mail: ezearredondo@yahoo.com.mx, cosuna56@yahoo.com, nicohzarate@yahoo.com.mx; <sup>2</sup>UMSNH-INIRENA, Av. San Juanito Itzícuaro s/n, Morelia, Mich., Tel. 01 (443) 327 23 50, fernal-brooks@hotmail.com; <sup>3</sup>SAGARPA, Ventura Puenta No. 359, Morelia, Mich., itzihuari.santana@mch.sagarpa.gob.mx; <sup>4</sup>CESAMICH, Libertad No. 509, Morelia, Mich., ancarlo2@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

El presente documento trata sobre los recursos hídricos del Estado de Michoacán y su aprovechamiento para pesca y acuicultura. El vasto territorio en cuestión cuenta con un mosaico de condiciones ambientales contrastantes y una configuración topográfica que abarca planicies costeras, y partes de la Sierra Madre del Sur, el Eje Volcánico Transversal y las depresiones de los ríos Lerma, Balsas y Tepalcatepec. La variedad de climas, sobre todo, propicia el cultivo de varias especies de acuicultura en condiciones ideales como son: trucha arco-iris, bagre de canal, carpita y tilapia. De hecho, esta última especie genera la producción pesquera más alta registrada en la Entidad (13,758 toneladas) para consumo humano directo, con un segundo lugar a nivel nacional en el rubro de aguas interiores (Anuario Estadístico Pesquero 2003) después de Veracruz.

### MATERIAL Y MÉTODOS

1) Reconocimiento de los cuerpos de agua sobre la capa de aguas superficiales en 83 cartas digitales a escala 1:50,000 mediante la utilización del programa ArcGis versión 9.2. La detección de los lagos naturales y toda la infraestructura hídrica existente en el territorio de Michoacán alcanzó el límite de una hectárea aproximadamente, incluyendo aguas permanentes y temporales así como los humedales asociados.

2) Las existencias hídricas detectadas mediante la cartografía digital conforman un listado de cuerpos de agua con datos asociados hasta donde es posible: nombre, especies, productores, unidades económicas de captura (UEC), equipos de pesca, etc., en sobreposición con capas temáticas de hidrología, regionalización administrativa del estado, aspectos socioeconómicos y preferencias de consumo de la población.

3) La toma de muestras de agua de treinta embalses incluye dos muestreos anuales en las temporadas de secas y lluvias 2005, con datos

obtenidos en campo y laboratorio Cleserl *et al.*, 1999.

### RESULTADOS

El gobierno del estado de Michoacán 2002-2008 cuenta con una regionalización administrativa en diez zonas (Fig. 1), bajo criterios geográficos, cuencas hidrográficas, vocación e infraestructura de las localidades y los diversos elementos de la identidad cultural de las poblaciones (Gobierno del Estado de Michoacán, 2004).

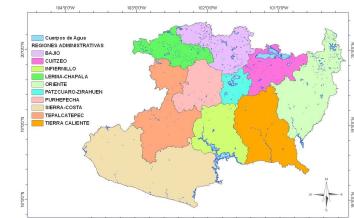


Fig. 1. División regional de Guanajuato

Las cartas 1:50,000 del INEGI arrojan 1,746 cuerpos de agua en el territorio de Michoacán (Fig. 2). Del total de cuerpos de agua registrados, 1,182 corresponden a intermitentes y 564 permanentes; de ellos 606 y 115 son menores de una hectárea respectivamente.

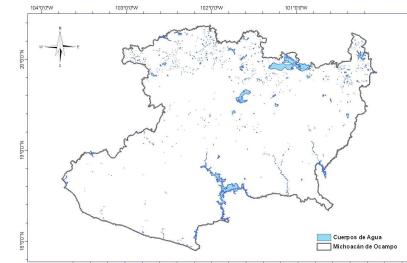


Fig. 2. Inventario de cuerpos de agua

Adicionalmente, un reconocimiento de campo permitió ubicar las unidades de producción acuícola que por su tamaño, relativamente pequeño, escapan a la posibilidad de captar imágenes aéreas o satelitales; una base de datos asociada al SIG incluye información del



Registro Nacional Pesquero así como una liga con mapas temáticos.

Con respecto a la Carta Pesquera y Acuícola de Michoacán (Fig. 3), las Unidades de Producción Acuícola (UPA) llevan a cabo producciones intensivas de trucha y bagre fundamentalmente, por la rentabilidad comprobada de ambas especies. El caso de la tilapia cultivada cuenta con un nicho de mercado distinto al producto del Infiernillo, por los cuidados necesarios para lograr un producto de alta calidad del orden del medio kilo por ejemplar. El CESAMICH registra 268 sitios con producción de trucha arco-iris (181 sitios), tilapia (81), bagre (64) carpa (9) y langostino (1), y del conjunto existen unidades enfocadas a una sola especie (209 sitios), pero también a dos (51), tres (7) e incluso cuatro (1) especies.

Michoacán ocupa el 8º lugar en producción pesquera del litoral Pacífico, y el 13º lugar en la producción pesquera nacional con una aportación de 1.8% y una derrama económica aproximada de 225 millones de pesos. El Padrón de Pescadores registra 81 sociedades cooperativas y 134 uniones de pescadores, entre otras formas de asociación con menor número de afiliados. La entidad es la principal productora a nivel nacional de especies de consumo popular como tilapia y carpa; el mayor volumen de producción corresponde a la presa del Infiernillo.

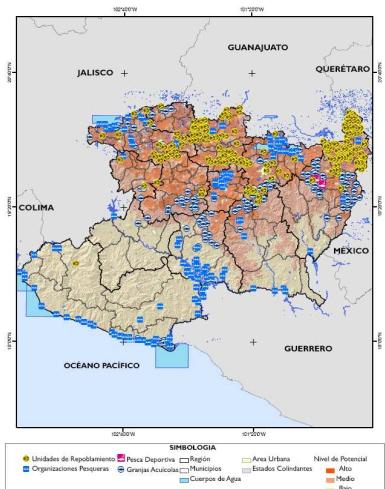


Fig. 3. Carta Pesquera y Acuícola de Michoacán

Treinta casos de estudio en la entidad, revelan que la mayoría de cuerpos de agua presentan rasgos de contaminación y/o impactos ecológicos, salvo los casos de Camécuaro y Zirahuén donde predominan actividades turísticas y recreativas. Los cuerpos de agua

temporales menores de diez hectáreas resultan los más numerosos y adecuados para el aprovechamiento acuícola en operaciones anuales de siembra-cosecha.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Michoacán cuenta con zonas de aprovechamiento acuícola bajo, medio y alto que a su vez reflejan el potencial de desarrollo en función de la situación climática, de la cual depende la disponibilidad de agua. El desarrollo más bajo, corresponde a una amplia franja ubicada entre los 50 y 750 msnm, entre las depresiones de los ríos Tepalcatepec y Balsas. Aquí la infra-estructura hídrica escasea en un clima predominantemente seco (B), a excepción de los embalses creados en la zona para la captación de agua procedente de mayores altitudes. En estos lugares la actividad pesquera cobra mayor importancia que la acuicultura (p.ej. las presas El Infiernillo, La Villita, Los Olivos y Zicuirán) al igual que en el litoral costero y así, el mayor número de organizaciones pesqueras inciden sobre sitios de marginación 3 y 4. Una zona de aprovechamiento acuícola creciente hacia el municipio de Nuevo Urecho coincide con clima BS1, no tan extremadamente seco como el B0 y próximo al templado, donde empieza a aumentar el número de UPA. En contraste, las zonas con mayor cantidad de infraestructura hídrica de todo tipo yacen por debajo de los 50 msnm o por arriba de los 1 500 msnm, en zonas climáticas A o C respectivamente (es decir, tropicales o templadas), y en el caso de la trucha arcoíris, el bosque a una distancia de al menos 100 metros, resulta un factor determinante para la existencia de UPA.

## LITERATURA CITADA

- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). (2004), Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca.
- Creserl, L.S., Greenberg, A.E. y Eaton, A.D. (ed.) (1999), *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 20a ed., American Public Health Association.
- Gobierno del Estado de Michoacán 2004. "Decreto de regionalización para la planeación y desarrollo del Estado de Michoacán", en Periódico Oficial del Estado de Michoacán, 15 de julio de 2004.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2003. *Anuario Estadístico de Pesca 2004*.

**PALABRAS CLAVE:** productos cartográficos, pesca y acuacultura sustentable, inventario de cuerpos de agua, contaminación, carta pesquera y acuícola



Trabajo 094: cartel

## DIAGNÓSTICO PESQUERO Y ACUÍCOLA DE GUANAJUATO

Ezequiel Arredondo Vargas<sup>1</sup>, Fernando W. Bernal Brooks<sup>2</sup>, Claudio Osuna Paredes<sup>1</sup>, Nicolás Hernández Zárate<sup>1</sup>, Claudia De Jesús Avendaño<sup>1</sup>, Roberto Chávez Herrera<sup>3</sup>, Oscar De la Vega Ramírez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CRIP-Pátzcuaro, INP, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México, Tel: 01 (434) 342 11 84 e-mail: ezearredondo@yahoo.com.mx, cosuna56@yahoo.com, nicohzarate@yahoo.com.mx; <sup>2</sup>UMSNH-INIRENA, Av. San Juanito Itzicuaro s/n, Morelia, Mich., Tel. 01 (443) 327 23 50, fbernal-brooks@hotmail.com; <sup>3</sup>Gobierno del Estado de Guanajuato, Av. Irrigación s/n, Celaya, Gto., rchavez@guanajuato.gob.mx y delavegaramirez@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

El presente *Diagnóstico* trata sobre los recursos hídricos del estado de Guanajuato con un enfoque orientado al aprovechamiento pesquero y acuícola. El territorio en cuestión está comprendido entre las cuencas de los ríos Pánuco y Lerma que dividen a México en dos vertientes: este y oeste. En esta situación geográfica, las condiciones climáticas resultan propicias para el cultivo de diversas especies de acuicultura, como son: bagre de canal, rana, tilapia y carpa. De hecho, estas dos últimas especies aportan 954 y 1,042 t, respectivamente (Anuario Estadístico de INEGI y Gobierno del Estado de Guanajuato, 2007), que resultan además del aprovechamiento múltiple de la infraestructura hídrica ya establecida para diversos propósitos agropecuarios y control de avenidas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El primer paso fue el reconocimiento de los cuerpos de agua sobre la capa de aguas superficiales en 52 cartas digitales a escala 1:50,000 mediante la utilización del programa ArcGis versión 9.2. La detección de los lagos naturales y toda la infraestructura hídrica existente en el territorio de Guanajuato alcanzó el límite de 100 m<sup>2</sup>, aproximadamente.

Las existencias hídricas detectadas mediante la cartografía digital conforman un listado de cuerpos de agua con datos asociados hasta donde es posible-nombre, especies, productores, unidades económicas de captura (UEC), equipos de pesca, etc.- en sobreposición con capas temáticas de hidrología, regionalización administrativa del estado, aspectos socioeconómicos y preferencias de consumo de la población.

La toma de muestras de agua de los veintinueve embalses previamente citados incluye dos muestreos anuales en las temporadas de secas y lluvias de 2007, con datos obtenidos en campo y laboratorio (Cleserl et al., 1999).

### RESULTADOS

En el ámbito de la actividad pesquera, Guanajuato se ubica en el quinto lugar de las entidades sin litoral con 2 939 ton de productos pesqueros y un valor estimado en 17 400 000 de pesos (CONAPESCA, 2004). En el lapso de 1994 a 2004, la producción pesquera de Guanajuato muestra una tendencia a la baja (SAGARPA, 2004)

El desarrollo acuícola en el estado de Guanajuato resulta aún incipiente y cuenta apenas con 16 unidades económicas de acuicultura (UEA) más o menos dispersas en el territorio

Para el diagnóstico se partió de la división regional de Guanajuato (Fig. 1) con base en el Ordenamiento Ecológico Territorial (Gobierno del Estado de Guanajuato 2007).

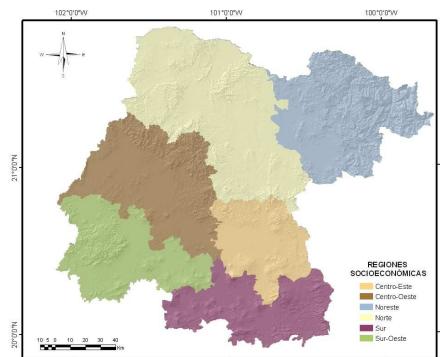


Fig. 1. División regional de Guanajuato

El inventario de cuerpos de agua arroja 6 287 áreas inundadas a un nivel de detección cercano a 100 m<sup>2</sup> (Fig. 2).

Los resultados obtenidos en los análisis realizados a estos 29 casos de estudio reflejan impactos en diferentes grados en la mayoría de los embalses en el estado de Guanajuato. Las causas radican en la contaminación por descargas de aguas residuales, tanto domésticas



como agrícolas e industriales; p. ej., el río Turbio alcanza valores de ICA (Índice de Calidad del Agua) que descartan cualquier utilidad posible; y asimismo el área de influencia de las presas Silva, El Coyote y Tres Villas registra los valores más altos en contenido iónico, así como en nutrientos, ya sea nitrógeno o fósforo.

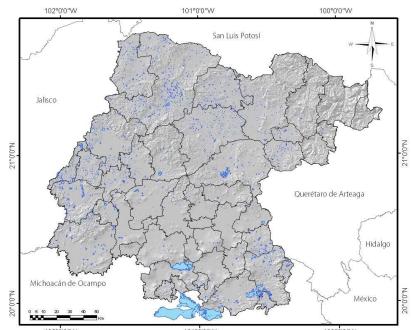


Fig. 2. Inventario de cuerpos de agua

Otros embalses, como La Purísima, Allende, Solís y los lagos de Cuitzeo y Yuriria, su problemática es de tipo ambiental. De hecho, el río Lerma presenta problemas de contaminación desde sus orígenes, y su influencia trasciende a todos los embalses de la región hidrológica por la interrelación en un entorno de ecosistema. Asimismo, las actividades agrícolas e industriales y los grandes centros de población en Guanajuato impactan negativamente la totalidad de las corrientes de aguas que fluyen hacia el curso principal del Lerma.

Con respecto al potencial pesquero y acuícola, se identifican tres niveles (figura 3):

Bajo.- Posibilidad de desarrollo menos favorable, donde un clima predominantemente seco converge con una condición de marginación social extremo. Impulsar el desarrollo pesquero o acuícola resulta muy complicado por la lejanía de los polos de desarrollo económico y los mercados.

Medio.- Donde existe la mayor cantidad de embalses, no obstante está gran cantidad de agua almacenada tiende a desaparecer rápidamente debido al clima seco y al uso. Se puede impulsar un desarrollo acuícola y pesquero en determinadas épocas del año..

Alto.- Donde prevalecen las condiciones más favorables con un alto potencial de desarrollo acuícola y pesquero tanto para Guanajuato como Michoacán. Condiciones climáticas privilegiadas, una de las zonas agrícolas más importantes del país. Fácil acceso a mercados.

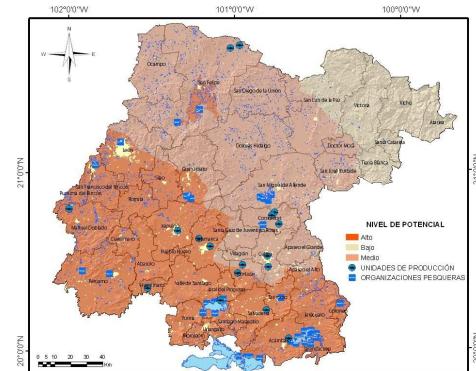


Fig. 3. Potencial pesquero y acuícola

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El Diagnóstico pretende servir de base para el ordenamiento y la planeación regional, que la actual *Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables* promueve como tarea de participación para los niveles gobierno estatal y municipal; así como contribuir con el gobierno federal a enriquecer y consolidar el esfuerzo ya realizado en la Carta Nacional Acuícola y Pesquera, y de esa manera fortalecer ambas estrategias como referencias básicas para el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas de Guanajuato.

A pesar de contar con una amplia región con un alto potencial el Estado de Guanajuato no tiene un desarrollo acuícola y pesquero, a diferencia de Michoacán, sólo cuenta con 14 UEA y el mayor número de pescadores se concentra en los grandes embalses.

El gran desarrollo agrícola de la región, una de las más importantes del país, incide en esto, los principales cuerpos de agua del estado son fundamentalmente para uso agrícola y la última instancia es la actividad acuícola y pesquera.

## LITERATURA CITADA

- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2004), *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca*.
- Creserl, L.S., Greenberg, A.E. y Eaton, A.D. (ed.) (1999), *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 20a ed., American Public Health Association.
- Gobierno del Estado de Guanajuato (2007), *Manual para la aplicación del ordenamiento ecológico del territorio del Estado de Guanajuato*, Instituto de Ecología. 96p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Guanajuato (2007), *Anuario Estadístico Guanajuato Tomo II*. p.685.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) (2003), *Anuario Estadístico de Pesca 2004*.

**PALABRAS CLAVE:** productos cartográficos, pesca y acuacultura sustentable, inventario de cuerpos de agua, contaminación



Trabajo 095: cartel

## EVALUACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DEL LAGO DE CHAPALA, PARTE DE MICHOACÁN, MÉXICO.

Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate, Ocario Arzate Maldonado y Daniel Hernández Montaño

CRIP-Pátzcuaro, INP, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México. Tel: 01 (434) 342 11 84; e-mail: cosuna56@yahoo.com, ezezarredondo@yahoo.com.mx, cmelendez64@hotmail.com, nicohzarate@yahoo.com.mx y daniel\_hdzm@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El deterioro en algunas pesquerías y la expectativa de no aumentar las capturas, es resultado de una presión muy fuerte del esfuerzo pesquero, sobre los recursos, medido por un exceso de pescadores y de embarcaciones menores, así como por el uso de artes y equipos de pesca no autorizados, muchos de ellos con baja selectividad, de tal manera, es necesario realizar estudios que permitan conocer los aspectos biológicos de los recursos que permitan implementar las medidas de manejo más adecuadas. Por ello, la Ordenación Pesquera está obligada a realizarse en medio de las limitaciones impuestas por éstos sectores externos, observando las técnicas aplicables para reducir o contrarrestar los efectos provenientes del exterior (FAO, 1998).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales en el lago de Chapala (parte correspondiente a Michoacán), entre marzo y noviembre 2009, a partir de datos obtenidos de la captura comercial de las especies explotadas, en cada muestreo se consideró un promedio de 200 organismos por especie. Por cada organismo se registró la longitud patrón (L<sub>p</sub>), longitud total (L<sub>t</sub>) y el peso total (w), así como el sexo y el estado de madurez gonádica (Holden y Raitt, 1975). A partir de estos datos se determinó la estructura de la población y se definieron los principales parámetros poblacionales como: crecimiento, por el método indirecto ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis,), contenido en el programa FISAT (Gayánilo et al., 1996), mortalidad total, estimada por la curva de captura a edades relativas (Gayánilo et al. 1996 op. cit.), natural, a partir de la ecuación empírica de Pauly (1983) y por pesca, Finalmente, se estimó el rendimiento por recluta empleando el modelo de Beverton y Holt (1957).

### RESULTADOS

La pesquería en el Lago de Chapala, parte Michoacán, es multiespecífica y está compuesta

por tres especies: la tilapia (*Oreochromis spp.*), la carpa común (*Cyprinus carpio*) y el charal (*Chirostoma jordani*). En el caso de la tilapia, el 98% de la captura se basa en las tallas de 12.0 a 32.0 cm L<sub>p</sub>, con un peso entre 68.6 y 1355.0 g. Al aplicar el modelo de crecimiento se obtuvo una  $L_{\infty} = 27.95$  cm L<sub>p</sub> y una tasa de crecimiento de  $0.42 \text{ año}^{-1}$

La tilapia se reproduce prácticamente todo el año, aunque la etapa V muestra mayor proporción durante los meses de marzo, septiembre y octubre.

El 50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 15.54 cm L<sub>p</sub>. La población de tilapia presentó una mortalidad natural  $M=0.88253$ , una mortalidad total  $Z=3.8$  y una mortalidad por pesca  $F=2.91797$  Por lo que la tasa de explotación es  $E = 0.77$  e indica que el recurso ya rebasó los niveles óptimos de explotación.

De acuerdo al modelo de rendimiento (B-H), la pesquería de tilapia está registrando un rendimiento por recluta de 108 g, con una edad de primera captura de 1.53 años.

La composición de la captura de carpa se encuentra sesgada por la selectividad de las redes de enmallaje que se utilizan, el 98.4% de la captura se basa en las tallas de 16 a 48 cm L<sub>p</sub>, con un peso entre 109.5 y 2205 g.

La carpa se reproduce todo el año. El 50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 22.7 cm L<sub>p</sub>. Para este ciclo de muestreo se calculó un parámetro de curvatura  $k=0.26 \text{ año}^{-1}$  alcanzando una longitud máxima  $L_{\infty} = 45.8$  cm L<sub>p</sub>.

La población de carpa presentó una mortalidad natural  $M=0.26$ , una mortalidad total  $Z=1.06$  y una mortalidad por pesca  $F=0.49816$ . Por lo que la tasa de explotación es  $E=0.47$  e indica que el recurso se encuentra próximo a los niveles óptimos de explotación.

De acuerdo al modelo de rendimiento (B-H), la pesquería de carpa está registrando un rendimiento por recluta de 171 gr, con una edad de primera captura de 2.1 años.



La composición de la captura de charal se encuentra sesgada por la selectividad de las artes de pesca que se utilizan, el 98% de la captura se basa en las tallas de 5.0 a 10.0 cm Lp, con un peso entre 1.2 y 10.8 g.

En la muestra el charal alcanzó una longitud máxima de 10.0 cm Lp, con un peso de 10.8 g. Mientras que los valores mínimos que se registraron fueron de 5.0 cm Lp, con un peso de 1.2 g. La relación Macho-Hembra para esta especie es de 1:1 aproximadamente. El charal se reproduce prácticamente todo el año. El 50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 6.7 cm Lp.

Para este ciclo se calculó un parámetro de curvatura  $k=0.46 \text{ año}^{-1}$  alcanzando una longitud máxima  $L_{\infty}=14.35 \text{ cm}$ .

La población de charal presentó una mortalidad natural  $M=1.12812$ , una mortalidad total  $Z=3.26$  (Fig. 1) y una mortalidad por pesca  $F=2.13$ , Por lo que la tasa de explotación resultante es  $E=0.65$  e indica que el recurso se encuentra por encima de los niveles óptimos de explotación.

De acuerdo al modelo de rendimiento (B-H), la pesquería de charal está registrado un rendimiento por recluta de 1.57 g, con una edad de primera captura de 0.93 años.

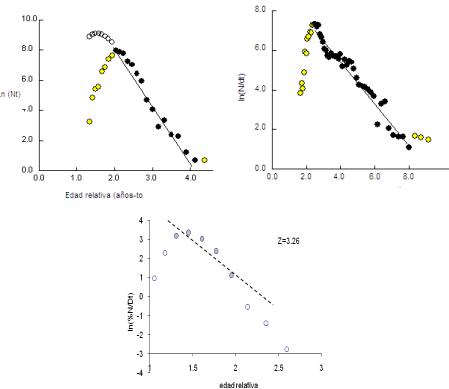


Fig. 1. Curvas de captura para tilapia, carpa y charal en el Lago de Chapala

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De los tres recursos que son explotados actualmente en el Lago de Chapala (parte Michoacán), la tilapia y el charal se encuentran sobreexplotados, la carpa se encuentra casi al límite de su nivel óptimo.

Para la carpa común, el modelo de rendimiento por recluta indica que el rendimiento se puede aumentar si se disminuye la mortalidad por pesca máxima de 1.5 a 0.5, y aumentando la edad de primera captura de 2.0 hasta 3.0 años para obtener aproximadamente 225 g/recluta.

Para el recurso tilapia, es necesario aumentar la edad de primera captura de 1.5 a 2.0 años y disminuir la mortalidad por pesca de 2.92 hasta 2.0, de manera que se pueda aumentar el rendimiento a 145 g/recluta.

Para el charal, aplicando un criterio precautorio, el esfuerzo que se debe aplicar es  $F_{0.1}=1.8$  lo que significa disminuir 23% la mortalidad por pesca actual, medida que puede mejorar el rendimiento económico de los usuarios.

Los tres recursos tienen periodos reproductivos continuos, es decir, todo el año tienen actividad reproductiva, por lo que no es necesario proteger etapas de reproducción con vedas temporales.

## LITERATURA CITADA

- Beverton, R.J. & S.J. Holt. 1957. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations with special reference to sources of bias in catch sampling. In: Pauly, 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Paper (234):52 pp.
- FAO, 1998. La Pesca Continental. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 6. Roma, FAO Dpto. de Pesca. 49 p.
- Gayaniol F.C., Sparre, P. y Pauly, D. 1996. The FAO-ICLARM Stock assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computarized Information Series (Fisheries). No. 8 Rome, FAO 126 p.
- Holden, M.J., Raitt D. 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte II: Métodos para investigar los recursos pesqueros y su aplicación. Roma , FAO. Doc. Tec. Pesca 115, 1-211.
- Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stock. FAO Fish Technical Paper (234):52 pp.

**PALABRAS CLAVE:** Pesquería multiespecífica, Lago de Chapala, crecimiento, tasa de explotación, rendimiento



Trabajo 096: cartel

## EVALUACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DE *Oreochromis spp.* EN LA PRESA JOSÉ MARÍA MORELOS (LA VILLITA), MICHOACÁN, MÉXICO.

Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Carlos Meléndez Galicia, Nicolás Hernández Zárate y Daniel Hernández Montaño.

CRIP-Pátzcuaro, INP, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México, Tel: 01 (434) 342 11 84; e-mail: cosuna56@yahoo.com, ezearredondo@yahoo.com.mx, cmelendez64@hotmail.com, nicohzarate@yahoo.com.mx y daniel\_hdzm@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca continental difiere de las demás pesquerías por su alto grado de interrelación con otros usuarios del recurso acuático y la mayor parte de las aguas continentales son controladas por otros intereses diferentes a los de la pesca tales como la generación de energía eléctrica, la navegación, el saneamiento de marismas para la agricultura, la urbanización, la extracción de agua y la evacuación de residuos, esto implica que la mayoría de las políticas para asignar los recursos acuáticos y su contexto físico están sujetos a decisiones que se toman fuera del sector pesca. Por ello, la ordenación pesquera está obligada a realizarse en medio de las limitaciones impuestas por éstos sectores externos, observando las técnicas aplicables para reducir o contrarrestar los efectos provenientes del exterior (FAO, 1998).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales entre marzo y noviembre de 2009 a partir de datos obtenidos de la captura comercial, en cada muestreo se consideró un promedio de 200 organismos de los cuales se registraron los datos morfométricos. Por cada organismo se registró la longitud patrón (L<sub>p</sub>), longitud total (L<sub>t</sub>) y el peso total (P), así como el sexo y el estado de madurez gonádica (Holden y Raitt, 1975). A partir de estos datos se determinó la estructura de la población y se definieron los principales parámetros poblacionales como crecimiento, por el método indirecto ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis,), contenido en el programa, mortalidad total, estimada por la curva de captura a edades relativas (Gaynilo et. al. 1996), natural, a partir de la ecuación empírica de Pauly (1983) y por pesca, Finalmente, se estimó el rendimiento por recluta empleando el modelo de Beverton y Holt (1957).

### RESULTADOS

La composición de la captura de tilapia se encuentra sesgada por la selectividad de las redes de enmallaje que se utilizan, el 98% de la captura se basa en las tallas de 15.0 a 27.5 cm de longitud patrón, con un peso entre 125 y 605.7 g. En la muestra, la tilapia alcanzó una longitud máxima de 27.5 cm L<sub>p</sub>, con un peso de 605.7 g. Mientras que los valores mínimos que se registraron fueron de 15.0 cm L<sub>p</sub>, con un peso de 125 g. La relación Macho-Hembra para esta especie es de 1:1, aproximadamente (Tabla 1). El modelo de la relación longitud-peso fue W=0.117 L<sub>p</sub><sup>2.579</sup>

Tabla 1.- Valores morfométricos de tilapia.

	Longitud estándar (cm)	Peso (g)	L – P a	b
$\bar{x}$	18.8	231.3	0.117	2.579
máx	27.5	605.7		
mín	15.0	125.0		M:H
d.s.	1.4	51.9		1:1
N	1903			

La población de tilapia presenta una relación alométrica, debido a que la cohorte que se está analizando comprende muy pocas clases de talla. Se analizó el grado de madurez, y su comportamiento en el tiempo, se encontró que la tilapia se reproduce prácticamente todo el año dentro de la Presa. La etapa V se muestra durante todos los meses pero existe un pico máximo en el mes de noviembre.

El 50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 18.58 cm L<sub>p</sub> y la talla de primer reclutamiento fue de 17.647. Para este ciclo de muestreo se calculó un parámetro de curvatura  $k=0.46 \text{ año}^{-1}$  alcanzando una longitud máxima  $L_{\infty}= 35.5 \text{ cm L}_p$ .

Se presentó una mortalidad natural  $M=1.025$ , una mortalidad total  $Z=3.38$  (Fig. 1) y una mortalidad por pesca  $F=2.36$ . Por lo que la tasa de explotación es  $E = 0.70$  lo que indica que el



recurso rebasó los niveles óptimos de explotación.

De acuerdo al modelo de rendimiento (B-H), la pesquería de tilapia está registrando un rendimiento por recluta de 584 g, con una edad de primera captura de 1.27 años. La figura 2 muestra que la mortalidad máxima que se puede aplicar es  $F_{max} = 4.9$  (24.7% del actual). Aplicando un criterio precautorio, el esfuerzo que se debe aplicar es  $F_{0.1} = 2.0$  lo que significa disminuir 51% la mortalidad por pesca actual, medida que puede mejorar el rendimiento económico a los usuarios.

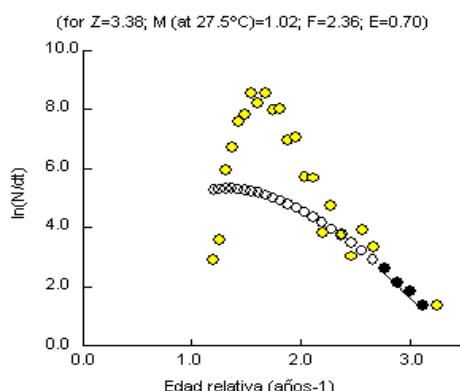


Fig. 1. Curva de captura a edades relativas de *Oreochromis spp.*

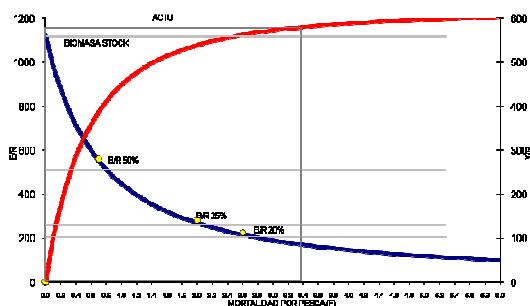


Fig. 2. Rendimiento por recluta de *Oreochromis spp.*

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la presa La Villita principalmente se explota la tilapia (*Oreochromis spp.*), la composición de la captura se basa en las tallas de 15 a 27.5 cm de longitud patrón, con un peso entre 125 y 605.7 g por lo que al aplicar el modelo de crecimiento se obtuvo una  $L_{\infty} = 35.5$  cm superior al obtenido por Arredondo *et al.* (2005) que fue de 29.7 en este mismo embalse, lo que hace suponer que este valor tiene correspondencia al tipo de explotación a que se encuentra sometido este recurso. La tasa de crecimiento de 0.46 es muy inferior a la reportada por Arredondo *et al.*

(2005), que fue de 0.8, lo que indica que los organismos de esta especie han disminuido su ritmo de crecimiento, debido a la mayor presión en su explotación.

De acuerdo al análisis de madurez gonadal y su comportamiento en el tiempo, se encontró que la tilapia se reproduce prácticamente todo el año, aunque en el mes de noviembre se presenta un pico de reproducción.

La tasa de mortalidad total fue de 3.38, la mortalidad por pesca ( $F$ ) de 2.36, que derivan en una tasa de explotación de 0.70 lo que indica que el recurso se encuentra sobreexplotado, todos estos valores son superiores a los estimados por Arredondo *et al.* (2005) de 2.86, 1.37 y 1.49, respectivamente, con una tasa de explotación de 0.52, lo que indica que confirma que se ha incrementado la explotación de este recurso.

El rendimiento por recluta obtenido de 559.0 g con una edad de primera captura de 1.27, lo ideal sería aumentar la edad de primera captura a 1.5 años con una  $F=2.0$  para alcanzar un máximo rendimiento de 617.0 g.

## LITERATURA CITADA

- Arredondo-Vargas, E., C. Osuna P., D. Hernández M. y C. Zúñiga P. 2005. Evaluación de algunos parámetros poblacionales en la Presa José María Morelos (La Villita), Mich.-Gro., México. Informe Técnico de Investigación (documento interno), Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación pesquera-Pátzcuaro.
- BEVERTON, R.J. y S.J. Holt. 1957. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations with special reference to sources of bias in catch sampling. In: Pauly, 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Tech. Paper (234):52 pp.
- FAO, 1998. La Pesca Continental. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 6. Roma, FAO Dpto. de Pesca. 49 p.
- Gayanilo F.C., Sparre, P. y Pauly, D. 1996. The FAO-ICLARM Stock assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computarized Information Series (Fisheries). No. 8 Rome, FAO 126 p.
- Holden, M.J., Raitt D. 1975. Manual de ciencia pesquera. Parte II: Métodos para investigar los recursos pesqueros y su aplicación. Roma , FAO. Doc. Tec. Pesca 115, 1-211.
- Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stock. FAO Fish Technical Paper (234):52 pp.

**PALABRAS CLAVE:** tilapia, *Oreochromis spp.*, presa La Villita, crecimiento, tasa de explotación, rendimiento



Trabajo 097: oral

## OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BAGRE COMINATE *Arius platypogon* (Pisces: Ariidae) EN EL SUR DE SINALOA.

<sup>1</sup>Víctor Muro-Torres y <sup>2</sup>Felipe Amezcua-Martínez

<sup>1</sup>Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n Ciudad Universitaria México, DF. 04510. E-mail: victor@ola.icmly.unam.mx. <sup>2</sup>Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Joel Montes Camarena s/n, 82000, Mazatlán, Sinaloa. México. Phone: 52-669-9852845. Fax: 52-669- 9826133. E-mail: famezcua@ola.icmly.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

En el sur de Sinaloa el bagre cominate (*Arius platypogon*) constituye un recurso existente en cantidades que justifican económicamente su captura, ya que es accesible a las artes y métodos de pesca practicados en las comunidades pesqueras de la zona. Esta especie tiene un valor económico, social y alimentario alto; sin embargo, su demanda puede provocar la sobreexplotación del recurso. Aunado a esto, los trabajos realizados sobre la biología reproductiva de esta familia son escasos y en la mayoría de las regiones pesqueras del país inexistentes, lo que ocasiona que no se tengan planes de manejo adecuados ni medidas de ordenamiento para esta especie. El objetivo de este trabajo es describir aspectos de la biología reproductiva del bagre cominate para aportar bases para un adecuado manejo de este recurso, y entender como las pesquerías artesanales afectan a sus poblaciones.



Fig. 1. Bagre cominate *Arius platypogon*

### MATERIAL Y METODOS

Los organismos se muestrearon mensualmente en el sur de Sinaloa de agosto de 2008 a octubre de 2009 con redes agalleras (3, 3.5 y 4 pulgadas de luz de malla) y 400 a 800 metros de longitud.

La madurez gonádica de las hembras se realizó de acuerdo a los caracteres macroscópicos establecidos por Vazzoler (1996), donde se consideró el peso, forma, coloración y ocupación de la cavidad abdominal (tamaño), ya que estas

especies presentan un tipo de desarrollo gonádico diferente a la de otros peces teleósteos. En dicha clasificación se contemplan seis estadios: inmaduro, en reposo, madurando, maduro, gónadas desovadas, en reabsorción.

Los cambios estacionales en las siguientes variables fueron analizadas para determinar la época de desove: 1) Frecuencia de las etapas de desarrollo de los ovocitos, lo que indica cambios en el desarrollo de las gónadas. 2) El índice gonadosomático que indica el tamaño de las gónadas con respecto al peso del cuerpo eviscerado. 3) Índice de Hepatosomático, que indica el tamaño del hígado con respecto al peso corporal.

La talla de primera madurez (LM) se definió como la longitud total en la que al menos el 50% de las hembras estaban maduras (fase IV y siguientes fases del desarrollo gonadal) (King, 1995), y se estimó mediante el modelo logístico propuesto por Sparre y Venema (1992):

$$L_M = \left( \frac{1}{1 + e^{\alpha + \beta L}} \right) \times 100$$

Donde  $\alpha$  y  $\beta$  son parámetros de ajuste. Los parámetros del modelo se determinaron mediante una función de diferencia de cuadrados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se capturaron 355 organismos de bagre cominate, que presentó un desarrollo gonadal sincrónico con un desove total al año. Esto se basa en las observaciones de que al paso de esta etapa las hembras presentan altas concentraciones de folículos post-ovulatorios como resultado de la liberación de ovocitos maduros, caracterizando un solo desove anual, y el desarrollo sincrónico del ovario.

El periodo de desove encontrado mediante el uso del GSI (Fig. 2) y las frecuencias de los estadios de las hembras (Fig. 3) mostró dos temporadas de inactividad reproductiva (otoño e invierno), cuando casi todos los las gónadas fueron inmaduras, o se están recuperando, y las dos temporadas en las que el presencia de gónadas maduras o desovadas es evidente



(primavera y verano). La HSI mostró valores más altos durante el invierno, previo a la temporada de reproducción, y luego disminuyó en el momento de la reproducción, lo que indica que esta especie utiliza la energía almacenada en el hígado para la reproducción.

La hembra más pequeña con capacidad reproductiva fue de 27.0 cm LT. La media talla de madurez sexual femenina (LM) estimado a partir del modelo logístico fue 35.0 cm (Fig. 4), y el modelo fue:

$$L_M = \frac{1}{1 + e^{(-0.2294)*(L-35.04)}} \times 100$$

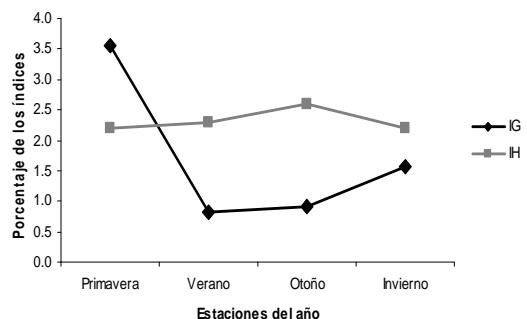


Fig. 2.- Índice gonadosómico (IG) y hepatosomático (IH) para la especie *A. platypogon*.

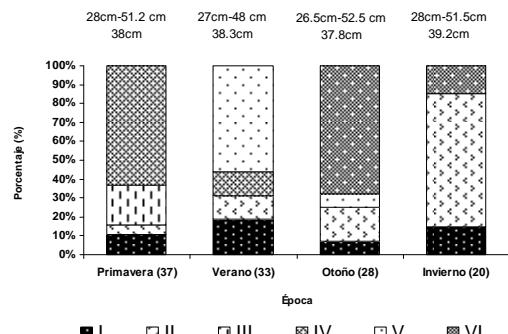


Fig. 3.- Porcentajes de estadios de hembras de *A. platypogon* por cada estación climática.

La fecundidad promedio del bagre cominate fue de 36, esta baja fecundidad está ligada a la incubación oral realizada por los machos. Los bagres de esta familia tienen un modo de reproducción muy especial: las hembras depositan un reducido número de grandes huevos (hasta 2 cm de diámetro) que, después de la fecundación, son incubados por el macho dentro de la cavidad bucal hasta el momento de la eclosión y reabsorción del saco vitelino.

De acuerdo a nuestros resultados, es necesario establecer una temporada de veda de mayo a agosto, así como tallas mínimas de captura de 40 cm. Considerando el efecto social y

económico que estas medidas tendrían, es necesario también llevar a cabo estudios socioeconómicos en los campos pesqueros.

#### LITERATURA CITADA

- King, M. 1995. Fisheries biology. Assessment and Management. Fishing News Books, Oxford, England.  
Vazzoler, A. 1982. Manual de métodos para estudios biológicos de poblaciones de peces. Reproducción y crecimiento. Brasília, CNPq/Programa Nacional de Zoología, 108p.

**PALABRAS CLAVE:** Fecundidad, talla de primera madurez, estadios gonadales, Índices biológicos, golfo de California.



Trabajo 098: cartel

## ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE RUBIA *Ocyurus chrysurus* (BLOCH 1791) EN ANTÓN LIZARDO VERACRUZ

Alejandro Roldan Heredia, Zoila T. De J. Alcaraz García y Ma. de Lourdes Jiménez Badillo

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Calle Hidalgo No. 617 Col. Río Jamapa Boca del Río, Veracruz, México. CP 94290. Teléfono y Fax (229) 956-70-70 Ext. 115. e-mail: ingroldanh@gmail.com, bioteresita@gmail.com, ljmenez@uv.mx

### INTRODUCCIÓN

Una de las riquezas principales de Antón Lizardo, Ver, son los recursos pesqueros, en los que se basa principalmente su economía. La pesca se lleva a cabo en las inmediaciones del PNSAV en donde se capturan entre otras especies a la rubia (*Ocyurus chrysurus*), la cual presenta una gran importancia pesquera en esta región. La rubia se extrae principalmente con red agallera y línea de mano, es vendida al público, a un precio de \$45.00 por kg. Se tiene registrada la mayor captura para esta especie durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre. En el golfo de México existen pocos estudios acerca de la estructura y dinámica poblacional de la rubia *O. chrysurus*, estos estudios sólo se reportan para los estados de Yucatán, Campeche (Cantarell, 1982; Garduño y López, 1985; Mexicano-Cíntora y Arreguín-Sánchez 1989) y Quintana Roo (Aguirre-García et al. 2002). El objetivo principal de este estudio es aportar datos acerca de la estructura poblacional de dicha especie e iniciar las estimaciones de los parámetros de crecimiento aplicando el método de Shepherd (1987) como base para estimar su dinámica poblacional.



© Richard Bejarano

Fig. 1 Rubia *Ocyurus chrysurus*

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales de la pesca de rubia *O. chrysurus*, desembarcada en bodegas de Antón Lizardo, Ver, de noviembre 2008 a octubre 2009. A los organismos muestreados se les tomaron las medidas corporales al centímetro más próximo con un ictiómetro: longitud total (LT), furcal (LF), patrón (LP); el peso (PE) se registró con una báscula digital de 0.1 g de precisión. Se realizaron

análisis estadísticos descriptivos para talla y peso, y la estimación de relaciones biométricas, con el análisis de regresión lineal: LT vs LF, LT vs LP. Se estimó el número de clases óptimas para agrupar las frecuencias de tallas y pesos, con un histograma para determinar cómo está constituida la población. Se estimó la relación talla-peso, con un intervalo de confianza para  $a$  y  $b$  del 95%, y se aplicó el Método de Shepherd para obtener los parámetros de crecimiento ( $K$  y  $L_\infty$ ).

### RESULTADOS

Se muestrearon un total de 942 organismos, cuyas tallas fluctuaron entre 25 y 62 cm y el peso entre 100 y 1,900 g. La relación longitud total (LT)/ longitud furcal (LF) fue:  $LF = 2.04 + 0.77 LT$ ;  $r = 0.96$  y la relación longitud total (LT) / longitud patrón fue:  $LP = 0.79 + 0.70 LT$ ;  $r = 0.95$ . La relación entre longitud total (LT) y peso eviscerado (PE) fue:  $P = 0.034 LT^{2.58}$ ;  $r = 0.91$ . El 84% de los ejemplares se ubica entre 30 y 42 cm de longitud total, con una media y moda de 36 cm. Un 3.18% le correspondió a las tallas menores, entre 25 y 27 cm y un 12.13% al grupo de las tallas mayores (Fig.2).

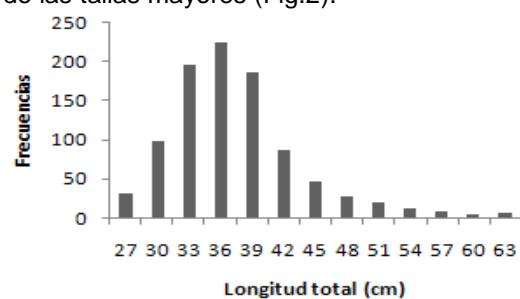


Fig. 2 Distribución de tallas

El peso promedio fue de 397.38 g. La LT mínima se presentó en agosto y noviembre y la LT máxima se presentó en febrero.

Los parámetros de crecimiento obtenidos a partir del método de Shepherd fueron para  $L_\infty$  de 68.14 cm y para  $K$  de 0.34.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las relaciones biométricas de LT vs LF y LT vs LP mostraron valores para  $r$  de 0.96 y 0.95



respectivamente, lo que indica que existe una estrecha relación entre ambas variables, con estas funciones será posible realizar transformaciones entre las variables a fin de poder hacer entre las estimaciones realizadas por otros autores. La función potencial de LT vs P dio un valor  $b = 2.58$  y ya que se considera que el peso del cuerpo varía en función de la potencia cúbica de la longitud, si la pendiente es igual a 3 el crecimiento es isométrico, si no, el crecimiento es alométrico (Bagenal y Teson, 1978), por lo tanto la especie posee un crecimiento isométrico y para constatar el tipo de crecimiento se realizó una prueba de t de Student.

Los valores de la media y moda coinciden en 36 cm y como se puede observar en la grafica global de distribución de tallas (Fig. 2) se marca una sola cohorte, probablemente porque los datos obtenidos se basaron en la pesca comercial o bien por el arte de pesca que tiene una abertura de malla de 4 pulgadas la cual permite una captura selectiva principalmente organismos entre 30 y 42 cm de longitud total. Por ello se sugiere que se lleve a cabo un estudio más minucioso donde se consideren datos de organismos pequeños (aquellos por debajo de 25 cm de LT) para tener una mayor representatividad y entendimiento sobre su estructura poblacional.

El valor promedio de LT= 36 cm, superior a los valores registrados para la especie por Sánchez-González *et al.* (2009), Gómez (1999), Ginez (1982) y Cervigón y Fischer (1979), quienes encontraron valores promedio de 31.8, 28.8, 20 y 25 cm respectivamente. En el presente estudio la talla máxima fue de 62 cm, la cual concuerda con la encontrada por Jiménez-Badillo (2006), longitud máxima reportada para el golfo de México de la cual se tenga registro, ya que Mexicano y Arreguín-Sánchez (1989) y Mexicano (1996) reportaron tallas de 52.5 y 44.5 cm respectivamente. La talla asintótica en el presente estudio fue  $L_{\infty} = 68.14$  cm, superior a lo reportado por diferentes autores como: Mexicano y Arreguín-Sánchez (1989) y Garduño López (1985). Dichos autores utilizaron los métodos de ELEFAN y Shepherd para obtener los valores de crecimiento y el largo asintótico fluctúo de 44.9 y 52.2 cm con un valor promedio de 49.77 cm. La tasa de crecimiento  $k = 0.34$  indica que la especie es de crecimiento moderado, este valor es muy similar al reportado por Aguirre-García *et al.* (2002), quien obtuvo una tasa de crecimiento por los métodos de Elefan y Shepherd de 0.33 y 0.30 respectivamente. Aun se esta trabajando en afinar los parámetros de crecimiento.

La rubia es una especie de gran importancia, de la cual no se tiene mucho conocimiento sobre su crecimiento y dinámica poblacional referente al golfo de México y que se necesita realizar estudios con miras a su manejo ya que no existe una normativa específica para la especie. La información aquí presentada constituye el avance de un proyecto de investigación que tiene la meta de conocer su dinámica poblacional.

### LITERATURA CITADA

- Aguirre-García, B., A. Valencia-Cetina, F. Perera-Balany A. Medina-Quej. 2002. A preliminary study of the fisheries of canane (*Ocyurus chrysurus*) in Holbox, Quintana Roo, México. Resúmenes, 55th Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Xel-Há, Quintana Roo, México, 11-15 de noviembre, 2002, p. 2.
- Bagenal y Teson, 1978
- Cervigón, F. y W. Fischer. 1979. Catalogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte I. Atlántico Centro y Sur Occidental.
- Cantarell, E. 1982 Determinación de la edad y el ritmo de crecimiento del pargo canané (*Ocyurus chrysurus*), Bloch 1871), en el estado de Yucatán. Tesis de Licenciatura E.N.E.P.I., UNAM, México.
- Garduño, D. M. y C. A. López, 1985. Análisis preliminar de la población del pargo canané *Ocyurus chrysurus* (Bloch) (Pisces: Lutjanidae), en el Banco de Campeche. Tesis de Licenciatura, UAM, México. 1985.
- Ginez H. 1982. Carta pesquera de Venezuela. 2. Área Central Occidental. Fund. La Salle de Cienc. Nat. Caracas, Venezuela. Monogr.
- Gómez G., R. Guzmán, R. Chacón y M. Márquez. 1999. Talla de madurez y fecundidad del pargo guanapo *Lutjanus synagris* en el golfo de Paria Edo. Sucre, Venezuela. Durante el periodo 1998.
- Jiménez-Badillo, Pérez España, Vargas Hernández, Cortes Salinas y Flores Pineda, 2006. Catálogo de especies y artes de pesca del parque nacional sistema arrecifal veracruzano, Xalapa, Ver, UV, 99 p.
- Mexicano-Cintora, G. y F. Arreguín-Sánchez. 1989. Estimación de edad y crecimiento del pargo canané (*Ocyurus chrysurus*) del litoral de Yucatán, México. Centro de investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unida Mérida. México.
- Mexicano-Cintora, G. 1996. Crecimiento del pargo canané *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791), de la costa norte de Yucatán, México. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 45:338-348.
- Sánchez-González Alberto, Aguíñiga García Sergio, 2009. Ecología trófica de *Ocyurus chrysurus* en el sistema arrecifal veracruzano, Suroeste del golfo de México. XIII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, XIII Congreso de Ciencias del Mar, MarCuba. La Habana, Cuba. 26 - 30 de Octubre, 2009.
- Shepherd, J.G. 1987. A weakly parametric method for estimating growth parameters from length composition data. En: Pauly, D. y Morgan, G.R. (ed.). Length-based methods in fisheries research. ICLARM Conf. Proc. 13, Manila. p. 113-119.

**PALABRAS CLAVE:** rubia *Ocyurus chrysurus*, estructura de la población, pesquerías de la rubia, PNSAV.



Trabajo 099: cartel

## PESQUERIA DE CALLO ESCARLOPA “*Spondylus calcifer*”, BAJO EL ESQUEMA DE PERMISO DE APROVECHAMIENTO, SEGUIMIENTO DE CAPTURAS Y DENSIDADES COMO INDICADORES DE FUNCIONALIDAD, EN PUERTO PEÑASCO SONORA.

Iván Martínez Tovar<sup>1</sup>, Sergio A. Perez Valencia, René D. Loaiza Villanueva, Caroline Downtown Hoffmann

Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos. Puerto Peñasco, Sonora, México 83550 Tel. 01 (638) 3820113. e-mail: ivan@cedointercultural.org

### INTRODUCCIÓN

El callo escarlopsa *Spondylus calcifer* se encuentra sujeto a protección especial por la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, 2002) y su administración está a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Dirección General de Vida Silvestre (DGVS). Se ha implementado un programa de manejo, que a pesar de la incertidumbre generada por su marco legal y de la problemática pesquera en la que se encuentra, promueve su recuperación, conservación y aprovechamiento sustentable.



Fig. 1.- Callo escarlopsa (*Spondylus calcifer*).

Las poblaciones de callo escarlopsa en la zona de Peñasco son altamente vulnerables a la actividad pesquera. La SCPP Buzos de Puerto Punta Peñasco SC. de RL., es la actual poseedora del permiso en esta área, y les ha permitido limitar el acceso de otros usuarios a este recurso, favoreciendo el manejo pesquero. El presente trabajo tiene como objetivo analizar y describir este manejo pesquero que se realiza en coordinación con la cooperativa en la zona, con el fin de promover el manejo sustentable, para esto se presentan algunos indicadores que determinan su estado actual y medidas de manejo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El área concesionada para la captura de este recurso se localiza frente a Puerto Peñasco, desde Isla San Jorge hasta El Borrascoso (de Sur a Norte). Como parte del plan de manejo se realizan evaluaciones de la población durante la época de veda, en el área del permiso, mediante

transectos en banda de 30 x 2 m para obtener densidades en zonas con arrecife rocoso.



Fig.2.- Monitoreos de densidades.

El número de organismos se hizo bajo dos esquemas de estimación, en ambos se consideraron áreas revisadas de diferente tamaño y se utilizaron estimadores de densidad promedio y total poblacional basados en muestreo por transectos. Las bitácoras de pesca fueron utilizadas para determinar capturas y captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en el polígono de aprovechamiento.

### RESULTADOS

El área total sobre la que se hizo la inferencia fue calculada en 95,663 hectáreas (Fig. 3).

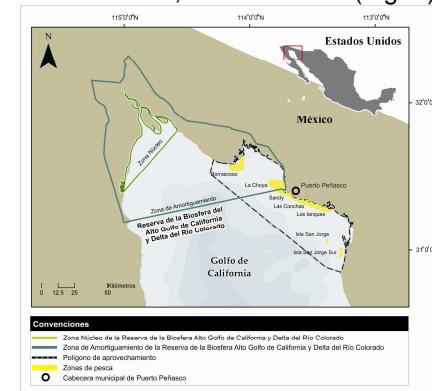


Fig. 3.-Mapa de area de aprovechamiento.

La población se localiza en profundidades entre 6 y 24 m. Durante los censos por sitios, las densidades por transecto (org/tr) se han venido



analizando desde el 2006 (año que se comenzó a trabajar con el permiso) hasta el 2009 (Fig.4).

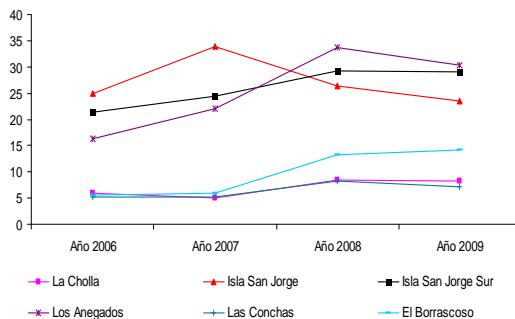


Fig.4.- Densidades por zona periodo 2006-2009

La tasa de aprovechamiento calculada para el área de estudio en el 2009 fue de 3,067 kg, mientras que en el 2006, fue de 491 kg solamente (Fig.5).

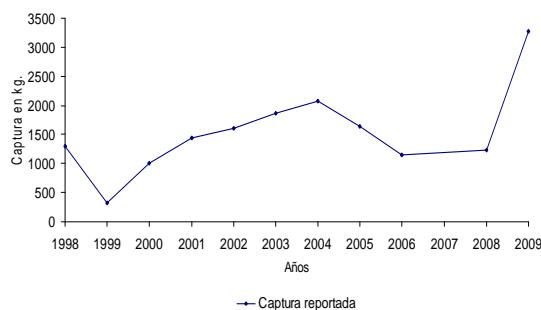


Fig.5.-Capturas registradas

Este tipo de manejo, permite la investigación pesquera comunitaria, vinculando al productor con instituciones de educación e investigación, así como los diferentes sectores del gobierno en la mesa técnica del recurso. La pesca sustentable de este recurso radica principalmente en dos aspectos: 1) La organización social y 2) una normatividad interna, donde los pescadores participan directamente en el manejo principalmente en vigilancia en temporadas de veda y los censos anuales.

## DISCUSIÓN

Los muestreos se han llevado a cabo en zonas de constante aprovechamiento, reportadas por pescadores como zonas de alta densidad, sin embargo cada año se han incorporado nuevos sitios para poder compararlos con áreas de menos incidencia de pesca. Las densidades obtenidas han mostrado cambios significativos de incremento en algunos años, pero también de decremento. La tendencia muestra una

recuperación además el incremento en las capturas parece validar este comentario. Aunque los resultados de densidad indican que el recurso continúa con potencial de explotación, de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo de la especie, aun es necesario ir generando más conocimiento sobre algunos factores biológicos importantes para mejorar su manejo, por lo que debe permanecer bajo un régimen de regulación estricto. Un gran problema para esta pesquería es el furtivismo, pues a pesar de contar con esquemas de vigilancia, el área es demasiado grande y se reconoce la existencia de pesca ilegal. Con la reglamentación existente, la asignación de cuotas de captura con límite máximo y los resultados de los estudios anuales de evaluación se puede decir que la pesquería puede presentar signos de mejora. Sobre la administración de la pesquería se sugiere una continua participación coordinada de la INAPESCA con la DGVS para realizar mejoras al esquema de manejo, así como con PROFEPA para reforzar los esquemas de vigilancia.

## CONCLUSIONES

La continua generación de conocimiento sobre aspectos como: mayor definición en el ciclo reproductor, crecimiento y el potencial de recuperación son factores que determinarán de manera fundamental un plan de acción a seguir sobre el recurso.

La organización particular de la cooperativa y las artes de pesca utilizados, además de permanecer con éxito ha ayudado a la preservación de los recursos del mar. Por otro lado, el interés de los pescadores de la cooperativa por administrar sus recursos y explotarlos en forma racional, ha sido el éxito de la misma, de manera que aseguran su permanencia en el tiempo.

## LITERATURA CONSULTADA

- Krebs C. J. 1989. Ecological Methodology. Harper-Collins Publishers. New York, USA.
- Seijo, C. 1993. Individual Transferable Grounds in Comunita Manager Artisanal Fishery. Departamento de Recursos del Mar CINVESTAV-Unidad Mérida. Mérida, Yucatán. Vol. 8. Pp. 78-81.
- SEMARNAT 2002. NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación (6 de marzo de 2002).

**PALABRAS CLAVE:** Callo escarlopsa, permiso de aprovechamiento, densidades anuales.



Trabajo 100: cartel

## BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE TIBURONES CAPTURADAS POR LA FLOTA PALANGRERA DE MEDIANA ALTURA EN MANZANILLO, COLIMA.

Sandra Patricia Medina-Gómez, Heriberto Santana Hernández, Juan Javier Valdez-Flores y Carlos Alberto Amezcua Gómez

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: spmgomez@hotmail.com, hsantanah@gmail.com, javal57@hotmail.com y carlos\_amezcua@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

Los tiburones son un grupo de peces que aparecieron hace alrededor de 400 millones de años. Taxonómicamente corresponden a ocho órdenes, 30 familias y 100 géneros, y se cree que pueden ser más de 400 especies. Dada su diversidad y distribución, las poblaciones de tiburón en todo el mundo son aprovechadas por pescas ribereñas, industriales, recreativas y deportivas. La presión pesquera los ha llevado hacia una alarmante disminución en las poblaciones del mundo, debido a que de ellos se obtienen preferentemente las aletas, ingrediente esencial en un platillo oriental que representa uno de los productos pesqueros más costosos del mundo (Anderson, 1990). De los tiburones también se aprovecha la carne, cada vez más aceptada en el mercado mundial; sin embargo la piel, mandíbula, dientes, hígado y la columna vertebral son también utilizados (García-Gómez, 2000). Son organismos que crecen muy lentamente, son de madurez tardía, períodos de gestación muy largos, tasas de crecimiento bajas y en general tienen pocas crías (Holden, 1974). Estas características típicas de organismos con estrategia de vida "k", hacen que el reclutamiento de los tiburones dependa directamente del tamaño del stock, y consecuentemente muy susceptible a la sobreexplotación.

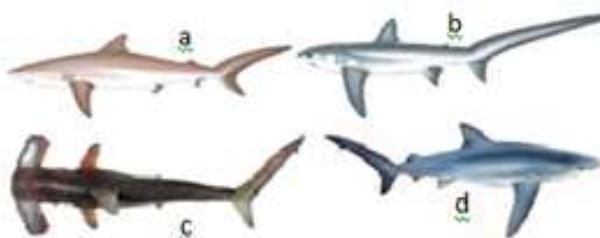


Fig. 1. Principales especies capturadas por la flota de mediana altura en Manzanillo: a) Tiburón tunero *Carcharhinus falciformis* b) Tiburón zorro *Alopis pelagicus*, c) Tiburón martillo o cornuda *Sphyrna zygaena* y d) Tiburón azul *Prionace glauca*.

En el presente trabajo, se pretende analizar aspectos reproductivos de las principales especies que componen la pesquería de tiburón del puerto de Manzanillo, Col. (Fig. 1), con el fin de contribuir a un plan de manejo adecuado, que induzca al aprovechamiento sustentable de este recurso.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de hembras grávidas fueron obtenidos mediante muestreos mensuales (viaje de aprox. 8-10 días) en barcos tiburoneros de mediana altura del puerto de Manzanillo, Colima, entre los años 2003 y 2009. Los muestreos fueron realizados por personal técnico del CRIP-Manzanillo. Por apreciación visual se identificó la especie y se observó el estado de gestación de los ejemplares, haciendo énfasis sobre la presencia de embriones en hembras grávidas. A ambos se les midió la longitud total LT (en cm) y longitud furcal LF (en cm) y el sexo de los embriones. Fue necesario ajustar y estimar mediante una relación biométrica LT-LF algunas medidas faltantes de longitud, relación que se obtuvo a través de la ecuación lineal:  $LT=a+b*LF$ , donde: a= intercepto, LT= longitud total en cm, b= pendiente, y LF= longitud furcal en cm. También se tomaron datos sobre la posición geográfica de los lances, carnada y tipo de anzuelo empleados, el peso de aletas y de los individuos eviscerados.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período de estudio se analizaron las capturas obtenidas por la flota de mediana altura y se observó que las principales especies capturadas fueron el tiburón azul, tunero, zorro y cornuda, en ese orden de importancia (Fig.2). De estas cuatro especies fueron en total 199 hembras grávidas y 968 embriones. Respecto a las hembras grávidas se observó una mayor presencia de tiburón tunero (85) y azul (91) con embriones, pero también se obtuvo un número importante de cornuda (*Sphyrna zygaena*) (Tabla 1).



Tabla 1. Número de organismos muestreados por la flota palangrera de mediana altura de Manzanillo, Col.

Especie	Tunero	Azul	Zorro	Cornuda	Total
Hembras grávidas	85	91	15	8	199
No. embriones	128	238	30	272	968

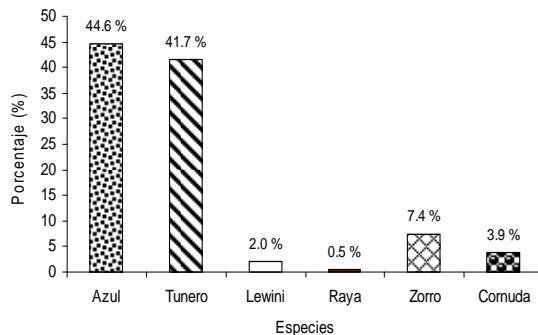


Fig. 2.- Especies capturadas por la flota palangrera de mediana altura de Manzanillo, Col.

En cuanto a las tallas encontradas para las hembras grávidas, se puede observar que los tiburones zorros alcanzaron mayores tallas (Fig. 3). Fue en sep-05 cuando se reportó el ejemplar de Tiburón zorro de mayor tamaño LTmax= 293 cm y el organismo de menor tamaño correspondió a una hembra de tiburón azul con una LTmin de 173 cm muestreado en may-04. Respecto a la fecundidad, se obtuvo que son las hembras de las cornudas y azul las que tienen un mayor número de embriones por camada (35 y 30 embriones en promedio) (Tabla 2). En el caso de las cornudas *S. zygaena* el intervalo va de los 20 a 56 embriones, mientras que en el caso de las hembras del tunero *C. falciformis* se encontró un rango de 1 a 12 embriones y un caso particular, es lo que se encontró con el tiburón zorro ya que todas las hembras grávidas analizadas presentaron 2 embriones desde el 2003 al 2009, pero esto es debido a que este tiburón es oofago, es decir, que las crías en desarrollo más avanzado se comen a las de menor tamaño en el útero. En consecuencia, el tiburón zorro hembra por lo general sólo da a luz dos crías y un máximo de cuatro a la vez.

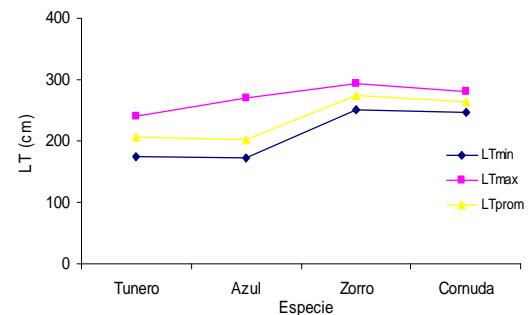


Fig. 3.- Longitud total mínima (LTmin), Longitud total máxima (LTmax) y Longitud total promedio (LT prom) de las cuatro principales especies de tiburones

Tabla 2. Número de embriones encontrados para cada especie.

Especie	Min	Max	Prom
Tunero	1	12	6.1
Azul	4	44	29.8
Zorro	2	2	2.0
Cornuda	20	56	34.9

#### LITERATURA CITADA

- Anderson, E. D. 1990. Estimates of large shark catches in the Western Atlantic and Gulf of Mexico, 1960-1986. En: Pratt Jr., H. L., S. H. Gruber & T. Taniuchi (Eds.). 443-454p.  
 García-Gómez, G. 2000. Análisis del papel de los tiburones en el ecosistema y su respuesta ante la explotación. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. 109p.  
 Holden, M. J. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranchs populations and some suggested solutions. En: Jones, F. H. (Ed). 137-177p.

**PALABRAS CLAVE:** Tiburón, hembras grávidas, embriones, flota de mediana altura, fecundidad.

## FECUNDIDAD Y DESARROLLO EMBRIONARIO DE LA RAYA BLANCA *Dasyatis americana* (HENINGSEN Y SHOEDER, 1928), DE PUNTA ANTÓN LIZARDO, VERACRUZ

Claudia G. Aguilar y Felipe Galván Magaña

Posgrado del Instituto de Ciencias del mar y Limnología, UNAM. Circuito exterior Ciudad Universitaria, México D. F.  
clau\_aguilar@mexico.com; Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN) La Paz B. C. S. galvan.felipe@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Dentro del litoral veracruzano habitan cerca de 57 especies de elasmobranquios, 36 tiburones y 21 representantes de rayas y mantas; de éstas 29 especies de tiburones son de importancia económica y 17 de mantas y rayas. Del grupo de rayas que son capturadas en este litoral, *Dasyatis americana* es la que se ha visto incrementada su valor debido a que algunos de los organismos adultos capturados por la pesquería local, llegan a alcanzar pesos de más de 100 kg (Fuentes et al., 2002).

Las rayas con aguijón (stingrays) despliegan la viviparidad aplacentaria con trofonemata uterina; envuelve la producción y secreción dentro del lumen uterino de un histotrofo orgánicamente rico, el cual es ingerido por el embrión, el cual inicialmente depende del vitelo (Fig. 1). Wourms (1981) plantea que la transferencia de nutrientes parece ser mucho más eficiente en especies con trophonemata que en especies con nutrición placentaria.

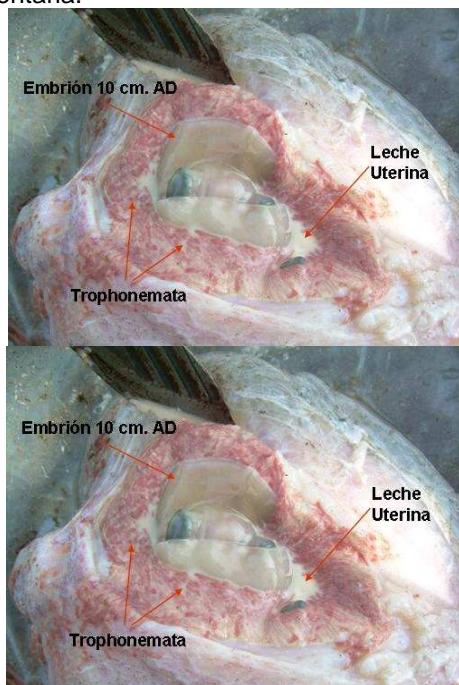


Fig. 1. Fotografía tomada en playa Zapote, mostrando útero con embrión de *Dasyatis americana*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron visitas a los campamentos pesqueros existentes en la zona de Punta Antón Lizardo (Fig. 2), en donde se registraron datos de los organismos preñados de la raya blanca *Dasyatis americana*, tomando medidas del Ancho del Disco (AD), Longitud del Disco (LD), peso y sexo de los organismos adultos y embriones de la captura.

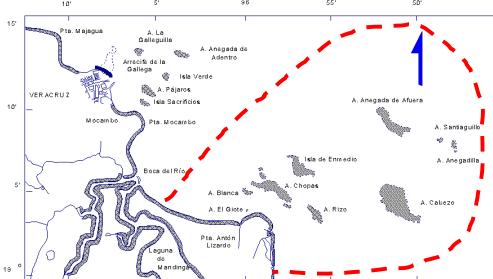


Fig. 2. Mapa de la localidad punta Antón Lizardo, Veracruz (Tomado de Carvajal, 2004).

## **RESULTADOS**

En la captura se registraron un total de 47 hembras preñadas, con un intervalo de tallas de 82-133 cm AD (promedio=  $104.75 \pm 1.88$  cm AD). Se registraron 120 embriones de *D. americana*, cuyas tallas fueron de 6-30 cm de AD (promedio=  $14 \pm 0.9$  cm de AD); con un peso de 9-500 g (promedio  $144.95 \pm 18.24$  g.), los cuales se observaron en diferentes fases de desarrollo y se obtuvieron en diferentes meses durante todo el periodo del muestreo, de estos 51 fueron hembras (42.5%) y 45 machos (37.5%), el 20% restante fueron embriones de sexo no determinado.

La relación sexual entre estos no representó diferencias significativas, registrando una proporción de 1.13:1. el periodo en donde los embriones presentaron evidencias de saco vitelino con restos de vitelo fueron durante la primavera, en tanto que la mayoría de embriones se presentaron durante los periodos de otoño y primavera (Fig. 3).

La fecundidad estimada para *D. americana* en la zona de Punta Antón Lizardo fue de 3 (Fig. 4) (máximo de 7 y mínimo de 2, n=120).

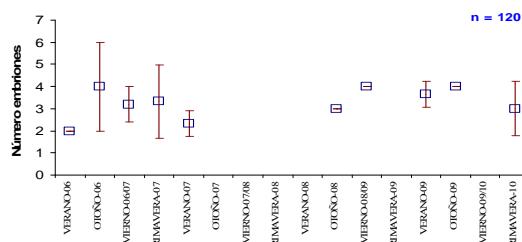


Fig. 3. Talla promedio de los embriones por mes (AD). Así como su desviación estándar.

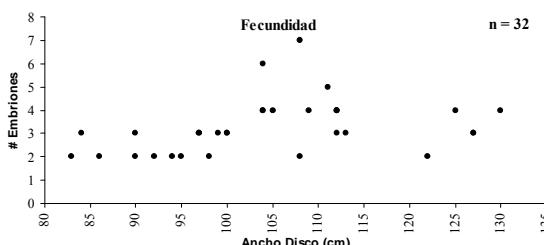


Fig. 4. Relación entre el ancho del disco de la madre y el número de embriones de *D. americana*.

## DISCUSIÓN

La expulsión de crías se lleva a cabo principalmente a finales de primavera y mediados de otoño, períodos en los que la presencia de hembras preñadas es más concurrente. Esto concuerda con lo estimado por Henningsen (2000), quien determinó que los embriones se desarrollan durante 135-226 días, con base en observaciones desde el momento de la copula al momento de expulsión de sus crías en condiciones de cautiverio, en vida libre se ha estimado que la gestación en las rayas con agujón (Stingrays) es corta, los embriones se desarrollan alrededor de los 2-4 meses produciendo camadas pequeñas de 1-15; en contraste de muchos tiburones, estas producen muchos huevos pequeños, cuyo contenido en vitelos suele ser insuficiente para el crecimiento a término (Hamlett, 2005).

La presencia de hembras preñadas es durante todo el año en la zona de estudio, cabe mencionar que durante el presente estudio se determinó que *D. americana* presenta dos períodos reproductivos: 1) a principios del verano y el 2) a finales del otoño. De la misma manera se puede asentar que en punta Antón Lizardo no es una área de crianza para *D. americana*, que según Castro *et al.* (1999), indica que la presencia de hembras grávidas con embriones a término, no es indicativo para establecer una área de crianza. Es muy difícil estimar qué tan cerca se encuentra el nacimiento de las crías, así como el sitio elegido por la especie para la expulsión de crías, ya que hay que tomar en

cuenta los patrones migratorios y las condiciones ambientales propicias para la especie en cuestión.

**Fecundidad.**- Se encontró que el promedio de crías por hembra fue similar a lo reportado por otros autores. Henningsen (2000) calculó un promedio de 4 crías para *D. americana* en cautiverio, y Aguiar (2005) un intervalo de 3 a 5 crías por hembra en vida libre, siendo este último el más cercano a lo encontrado en la zona de estudio para esta especie.

La fecundidad en el género *Dasyatis* tiende a ser bajo y con ciertas variaciones que van de acuerdo con la talla de la hembra, así como de la talla y peso de los embriones (Villavicencio, 1994; Henningsen, 2000). Tal como se observa para *D. longus* (1-3), en *D. sabina* (1-4), *D. sayi* (1-6) y en *D. centroura* de 4-6 (Villavicencio *et al.*, 1994).

## CONCLUSIONES

La ausencia de organismos neonatos, así como la presencia de pocas hembras grávidas a término indican que la zona no es considerada como un área de crianza para la especie.

El periodo de gestación se infiere alrededor de los 4.5 meses.

El útero inicia su diferenciación del oviducto cuando los organismos alcanzan 60 cm AD, pero son funcionales hasta que la hembra alcanza su madurez sexual.

La fecundidad encontrada fue baja con un promedio de 3 (mín. 2 – máx. 7).

## LITERATURA CITADA

- Aguiar, A. A. 2005. Estructura e densidade populacional e uso de hábitat por *Dasyatis americana* Hildebrand & Schroeder, 1928 (Chondrichtyes: Dasyatidae) no Arquipélago de Fernando da Noronha, Brasil. Maestrado em Ciências Biológicas (Área de Concentração Zoológica), 74 p.
- Carvajal Hinojosa Elvira. 2004. Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Castro, J. I., Woodley, C. M. & R. L. Bruker. 1999. A preliminary evaluation of the status species. FAO. Fisheries Technical Paper 380:1-72
- Fuentes, P., Rodríguez, C., Lorán, R., García, N., Escudero, F., Echevarría, V., 2002. Pesquería de Tiburones y Rayas. En La Pesca en Veracruz y sus Perspectivas de Desarrollo. SAGARPA, Universidad Veracruzana (ed). Xalapa, Veracruz, México.: 187-194.
- Hamlett, W. C. 2005. Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: Sharks, Batoids and Chimaeras. v. 3. Science Publishers, Inc. Enfield, Nh, USA. 562 p.
- Henningsen, A. D. 2000. Notes on reproduction in the Southern Stingray, *Dasyatis americana* (Chondrichthyes: Dasyatidae), in a captive environment. Copeia 3: 826-828
- Villavicencio G. C. J., C. Downtown H. y E. M. Meléndez. 1994. Tamaño y reproducción de la raya *Dasyatis longus* (Pisces: Dasyatidae) en Bahía Almejas, Baja California Sur. Rev. Biol. Trop. 42 (1/2): 375-377
- Wourms, J.P. 1981. Viviparity: maternal-fetal relationships in fishes. Amer. Zool. 21: 473-515

**PALABRAS CLAVE:** batoideos, rayas, *Dasyatis americana*, fecundidad, embriones



Trabajo 102: cartel

## RENTABILIDAD DE LA PESQUERÍA DE LANGOSTA *Panulirus spp.* EN SINALOA

K. Francely Castro, Raúl Pérez González, Guillermo Rodríguez y Nicolás Castañeda

Universidad Autónoma de Sinaloa (Facultad de Ciencias del Mar). Apdo. Postal 610, Paseo Claussen s/n, Mazatlán, Sinaloa. Tel/Fax: 01(669)9828656; e-mail: kf19@hotmail.com, raulp@ola.icmly.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

Entre 1985 y 2004, la producción anual de langostas en México osciló alrededor de 2,200 t, de la cual el 80% correspondió a *Panulirus interruptus* y *P. argus*, mientras el resto estuvo compuesta por *P. inflatus* y *P. gracilis* (Anónimo, 2004).

Sinaloa tiene una producción oficial de langosta entre 31 y 48 t (Anónimo, 2004), lo que contribuye con el 1.79% de la captura nacional y está compuesta por *P. gracilis* y *P. inflatus* (Pérez-González *et al.*, 1992, 2002). No obstante, esta producción es importante a nivel regional. La captura de langosta constituye una fuente de ingresos para los pescadores del estado, es altamente cotizada en el mercado local e internacional (\$150.00 MN en la temporada 2008-2009). Su pesquería ha sido caracterizada como multiespecífica por Pérez-González (2006), como resultado de la utilización de redes agalleras conocidas como 'chinchorros langosteros' (Fig. 1). Éstos, además de langosta, atrapan otros organismos como peces, variando sus proporciones de acuerdo a la zona y época de captura. La mayoría de esta fauna asociada tiene importancia económica, y genera ingresos adicionales o únicos a los pescadores cuando las capturas de langosta son bajas o nulas (Pérez-González, 2006).

Este trabajo analiza de manera integral la pesquería de langosta en Sinaloa, donde, además de los aspectos biológicos, se tratan los económicos de la actividad.



Fig. 1. La pesca de langosta con chinchorros langosteros en Sinaloa.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El análisis comprendió el período de noviembre 2008 a junio 2009, con periodicidad de muestreos biológicos semanales. El área corresponde a la zona costera del sur de Sinaloa, entre 23°10'05"–23°29'01"N y 106°24'09"–106°40'05"W. La captura de los ejemplares se obtuvo con chinchorros langosteros, los cuales son de poliamida multifilamento torsionado (seda) con una longitud de 75 a 200 m, con caída de 1.60 m y abertura de malla de 10 a 15 cm. Con las medidas de la longitud del cefalotórax (Lc), se elaboraron histogramas de tallas con la finalidad de determinar los intervalos que predominan en la población. Para calcular la rentabilidad de la pesca se utilizó la fórmula:

$$G = IT - CT$$

Donde: G= ganancia, IT = ingresos totales:

IT= captura x precio por kg de langosta

CT= costos totales

CT= costos variables (CV)+costos fijos (CF).

$$\text{Relación costo-beneficio} = \frac{IT}{CT}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{G}{CT}$$

Para calcular el ingreso generado por los peces se registró la captura y precio de las especies comercializadas por pescador.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se examinaron 1293 organismos, de los cuales fueron 656 machos y 637 hembras. Las relaciones efectuadas entre la longitud Lc y el peso total (Pt) se ajustaron a una ecuación de tipo potencial, siendo para *P. inflatus* Pt= 0.0027Lc<sup>2.7481</sup> ( $R^2 = 0.9516$ ) en machos y Pt= 0.0045Lc<sup>2.638</sup> ( $R^2 = 0.9339$ ) en hembras, y para *P. gracilis* Pt= 0.0025Lc<sup>2.7436</sup> ( $R^2 = 0.9484$ ) en machos y Pt= 0.0041Lc<sup>2.6457</sup> ( $R^2 = 0.9033$ ) en hembras. Las medidas de Lc oscilaron en un intervalo entre 35.2 y 120.1 mm, con la moda entre 70 y 75 mm; la mayoría de estos organismos fueron capturados dentro de un intervalo de 60 a 75 mm (Fig. 2). En la temporada 2008-2009 la proporción de langosta:ictiofauna fue de 1:37.2 (Fig. 3).

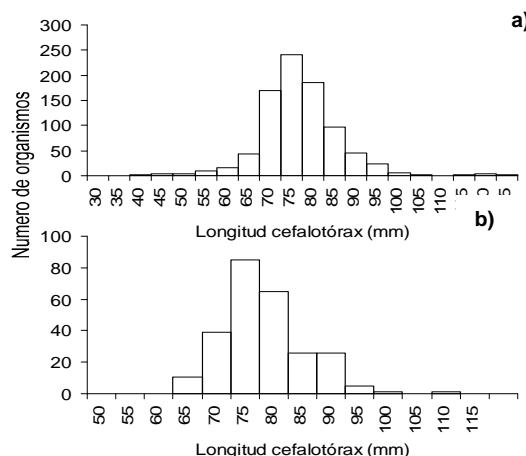


Fig. 2. Distribución de tallas de *Panulirus inflatus* (a) y *P. gracilis* (b) en Sinaloa.

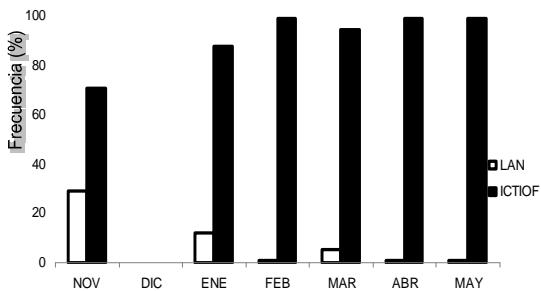


Fig. 3. Proporción de langosta e ictiofauna asociada en Sinaloa durante la temporada de pesca 2008-2009. Datos de la cooperativa Punta Tiburón.

El ingreso salarial diario de un pescador de langosta fue de \$509.49, del cual \$488.52 fue generado por la ictiofauna de asociada, es decir, la rentabilidad de la pesca de langosta se sustentó en gran parte de estos organismos, pues el ingreso que generó este producto fue el verdadero ingreso salarial del pescador (Tabla 1). Los resultados obtenidos permiten asegurar que en la pesquería de langosta en Sinaloa, en su manejo y evaluación económica, se debe de tomar en cuenta su carácter multiespecífico, utilizando los modelos apropiados para este tipo de pesquerías que impliquen investigaciones científicas detalladas y decisión sobre medidas adecuadas, con su implementación y ejecución.

Tabla 1. Estado de resultados de la pesquería de langosta en Sinaloa durante la temporada de pesca 2008-2009.

CONCEPTO/AÑO	Solo Langosta	Langosta + Peces
INGRESOS TOTALES	1,950,798	4,073,950.99
(-) Costos totales	1,855,571	1,855,571
CF	488,045	488,045
CV	1,367,526	1,367,526
Ganancia	95,227	2,218,380
Relación Beneficio/Costo	1.05	2.20
Rentabilidad	0.05	1.20
<b>GANANCIA LANGOSTA</b>	<b>95,227.29</b>	
<b>SALARIO ANUAL/ PESCADOR</b>	<b>5,011.96</b>	
<b>SALARIO DIARIO/ PESCADOR</b>	<b>20.97</b>	
<b>GANANCIA ICTIOFAUNA</b>		\$2,123,152.78
<b>SALARIO ANUAL/ PESCADOR</b>		\$116,756.85
<b>SALARIO DIARIO/ PESCADOR</b>		\$488.52
<b>SALARIO TOTAL</b>		\$509.49

## LITERATURA CITADA

- Anónimo, 2004. Anuario Estadístico de Pesca 2004. SAGARPA, México.
- Pérez-González, R., L.M. Flores-Campaña y A. Núñez-Pasten, 1992. Análisis de la distribución de tallas, captura y esfuerzo en la pesquería de las langostas *Panulirus inflatus* (Bouvier, 1895) y *P. gracilis* Streets, 1871 (Decapoda: Palinuridae) en las costas de Sinaloa, México. *Proc. San Diego Society of Natural History*, 15: 1-5.
- Pérez-González, R., L.M. Valadez, M.I. Borrego, I.R. Muñoz y J.F. Arzola, 2002. Reglamentación en la pesquería de las langostas *Panulirus gracilis* y *P. inflatus* en las costas mexicanas del Pacífico. Pp. 408-419. En: Morán-Angulo, R.E., S. Santos-Guzmán, M.T. Bravo-Mercado y J.R. Ramírez-Zavala (eds.). Manejo de recursos pesqueros. Universidad Autónoma de Sinaloa/SEMARNAT/ANUIES/Gobierno del Estado de Sinaloa.
- Pérez-González, R., 2006. La pesca de langostas *Panulirus* spp. con redes agalleras en el sureste del golfo de California, México: una pesquería multiespecífica. Pp. 65-78. En: Salas, S., M.A. Cabrera, J. Ramos, D. Flores y J. Sánchez (eds.). Memorias Primera Conferencia de Pesquerías Costeras en América Latina y el Caribe. Evaluando, manejando y balanceando acciones. Mérida, Yucatán, México. Octubre 4-8, 2004.

**PALABRAS CLAVE:** langosta, pesquería, rentabilidad, Sinaloa.



Trabajo 103: cartel

## EVALUACIÓN DE LAS TENDENCIAS HISTÓRICAS DE LAS CAPTURAS DE LANGOSTAS EN YUCATÁN.

Richard Regist<sup>1</sup> y Silvia Salas<sup>2</sup><sup>1</sup> Universidad Marista de Mérida, Periférico Norte Tablaje Catastral 13941 Carretera Mérida- progreso, Mérida, 97300 Yucatán, México.<sup>2</sup> CINVESTAV, Unidad Mérida, Km. 6 Antigua Carretera a Progreso A.P. C.P.97310 Mérida, Yucatán e-mail: richardregist@yahoo.com y ssalas@mda.cinvestav.mx

### INTRODUCCIÓN

En Yucatán, la pesca de la langosta del Caribe *Panulirus argus*, ocupa el cuarto lugar de todos los crustáceos más importantes y significativos para la pesca de México, la cual genera divisas, después del camarón, el langostino y la jaiba. De esta producción la península de Yucatán (Yucatán y Quintana Roo), contribuye con el 23% de la producción nacional y generan más de 8.3 millones de dólares (INP, 1998).

En el presente se continuar con las evaluaciones históricas de la pesquería en Yucatán, a través de la comparación entre las capturas y su valor correspondiente, analizando el periodo 1976 a 2008, con el objeto de conocer el beneficio económico neto e identificar las diferencias en la rentabilidad y ganancias de las operaciones pesqueras por cada puerto en cada año.

Con esta información se espera poder evaluar e identificar las posibles causas y efectos de la dinámica del recurso en los distintos puertos, y generar recomendaciones sobre el que hacer, como mejorar y como mitigar ante los procesos naturales, y antropogénicos que afectan a la pesquería de langosta.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron datos de capturas de ocho puertos, Progreso, Celestún, Dzilam de Bravo, Sisal, Ría Lagartos, El Cuyo, Telchac Puerto y San Felipe, de diversas fuentes en las temporadas de pesca de 1970 a 2008 que incluyeron datos de captura (*t*) y valor de captura en pesos.

Estos datos se utilizaron para generar las gráficas que muestran las dinámicas de las capturas y su valor correspondiente año con año, lo que permitió evaluar sus variaciones y describir las anomalías (residuo de los valores irregulares al promedio de la captura ya sea por encima o por debajo de la misma) de cada año y por puerto.

Se hizo un análisis por periodo refiriéndose a cada década dentro del intervalo 1976 a 2008. Para definir como se encuentra el estado de la producción de la pesquería en los diferentes puertos, se estableció un criterio económico basado en la estimación del beneficio neto percibido por puerto en cada año.

### RESULTADOS

La Fig. 1 muestra las anomalías con respecto al promedio de cada década en donde cada década se rige por una o más capturas significativas resumiendo el historial de las capturas totales y definiendo los periodos de análisis de cada década. Se tuvo dos fluctuaciones positivas en 1984 y 2002 con respecto al promedio de cada periodo.

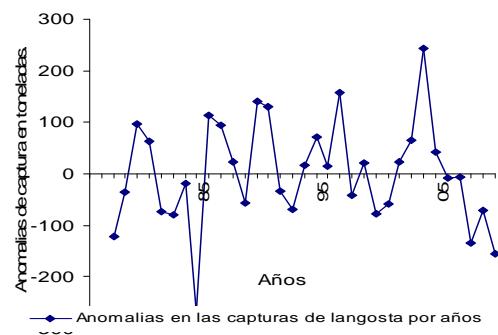


Fig. 1 Muestra las anomalías de las capturas totales de la langosta desde 1976 a 2008.

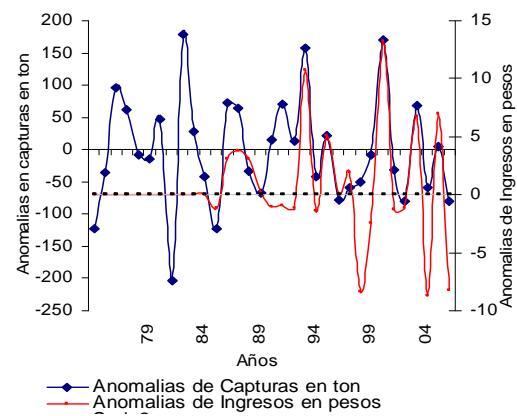


Fig. 2 muestra las anomalías de las capturas totales de la langosta desde 1976 a 2008.

Se puede observar que las capturas se mantuvieron entre fluctuantes pero estándar a partir de 1985 y 2001, y posteriormente se nota una tendencia al descenso a partir del despuente más alto de la historia. Los valores de la captura recolectados se tomaron para definir el ingreso



para posteriormente obtener el beneficio económico neto de cada año y por cada puerto, como base para establecer un criterio económico que nos pueda definir el estado de la pesquería en la región.

En la figura 2 se observa la respuesta del esfuerzo pesquero con respecto a las capturas en una pesquería dinámica y controlada.

Se compararon aquellos puertos con diferentes resultados de la rentabilidad para luego evaluar su pesquería y poder describir el factor causante de tal resultado ya sea negativo o positivo, Fig.3.

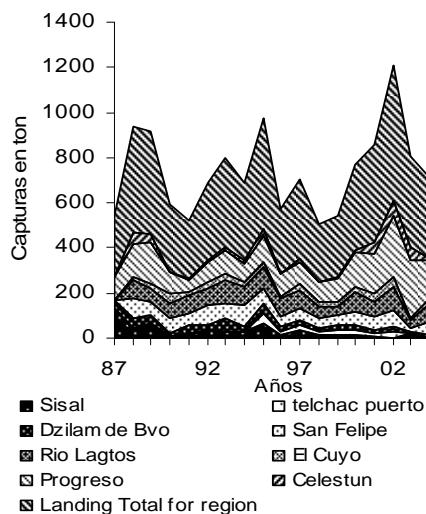


Fig. 3 muestra las anomalías de las capturas totales de la langosta desde 1987 a 2008, los puertos más importantes de Yucatán.

Ante un primer esfuerzo por determinar las posibles causas adyacentes de las bajas y alzas de las capturas se crea una tabla que enlista la presencia de fenómenos ciclónicos tropicales, y se busca una asociación por medio de la correlación *Sperman*, *Kendall's tau<sub>b</sub>*, con un intervalo de confianza del 95% no se encontró asociación entre las capturas y la presencia de fenómenos ciclónicos tropicales.

## DISCUSIÓN

La figura 3 describe la dinámica de las capturas desde 1976 por puertos en Yucatán. Entre estos ocho puertos se reportan un promedio de 352t durante el periodo 1975-2008. El comportamiento de las capturas es regido por los volúmenes extraídos por el puerto de Progreso, que ha constituido un 38% a lo largo de este periodo, seguido por Rio Lagartos (19%), San Felipe (15%), Dzilam de Bravo y Sisal con un (7%), El cuyo(6%), y Celestún (5%).

La máxima captura de 606 t se obtuvo en el año 2001. Sin embargo cabe señalar que desde 1983, cuando se registro la caída en capturas más bajas,

no se disponía de información proporcionadas por cooperativas.

De 1975 a 1986, las cooperativas eran pocas y casi nulas y posiblemente no se pudo disponer con suficiente registros, hasta entonces a partir de 1986 y 1987, surgen las primeras cooperativas, como una estrategia pesquera, y se empieza a tener registros de capturas más controlados a nivel de cooperativas del cual se pudo disponer.

A partir de 1985 ocurre una caída notable en la producción en todos los puertos y esta permanece hasta 1988. Describiendo así una captura dinámica y estable. Sin embargo se repite lo contrario en el año 1995 todos los puertos capturaron por arriba de su promedio normal, posterior a este suceso a partir de 1996 hasta 2002 donde las capturas incrementan drásticamente y se establecen como las más altas en la historia, estas permanecen por debajo del periodo.

En términos globales la región presenta una tendencia a la disminución de los volúmenes extraídos desde 2002. Este trabajo intentó identificar los factores que impactan en las capturas y por consiguiente la rentabilidad y su relación con los fenómenos ciclónicos tropicales, sin embargo no se encontró asociación ninguna.

## CONCLUSIONES

Para poder recomendar una estrategia de manejo pesquero eficiente y efectivo, se necesita contar con más análisis, en aquellos puertos que presentaron más ganancias que otros, para poder determinar los causantes del éxito o fracaso que han tenido estas pesquerías.

Cabe mencionar que el estudio presentado esta aun por concluir, Por lo que hacen falta más resultados y los que se encuentran adjuntados a este documento son preliminares sujetos a cambios posteriores a su presentación final. en donde se pretende abarcar más sobre el criterio económico mencionado anteriormente para identificar el estado de las pesquerías y su comportamiento ante factores económicos, sociales, ambientales y antropogénicos, que suelen ser causantes de la misma dinámica de la industria pesquera.

## LITERATURA CITADA

- Instituto Nacional de la Pesca, (1998). Breviario de la pesquería de langosta en el Caribe, Mérida, Yucatán, México. 632 p.
- Salas, S. Márquez. P. Gloria Ríos. V. Lara, A. Miguel., C. Vázquez, Solís, R., U. Ángel.(2005). Programa maestro del sistema producto de la Pesquería de langosta en Yucatán, CONAPESCA, Mérida, Yucatán, México.

**PALABRAS CLAVE:** langosta espinosa, patrones de pesca, Esfuerzo pesquero, capturas, Anomalías, fenómenos ciclónicos.



Trabajo 104: cartel

## LA PESQUERÍA DE LANGOSTA (*Panulirus argus*) EN LA ZONA NORESTE DE QUINTANA ROO

Verónica Ríos-Lara<sup>1</sup>, Aurora Ramírez-Estévez<sup>2</sup>, Carlos Aguilar-Cardozo<sup>3</sup>, Gabriel Felipe Escobedo<sup>3</sup>, Fabio Figueroa-Paz<sup>3</sup>, Víctor Sosa-Mendicuti<sup>3</sup>, Juan de Dios Martínez-Aguilar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén. INAPESCA. A. P. 73. Progreso, Yucatán. México. C. P. 97320. <sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos. INAPESCA. A. P. Puerto Morelos, Quintana Roo. C. P. <sup>3</sup>Estación de Investigación Pesquera del CRIP Puerto Morelos en Isla Mujeres. INAPESCA. Isla Mujeres, Quintana Roo.

### INTRODUCCIÓN

La langosta del Caribe *Panulirus argus*, sostiene una de las pesquerías más importantes en la península de Yucatán, el volumen de captura está alrededor de 1,100 t por temporada de pesca y su valor de alrededor de 11 millones de dólares (Ríos y Monroy, 2007; Ríos et al., 2009). Para efectos de análisis y manejo, se ha dividido el área de pesca en nueve zonas, una de las cuales es la zona noreste de Quintana Roo (ZNQR), en la cual participan siete sociedades cooperativas, con unas 200 embarcaciones. Como métodos de pesca se utiliza el buceo SCUBA, buceo con hooka (boquilla con manguera pendiente de un compresor de baja presión) y redes agalleras, éstas últimas usadas para la captura durante las migraciones masivas con fines reproductivos, que ocurren durante el invierno desde el norte y noreste del banco de Campeche hacia el noroeste de la costa de Quintana Roo. En este trabajo se hace la caracterización de la pesquería, en términos de la estructura de la población explotada, el impacto de la pesca sobre la fracción reproductora, el comportamiento del esfuerzo pesquero, la captura y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), esta última en kg cola de langosta/embarcación/día de pesca.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio corresponde a la zona noreste de Quintana Roo, comprende el área de captura conocido como los caladeros de Isla Mujeres e incluye áreas costeras de Cancún. Tienen un área aproximada de 3 790 km<sup>2</sup> (Fig.1). Los datos provienen de muestreos mensuales de longitud abdominal (LA), sexo y estado de madurez de 1997 a 2006; datos de captura y esfuerzo de 1994 a 2007 de las cooperativas y registros de la captura de 1982 a 2007 (Subdelegación de pesca de la SAGARPA). Se determinó la proporción de hembras ovígeras (HO) para cada mes en cada temporada y se calcularon las longitudes medias de ambas. Se compararon las longitudes medias entre los meses (julio-febrero) a través de ANOVA. A partir de los datos de captura y esfuerzo de las

temporadas 1994 a 2007, se calculó la CPUE media y sus intervalos de confianza. Se calculó el esfuerzo total ejercido en cada temporada de pesca.

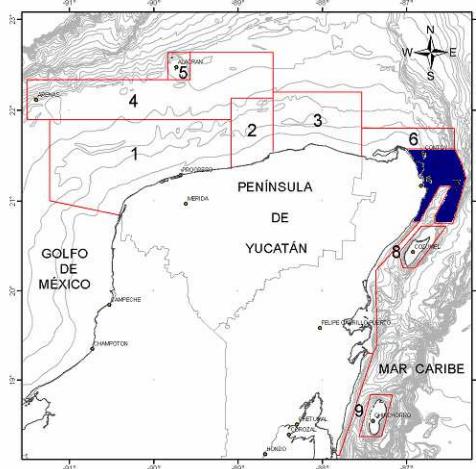


Fig.1. Zonas de pesca para la pesquería de langosta en la Península de Yucatán: zona sombreada es la ZNQR.

### RESULTADOS

Estructura de la población. El porcentaje de hembras y machos capturados en las diferentes temporadas fue variable y en todos los casos la cantidad de hembras fue mayor. La relación Hembra-Macho fue de: 1.71:1 (1997), 1.24:1 (1998), 1.47:1 (1999), 1.14:1 (2000), 1.04:1 (2001), 1.13:1 (2002), 1.34:1 (2003), 1.25:1 (2004), 1.07:1 (2005) y 1.61:1 (2006). La estructura de tallas de la población capturada en todas las temporadas, estuvo compuesta por organismos de entre 12 y 27 cm de LA, observándose una mayor frecuencia en las clases 15 a 21 cm de LA. La longitudes medias de hembras fueron de entre 17.45 y 19.09 cm de LA y en machos de entre 16.79 y 19.33 cm de LA. Entre las LA medias de hembras y machos hubo diferencia estadística en las temporadas 1997, 1999 y 2002 con una significancia en los tres casos de  $p < 0.05$ .

La presencia de HO en la captura en diferentes temporadas fue de entre el 6% y el 25%, apareciendo en prácticamente todos los meses (julio-febrero), con mayor presencia de julio a



septiembre. Las LA medias de las hembras ovígeras fue de entre 18.4 y 19.8 cm, (entre 9.4 y 10.1 cm de longitudcefalotorácica (LC).

Esfuerzo pesquero (EP). Los días de pesca promedio en los diferentes meses de las temporadas 1994-2007 fueron variables, siendo los meses de julio y agosto (primeros meses de la temporada), en los que se hicieron el mayor número de días de pesca/mes, a excepción de las temporadas 1994, 1998 y 2003 en las que fue mayor en octubre y diciembre (Fig 2).

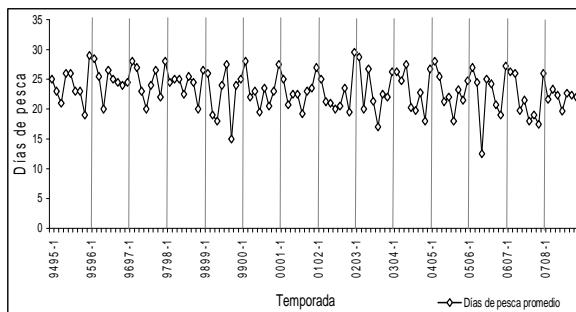


Fig. 2. Días de pesca promedio/ mes en la ZNQR.

Captura por unidad de esfuerzo. Se calcularon las CPUE medias por temporada (1994-2007) y sus intervalos de confianza. En 1994 y 2002 se obtuvieron las más altas (7.8 y 7 kg cola, respectivamente). Las otras temporadas fue de entre 4.5 y 6 kg cola. Dentro de cada temporada las CPUE más altas se obtuvieron en los meses de julio, octubre-noviembre y enero-febrero.

Captura. La captura de langosta de la zona noreste, se registra una caída drástica a través del tiempo. De 1982 a 1988 se capturaban en promedio 408 t de langosta viva (136 t de cola), después de 1988 hubo un descenso importante y ha continuado. En series de seis a siete años la caída es del 45% (1989-1995), 18% (1996-2002) y 16% (2003-2008). Actualmente se captura aproximadamente 120 t de langosta viva (40 t de cola).

## DISCUSIÓN

Tanto las tallas de langosta que se capturan como la proporción de sexos, reflejan el impacto de la pesquería sobre la población que migra con dirección norte-noreste al final del otoño y en el invierno, con fines reproductivos. Las LA medias de las HO observadas, se encuentran dentro del rango de longitudes reportado para el Caribe mexicano y otras áreas del Gran Caribe (Cruz y León, 1991; Medley y Ninez, 1997). El proceso de reproducción de la especie parece ser consistente en toda la región del Caribe, con

un máximo en primavera y verano (Ramírez, 1996).

Respecto al EP, en un periodo de 20 años, el número de viajes de pesca ha disminuido en alrededor de un 50%; esto podría explicar en parte la caída de la captura. Los días de pesca en la temporada, están asociados a las condiciones ambientales; los eventos climáticos importantes en el comportamiento del esfuerzo y la captura en la zona son los nortes, las tormentas tropicales y huracanes, ya que tienen efecto sobre el recurso, las condiciones del mar y sobre el hábitat. Otros factores que podría ocasionar la disminución del esfuerzo y la captura es que parte de la flota ha dejado de pescar debido a la incostabilidad de los viajes de pesca, o bien porque los pescadores hayan cambiado de actividad, por algún otro oficio más rentable, habría que considerar que en estos últimos 20 años, en la costa de Quintana Roo, la infraestructura turística ha crecido de manera exponencial y se han generado gran cantidad de empleos.

## LITERATURA CITADA

- Cruz R. Y M. E. De León. 1991: Dinámica reproductiva de la langosta en el archipiélago cubano. Rev. Inv. Mar. 12(1-3):234-245.  
 Medley, P. and C. Ninnis. 1997. A Recruitment Index and Population Model for Spiny Lobster (*P. argus*) using Catch and Effort Data. Canadian Journal of Fish. Aquatic Science. 54:1414-1421.  
 Ramírez-Estévez, A. 1996. Reproducción de la langosta espinosa *P. argus* (Latreille, 1804) en la costa noreste de Quintana Roo. México. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.  
 Ríos-Lara G. V., A. Ramírez-Estévez., C. Aguilar-Cardozo., G. Escobedo., F. Figueroa-Paz., V. Sosa-Mendicuti., J de D. Martínez-Aguilar., D. De Anda-Fuentes D. y W. W. Arzápalo-Centeno. 2009. Análisis de la pesquería de langosta de la zona noreste de Quintana Roo (Isla Mujeres). Informe Técnico. INAPESCA. SAGARPA. 26 p.

**PALABRAS CLAVE:** Langosta, *P. argus*, Caribe, hembras ovígeras, esfuerzo pesquero.



Trabajo 105: cartel

## LARVAS Y JUVENILES DE IMPORTANCIA COMERCIAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA PANTANOS DE CENTLA

Wendi Arévalo-Frías y Manuel Mendoza-Carranza

El Colegio de la Frontera Sur Unidad Villahermosa, Ra. Guineo 2<sup>a</sup>. Sección, Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5 C.P. 86280, Villahermosa, Tabasco, México w.arevalo.frias@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Las zonas estuarinas son consideradas generalmente como áreas de refugio, alimentación y reproducción de muchas de las especies que constituyen las pesquerías litorales. Esto determina que los estuarios sean usualmente considerados como zonas prioritarias de conservación (Heck, 1997; Whitfield, 1999; Blaber, 2002; Sheridan y Hays, 2003). Estas zonas constituyen áreas de crianza de muchas especies tanto de importancia comercial como ecológica albergándolas en sus fases larvarias y juveniles (Weinstein, 1979). En Tabasco, el último cuarto del río Grijalva enclavado dentro de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla se caracteriza por la diversidad de ambientes que presenta, muchas de estas zonas sobresalen por la complejidad estructural y elevada productividad de las especies vegetales que las definen (e.g. manglares, lechos de macrófitas sumergidas) y que suministran las condiciones esenciales para el desarrollo de especies acuáticas de importancia ecológica y económica, y especialmente para el reclutamiento de larvas y juveniles de peces. El área de estudio se encuentra expuesta a los efectos de la urbanización, contaminación generada río arriba por actividades humanas diversas, y actividades asociadas a la explotación petrolera en gran parte de la región, siendo prioritario determinar las áreas de mayor valor ecológico para el reclutamiento de especies de peces, ya que los impactos sobre estos hábitats tendrán consecuencias potencialmente negativas sobre los rendimientos futuros de las pesquerías en la región (Hoss y Thayer, 1993). Este trabajo tiene como objetivo determinar las especies de larvas y juveniles de peces de importancia comercial presentes en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras fueron colectadas en campañas mensuales por periodo de un año, de junio de 2004 a mayo de 2005, en seis puntos del río Grijalva y seis puntos en el río San Pedro y San

Pablo, ambos sistemas ubicados en el municipio de Centla, Tabasco (Fig. 1). En el río Grijalva, los puntos de muestreo se encuentran distribuidos de la siguiente manera: Tres puntos en la desembocadura del río, caracterizados por ambientes salobres-marinos y playas arenosas (Fig. 1): Grijalva Oeste (GO), Grijalva Boca (GB), Grijalva Este (GE), y tres puntos río arriba: Arroyo Polo (ARP), caracterizado por la presencia de mangle, principalmente *Rizophora mangle*; Tres Brazos (TBZ), situado en la unión de los ríos Grijalva y Usumacinta caracterizado por ser una zona netamente ribereña con ausencia de vegetación sumergida y vegetación modificada en sus márgenes principalmente pastizales, y San Pedrito (SPR) caracterizado por vegetación de pantano, juncos y mantos de *Vallisneria americana*.

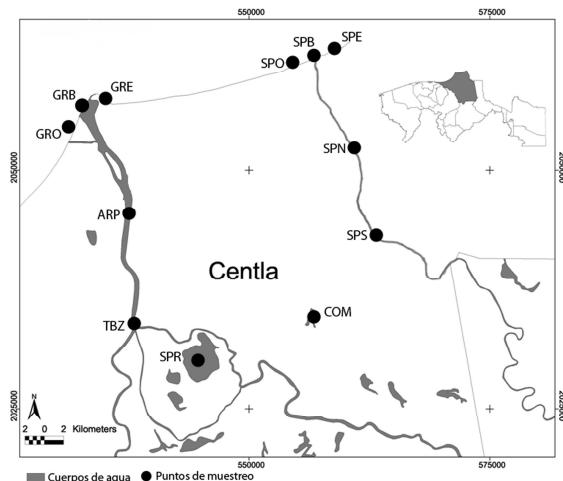


Fig. 1. Puntos de origen de las muestras de ictioplancton y juveniles de peces en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

En el río San Pedro y San Pablo, los puntos de colecta se distribuyen de manera similar (Fig. 1): tres puntos en la desembocadura del río, San Pedro Oeste (SPO), San Pedro Boca (SPB), San Pedro Este (SPE), y tres puntos río arriba: San Pedro Norte (SPN) y San Pedro Sur (SPS), caracterizados por ser zonas netamente ribereñas con vegetación modificada en sus



márgenes, principalmente pastizales, y la laguna El Cometa (COM), caracterizada por la presencia de mangle, principalmente *Rizophora mangle* y altos contenidos de materia orgánica en el fondo.

El ictioplancton se colectó mensualmente durante un año, mediante tres arrastres horizontales en trayectoria circular en cada punto de muestreo. La duración de los arrastres fue de 5 minutos empleando una red de zooplancton de 500 µm de luz de malla y boca de 50 cm de diámetro, dicha red se montó en una estructura de acero diseñada especialmente para muestrear en zonas poco profundas y canales (Zavala-García y Flores-Coto 2005) la cual a su vez fue fijada en una lancha de fibra de vidrio W25 con motor fuera de borda. Las muestras colectadas se fijaron en una solución de formaldehído al 4% y borato de sodio como agente neutralizante (Smith y Richardson, 1977). Para la colecta de juveniles se realizaron cuatro arrastres mensuales por punto de muestreo, empleando una red de arrastre de playa de 9 m (con una sección de 13 mm de luz de malla a los costados y en la sección central 3 m con luz de malla de 5 mm). La separación e identificación del ictioplancton y juveniles de peces se realizó con un microscopio estereoscópico y se determinó hasta el taxón inferior posible. Las larvas y juveniles de peces fueron organizados por clasificación ecológica y valor económico.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se integró una lista de 109 especies de peces, distribuidas en 37 familias, de las cuales se identificaron 34 especies de larvas y 96 especies de juveniles de peces. De 109 especies de peces identificadas, 18% son de alta importancia comercial, 4% de importancia comercial media, 23% de importancia comercial baja y 55% no poseen importancia comercial. Las especies más abundantes de importancia comercial alta son *Trachinotus falcatus* y *Trachinotus carolinus*, de importancia media *Gobiomorus dormitor* y *Trichiurus lepturus*, y de baja importancia comercial *Oligoplites saurus* y *Mugil curema*. Para la región de estudio, los únicos datos conocidos de la composición ictiofaunística de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, reportan 24 familias y 52 especies de peces (Reséndez y Salvadores, 2000). Este trabajo reporta 57 especies más para el área. Esta diferencia se debe al método de muestreo empleado, además de la diferencia en los estadios estudiados. Si bien la mayoría de las

especies colectadas pueden encontrarse en ambientes de agua dulce, salobres o marinos, para las etapas iniciales de su desarrollo dependen mucho de la salinidad y de ahí que se haya encontrado la mayor diversidad y la mayor abundancia en la zona estuarina del río. Es importante la realización de muestreos que comprendan zonas habitualmente valiosas como áreas de crianza de peces, como lo son las áreas de manglar y mantos de *V. americana* que por su complejidad estructural presentan dificultades para la implementación de muestreos convencionales (Zavala-García y Flores-Coto, 2005). Muestreos más dirigidos a este tipo de ecosistemas pueden arrojar información sobre el uso de estas áreas por especies de importancia comercial, como el robalo blanco *Centropomus undecimalis* (Gilmore *et al.*, 1983). Por ende, es importante resaltar la función ecológica para la dinámica de las poblaciones de peces de las zonas estuarinas y manglares como áreas de crianza, refugio y alimentación, atributos en los que se sostiene la pesca como principal actividad productiva de los habitantes de la zona (SEMARNAP, 2000).

## LITERATURA CITADA

- Blaber JM 2002. 'Fish in hot water': the challenges facing fish and fisheries research in tropical estuaries. *Journal of Fish Biology* 61: 1-20.
- Gilmore RG, Donahoe CJ, Cooke DW 1983. Observations on the distribution and biology of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist* 46:313-336.
- Heck KL, Nadeau DA, Thomas R 1997. The nursery role of seagrass beds. *Gulf of Mexico Science* 1997:50-54.
- Hoss DE, Thayer GW 1993. The importance of habitat to the early life history of estuarine dependent fishes. *American Fisheries Society Symposium* 14:147-158.
- Reséndez A, Salvadores ML 2000. Peces de la Reserva de la Biosfera "Pantanos de Centla". Resultados preliminares. *Universidad y Ciencia* 15(30):141-146.
- SEMARNAP 2000. Programa de manejo Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. Instituto Nacional de Ecología, México D.F. 223 p.
- Sheridan P, Hays C 2003. Are mangroves nursery habitat for transient fishes and decapods? *Wetlands* 23:449-458.
- Smith PE, Richardson SL 1977. Standard technique for pelagic fish egg and larval survey. *FAO Fisheries Technical Paper No. 175*. 100 p.
- Weinstein MP 1979. Shallow marsh habitats as primary nurseries for fishes and shellfish, Cape Fear River, North Carolina. *Fisheries Bulletin* 77:339-357.
- Whitfield AK 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: A South African case study. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 9:151-186.
- Zavala-García F, Flores-Coto C. 2005. Marco de soporte para muestreo de plancton y neuston en áreas someras y canales. *Ciencia y Mar* IX(25):23-26.

**PALABRAS CLAVE:** Larvas de peces, juveniles, áreas de crianza, estuarios.



Trabajo 106: oral

## ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA PARA EL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* DEL GOLFO DE CALIFORNIA A PARTIR DE LA ESTRUCTURA DE TALLAS DE LA CAPTURA.

Enrique Morales-Bojórquez<sup>1</sup> y Manuel O. Nevárez-Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC (CIBNOR), Mar Bermejo 195. Col. Playa Palo de Santa Rita, CP 23090. La Paz, Baja California Sur, México. <sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesca, CRIP Guaymas. Calle 20 Sur 605. Col. La Cantera. CP 85400. Guaymas, Sonora, México. Internet: emorales@cibnor.mx & embojorq@prodigy.net.mx

### INTRODUCCIÓN

El método de análisis de tallas para estimar abundancias totales a partir de datos pesqueros, se ha aplicado a especies como *Gadus macrocephalus*, *Pseudotolithus typus*, *Decapterus russellii*, *Strongylocentrotus franciscanus* y *Paralithodes camtschaticus*. El enfoque se ha considerado como una excelente opción cuando no hay información sobre edades. Sullivan *et al.* (1990) consideran que el análisis de estructura de tallas podría ser más preciso que el de edades, ya usualmente hay problemas con la validación de la edad y la extrapolación a las capturas comerciales. El método de análisis de tallas ha sido poco usado debido a su complejidad estadística, ya que usa una matriz de transición para definir el crecimiento individual, esto ofrece la posibilidad de no asumir un crecimiento determinístico, en el cual supone que todos los individuos de una edad alcanzan la misma talla al pasar a la siguiente edad.

Este trabajo tiene por objetivo estimar el reclutamiento y tasas de explotación del calamar gigante *Dosidicus gigas* en el golfo de California, México, a partir de la estructura de tallas de la captura comercial.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicó el método CASA (Catch-At-Size Analysis) propuesto por Sullivan *et al.* (1990). Los datos cubrieron una temporalidad establecida desde 1996 a 2002 para las capturas reportadas en el puerto de Guaymas, Sonora, México. El método CASA usa un modelo matricial de crecimiento individual, selectividad, supervivencia, tasa de explotación y mortalidad por pesca. El algoritmo de solución es a través de diferencias cuadráticas, estimando así los parámetros desconocidos en el modelo (Quinn y Deriso, 1999).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CASA demostró su aplicación a los datos de calamar gigante. El modelo CASA se ajustó bien a los datos de las temporadas de pesca de 1996 - 1997 hasta 2001 - 2002. Se estimaron dos

picos de abundancia en las temporadas 1996 - 1997, las tallas con alta abundancia fueron 38 cm y 50 cm de longitud de manto (LM). La composición de tallas cambió en la temporada 1997-1998. Sólo un pico fue observado a los 62 cm LM.

En este periodo el reclutamiento estuvo ausente y la abundancia fue baja en comparación a la temporada 1996-1997. En 1997-1998 la captura de calamares con tallas entre 18 cm y 42 cm de LM fue menor que durante 1996-1997. Sin embargo, en la siguiente temporada (1998-1999) se observó reclutamiento y el pico fue a los 34 cm LM. En la temporada de pesca 1999-2000 se midió un pico de abundancia a los 50 cm LM. En esta temporada el reclutamiento fue bajo, con un patrón similar al de 1997-1998, con baja abundancia entre 34 cm y 38 cm de LM, y alta abundancia de individuos entre 46 cm y 74 cm de LM.

La temporada de pesca de 2000-2001 tuvo una recuperación del reclutamiento. En esta temporada fueron abundantes los individuos de 34 cm de LM, mientras que los de 46 cm de LM estuvieron ausentes. Los patrones de 2000-2001 y 1998-1999 fueron similares. La temporada de pesca 2001-2002 tuvo un patrón unimodal con reclutamiento observado entre los 26 cm y 34 cm de LM, el pico de abundancia fue a los 50 cm de LM, y también se encontraron individuos viejos de 60 cm y 90 cm de LM.

La tasa de explotación fue mayor que 0.3 para los individuos con gran presión de pesca. En la temporada 1996-1997 la tasas de explotación varió entre 0.3 y 0.7, las tallas de mayor presión de pesca fueron las comprendidas entre 50 cm y 80 cm de LM. Para 1997-1998 la tasa de explotación bajo a valores entre 0.2 y 0.5 de LM para tallas entre 50 cm y 80 cm de LM.

En 1998-1999, dos picos de tasa de explotación fueron observados, con el primer pico entre 36 cm y 38 cm de LM, y el segundo entre 64 cm y 68 cm de LM. Para ambos picos la tasa de explotación fue mayor a 0.5, y durante este periodo la explotación sobre reclutas fue evidente. Para 1999-2000 la tasa de explotación para calamares entre 50 cm y 76 cm de LM fue



mayor a 0.4, mientras que para individuos mayores que 80 cm de LM la tasa de explotación fue menor que 0.4. Para la temporada de 2000-2001 los reclutas fueron explotados a tasas que variaron entre 0.4 y 0.5. La tasa de explotación disminuyó de las tallas pequeñas a las tallas grandes. Para la última temporada analizada, 2001-2002, la tasa de explotación estuvo entre 0.4 y 0.5 con las tasas de explotación más altas para las tallas entre 60 cm y 75 cm de LM.

#### LITERATURA CITADA

- Quinn II, T., Deriso, R., 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press. Oxford.  
Sullivan, P.J., Lai, H.L., Gallucci, V.F., 1990. A catch-at-size analysis that incorporates a stochastic model of growth. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47, 184-198.

**PALABRAS CLAVE:** calamar gigante, composición por tallas, crecimiento, explotación, pesquería.



## LA CPUE DE LA PESQUERÍA RIBEREÑA DE CAMARÓN BLANCO EN LA LAGUNA DE ALVARADO, VER.

Briceida Álvarez López, José Alberto Pech Paat

Dirección General de Investigación Pesquera en el Atlántico. INAPESCA. Av. Ejército Mexicano 106, Boca del Río, Ver., México. C.P. 94298. Tel: 01 (229) 130 4518, 130 4519, 130 4520; e-mail: briceidaalvarez@hotmail.com, pech00@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El camarón blanco (*Litopenaeus setiferus*), es un recurso pesquero mundialmente importante debido al alto valor que alcanza en el mercado internacional, con una demanda que aumenta gradualmente y una explotación en sus límites máximos en todas las etapas de la pesquería. En este trabajo se presentan los Rendimientos pesqueros obtenidos a través de las bitácoras de pesca y los Avisos de Arribo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

A través de visitas de campo a las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera (SCPP), que cuentan con permisos de pesca de camarón de estero en el Sistema Lagunar de Alvarado (SLA) y de los registros de producción que los pescadores anotan en sus libretas, se obtuvo la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en kg/día y kg/emb por SCPP.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1, se presenta el esfuerzo por cooperativa con permiso de pesca comercial para camarón blanco en el Sistema Lagunar de Alvarado.

Tabla 1. Esfuerzo por SCPP del Sistema Lagunar de Alvarado

SCPP	No PESCADORES	No EMBARCACIONES
CAMARONERA	43	12
SANTA ROSA	18	11
PESCADORES UNIDOS DE SALINAS	72	28
MACUILE	48	26
BARRA VIEJA	105	34

El camarón blanco (*L. setiferus*), en el Sistema Lagunar de Alvarado (SLA) para el 2009, tuvo una producción aproximada de 43 ton (Oficina de Pesca de Alvarado). En la figura 1 se presenta la producción por cooperativa; la SCPP Pescadores de Salinas obtuvo la mayor producción con 28 ton, seguida de la SCPP Camaronera con 7.7 t, en tercer lugar se encontró a la cooperativa Barra Vieja con 5.5 t, presentándose en último lugar la cooperativa Macuile con 1.5 toneladas aproximadamente.

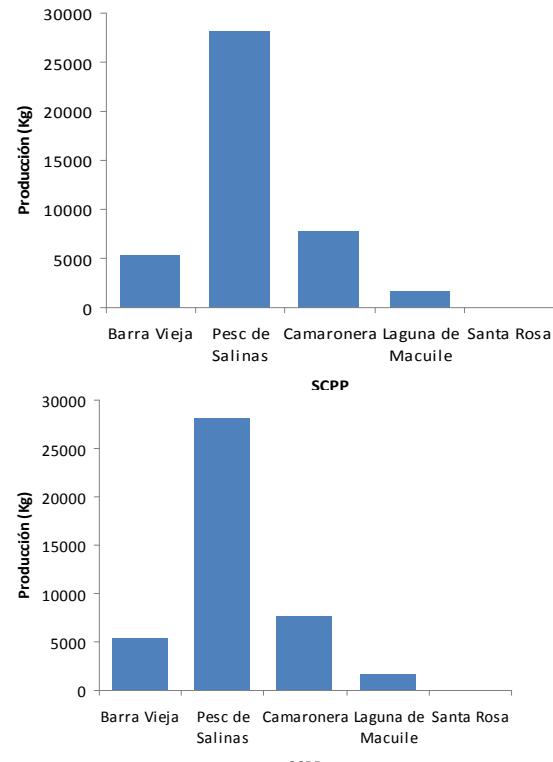


Fig. 1. Producción por SCPP de camarón blanco en el SLA.

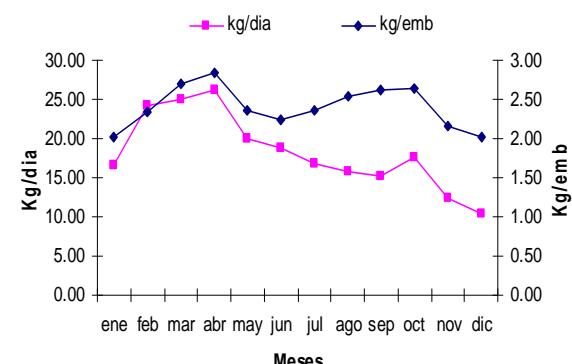


Fig. 2. CPUE de la SCPP Camaronera

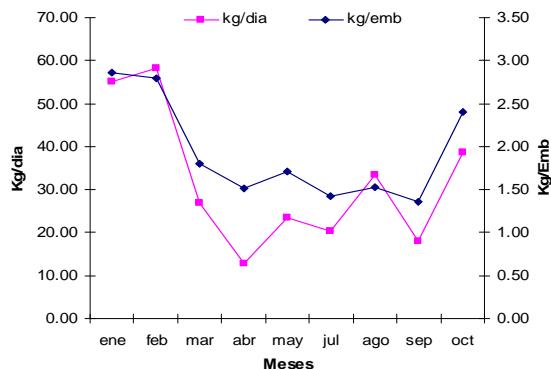


Fig. 3. CPUE de la SCPP Pescadores Unidos de Salinas

Analizando la CPUE por SCPP, en la figura 2 se presenta la CPUE de la cooperativa Camaronera, la cual mostró una captura menor en diciembre (10.5 kg./día), y una mayor en abril (26.27 kg./día); como se puede apreciar en la gráfica, los valores de kg/emb se mantuvieron alrededor de los dos kg en todos los meses.

En la figura 3, 4, 5 y 6) se presenta la CPUE de las SCPP (Pescadores Unidos de Salinas, Santa Rosa, Barra Vieja y Macuile).

En la SCPP Pescadores Unidos de Salinas, se puede observar que los valores en kg/día y kg/emb tienen un descenso considerable a partir de abril hasta llegar a 20 y 1.4 kg/día y kg/emb, respectivamente en el mes de julio, para aumentar 66% en kg/día en el mes de agosto con respecto al mes anterior (julio), esto probablemente debido a que es época de lluvias, es cuando se termina la veda. Los kg/emb tienen un comportamiento semejante.

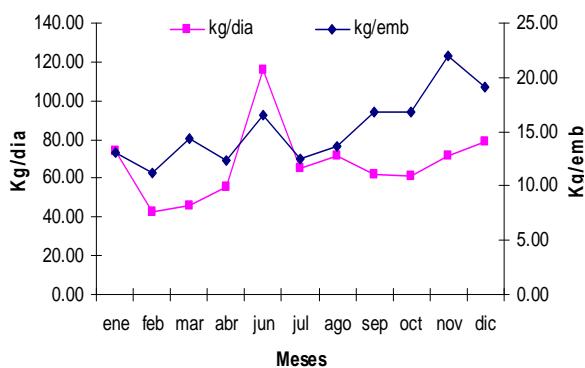


Fig. 4. CPUE de la SCPP Santa Rosa

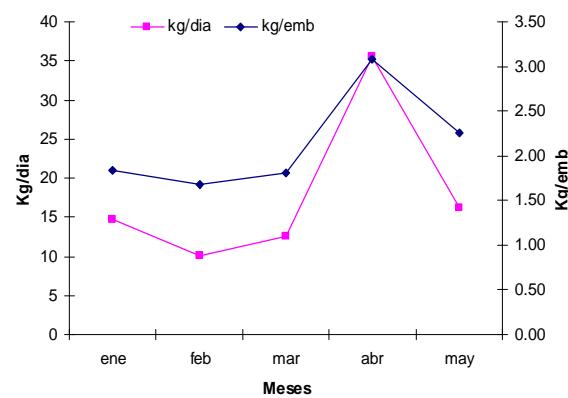


Fig. 5. CPUE de la SCPP Barra Vieja

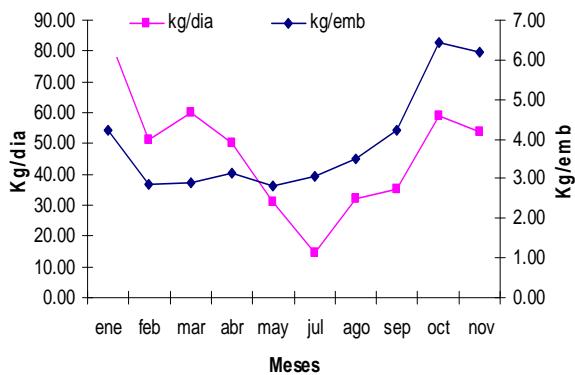


Fig. 6. CPUE de la SCPP Macuile

## CONCLUSIONES

Los valores mas altos de captura de camarón blanco se presentan en febrero, abril, octubre y noviembre.

La SCPP Barra Vieja es la de más alta producción en todo el año, ya que cuenta con más pescadores, sin embargo, la SCPP Santa Rosa presenta el mayor rendimiento (22 kg/emb) en el mes de noviembre.

**PALABRAS CLAVE:** Camarón blanco, Laguna de Alvarado, rendimiento, esfuerzo.



Trabajo 108: cartel

**ASPECTOS REPRODUCTIVOS Y DE CRIANZA DEL CÍCLIDO NATIVO “*Cichlasoma” urophthalmus* EN CAUTIVERIO, Y CARACTERIZACIÓN DE SUS PARÁSITOS EN ORGANISMOS SILVESTRES PROCEDENTES DE ALVARADO, VERACRUZ**

Isabel Jiménez-García<sup>1</sup>, Julián Guerrero-Reyes<sup>1</sup>, Leonardo Navarro-Angulo<sup>2</sup>, Fabiola Lango-Reynoso<sup>1</sup>, y Sergio Curiel-Ramírez Gutiérrez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Boca del Río, Km. 12 Carretera Veracruz-Córdoba, C.P. 94290; Boca del Río, Veracruz, México. Tel/Fax (229) 986-01-89 ext. 131. <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica Multidisciplinaria de los Ríos; e-mail: isajim09@yahoo.com.mx, julian\_guerrero\_reyes@hotmail.com, navarroleo@hotmail.com, fabiolalango@yahoo.com.mx, scurriel73@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

La piscicultura en aguas continentales en México se basa en la producción de especies introducidas, principalmente de origen africano y asiático. Sin embargo, a pesar de la importancia de tales especies, son diversos los impactos o riesgos que representan para la biota acuática nativa, como la competencia, depredación, introducción de agentes infecciosos, modificación del hábitat, así como contaminación genética (FAO, 2006). Dicha institución ha hecho hincapié en tal problemática, y recomienda el desarrollo de tecnologías de cultivo y explotación de especies nativas para prevenir daños o en su caso, disminuir los riesgos que pueden generar. El uso de especies nativas contribuye a conservar los ecosistemas acuáticos al no introducir elementos de presión, así como la conservación del germoplasma genético, ya que se pueden producir variedades locales con alta productividad, que pueden contar con un mercado definido, con un precio preferencial sobre las especies exóticas y por ende, con potencial para ser exportados. Este es el caso de algunas especies de peces de la familia Cichlidae. Particularmente *Cichlasoma urophthalmus* tiene buen potencial de explotación acuícola; debido a su abundancia y distribución, ha sido o fue objeto de importantes pesquerías en Yucatán, en donde ha sido extensamente estudiada para implementarla en cultivos acuícolas (Martínez-Palacios y Ross 1994), así también se captura de forma artesanal en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. (Chávez-López et al., 2004), capturándose un volumen de 56.6 t en el ciclo 2001-2002 (Ricarte, 2004). Sin embargo, poblaciones locales en Alvarado aparentemente han tendido a disminuir. Por tanto, el objetivo de este trabajo fue contribuir al conocimiento de la reproducción y crianza de *C. urophthalmus* en cautiverio a partir de reproductores provenientes del sistema lagunar de Alvarado, así como aportar

información sobre las parasitosis que los afectan en el medio silvestre.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Reproducción.** Se introdujeron 10 parejas de reproductores en un sistema de recirculación acuícola a una proporción de 1 macho por hembra. Se dispusieron 10 nidos por pareja, cubriendose el área territorial mínima requerida para la reproducción (Martínez-Palacios, 1987).

**Fecundidad relativa.** Se tomaron 10 desoves para contabilizar el número total de huevos, a su vez se registró el peso y la longitud de cada hembra. La fecundidad relativa se expresó en términos del número de huevos producidos por cada gramo de peso corporal (Csirke, 1993).

**Obtención de crías.** Los peces se tomaron 6 días posteriores a la ovoposición.

**Diseño experimental crianza.** Para evaluar el efecto de la densidad de siembra de crías de *C. urophthalmus* sobre el crecimiento, supervivencia y eficiencia alimenticia, se montó un experimento de 35 días de duración con tres tratamientos: 5, 14 y 24 peces/L. Se utilizaron crías de  $15 \pm 1$  mm de longitud total promedio y un peso de  $0.05 \pm 0.01$  gr; cada tratamiento constó de tres réplicas. Los peces se colocaron de manera aleatoria en un sistema de recirculación con nueve taras de plástico con capacidad de 28 L cada una y aireación constante.

Las crías se alimentaron a libre demanda con harina al 48% de proteína, que fue adicionada cinco veces/día; se realizaron biometrías semanales de 15 crías. El número de peces muertos se registraba 5 veces/día.

**Exámenes parasitológicos.** Estos se llevaron a cabo sacrificando 34 peces silvestres. Se revisó la superficie del cuerpo, aletas y branquias, así como los demás órganos internos (excepto sangre y huesos) para contabilizar todos los endo y ectoparásitos (protozoarios y metazoarios) encontrados.



**Análisis estadístico.** Para analizar el efecto de la densidad de siembra con el crecimiento y supervivencia de las crías se realizaron análisis de varianza, previa verificación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad; diferencias entre medias de los tratamientos se sometieron a pruebas a *posteriori* (Tukey), fijando un nivel de significancia del 0.05. Al comprobarse que no existió diferencias significativas entre réplicas de cada tratamiento se sumaron los datos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fecundidad de las hembras, con un peso de  $144 \pm 21$  g (intervalo: 111 a 319 g) fue de  $4,623 \pm 1,222$  alevines por hembra (intervalo: 3,346 a 6,846). El experimento con crías de "*Cichlasoma urophthalmus*" se desarrolló a temperatura de  $27.8 \pm 2.1$  °C, oxígeno disuelto de  $4.8 \pm 1.2$  mg/L, amonio  $0.8 \pm 0.7$  mg/L y pH  $8 \pm 0.4$ .

Todas las variables de respuesta, con excepción de la supervivencia, presentaron diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre el tratamiento con la menor densidad de siembra (5 peces/L) y los dos restantes (14 y 24 peces/L) (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento y eficiencia alimenticia de crías de "*Cichlasoma urophthalmus*". Valores en cada fila con el mismo superíndice indican que no son estadísticamente diferentes,  $p \geq 0.05$ . PGI = peso ganado individual, ACT = alimento consumido total, TCA = tasa de conversión alimenticia.

	Densidades		
	5 peces/L	14 peces/L	24 peces/L
Supervivencia (%)	84.5 <sup>a</sup>	84.9 <sup>a</sup>	80.0 <sup>a</sup>
Peso final (g)	0.36 <sup>a</sup>	0.26 <sup>b</sup>	0.23 <sup>b</sup>
Peso ganado (%)	681.7 <sup>a</sup>	473.8 <sup>b</sup>	408.0 <sup>b</sup>
PGI (g/día)	0.0089 <sup>a</sup>	0.0062 <sup>b</sup>	0.0053 <sup>b</sup>
ACT (g)	127.5 <sup>a</sup>	162.0 <sup>b</sup>	176.5 <sup>b</sup>
TCA	3.57 <sup>a</sup>	2.38 <sup>b</sup>	1.90 <sup>b</sup>

Con respecto a las parasitosis, se registraron 16 especies: 3 protozoarios (*Trichodina*, *Ichthyophthirius multifiliis* y *Henneguya*), 2 monogéneos (*Sciadicleithrum* y *Gyrodactylus*), 2 larvas de céstodos (*Valipora* y *Glossocercus*), 6 larvas de tremátodos (*Clinostomum*, *Diplostomum*, *Posthodiplostomum*, *Uvulifer*, una larva de la familia Heterophyidae, y otra no identificada), 2 nemátodos (*Spiroxys* y *Contracaecum*), y un virus (*Lymphocystivirus*), cuya presencia en 15% de los peces se evidenció por los tumores característicos en la superficie del cuerpo (Fig. 1).

Los valores de supervivencia durante las primeras fases de crianza, indican que es factible contar con suficiente insumo biológico para engorda bajo cultivo o repoblamiento;

mientras que las tasas de crecimiento de las crías representan información base para la especie. Con respecto a los agentes infecciosos, los protistas y monogéneos pueden ser especialmente peligrosos en el cultivo. La presencia de *I. multifiliis* y de *Trichodina* sp. constituye el primer registro en México para cíclidos nativos silvestres. Es necesario continuar estudiando el potencial acuícola de diversos caracteres de la especie, y la diversidad genética de poblaciones locales en Veracruz, especialmente considerando la fuerte presión por sobreexplotación pesquera, y probablemente de otras fuentes de impacto antropogénico.



Fig. 1. "*Cichlasoma*" *urophthalmus* ("mojarra castarrica" o "encartada") infectada de forma natural con *Lymphocystivirus*. Los tumores se observan en el dorso del cuerpo.

## LITERATURA CITADA

- Csirke J. 1993. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc.Téc.Pesca, (192), 82 p.
- Chavez-Lopez R., M.S. Peterson, N.J. Brown-Peterson, A. A. Morales-Gómez, y J. Franco López. 2004. Ecology of the Mayan Cichlid, *Cichlasoma urophthalmus* Gunther, in the Alvarado Lagoon System, Veracruz, Mexico. Gulf and Caribbean Research, Vol17:123-132.
- FAO. 2006. State of world aquaculture. Fisheries Technical Paper. No. 500. Rome. 156 p.
- Martínez-Palacios C. A. 1987. Aspects of the biology of *Cichlasoma urophthalmus* (Günther) with particular reference to its culture. PhD thesis, University of Stirling, 321 p.
- Ricarte Rivera R. 2004. Contribución a la caracterización de los recursos ícticos de interés comercial presentes en la laguna de Alvarado, Veracruz. Tesis de Maestría, InstitutoTecnológico del Mar 01. 106 p.

**PALABRAS CLAVE:** Ichthyophthirius, Trichodina, Lymphocystivirus, fecundidad, crianza.



Trabajo 109: cartel

## DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CRECIMIENTO DEL ROBALO BLANCO *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792) EN LA LAGUNA DE TAMIAHUA, VERACRUZ

Juan Gabriel Sánchez Torres y Ma. de Lourdes Jiménez Badillo

Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Hidalgo 617. Col. Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz, C.P. 94290, Telfax: +52 (229) 9 56 70 70 ext. 115, 101. gabrisanchez@uv.mx, ljmenez@uv.mx

### INTRODUCCIÓN

Los robalos son un grupo de especies de peces sobresalientes desde el punto de vista económico debido a que son un objetivo de pesca muy apreciado en el Golfo de México. En aguas marinas, lagunas costeras y ríos que desembocan en el mar del estado de Veracruz habitan 5 especies de las 12 reconocidas para el género *Centropomus* (Obregón-Barbosa *et al.*, 1993): *C. undecimalis* es una especie fuertemente demandada para el consumo humano en comunidades ribereñas de los estados de Veracruz y Tabasco.

Las medidas regulatorias que para esta especie se diseñaron desde hace más de 60 años (1934), cuando se estableció una veda del 5 de mayo al 30 de junio para el robalo prieto y blanco, en la zona entre Soto la Marina, Tamaulipas y Barra de Chachalacas, Veracruz; y del 1º de julio al 15 de agosto de Chachalacas a Barra de Tonalá, Veracruz; no han sido suficientes para equilibrar el esfuerzo de pesca en relación a la capacidad de recuperación del recurso, en parte porque no se respeta la veda totalmente, ya que los mayores volúmenes de pesca se obtienen en estos períodos (Caballero *et al.*, 2001).

El conocimiento de los parámetros de crecimiento de una especie sujeta a explotación pesquera es de suma importancia ya que son datos de entrada para los modelos de evaluación, los cuales a su vez son elementos necesarios para estimar puntos de referencia biológico-pesqueros. A través de lo cual se contribuye con las bases del entendimiento de la dinámica poblacional de la especie, que es una herramienta vital para su manejo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo consistió en realizar biometrías de los organismos, con una periodicidad mensual, hasta representar una serie anual, comenzando en el mes de octubre de 2007 y concluyendo en noviembre de 2008. Se registró individualmente la longitud total, longitud furcal en centímetros, el peso total y eviscerado en gramos de cada individuo sin distinción de sexos, debido a que al

momento de llegar a las bodegas los organismos ya se encontraban eviscerados.

Se realizó la estimación de los parámetros de crecimiento mediante el método no paramétrico de Shepherd (1987), el cual toma como base la comparación de numerosas curvas de crecimiento definidas por distintos valores de  $L_{\infty}$  y  $K$  en términos de realizar el mejor ajuste de dichas curvas a los datos de frecuencias de talla disponibles y el parámetro  $t_0$  se estimó con base en Lau y Shafland (1982).

### RESULTADOS

En el muestreo realizado se midieron 1,853 organismos con un espectro de tallas entre 12.4 cm y 119 cm de longitud total, las tallas más frecuentes estuvieron entre 30 y 79.5 cm durante los meses de febrero a julio. En lo que respecta al peso de los organismos el más pequeño fue de 11 g de peso total y el mayor de 12,350 g de peso eviscerado.

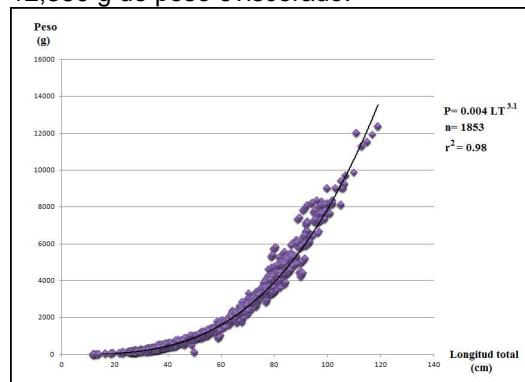


Fig. 1. Relación talla-peso estimada para *C. undecimalis*.

De la relación longitud-peso sin distinción de sexos se obtuvo una ecuación que se ajusta al modelo potencial de crecimiento (Ricker, 1975), el valor de  $b$  no difirió significativamente de 3 ( $t_0.01, 1852=2.3 \quad P \leq 0.01$ ). Se obtuvo como resultado del modelo potencial la ecuación siguiente:  $P = 0.004LT^{3.1}$ , por lo que el tipo de crecimiento somático de *C. undecimalis* tiende a la isometría (Fig. 1).

Gracias a la estimación de los parámetros de crecimiento se construyó la ecuación que



describe la curva de crecimiento en talla:  $L(t) = 118.3 * (1 - e^{-0.17(t-0.007)})$  (Fig. 2) y la ecuación que describe la curva de crecimiento en peso:  $W(t) = 13154.68 * (1 - e^{-0.17(t-0.007)})^{3.1}$  (Fig. 3).

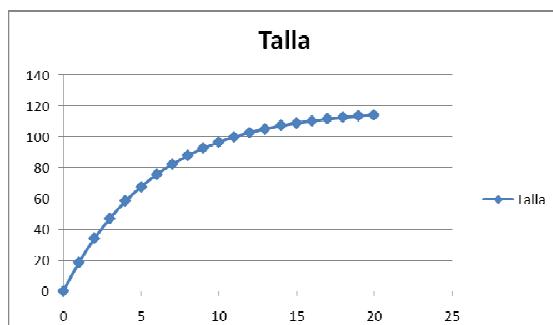


Fig. 2. Curva de crecimiento en talla estimada para *C. undecimalis*.

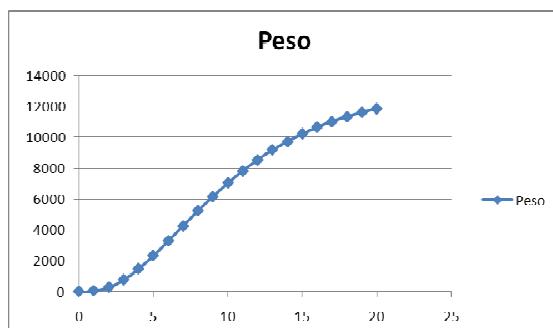


Fig. 3. Curva de crecimiento en peso estimada para *C. undecimalis*.

## CONCLUSIONES

El crecimiento somático de *C. undecimalis* en la Laguna de Tamiahua tiende a la isometría, los parámetros de crecimiento son:  $L_{\infty} = 118.3$  cm,  $K = 0.17$  y  $t_0 = -0.007$ . Gracias a esto podemos observar que la especie es longeva, en los primeros años de vida su crecimiento es moderado.

Las curvas en talla y peso, modelan adecuadamente el crecimiento de *C. undecimalis*, por lo que los métodos indirectos y no paramétricos resultan una buena herramienta para la determinación del crecimiento de *C. undecimalis*, siempre y cuando el espectro de tallas de la población esté bien representado.

## LITERATURA CITADA

- Caballero V., Fuentes P. y Fernández J. 2001. Capítulo Robalo en Sustentabilidad y pesca responsable en México, evaluación y manejo 1999-2000. Instituto Nacional de la Pesca, México. 773-792 pp.  
 Lau S. y Shafland P. 1982. Larval development of snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae) Copeia, 618-627.

Obregón-Barboza H., Contreras-Balderas S. y Lozano-Vilano M. 1993. The fishes of northern and central Veracruz, México. Hydrobiología. 286: 79 -95.

Ricker W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. (191):382 pp.

Shepherd J. 1987. A weakly parametric method for estimating growth parameters from length composition data, p. 113-119. In Kleiber P. and Pauly D. 1991. Graphical representations of ELEFAN I response surfaces. ICLARM Contribution No. 804.

**PALABRAS CLAVE:** robalos, *Centropomus*, parámetros de crecimiento, dinámica poblacional, biológico-pesqueros.



Trabajo 110: cartel

## EDAD Y CRECIMIENTO DE PULPO (*Octopus vulgaris*; CUVIER, 1797) EN EL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, GOLFO DE MÉXICO

Ana Gabriela Díaz Álvarez y Ma. de Lourdes Jiménez Badillo.

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías. Calle Hidalgo No. 617 Col. Río Jamapa CP 94290 Boca del Río, Veracruz, México. Teléfono y Fax + (52) (229) 956-70-70 Ext. 117; e-mail: agdalvarez@gmail.com, loujim@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesquería artesanal de pulpo en el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), es una de las más importantes en la zona de Antón Lizardo, Veracruz; Golfo de México, basándose 95% en la especie *Octopus vulgaris*. Esta evaluación surgió como parte de la respuesta a una demanda específica del sector pesquero hecha en el 2006, para la evaluación y manejo del recurso pulpo. Las estimaciones de crecimiento, son esenciales como insumos a modelos poblacionales dirigidos a evaluar estrategias de manejo pesquero. El objetivo fue determinar la edad y el crecimiento del pulpo *O. vulgaris*, por métodos indirectos, con base en el análisis de frecuencia de tallas y un análisis de progresión modal. La estimación de la edad, se basó en las experiencias de cultivo de la especie, realizadas en el Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP) y fue sustentada en datos bibliográficos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales de la pesca artesanal de pulpo *O. vulgaris*, que es desembarcada en las bodegas de Antón Lizardo, durante junio 2007 a junio 2009. Los organismos fueron muestreados al azar; tomando la longitud total (Lt), longitud del manto (LM) y el peso total (Pt). Se hizo el sexado de los organismos, se estimó la relación talla – peso y se realizó un análisis del coeficiente de condición (a). Para determinar los parámetros de crecimiento, todos los métodos usados se basaron en longitudes y fueron incorporados en la rutina del paquete computacional FISAT II (FAO ICLARM Stock Assessment Tools; Gayanilo *et al.*, 1995). Para identificar las modas en cada distribución, se utilizó el método de Battacharya (1967). Se realizó el análisis de progresión modal, siguiendo las modas de cada mes para determinar el crecimiento de las cohortes a través del tiempo. Se utilizaron los métodos de Gulland y Holt, Shepherd y ELEFAN I. Con la ecuación invertida de von Bertalanffy se estimó  $t_0$ . A partir de las diferentes estimaciones de los parámetros de crecimiento que se realizaron, se eligió el modelo que mejor ajustó a la biología del organismo y a

los datos observados. Se construyó la curva de crecimiento en talla aplicando el modelo de von Bertalanffy. Se identificaron las cohortes anuales que permitieron, al ser prolongadas a través del tiempo, tener una estimación de la fecha de nacimiento de cada cohorte, que junto con datos de la literatura y la observación directa del crecimiento en condiciones de cautiverio, hicieron posible asignar una edad a cada grupo de talla (clave talla-edad). Para obtener la edad se realizaron estudios por métodos directos (picos y estiletes) y por métodos indirectos (frecuencia de tallas).

### RESULTADOS

Se analizaron 2,247 organismos (1,203 hembras y 1,044 machos), indicando un rango de tallas de entre 12 y 94 cm de longitud total (Lt) y un peso total (Pt) de 53 a 2350 g, con una relación talla-peso de  $Pt=0.0961t^{2.21}$ ,  $r^2=0.8124$ , para ambos sexos. Mediante el análisis de progresión modal (APM), se identificaron dos cohortes al año (dos puestas masivas en invierno y verano). Con apoyo del programa FISAT II, se corrieron los métodos estadísticos de Gulland y Holt, Shepherd y ELEFAN I. Al realizar la comparación, entre los resultados de los métodos mencionados y la biología del organismo, el modelo de Shepherd, describió mejor el crecimiento del pulpo ( $Lt=116 [1-exp^{(-0.69(t-0.266))}]$ ,  $Pt=2,442 [1-exp^{(-0.69(t-0.266))}]$ ).

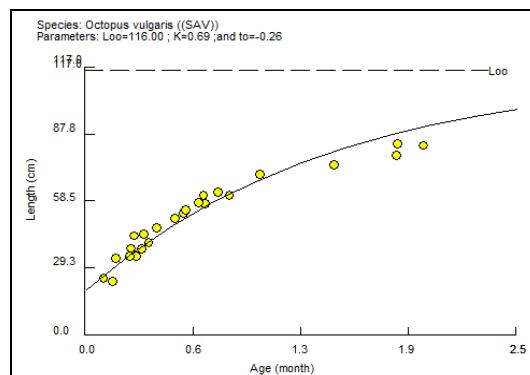


Fig. 1. Gráfico de von Bertalanffy para determinar la edad del pulpo a través del tiempo en la zona del SAV, Golfo de México.



En la figura 1 se hace un seguimiento del proceso del crecimiento del pulpo *O. vulgaris* en el SAV. Se determinó las tallas de reclutamiento a la pesquería de 10 a 15 cm de LT.

Se realizó una clave talla-edad, tomando en cuenta los datos de estudios previos de otros autores y las experiencias de cultivo que se llevaron a cabo dentro del ICIMAP en el 2004 y 2005 (Tabla 1).

Tabla 1. Clave talla/edad para pulpo *O. vulgaris* en el SAV, Golfo de México.

Clave talla - edad		
Meses	Días	LT (cm)
0	0	0.3
0.3	10	0.5
1	30	1.65
2	60	2.1
4	120	5.00
6	180	14.5
7	210	23.11
8	240	33.22
9	270	37.76
10	300	44.12
11	340	50.98
12	360	55.00
13	390	60.77
14	420	62.42
15	450	66.00
16	476	73.33
17	510	83.42

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Diversos autores han descrito los patrones de crecimiento de los pulpos mediante los más diversos tipos de ecuaciones: lineales, asintóticas, cílicas, exponenciales, sigmoidales y exponenciales (Mangold, 1983; Forsythe y Van Heukelom, 1987; Rocha *et al.*, 2005). Debido al alto grado de variabilidad individual en el crecimiento y a la carencia de datos sobre el pulpo *O. vulgaris* en el SAV, durante las etapas pre-recluta, sería arriesgado afirmar representar su crecimiento mediante alguna de esas ecuaciones, sin embargo en este trabajo, se representó el crecimiento con ecuaciones de tipo exponencial. Los resultados de los parámetros de crecimiento y la edad observada en los pulpos de la zona del SAV, no pueden ser comparados con los resultados de otros autores, ya que las condiciones ambientales que influyen directamente al crecimiento de esta especie. Al convertir las tallas de Lt obtenidas para la clave talla/edad y hacer una comparación con las curvas de crecimiento elaboradas por otros autores en LM (Fig. 2), se observó un crecimiento parecido, con un ajuste lineal.

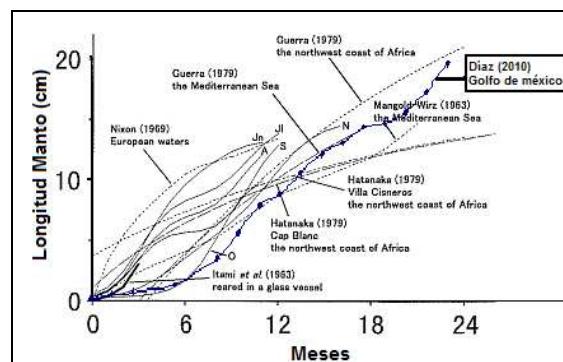


Fig. 2. Comparación de la curva de crecimiento en longitud manto (LM), con las curvas obtenidas por otros autores para la especie de pulpo común *O. vulgaris*

Las ecuaciones encontradas en este trabajo son sólo parte de una curva de crecimiento más compleja que aún no ha sido esclarecida, oculta por las variaciones individuales presentes en la población. Existen estudios sobre edad y crecimiento por métodos directos e indirectos en el mundo sobre esta especie, pero no son comparables, ya que las condiciones ambientales en las que se desarrollan son diferentes. Es necesario realizar estudios sobre la influencia de las condiciones ambientales en el desarrollo del pulpo en la zona, además de estudios de edad y crecimiento por métodos directos.

## LITERATURA CITADA

- Bhattacharya, C. G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components, Biometrics 23: 115-135 pp.
- Forsythe, J. W. y Van Heukelom W. F. 1987. Growth. In: Boyle, P. R. Editor. Cephalopod life cycles. Vol. II: Comparative reviews. London, UK Academic Press. pp. 135 – 156pp.
- Gayanilo, F. C. Jr., Sparre, P y Pauly, D. 1995. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. Rome, Italy. 126 pp.
- Mangold, K. (1983). *Octopus vulgaris*. In Cephalopod life cycles. Vol. I. P.R. Boyle (ed.). Academic Press, London, 335-364 pp.
- Rocha, F. 2003. Biología, ecología, cultivo y pesquerías de cefalópodos. Instituto de Investigaciones Marinas. Universidad Austral de Chile. Curso de postgrado. 35 – 51 pp.
- Rocha F. y González A. F. 2005. Curso de Doctorado. La explotación mundial de los cefalópodos: situación actual y perspectivas Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente, Universidad de Vigo.
- Sparre, P. y Venema, S. C. 1997. Introduction to tropical fish stock assessment. Part I – Manual FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1, Rev. 1. Rome, FAO. 376 pp.

**PALABRAS CLAVE:** *Octopus vulgaris*, parámetros de crecimiento, frecuencia de tallas, análisis de progresión modal, Golfo de México, pesquerías de pulpo.



Trabajo 111: oral

## COMPOSICIÓN DE LA FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN Y RELACIÓN CAMARÓN: FAC EN LAS AGUAS COSTERAS DE LA LAGUNA DE STA. MARÍA LA REFORMA (GOLFO DE CALIFORNIA).

Eva Visauta Girbau<sup>1</sup>, Juan Madrid Vera<sup>2</sup>, Hugo Aguirre Villaseñor<sup>3</sup>, Montserrat Demestre Alted<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), Psg. Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona, España; <sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera, Mazatlán, Sinaloa, México; <sup>3</sup> Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera, Veracruz, Veracruz, México; evis\_1999@yahoo.com

### INTRODUCCIÓN

La pesquería de camarón es de gran importancia en México, sobretodo en el golfo de California donde esta pesquería representa el 40 % a nivel nacional del valor total de pesca, incluyendo la pesca artesanal y la pesca industrial. Entre los diversos impactos de la pesca sobre el ecosistema se encuentra el causado por la extracción de la fauna de acompañamiento del camarón (FAC), que causa cambios en la estructura de la comunidad bentónica (Kaiser *et al.*, 2000). La pesquería de arrastre se caracteriza por ser poco selectiva, lo que conlleva a la captura de un alto número de especies con tallas mínimas, especies consideradas de descarte y especies de bajo valor comercial. Estas especies, dependiendo de las estructuras, del tamaño o de la movilidad se verán más o menos afectadas por el arte de pesca. En el caso de la pesquería de camarón en el golfo de California, la relación captura de especie objetivo: FAC puede adoptar valores de entre 1: 10 a 1:33 (relación kg de camarón por kg de FAC) (Hendrickx *et al.*, 1984, Pérez Mellado and Findley 1985, Amezcua-Linares 1985, Alverson *et al.*, 1994, Madrid-Vera *et al.* 2007). Diversos estudios demuestran la importancia que tiene el conocimiento de las especies que conforman la FAC y los efectos que tiene la extracción de estas sobre el ecosistema.

El objetivo de este estudio es determinar la relación camarón: FAC a lo largo del período 2006-2007 incluyendo el período de pesca y veda. La composición de la fauna de acompañamiento, considerando las clases taxonómicas tanto de vertebrados como invertebrados, ha sido analizada para los distintos muestreos y profundidades con la finalidad de determinar la composición de la FAC.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio se localiza en las aguas costeras de la laguna de Sta María la Reforma situada en el SO del golfo de California. Los muestreos fueron realizados mensualmente a distintas profundidades (2, 5, 8 y 12 brazas) en la zona de pesca de la flota artesanal de arrastre de camarón, como parte del proyecto "Evaluación de

la población de camarón en el estado de Sinaloa" del INAPESCA.

Cuarenta y ocho muestras fueron tomadas a bordo de pangas de la flota artesanal durante el período de 2006-2007, las cuales fueron obtenidas en los períodos de veda y pesca. En cada muestreo se tomó una proporción de vertebrados e invertebrados. En el laboratorio, los organismos fueron identificados al nivel taxonómico más alto posible.

Para la relación FAC: camarón se consideró el total de la pesca tanto de vertebrados como invertebrados. Se realizaron los cálculos pertinentes de extrapolación, para obtener el total de la captura. Los datos de captura de las especies objetivo de camarón, fueron facilitadas por el grupo de Camarón del proyecto antes mencionado.

Teniendo en cuenta el nivel taxonómico de clase, la abundancia de las distintas especies fue sumada para obtener las gráficas de proporción de clases en los distintos muestreos.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación FAC: camarón presentó una variación entre 0 (en el caso de las capturas donde no se obtuvieron camarones) y 344: 1 (Fig. 1). El valor promedio fue de 30.2:1.

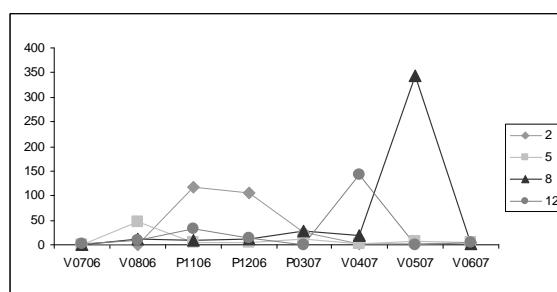
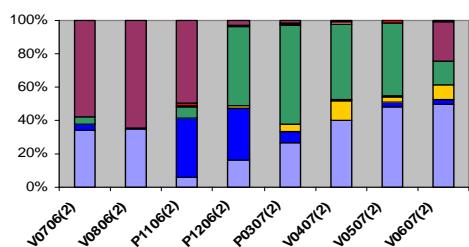


Fig. 1.- Relación kg de FAC: kg de camarón para los muestreos a diferentes profundidades (2, 5, 8, 12 brazas). (V: Veda P: Pesca; 2 primeros dígitos (mes) 2 últimos dígitos (año)).

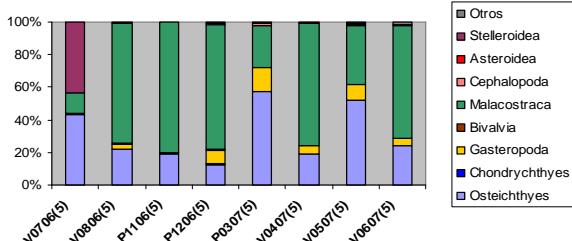
Para las abundancias se analizaron un total de 30,841 organismos, los cuales fueron clasificados según la clase taxonómica (Fig. 2). Las clases predominantes corresponden a

Osteichthyes (con *Selene peruviana*, *Syacium ovale* y *Etropus crossotus* como especies mayoritarias), Malacostraca (con *Portunus asper*, *Callinectes arcuatus* y *Dardanus sp.* como especies más abundantes) y Stelleroidea (representada principalmente por *Luidia brevispina*) respectivamente.

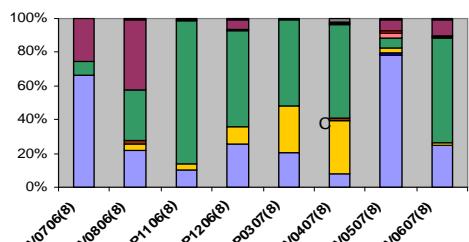
a)



b)



c)



d)

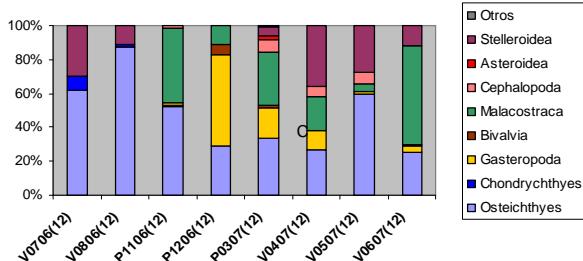


Fig. 2.- Composición de la fauna obtenida en los diferentes muestreos a diferentes profundidades (a: 2 brazas, b: 5 br., c: 8 br., d: 12 br.). (V: Veda P: Pesca; 2 primeros dígitos (mes) 2 últimos dígitos (año)).

Los cambios en las proporciones de las distintas clases taxonómicas indican un cambio en la

comunidad a lo largo de los diferentes períodos de pesca y veda.

## CONCLUSIÓN

El conocimiento de la composición de la FAC permite saber cómo responde esta comunidad a los diferentes períodos de actividad pesquera, lo cual es de vital importancia en la toma de decisiones para el correcto manejo de las pesquerías.

## LITERATURA CITADA

- Alverson D.L., M.H. Freeberg, S.S. Muraski, J.G. Pope 1994. A global assessment of fisheries by-catch and discards. FAO Fisheries Technical Paper 339: 233pp  
 Amezcu-Linares F.1985. Recursos potenciales de peces capturados con redes camareras en al costa del Pacífico de México. In: Yáñez-Arancibia A. (ed) Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. UNAM, UPAL, INP, México, p 39–94  
 Hendrickx M.E., A. van der Heiden, A. Toledo-Granados 1984. Results of the SIPCO Cruises (southern Sinaloa, Mexico) aboard the B/O 'El Puma'. Abundance and distribution of commercially exploitable molluscs. Rev Biol Trop 32:69–75  
 Kaiser M.J., F. Spence, P. Hart 2000. Fishing-gear restrictions and conservation of benthic habitat complexity. Conservation Biology 14, 1512–1525.  
 Madrid-Vera J, F. Amezcu, E. Morales-Bojórquez 2007. An assessment approach to estimate biomass of fish communities from bycatch data in a tropical shrimp-trawl fishery. Fish Res 83:81–89  
 Pérez-Mellado J. & L.T. Findley. 1985. Evaluación de la ictiofauna acompañante del camarón capturado en las costas de Sonora y norte de Sinaloa, México. In: Yáñez-Arancibia A (ed) Recursos pesqueros potenciales de México: la pesca acompañante del camarón. Universidad Nacional Autónoma de México, CITY, p 201–254.

**PALABRAS CLAVE:** Fauna acompañamiento camarón (FAC), impacto pesca, pesca artesanal, aguas costeras de la laguna de Sta.María la Reforma.



Trabajo 112: cartel

## ICTIOFAUNA CAPTURADA CON CHINCHORRO PLAYERO AL SUR DEL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO

Mónica Tanit Durán-Parra<sup>1, 2</sup>, Luis Alberto Mier-Uco<sup>1, 2</sup>, Juan Pablo Bouchot- Alegria<sup>1, 2</sup>, César Meiners<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías – Universidad Veracruzana. Calle Hidalgo # 617 Col. Río Jamapa, Boca del Río, Veracruz. México. Tel y Fax. (229)9567070. <sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Boca del Río. Km 12 Carretera Veracruz Córdoba, Boca del Río, Veracruz. Email: tanit\_1029@hotmail.com; baphometus2006@hotmail.com; psychobouchot@hotmail.com y cmeiners@uv.mx

### INTRODUCCIÓN

Los listados de especies marinas y su evolución temporal permiten comparar la diversidad biológica en hábitats específicos, tales como las áreas naturales protegidas. Realizar inferencias acerca del impacto potencial de actividades antropogénicas sobre dichos hábitats sirve de base para la realización de trabajos sobre biología pesquera (May, 1992). A pesar de la importancia de la pesca artesanal en el golfo de México, la información detallada acerca de la composición multiespecífica de la captura, su variabilidad en el tiempo, así como las fases tempranas del desarrollo de especies de alto valor comercial, es sumamente escasa. A partir de septiembre 2009, el Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías (ICIMAP) de la Universidad Veracruzana, inició un esfuerzo de muestreo sistemático encaminado a construir series temporales de largo plazo biológico pesqueras de la captura del chinchorro playero, al sur del Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV), especialmente del reclutamiento costero de especies comerciales. En este trabajo se presentan los primeros resultados de dicho esfuerzo, relacionados con la composición y contribución relativa de la ictiofauna de la captura, su evolución bimestral y la estructura de tallas de los componentes principales.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Hasta el momento se han muestreado en su totalidad 5 lances bimestrales (de septiembre 2009 a mayo 2010) de chinchorro playero, todos con el mismo arte y en la misma localidad (Las Barrancas, Veracruz). La captura se pesó y analizó en detalle en las instalaciones del ICIMAP. Se identificó toda la ictiofauna a nivel de especie con claves taxonómicas para el Atlántico Centro Occidental (Carpenter, 2002). En cada lance, se determinó la distribución de talla de cada especie y se muestrearon morfométrica y biológicamente todas las especies, incluyendo la extracción de otolitos.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los lances tuvieron lugar los días 16 de septiembre y 15 de noviembre de 2009, 22 enero, 11 marzo y 19 mayo de 2010. La captura total de los cinco lances fue de 1.2 toneladas, con una elevada variabilidad entre lances (media =  $236.6 \text{ kg} \pm \text{DE} = 454.1$ ), debido al lance de enero, que contribuyó con el 88% del total de los lances en peso, siendo el de menor diversidad. (Fig. 1)

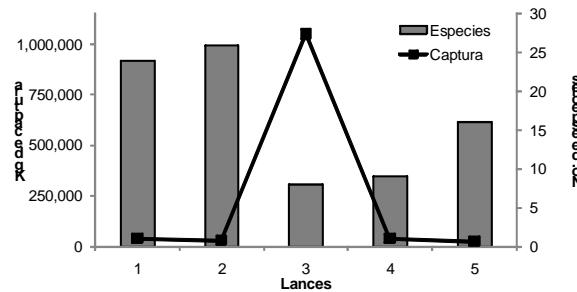


Fig. 1. Evolución temporal de la captura y el número de especies por lance.

Se colectaron 72,497 organismos pertenecientes a 46 especies, distribuidas en 19 familias. Las familias más representadas fueron Carangidae (12 especies) y Scianidae (5 especies) (Tabla 1). Las especies más abundantes en peso fueron, *Hemiramphus brasiliensis* (50%), *Chloroscombrus chrysurus* (22%) y *Scomberomorus maculatus* (7%). Las especies que contribuyeron en mayor proporción a la captura total en número de individuos fueron: *Chloroscombrus chrysurus* (82%), *Hemiramphus brasiliensis* (8%) y *Anchoa hepsetus* (3%). (Fig. 2). Se observó una alta variabilidad de la captura y la diversidad de la misma a lo largo del tiempo. Debido a la baja selectividad por talla del arte de pesca, fue posible muestrear las tallas pequeñas (reclutamiento) de algunas especies comerciales: tales como *Caranx hippos*, *C. latus*, *C. chrysos* y *S. maculatus*, lo cual refuerza la idea de que el chinchorro playero puede ser utilizado como herramienta de muestreo del reclutamiento costero de especies de importancia comercial, así como de herramienta



de evaluación biológica de especies eminentemente costeras, tales como las especies de la familia Belonidae, Hemiramphidae, Gerridae y algunos Scianidae. La especie más conspicua fue *Hemiramphus brasiliensis*, ya que se capturó en los cinco lances.

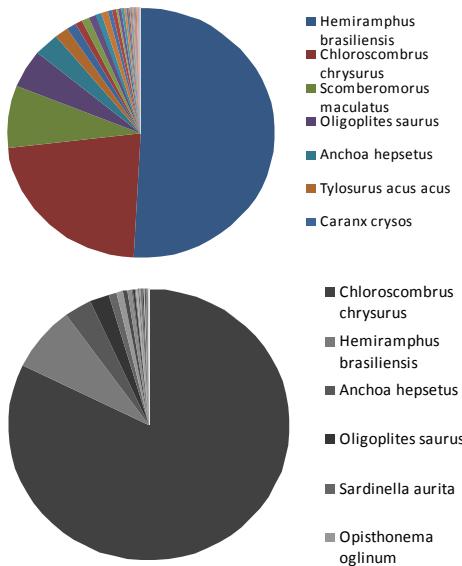


Fig. 2. Contribución relativa en peso (superior) y número de individuos (inferior) de la captura de los 5 lances experimentales de chinchorro.

## CONCLUSIÓN

*Hemiramphus brasiliensis* fue la especie con mayor biomasa de la captura total; y el más conspicuo, en tanto que el mayor número de individuos correspondió a *Chloroscombrus chrysurus*. El volumen y composición de la captura observó marcadas variaciones a lo largo del tiempo. El chinchorro playero es una herramienta útil para muestrear la temporalidad e intensidad del reclutamiento de algunas especies de valor comercial.

## LITERATURA CITADA

- Carpenter, K.E. 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Rome, FAO. pp. 601-1374.  
 Gómez, C.P.; Manjarres, L.; Duarte, L & Altamar, I. 2004. *Atlas pesquero del área norte del Mar Caribe de Colombia*. Editorial Gente Nueva Ltda. Universidad del Magdalena, 230 p., Santa Marta,  
 May, R.M. 1992. How many species inhabit the Earth. *Scienc. Amer.*, 4(267): 18-24.

**PALABRAS CLAVE:** ictiofauna, chinchorro, composición y abundancia, Sistema Arrecifal Veracruzano.

Tabla 1. Listado de especies capturadas.

Familia	Nombre científico
<b>Belonidae</b>	<i>Abelennes hians</i> (Valenciennes, 1846) <i>Tylosurus acus acus</i> (Lacepède, 1803) <i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)
<b>Hemiramphidae</b>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1841)
<b>Cupleidae</b>	<i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes, 1840) <i>Brevoortia gunteri</i> (Hildebrand, 1948) <i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865) <i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)
<b>Engraulidae</b>	<i>Anchoa hepsetus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)
<b>Hemulidae</b>	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791) <i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Sparidae</b>	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792) <i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830) <i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Scianidae</b>	<i>Stellifer lanceolatus</i> (Holbrook, 1855) <i>Umbrina coroides</i> (Cuvier, 1830) <i>Larimus fasciatus</i> (Holbrook, 1855)
<b>Carangidae</b>	<i>Caranx cryos</i> (Mitchill, 1815) <i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831) <i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766) <i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766) <i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829) <i>Hemicaranx amblyrynchus</i> (Valenciennes, 1832) <i>Oligoplites saurus</i> (Bloch y Schneider, 1801) <i>Selene brownii</i> (Cuvier, 1816) <i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815) <i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758) <i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)
<b>Gerreidae</b>	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842) <i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird y Girard, 1855) <i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)
<b>Scombridae</b>	<i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815)
<b>Trichiuridae</b>	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Pomatomidae</b>	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1756)
<b>Polynemidae</b>	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Balistidae</b>	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789)
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1756)
<b>Elopidae</b>	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1756) <i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil curema</i> (Cuvier, 1836)



Trabajo 113: cartel

## LA PESCA RIBEREÑA DEL ROBALO BLANCO (*Centropomus undecimalis*), EN LA COSTA DE TABASCO.

Martha A. Perera-García<sup>1</sup>, Manuel Mendoza-Carranza<sup>2</sup>, Maricela Huerta-Ortiz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Tenosique-Estabilla Km. 1, Col. Solidaridad CP 86901, Tenosique, Tabasco, México. Tel:01 (93434) 2 21 10. <sup>2</sup>El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Villahermosa. Carr. Villahermosa-Reforma s/n km 15.5, Ranchería Guineo 2a CP 86280. <sup>3</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5, C.P. 86039, Villahermosa, Tabasco, México. e-mail: martha.perera@damr.uat.mx, mcaranza@vhs.ecosur.mx, mahuer13@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

El robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) es una de las especies de mayor importancia comercial en la costa del golfo de México. Esta especie representa un importante ingreso para los pescadores artesanales de los estados de Tabasco, Veracruz y Campeche, representando 68% del valor total de las capturas en 2003 (INP, 2004). La alta tecnificación no es necesaria, solo son necesarios pequeñas lanchas con motor fuera de borda, redes robaleras o en algunas ocasiones utilizan fizga (Caballero *et al.*, 1995). Sin embargo, para Tabasco se ha podido observar que la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y la captura a lo largo del año presentan una marcada declinación. Esta disminución en la captura total y CPUE podría estar relacionada con un acelerado incremento del esfuerzo pesquero y probablemente a los cambios del régimen pluvial, modificaciones del curso de los ríos, hábitos migratorios y contaminación del agua (Quiroga *et al.*, 1996; Muhlia *et al.*, 1994; Caballero, 2003). Por estas razones, es muy importante considerar las posibles relaciones de la captura total y CPUE del robalo blanco (*C. undecimalis*) en la costa de Tabasco, con la finalidad de obtener un mayor conocimiento de la situación de este importante recurso pesquero y para establecer planes de manejo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos de la pesquería del robalo blanco fueron colectados directamente de los centros de acopio localizados en el Puerto Barra San Pedro, Centla, Tabasco. Se aplicó un diseño de muestreo dirigido. Se dispuso de la información estadística registrada (bitácoras) de arribo por cooperativa en el período de enero 1999 a junio 2009. Asumiendo que dicho valor es proporcional a la abundancia de un recurso se aplicó la siguiente ecuación:  $CPUE = C / E$  (captura total/E (esfuerzo pesquero)). Se definió la variación de la abundancia de estas especies a lo largo del tiempo, permitiendo inferir relaciones entre esta y las variaciones climáticas locales

(Sparre y Venema, 1995). Se estimó un análisis de correlación (Gulland 1983; Sparre y Venema, 1995). Los datos como precipitación pluvial y temperatura superficial del mar fueron obtenidos de: CNA, International Research Institute for Climate Prediction, The Global Precipitation Climatology Centre (Imágenes Satelitales).

### RESULTADOS

La CPUE no ha sido constante ya que los kilogramos de captura han variado durante los últimos 7 años, presentándose a través de los años un incremento paulatino del esfuerzo pesquero y disminución del promedio de la captura, pudiéndose observar una tendencia a la baja por embarcación (Fig. 1). Sin embargo la correlación entre disminución y tiempo no fue significativa ( $r^2=0.06$ ).

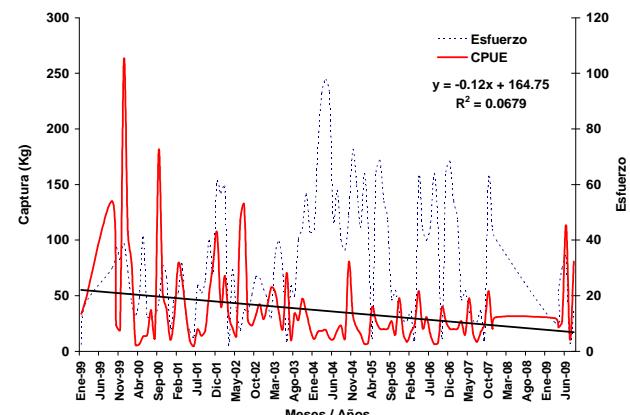


Fig. 1. Variación de la Captura por unidad de esfuerzo para *C. undecimalis* observada de enero 1999-junio 2009, en el Puerto de San Pedro, Centla, Tabasco.

Los pescadores basan sus decisiones en la observación del cambio climático local y en sus experiencias. Cuándo las señales climáticas son confusas, por ejemplo, durante anomalía climáticas, los pescadores abren la temporada en una fecha determinada. En ambos casos es observado un aumento del esfuerzo, así mismo durante ENSO anomalía positiva, determina un



incremento en el esfuerzo y captura por el aumento del esfuerzo.

La correlación simple entre precipitación pluvial, temperatura superficial del mar y CPUE fue menor de 0.1 para ambos. A pesar de que se observó tendencias entre estas variables, no hubo diferencias significativas ( $P<0.5$ ).

### **DISCUSIÓN**

El análisis realizado demuestra la complejidad del sistema pesquero en referencia a las relaciones existentes entre captura, el esfuerzo y los parámetros ambientales en la Barra San Pedro. Weng y Sibert (2000), afirman que áreas con altas CPUE son importantes solamente si tienen altas capturas y contribuyen significativamente a la producción total de la pesquería, mientras que áreas con alto esfuerzo se consideran importantes independiente de su CPUE, ya que son zonas de actividades pico, y porque un alto esfuerzo con baja CPUE puede indicar la degradación del recurso.

### **CONCLUSIÓN**

La pesca del robalo blanco, es fuertemente influencia por factores climáticos y ecológicos.

Sin embargo, para un mejor conocimiento es necesario relacionar parámetros como datos ambientales y nivel de los ríos, incluir estudios sobre el ciclo de vida de esta especie e incluir modelos de variación de captura de tallas.

### **LITERATURA CITADA**

- Caballero, C.V. 2003. Estudio biológico pesquero del robalo *Centropomus undecimalis* en el Suroeste de Campeche. Tesis para obtener al grado académico de maestro en ciencias (Biología de sistemas y recursos acuáticos). México, D.F.
- Caballero, Ch. V., F. Peña, J. F Echavarria, J. M. Ovidio, J. A. Zamora, y C., Re. 1995. Contribución a las épocas de reproducción de la especie robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) Bloch. en la zona suroeste-oeste del estado de Campeche. Reporte Interno. Instituto Nacional de la Pesca, CRIP- Carmen. 54 pp.
- Gulland, J.A. 1983. Fish stock assessment: a manual of basic methods Vol. 1. Chischester, U.K. Wiley Interscience, FAO/Wiley series on food and agriculture, 223p.
- INP, 2004. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. SAGARPA, México. 12p.
- Quiroga B. C., C. F. Solís C. y J. Estrada G. 1996. La pesquería de robalo en México. Pesquerías Relevantes de México. XXX Aniversario del INP. SEMARNAP/INP. (II): 559 – 578.
- Sparre, P. y S. C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales, Parte 1 manual. FAO Documento técnico de pesca, No 306.1. Chile. 420 p.

**PALABRAS CLAVE:** robalo blanco, *Centropomus undecimalis*, pesquería, CPUE, Tabasco



Trabajo 114: cartel

## BIOMASA DEL OSTIÓN *Crassostrea corteziensis* EN LA LAGUNA DE AGUA BRAVA, NAYARIT

Guillermo Rodríguez Domínguez, Raúl Pérez González y Nicolás Castañeda Lomas

Universidad Autónoma de Sinaloa (Facultad de Ciencias del Mar). Apdo. Postal 610, Paseo Claussen s/n, Mazatlán, Sinaloa. Tel/Fax: 01(669)9828656; e-mail: guirodom@yahoo.com.mx; raulp@ola.icmly.unam.mx

### INTRODUCCIÓN

El ostión de placer *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) habita desde México hasta Perú. Se encuentra adherido a las raíces de manglares y otros sustratos sólidos disponibles, en salinidades de 3 a 39% ó en la zona intermareal de estuarios y lagunas costeras (Stuardo y Martínez, 1975).

Las poblaciones naturales de *C. corteziensis* son sujetas a explotación comercial en el litoral mexicano del Pacífico. Para la laguna de Agua Brava, Nayarit, no existen permisos de pesca comercial para este molusco; sin embargo, se presenta una actividad extractiva con estimaciones de una producción anual entre 350 a 400 t en la zona de Palmar de Cuautla (Rodríguez-Domínguez *et al.*, 2009). Su explotación se ha desarrollado bajo el esquema de libre acceso, creando condiciones propicias para la sobreexplotación del recurso. Por lo tanto, es necesario evaluar la población natural del ostión en la laguna, para contar con bases que permitan plantear el ordenamiento de la actividad en beneficio de los habitantes de esa zona.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Agua Brava es una laguna costera con una superficie de 108 km<sup>2</sup>, ubicada en el estado de Nayarit entre las coordenadas 22°27' N, 105°39' O y 21°58' N, 105°17' O (Fig. 1).

El número total estimado de ostiones (en raíces y en fondos por separado) por intervalo de talla, se analizó por medio de un modelo multinormal para separar las cohortes. Después, se procedió a calcular la edad de la media de cada cohorte en la fecha que fue tomada la muestra. La media de cada cohorte se proyecta a fechas posteriores o anteriores con el modelo de crecimiento de von Bertalanfy. A partir de la función que relaciona la longitud-peso, se estima la biomasa total de la muestra considerando la mortalidad natural:

$$B_p = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ip} * AX_i^B}{10^6}$$

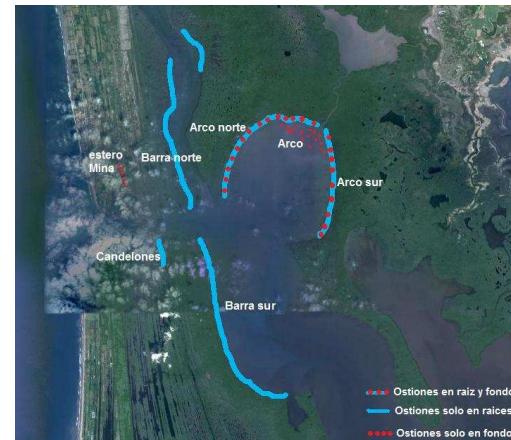


Fig. 1. Área de estudio (laguna de Agua Brava, Nayarit) con los sitios de colecta de *Crassostrea corteziensis*.

Las estructuras de tallas proyectadas ( $F_{ip}$ ), considerando la mortalidad total, se obtiene de:

$$F_{ip} = \sum_{a=1}^n f_{iap} * e^{-MAt}$$

$$f_{iap} = n_a \left[ \frac{IC}{\sigma_a \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - \mu_{ap})^2}{2\sigma_a^2}} \right]$$

Donde:  $f_{iap}$  = frecuencia esperada de la cohorte;  $a$  = intervalo de clase;  $i$  = fecha proyectada;  $n_a$  = número total de ostiones de la cohorte;  $a$  = en la muestra e  $IC$  = es el ancho del intervalo de talla, que en este caso fue 1.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La biomasa promedio estimada de ostiones, para todos los sitios evaluados, fue de 832 t, con un intervalo de confianza del 95% entre 640 a 1017 t. En promedio, 287 t fueron de ostiones mayores de 5.0 cm de longitud, con un intervalo de confianza al 95% entre 215 y 355 t (Tabla 1). Sin embargo, la biomasa es dinámica y varía en el tiempo por el reclutamiento de nuevos organismos como resultado de la reproducción, crecimiento individual y mortalidad natural. La retro-proyección del número y biomasa de



ostiones adheridos a las raíces de mangle, bajo cuatro escenarios de captura, muestra que con una extracción entre 400 y 432 t de peso vivo se

mantiene la biomasa sostenidamente alrededor de 800 t (Fig. 2).

Tabla 1. Biomasa total estimada de *Crassostrea corteziensis* y de organismos mayores de 5.0 cm por sitio evaluado, en la laguna de Agua Brava, Nayarit. (Ver los sitios evaluados en la figura 1).

Sustrato-Lugar	BIOMASA TOTAL (ton)			BIOMASA OSTIONES > 5cm (ton)		
	L. inferior	Promedio	L. superior	L. inferior	Promedio	L. superior
Raices- Arco norte	215.09	279.67	345.76	59.72	77.65	96.00
Raices- Arco sur	92.75	107.89	122.97	4.56	5.31	6.05
Raices-Barra norte y sur	296.58	389.07	475.25	123.88	162.51	198.50
Raices-E. Candelón	9.12	13.66	19.01	3.57	5.34	7.43
Fondo-manglar Arco	4.24	6.35	8.38	3.83	5.74	7.57
Fondo-Arco	1.87	3.77	5.07	1.86	3.74	4.99
Fondo- E. Mina	21.15	32.23	41.19	17.74	27.03	34.56
<b>Total</b>	<b>640.81</b>	<b>832.64</b>	<b>1017.63</b>	<b>215.16</b>	<b>287.32</b>	<b>355.11</b>

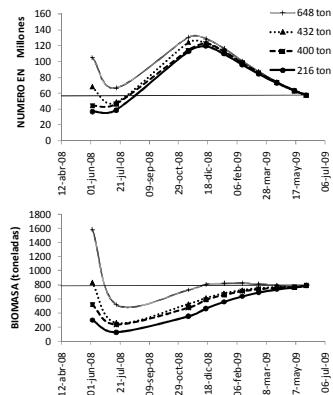


Fig. 2. Retro-proyección del número y biomasa de la población de ostiones *Crassostrea corteziensis* adheridos a raíces de manglar en la laguna de Agua Brava, Nayarit. (Las líneas horizontales indican los valores estimados del número y biomasa el 4 de junio de 2009).

La retro-proyección del tamaño y biomasa de la población en el fondo de la laguna presenta resultados diferentes. La proyección del tamaño de la población indica que el escenario más indicado para su sostenimiento de un año a otro es el de 240 t o menos, mientras que con la biomasa, el escenario de 360 t o más es el adecuado para sostener el nivel de biomasa encontrado el 4 de junio 2009 (Fig. 3). Lo más recomendable en este caso es que precautoriamente se extraiga un volumen menor de 240 t. Es extraordinario que con un nivel de biomasa de 40 t se pueda mantener un excedente de 360 t al año.

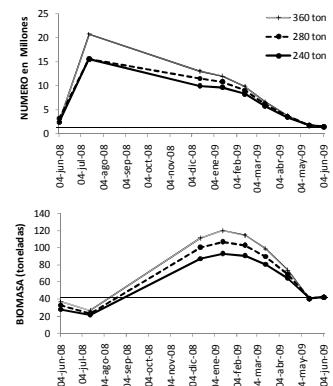


Fig. 3. Retro-proyección del número y biomasa de la población de ostiones *Crassostrea corteziensis* en fondos de la laguna de Agua Brava, Nayarit. (Las líneas horizontales indican los valores estimados del número y biomasa el 4 de junio de 2009).

## LITERATURA CITADA

- Rodríguez-Domínguez, G., R. Pérez-González y N. Castañeda-Lomas, 2009. Evaluación de la disponibilidad del ostión de placer en la zona de la laguna de Agua Brava respecto al esfuerzo de pesca. Informe Final. Universidad Autónoma de Sinaloa/SAGARPA, Delegación Estatal en Nayarit/CONAPESCA. 89 p.  
Stuardo, J. y A. Martínez, 1975. Relaciones entre algunos factores ecológicos y la biología de poblaciones de *Crassostrea corteziensis* Hertlein, 1951, de San Blas, Nayarit, México. An. Centro Cienc. del Mar Limnol. Univ. Nac. Autón. México, 2(1): 89-129.

**PALABRAS CLAVE:** biomasa, *Crassostrea corteziensis*, Agua Brava, Nayarit.



Trabajo 115: cartel

## DISTRIBUCIÓN DE LA ESTRELLA DE MAR *Pisaster ochraceus* EN DOS ZONAS DE CAPTURA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

<sup>1</sup>Elizabeth Romero Hernández y <sup>2</sup>Gabriela Montaño Moctezuma

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesca. DGIPA. Ejercito mexicano # 106, Col. Exhacienda Ylang, Ylang. Boca del río, Veracruz, Ver. C.P. 94298. <sup>2</sup> UABC. Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Km 103 Autopista Tijuana - Ensenada, Ensenada, Baja California, México. elizabeth.romero@inapesca.sagarpa.gob.mx; gmontano@uabc.edu.mx

### INTRODUCCIÓN

La zona del intermareal rocoso presenta características tanto marinas como terrestres, debido a los períodos de emersión e inmersión originados por las mareas. La influencia de los factores ambientales: como los cambios de temperatura, la insolación y la desecación, afecta la distribución de los organismos marinos (Denny & Paine, 1998). La estrella de mar *Pisaster ochraceus* (Brandt, 1835) habita en el intermareal rocoso, desde el mesolitoral hasta los 30 m de profundidad, alcanzando su máxima abundancia en la zona del infralitoral (Paine, 1969). La presencia de la estrella de mar del género *Pisaster* en la comunidad del intermareal y submareal rocoso promueve una alta diversidad en la zona, al controlar la distribución y abundancia del mejillón *Mytilus californianus* (Wootton, 2002 y Navarrete y Castilla, 2003).

### MATERIAL Y MÉTODOS

Las zonas de estudio se encuentran en la costa Occidental de Baja California: Punta Piedra y Bajamar, ambas zonas rocosas (Figura 1). Se realizaron dos muestreos en cada zona, una durante la época de primavera y otra en invierno. En Bajamar, se realizaron en mayo 2005 (primavera) y enero 2006 (invierno). Mientras que en Punta Piedra, el muestreo de primavera se realizó en junio 2005 y enero 2006 el de invierno. Los muestreos se realizaron durante marea baja; seis cuadrantes de 5x10 m en Punta Piedra y 17 cuadrantes en Bajamar. Se estimó la densidad (organismos/m<sup>2</sup>), se midió la longitud de las estrellas *in situ* y se obtuvo una muestra para calcular la frecuencia de tallas, para ello se determinaron tres estructuras de tallas: 1) chicas: de 0 a 5 cm; 2) medianas: de 5 a 10 cm y 3) grandes: de 10 a más de 15 cm.

### RESULTADOS

La abundancia de estrellas de mar *Pisaster ochraceus* que se presentó en Bajamar fue de 722 y 910 organismos en primavera e invierno respectivamente. Se presentó la mayor abundancia en el intermareal bajo en ambas

épocas, con 81.2% en primavera y 60.1% en invierno. En Punta Piedra el mayor porcentaje de abundancia que se presentó en primavera fue 60.2% en el intermareal medio de 176 organismos; y en invierno el mayor porcentaje se encontró en el intermareal bajo con 62.5% de 160 organismos (Tabla 1).



a)Bajamar b)Punta Piedra  
Fig. 1. Zonas de estudio localizadas en el Estado de Baja California

Tabla 1. Porcentaje de abundancia de la estrella de mar *Pisaster ochraceus*.

	Bajamar		Punta Piedra	
	Primavera	Invierno	Primavera	Invierno
Intermareal Medio	18.8 %	39.9 %	60.2 %	37.5 %
Intermareal Bajo	81.2 %	60.1 %	39.8 %	62.5 %

La distribución inicial de la estrella de mar en Bajamar, se inició en el metro uno y tres en la época de invierno ya que en primavera ésta se encuentra entre el metro dos y cuatro, tal como se muestra en la figura 1.

La mayor densidad de estrellas en primavera, se presentó en los cuadrantes 7, 8 y 15 con 1.22, 1.96 y 2.16 org/m<sup>2</sup>. Durante invierno se reflejó en los cuadrantes 4, 5 y 15 con 2.52, 2.42 y 3.50 org/m<sup>2</sup>. Mientras que en Punta Piedra los valores de densidad mayores durante primavera, se presentaron en el cuadrante 5 con 1.28 org/m<sup>2</sup>; en invierno se reflejó en los cuadrantes 4 y 5 con 1.08 y 1.28 org/m<sup>2</sup>. La distribución de la estrella de acuerdo a su aparición, fue en el metro cuatro durante primavera, ya que en invierno las primeras estrellas aparecieron en el metro cinco y seis (Fig. 2).

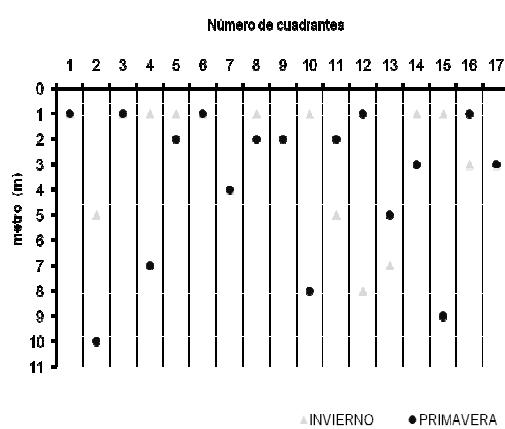


Fig. 1. Metro de aparición de la estrella de mar *Pisaster ochraceus* en Bajamar.

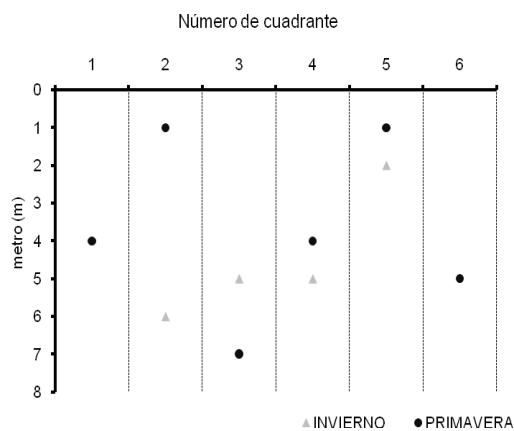


Fig. 2. Metro de aparición de la estrella de mar *Pisaster ochraceus* en Punta Piedra.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En ambas localidades la densidad de estrellas fue mayor durante el invierno, a excepción de la densidad de juveniles que en Punta Piedra fue mayor durante la primavera. Estos resultados coinciden parcialmente con lo mencionado por Paine (1969), quien encuentra que en Washington la densidad de *Pisaster ochraceus* puede ser altamente variable y estacional y que el invierno es la mejor época para realizar los muestreos de ésta especie, debido a la baja densidad de algas, lo que impide que las estrellas se refugien debajo de ellas, siendo más fácil encontrarlas. La mayor densidad de juveniles en Punta Piedra durante la primavera sugiere que si bien ésta zona puede ser un sitio de reclutamiento importante, como se mencionó anteriormente, también sugiere que la sobrevivencia de la cohorte de 6 a 9 cm fue alta.

## LITERATURA CITADA

- Denny, M. W & R. T. Paine, 1998. Celestial mechanics, sealevel changes, and intertidal ecology. *Biol. Bull.* 194:108-115  
 Navarrete, A. S y J.C. Castilla. 2003. Experimental determination of predation intensity in an intertidal predator guild: dominant versus subordinate prey. *OIKOS*. 100:251-262.  
 Paine, R. T. 1969. The *Pisaster - Tegula* interaction: Prey patches, predator food preference and intertidal community structure. *Ecology* 50 (6): 950-961.  
 Wootton, T. J. 2002. Mechanisms of successional dynamics: Consumers and the rise and fall of species dominance. *Ecological Research*. 17:249-260.

**PALABRAS CLAVE:** Estrella de mar, pesquería, distribución, Baja California, Ensenada



Trabajo 116: cartel

## IMPACTO ECONÓMICO EN EL INGRESO DE LOS PESCADORES POR CAPTURA DE PULPO EN SISAL

Nidia Mercado y Carmen Pedroza

Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Mérida, Yucatán C.P. 97000; e-mail: nidiamercado@rocketmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca es una de las actividades económicas en nuestro país, cuya importancia radica en que proporciona alimento, empleo y capital extranjero; además su contribución al PIB es de aproximadamente 0.8%. México tienen una gran inversión en este sector reflejada en el tamaño de la flota pesquera lo cual la convierte en una de las más importantes de América Latina y el Caribe, donde la mayoría es de tipo artesanal (Salas *et al.*, 2006). El pulpo es un de las especies principales de pesca ribereña y a nivel nacional, ocupa el lugar doce por su nivel de captura, siendo el número cuatro en la zona del golfo de México donde se encuentran Yucatán, Campeche y Quintana Roo de donde proviene casi en su totalidad (SEMARNAP, 2005).

Los niveles de ingreso generados por el pulpo son particularmente importantes para los pescadores y su temporada se considera como "la actividad económica de la costa", atrayendo además a muchas personas de otras localidades para dedicarse a esta actividad temporalmente y obtener un ingreso significativo para sus hogares (Salas, 2006).

Por lo anterior se considera relevante analizar el efecto que trae consigo la disminución del volumen de captura, la variabilidad del valor económico del pulpo, respecto de otras especies marinas, en el nivel de ingreso de los pescadores de la localidad de Sisal, Yucatán durante el periodo 2000-2007, siendo este ultimo el año base.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La localidad de estudio es el puerto de Sisal, ubicado en el municipio de Hunucmá Yucatán, el trabajo de campo se realizó durante los meses de marzo, abril y mayo del 2008. Se escogió dicho lugar debido a que la población está altamente relacionada con la actividad pesquera y específicamente con la especie de *Octopus maya*, la cual es la más importante en la región. La información básica se obtuvo a través de una encuesta por muestreo por conglomerados. La muestra preliminar fue de 7 manzanas y se entrevistaron a todas las familias que se encontraban en cada una de ellas, con un total de 35 pescadores.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pesca es la actividad económica que sostiene a la población de la localidad de Sisal, Yucatán. Es gracias al ingreso obtenido de la captura de especies como el mero y el pulpo, que los pescadores pueden llevar sustento a sus hogares. Las familias están integradas de 3 a 6 miembros, en edades diversas, muchas veces pequeños en edad escolar. En esta localidad el pulpo juega un papel importante, ya que es el producto más rentable, por su valor comercial y por las facilidades que brinda su captura, tales como el bajo costo de inversión y rápida colocación del producto en el mercado.

Gracias a las ventajas tecnológicas y a la biología del pulpo, que tarda un año en alcanzar su edad adulta, el periodo de captura puede ser altamente productivo, sin embargo, a causa de factores ambientales como las tormentas tropicales, huracanes, la marea roja, y la sobre-explotación misma, generada por el movimiento poblacional hacia la costa en la temporada de pulpo y la población pesquera ya existente están ocasionando una disminución del recurso, lo que a su vez repercute en la economía de los pescadores, quienes a falta de este ingreso se ven obligados a buscar otras opciones de trabajo, para poder mantener el gasto en el hogar.

### CONCLUSIONES

La actividad pesquera en el estado de Yucatán, es importante sobretodo en lo referente a la pesca ribereña en comparación con la pesca de altura, ya que la mayor parte de la flota y la población pesquera se concentra en este tipo de pesca menor, lo cual se pudo ver en el número de embarcaciones destinadas a cada tipo de pesca, del total 4,419 embarcaciones inscritas en el Registro Nacional de Pesca, el 86% pertenece a la pesca ribereña y solo un 14% pertenece a la pesca de altura.

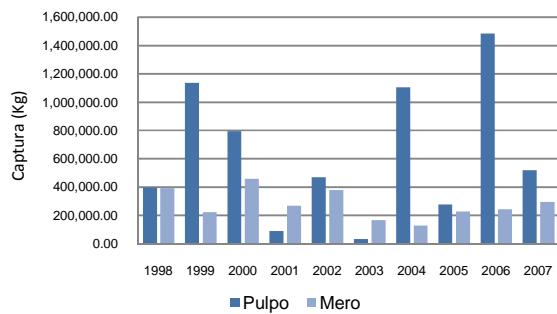


Fig. 1.- Volumen de captura de pulpo-mero, Sisal 1998-2007.  
Fuente: SAGARPA, 2007.

La captura de pulpo se ha convertido en una importante fuente de ingreso para los habitantes de la zona costera, debido a lo atractivo de esta especie en el mercado, es decir por el precio al que se logra colocar el producto.

La migración costera varía dependiendo de la temporada de pesca que en muchas ocasiones provoca un incremento temporal demográfico. Esto sucede frecuentemente durante la temporada de captura del pulpo, pues mucha gente abandona sus actividades cotidianas para ir a la costa, pensando en que encontrarán un mejor ingreso.

La estructura del ingreso en los hogares encuestados en la localidad de Sisal, se compone de la actividad pesquera particularmente la captura de pulpo, y en temporada de veda de este, se enfocan en el mero, así como de las actividades alternas que les sea posible realizar como fin de obtención de ingreso para complementar el gasto de la familia.

## LITERATURA CITADA

- Consultores en ecosistemas, S.C.P. Instituto Nacional de Ecología. 2009. "Programa Maestro de Pulpo en el Estado de Yucatán".
- Frage J. 2007. "La región costa maya: Comunidades locales, desarrollo y turismos". Documento de circulación interna, CINVESTAV, Mérida, Yucatán.
- Frage J. los habitantes de la zona costera de Yucatán: entre la tradición y la modernidad. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida
- SAGARPA. 2008 estadísticas pesqueras de captura y valor de la producción pesquera, por principales puertos y especies: 1976-2004. Secretaría De Agricultura, Ganadería Y Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación (SAGARPA). Delegación Federal En Yucatán. Subdelegación De Pesca. Departamento De Admón. De Pesquerías
- Salas S, Mexicano-Cíntora G, Cabrera MA. 2006. ¿Hacia donde van las pesquerías en Yucatán?: tendencias, retos y perspectivas.
- SEMARNAP. Estadísticas pesqueras anuales de la captura, flota y pescadores registrados para el Estado de Yucatán, durante 1976- 2005. Secretaría del medio ambiente, Recursos naturales y pesca, México. Delegación federal en Yucatán.

**PALABRAS CLAVE:** Sisal, pesca, ingreso, pulpo.



Trabajo 117: cartel

## ESTUDIO BIOLOGICO PESQUERO PRELIMINAR DE *Lutjanus guttatus* (STEINDACHNER, 1869) EN LA COSTA DE NAYARIT, MEXICO

Angélica Vidal-Hernández<sup>1</sup>, M. Edith Zárate-Becerra<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas, <sup>2</sup>CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga No. 1 La Cruz de Huanacaxtle, Bahía de Banderas, Nayarit, 63732, México. e-mail anglk\_vid@yahoo.com.mx, ezarate\_mx@yahoo.com.mx.

### INTRODUCCIÓN

En las costas de Nayarit la pesca ribereña incide sobre cuatro grupos de especies de escama: pargos, sierra, curvinas y mojarras siendo los pargos o lutjanidos las especies con mayor demanda para consumo humano. (Ulloa *et al.*, 2008 y Zárate-Becerra *et al.*, 2009). La Familia Lutjanidae consta de 17 géneros y 103 especies, dentro de éstas se encuentra el lunarejo o flamenco (*Lutjanus guttatus*, Steindachner, 1869) y junto con el huachinango (*L. peru*) representan dos de las especies de mayor captura consideradas como especie objetivo (Fig. 1).



Fig. 1. Lunarejo o flamenco (*Lutjanus guttatus*, Steindachner, 1869).

En la costa del Pacífico mexicano la única medida regulatoria dirigida a especies de escama en la captura ribereña es el uso reglamentario de la luz o tamaño de malla y la prohibición de algunas artes de pesca en determinadas zonas (INP, 2006). Para proporcionar cualquier medida de regulación en este tipo de pesquerías además de considerar su carácter multiespecífica y condiciones socioeconómicas, se requiere conocer los aspectos biológicos-pesqueros como ciclos de vida y parámetros poblacionales que permitan evaluar la potencialidad del recurso (Cruz-Romero *et al.*, 1996). Actualmente se tiene poca información sobre la biología de esta especie en el estado de Nayarit, por lo que el objetivo del presente trabajo es describir, de forma preliminar, la estructura tanto en talla y peso, como por sexos, así también conocer la

madurez de los individuos presentes en la pesquería.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestrajes mensuales de la captura comercial de tipo artesanal, de febrero a diciembre de 2009, en los sitios de desembarque de La Cruz de Huanacaxtle, Punta de Mita, San Blás, La Peñita de Jaltemba, Chacala, Santa Cruz de Miramar e Isla Isabel, en dos ocasiones (Fig. 2).

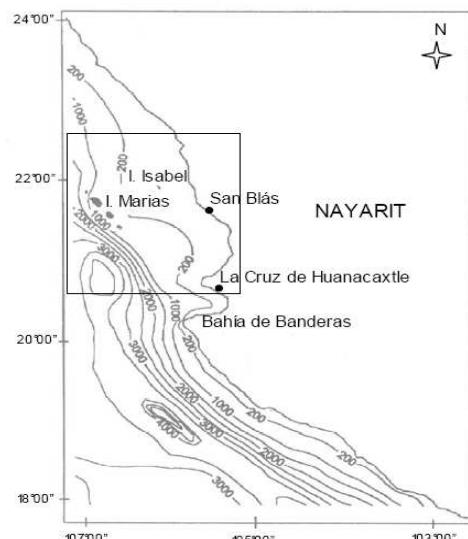


Fig. 2. Zona de estudio (Modificado de Bulgakov y Martínez, 2006.)

De cada individuo muestreado se obtuvo: longitud precaudal (LP), Longitud total (LT), Peso eviscerado (PE), Peso total (PT), se analizó la estructura de tallas y peso. Se elaboraron tablas de frecuencias de tallas, expresada en longitud total. Con el fin de conocer el crecimiento se analizaron las relaciones LT-LP, PT-PE y LT-PT, según Pauly (1983) y Sparre y Venema (1995).

La determinación de sexo y fase de madurez gonadal se realizó de manera macroscópica según clave Cruz-Romero *et al.* (1991) utilizado para la familia Lutjanidae.



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio se registraron 946 individuos los cuales 413 fueron hembras y 408 machos, 24 indefinidos (fase I) y 102 no determinados. La proporción de hembra: macho fue de 1:0.96. La observación macroscópica de las gónadas, permitió determinar tanto el sexo como las fases de madurez, de esta manera se encontró que las fases II (inmaduro) y III (madurando) fueron las más abundantes tanto para hembras como para machos.

La estructura de tallas para ambos sexos fue similar, con pocos individuos de 20 cm de LT como talla mínima. La talla máxima para las hembras fue 60 cm de LT y la promedio 34.50 cm de LT. Respecto a los machos la talla máxima fue de 56 cm de LT y la promedio 33.82 cm de LT (Fig. 3). La talla promedio muestra coincidencias con lo obtenido en otros trabajos realizados para la especie tanto para en el estado como en Jalisco (Zárate-Becerra *et al.*, 2009 y Espino-Barr *et al.*, 2004).

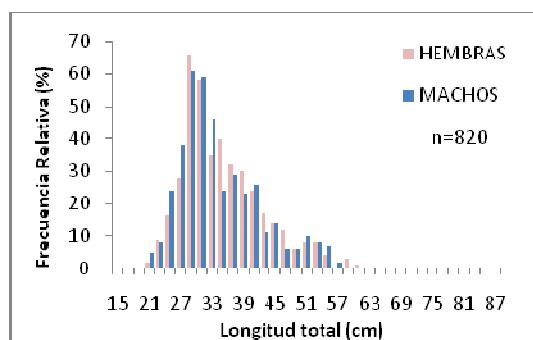


Fig. 3. Distribución de frecuencia de tallas de *L. guttatus* en Nayarit, durante 2009.

Respecto al crecimiento se encontró que tanto el modelo lineal como el potencial, para explicar la relación entre la longitud total y precaudal, como el peso total y el peso eviscerado, así como la relación de la longitud total y el peso total, observaron un buen ajuste a los datos (Tabla 1). Se obtuvo que el parámetro *b* de la relación longitud peso muestra para ambos sexos, que el crecimiento es alométrico, ya que el valor es diferente de 3, sin embargo este no es un dato concluyente debido a que se obtuvieron pocos individuos grandes.

## CONCLUSIONES

El realizar estudios biológico pesquero de las especies de importancia comercial proporciona información sobre la dinámica poblacional como

apoyo en la toma de decisiones para el manejo de las pesquerías.

## LITERATURA CITADA

- Cruz-Romero M., E. Espino-Barr, J. Mimbela L., A. García-Boa, L.F. Obregón A. Y E. Giron-Botello, 1991a. Biología reproductiva en tres especies del género *Lutjanus* en la costa de Colima, Mex. Informe final de CONACyT. Mexico 115p.  
 Cruz-Romero, M., E. Espino-Barr y A. García-Boa. 1996. Diagnóstico de la pesquería Ribereña. CRIP-Manzanillo. Informe Técnico del Instituto Nacional de Pesca (inédito).  
 Espino-Barr, E., E. Cabral-Solís, A. García-Boa y M. Puente-Gómez. 2004. Especies marinas con valor comercial de la costa de Jalisco. SAGARPA, INP-CRIP-Manzanillo. México, 145 p.  
 INP. 2006. Sustentabilidad y Pesca Responsable en México: Evaluación y Manejo. SAGARPA-INP.  
 Pauly, D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Documento Técnico (234). FAO Roma, 49 p.  
 Sparre, P y S. C. Venema, 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 Manual. FAO Doc. Tec. De Pesca 306.1, Rev. 2, Roma, 420 p.  
 Ulloa, R. P., J. L. Patiño V., S. Hernández V., P. A. Pérez V., R. Sánchez R. Y M. L. Guevara R. 2008. Peces marinos de valor comercial del Estado de Nayarit, México. INAPESCA.  
 Zárate-Becerra, M.E., J. L. Patiño V., J. Tovar Á., R. A. Nava O., Ma. L. Guevara R., E. Márquez G., R. Sánchez R. y P. Ulloa R. 2009. Análisis de algunos aspectos biológico pesqueros de huachinango, lunarejo y sierra que se capturan en el estado de Nayarit. Doc. Interno. INAPESCA.

Tabla 1. Parámetros de la relación lineal y potencial de *Lutjanus guttatus* en Nayarit. LT=longitud total, LP=longitud precaudal, PT=peso total, PE=peso eviscerado, a=ordenada al origen y b=pendiente, n =número de muestra,  $r^2$ =coeficiente de correlación.

	n	a	b	$r^2$
<b>LT-LP</b>				
hembras	410	0.45	1.29	0.9702
machos	402	1.64	1.24	0.9495
<b>LT-PT</b>				
hembras	39	0.0001	2.28	0.8902
machos	28	0.0001	2.28	0.9324
<b>PT-PE</b>				
hembras	38	-0.28	1.54	0.9966
machos	24	0.006	1.07	0.9983

**PALABRAS CLAVE:** Lunarejo, *Lutjanus guttatus*, Nayarit, fases de madurez gonádica, relaciones potencial y lineal.



Trabajo 118: cartel

## ESTUDIO SOCIOECONÓMICO DE LA PESQUERÍA DE TIBURÓN EN EL MUNICIPIO DE TAMIAHUA, VERACRUZ

Melina Ricaño-Soriano, L. Cuervo-López y Marcos de Jesús-Roldán

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Carretera Tuxpan a Tampico km. 7.5,Tuxpan,Ver. Tel. (01783) 8344350. melinaricsor@gmail.com, lcuelvo@uv.mx, mdejesusroldan@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesca de tiburones y rayas es una importante actividad del sector pesquero desde el punto de vista económico, alimentario y social, en virtud de la generación de empleos en su fase de captura, manejo, proceso primario de la producción, distribución y comercialización de productos y subproductos pesqueros; y que además, las actividades conexas, generan empleos en la fabricación, venta y reparación de embarcaciones y motores y en la distribución de materiales para la pesca. Si bien el recurso tiburón ha sido explotado desde hace décadas, las capturas presentes han disminuido y los pescadores deben invertir mayores recursos para obtener ingresos que les permitan tener un nivel de vida adecuado.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se elaboró un cuestionario con indicadores sociales y económicos el cual fue aplicado a los pescadores de tiburón en las comunidades de "Barra de Corazones" y "Estero de Milpas" en el municipio de Tamiahua, Veracruz. También. Por otra parte se consultaron los registros de pesca reportados por los permisionarios y cooperativistas en la Oficina de Pesca de la localidad, donde se obtuvieron los volúmenes de captura y valor comercial del 2007 y 2008, tanto de tiburón como de las especies asociadas.

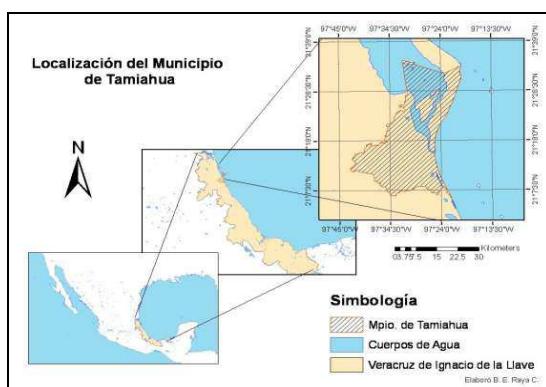


Fig. 1. Área de estudio

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

Se realizaron 42 encuestas. El análisis de los datos obtenidos deduce que la estructura social de las comunidades pesqueras encuestadas de Tamiahua es familiar ya que en su mayoría son personas casadas o en unión libre (81 %); tienen entre 17 y 63 años de edad, ubicándose en el segundo grupo de edad adulta conforme a la propuesta de Clarke (1972, in Velázquez y Sánchez, 2004). El 81% tiene por lo menos un hijo, en el mismo sentido, más de la mitad de los pescadores tiene familia pequeña coincidiendo con otros trabajos, donde se dice que el tener pocos hijos habla de los buenos efectos que tienen los programas de planificación familiar (SAGARPA, 2005). El 95% de ellos tiene algún nivel de estudio por lo que casi todos saben leer y escribir.

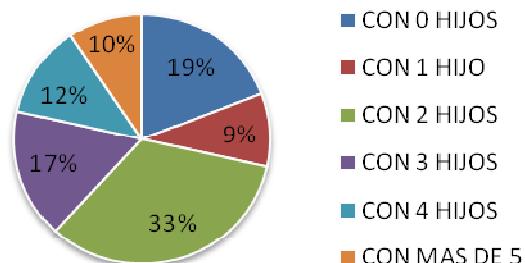


Fig. 2. Distribución porcentual del número de hijos por familia.

Se encontró que el componente más importante del ingreso corresponde al que genera la captura de otros recursos pesqueros, principalmente peces óseos, pues los ingresos obtenidos por estas capturas equivalentes a \$1,725.00 pesos (promedio mensual) más del doble obtenido por la captura de tiburón, lo que demuestra que la pesca de tiburón no es muy lucrativa, añadiéndole a esto que la pesca artesanal, ribereña o de pequeña escala se asocia con estratos socioeconómicos bajos y aún cercanos al nivel de subsistencia (Ruiz y Madrid, 1997). Además del bajo nivel de ingresos, la pesca de tiburones no es una actividad que genere ingresos constantes pues las capturas son variables generando desde un mínimo mensual de \$ 60.00 pesos hasta un



máximo de \$ 5,000.00. El ingreso promedio mensual familiar es de \$ 2,055.00 pesos, integrados por lo que aportan los demás miembros de la familia generados en otras actividades económicas, ya sea en la misma localidad de Tamiahua o en sus alrededores. El ingreso económico tiene un reflejo en la alimentación familiar ya que de las 42 familias encuestadas 45% consume carne una vez a la semana, en cuanto al consumo de verduras 24 % las consume una vez a la semana y 69 % de 2–3 días. El 80% cuenta con casa propia. Ningún hogar de los censados cuenta con agua potable, 90% compra agua para beber y el resto la obtiene de un pozo.

### **CONCLUSIONES**

En términos generales, la pesca de tiburón no es reddituable debido a la temporalidad del recurso y a los fluctuantes valores asignados al producto de acuerdo a su misma estacionalidad, en consecuencia los pescadores se ven obligados a dirigir sus esfuerzos de captura hacia otras especies de mayor valor comercial o en el mejor de los casos cambiar de oficio temporalmente. En cuanto al bienestar social de las comunidades no está totalmente satisfecho puesto que faltan más servicios públicos para su total confort, las necesidades humanas fundamentales no se cubren y si las poseen no son en gran medida satisfechas.

### **LITERATURA CITADA**

- Ruiz, L. A. y J. Madrid, V. 1997. Análisis comparativo de tres sistemas de pesca artesanal, 77 – 98 pp. Región y Sociedad, El Colegio de Sonora. 3: 13 – 14.
- SAGARPA – Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro, 2005. "Estudio socioeconómico y biológico pesquero del embalse de la presa Constitución de Apatzingán (Chilatán), Municipio de Jilotlán de Los Dolores, Jalisco". 62 p.
- Velázquez, A. y M. T. Sánchez S. 2004. Informe Final del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado de Jalisco: Base de datos complementarios de las fases Caracterización y Diagnóstico Sectorial. Instituto de Geografía – UNAM, México. 135 p.

**PALABRAS CLAVE:** Tiburón, pesquería, socioeconómico, bienestar, ingresos, Tamiahua.



Trabajo 119: cartel

## EL CALAMAR GIGANTE Y LA PESCA RIBEREÑA EN SINALOA: ESFUERZO EN PESOS

Gabriel Iván Rivera Parra y Enrique Osuna Peraza

CRIP Mazatlán, INP. Carretera Sábalo Cerritos S/N/ Mazatlán, Sinaloa, México. Tel. (669) 9 88 00 02. 9 88 00 49.givanrp@prodigy.net.mx.

### INTRODUCCIÓN

El calamar gigante (*Dosidicus gigas* D'Orbigny, 1835) tiene una amplia distribución a lo largo de todo el Pacífico mexicano, se captura principalmente en la parte central del golfo de California, en las zonas de Guaymas, Sonora y en Santa Rosalía Baja California Sur, y en Sinaloa, la flota pesquera básicamente esta conformada por embarcaciones menores (pangas) y embarcaciones camaroneas que se incorporan a la captura del calamar durante la veda del camarón.

La pesquería está normada por la carta nacional pesquera y sustentada la teoría en el Libro Rojo. La estrategia de manejo se basa en la Biomasa remanente, se permite la captura por temporada del 40 % de la biomasa estimada por medio de cruceros de evaluación de biomasa por el centro del Golfo de California (Gym Son-Snta Rosalia B.C.S.) (Hilborn y Walters, 1992; Nevarez-Martínez et al., 2002; Rivera-Parra y Osuna-Peraza, 2007) En ningún año se ha alcanzado ese porcentaje desde que está normado.

La biomasa estimada ha variado de 3 mil a 177 mil toneladas de calamar gigante.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó la información que aparece en los avisos de arribo de la Subdelegación de Pesca del Estado de Sinaloa. De ellos se obtuvo la captura y el esfuerzo en noches de pesca, El precio de venta y los gastos por noche de pesca fueron obtenidos por medio de encuestas directas a los pescadores ribereños de tres zonas de descarga del estado de Sinaloa; Norte, Centro y Sur del estado.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sinaloa reporta capturas de calamar de 143 permisos que han llegado a amparar poco menos de 600 pangas.

La flota ribereña en el año 2000 alcanzó una producción de 1900 toneladas único año en el que superó a la producción de altamar.

Lo capturado por las dos flotas se presenta en la Tabla 1, únicamente para tener un punto de referencia con la captura en altamar. Se observa

con claridad la baja proporción de capturas del total que aportan las pangas.

En los tres últimos años de descargas de calamar por parte de la flota menor, se observa un aumento debido principalmente a la construcción de cuartos fríos en dos zonas de desembarco de la región centro del Estado. Lo anterior ha permitido que el producto que se oferte sea de mayor calidad, ya que cuentan con sistema de conservación al momento de descargar, lo que permite alcanzar precios promedio de \$4.0 pesos mexicanos. Estos cuartos fríos para calamar solo se encuentran en la zona Centro. En el resto de la costa se recibe el producto en la playa si ningún proceso de conservación, lo cual no permite obtener precios mejores a \$1.0 pesos mexicanos.

Tabla 1.- Captura en toneladas de calamar gigante en Sinaloa por parte de la flota menor.

AÑO	CAPTURA TOTAL	CAPTURA PANGAS	CAPTURA BARCOS
2000	7918	1843	6075
2001	1210	216	994
2002	1542	87	1455
2003	681	263	418
2004	1428	384	1044
2005	1520	245	1481
2006	1040	105	935
2007	1877	844	1033
2008	1388	208	1180
2009	1715	787	928

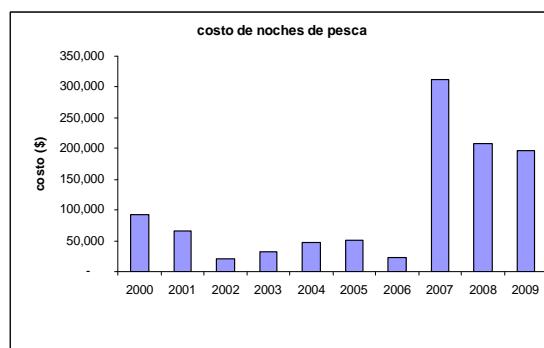


Fig. 1.- Costos de noches de pesca por año de calamar gigante descargado en Sinaloa por la flota ribereña.

El costo de las noches de pesca por año muestran variaciones amplias, desde 20 mil



pesos por todas las noches de pesca de 2002 hasta 3123 mil pesos del costo de todas las noches de pesca en 2007, cuando la pesca ribereña de Sinaloa alcanzó su máximo de capturas registradas con 894 toneladas obtenidas en 416 noches.

Tabla 2.- Esfuerzo en noches de pesca y costo por noches de pesca anual de calamar gigante descargado en Sinaloa por la flota ribereña.

AÑO	NOCHES DE PESCA	COSTO DE NOCHES DE PESCA
2000	123	92,250
2001	89	66,750
2002	27	20,250
2003	44	33,000
2004	62	46,500
2005	69	51,750
2006	30	22,500
2007	416	312,000
2008	278	208,500
2009	263	197,250

En la medida de que los compradores se interesen en el producto capturado por las pangas así como lo compran actualmente (mal conservado por lo tanto barato), o mejoran su conservación y presentación, el producto tendrá más valor. Hay biomasa disponible.

Se observa el aumento en las capturas en dautillos debido a la instalación de cuartos fríos para calamar (hay demanda de producto bien conservado)

Se requiere de focalizar los apoyos de la federación para generar infraestructura de conservación para aumentar la calidad y la oferta del producto.

## LITERATURA CITADA

- Hilborn, R. y Walters, C. J. 1992. *Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty*. New York: Chapman and Hall.
- Nevarez-martínez, M. O., Méndez-Tenorio, F. J., cervantes-Valle, C., Anguiano-Carrasco, M. L. y Santos-Molina, P. 2002. Biomasa y distribución de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el golfo de California, México. Junio de 2002. INP. CRIP Guaymas. Reporte Técnico de crucero.15pp.
- Rivera-Parra, G.I. y Osuna-Peraza E. 2007. Análisis biológico pesquero de las capturas comerciales de calamar gigante descargado en Mazatlán, Sinaloa por la flota mayor en la temporada 2006. Informe de Investigación. Instituto Nacional de Pesca. CRIP Mazatlán.69pp.

**PALABRAS CLAVE:** Calamar gigante, esfuerzo, capturas, costo, *Dosidicus gigas*.



Trabajo 120: cartel

## ASPECTOS BIOLÓGICO-PESQUEROS EN LA PRESA EL CHIQUE, ZACATECAS

Ma. Teresa Gaspar-Dillanes<sup>1</sup> y Víctor I. González Gallardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico Norte, INAPESCA, Pitágoras No. 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D.F. 03310; <sup>2</sup>Centro Regional de Investigación Pesquera Mazatlán, INAPESCA, Calzada Sábalo-Cerritos S/N, Apartado Postal 1177, Mazatlán, Sin. 82010

### INTRODUCCIÓN

En el estado de Zacatecas los sistemas lacustres con actividad pesquera incluyen 45 presas que cubren 4,834 ha, 0.49% del total nacional (DOF, 2000); las labores de captura comercial las realizan tres sociedades cooperativas de producción pesquera con 72 socios, 739 artes de pesca y 78 embarcaciones capturan un promedio de 5,318 t/año de tilapia (67.6%), carpa (30.3%), bagre (1.4%), lobina negra (0.7%), además de otras especies sin registro oficial (mojarra de agallas azules y charal). (SAGARPA, 2009).

### MATERIAL Y MÉTODOS

La presa El Chique se localiza en la región hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, en la región conocida como Cañón de Juchipila, que comprende los municipios de Tabasco, Huanusco, Jalpa, Apozol, Juchipila y Moyahua, junto a la población El Chique, sobre el río Juchipila, municipio de Tabasco, al sur del estado de Zacatecas, muy cerca de su límite estatal con Aguascalientes; con capacidad total de almacenamiento de 140 Mm<sup>3</sup> de agua, cuyo principal uso es para riego agrícola, control de avenidas, pesca comercial y deportiva, abrevadero, turismo regional y actividades recreativas (DOF, 2004).

Se realizaron tres muestreos en los meses de mayo, agosto y octubre del 2008, durante los cuales se tomó información biológica y pesquera sobre las capturas comerciales que se realizan en el embalse, además se instalaron redes experimentales con luz de malla de 2, 3, 3.5, 4, 4.5 y 5 pulgadas, para determinar la composición específica, la composición y frecuencia de tallas, las relaciones peso-longitud, la proporción de sexos y la producción pesquera.

### RESULTADOS

**Composición específica.** En los muestreos experimentales se registraron seis especies (Tabla 1).

**Composición y frecuencia de tallas.** La mojarra de agallas azules (*Lepomis macrochirus*) fue la especie más frecuente en los tres muestreos realizados con 71.4% de la captura (Fig. 1).

Tabla 1. Especies pesqueras registradas en la presa El Chique, Zacatecas.

Muestreo	Total de organismos	Tilapia	Lobina	Bagre	carpa	mojarra de agallas azules
Mayo	318	72	2	2	1	241
Agosto	226	41	12	2	3	168
Octubre	204	75	2		2	126
Total	748	188	16	4	6	535

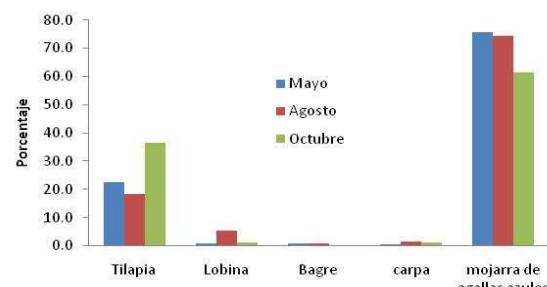


Fig. 1. Abundancia relativa de las especies registradas en la presa El Chique, Zacatecas.

En la tabla 2 se incluyen las tallas obtenidas para las especies capturadas en las redes experimentales.

Tabla 2. Longitud total promedio para cada especie en la Presa El Chique, Zacatecas (2008).

Especie	Número de organismos	Longitud total (mm)		
		Max	Min	Media
<i>Oreochromis aureus</i>	188	384	116	280.7
<i>Ictalurus punctatus</i>	4	680	161	411.5
<i>Lepomis macrochirus</i>	535	159	107	135
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	1	575		
<i>Cyprinus carpio</i>	5	860	136	507.2
<i>Micropterus salmoides</i>	16	426	160	267.3

**Relación Peso-Longitud.** La relación entre Lt-Pt para la mojarra de agallas azules fue potencial. El coeficiente de alometría fue 1.869, respecto a la variación en la regresión, este valor estadísticamente no contiene al coeficiente de isometría 3 ( $t_c=9.58475$ ), la prueba es significativa ( $p<0.05$ ), lo que significa que la muestra se encuentra sesgada.

La relación entre la longitud total y el peso total para la tilapia fue potencial, por cada milímetro



que la tilapia crece en longitud, esta incrementa en peso 2.94 gramos. El coeficiente de alometría fue 2.94, respecto a la variación en la regresión, este valor estadísticamente contiene al coeficiente 3 ( $t_c=0.01505$ ), la prueba resultó significativa ( $p>0.05$ ), lo que representa que durante el periodo muestreado el crecimiento de la tilapia fue isométrico.

**Proporción de sexos y madurez gonádica.** La proporción sexual para la mojarra de agallas azules en los tres muestreos fue de 1.0:1.5, por cada hembra se registró 1.5 machos; 39.7% correspondió a hembras, 58.4% a machos y el 1.9% a indiferenciados. Los estadios gonádicos en ambos sexos se presentaron del I al IV, aunque en diferente proporción, en machos el estadio I con 63.5% de los organismos, y para las hembras el III con 38.7%; la proporción menor en ambos sexos fue para el estadio IV, en machos con el 0.6% y en hembras con 16.0 porciento.

La proporción de sexos registrada para la tilapia fue de 1.0:1.8, por cada hembra se registró 1.8 machos; 36.2% fueron hembras y 63.8% machos. El 55% de los machos estaban en estadio I, 35% en estadio II, 8.3% al estadio III y el 1.7% al IV. En las hembras el estadio II con 38.2%, el III con 29.4% y 19.1% en estadio IV.

**Aspectos tecnológicos.** Los organismos se separaron de acuerdo a la abertura de malla; la carpita fue capturada con aberturas de malla de 2 y 5 plg; el bagre con 2, 3 y 4.5 plg, la mojarra de agallas azules con 2, 3 y 3.5 plg, la lobina con 3, 3.5, 4.5 y 5 plg; la tilapia se capturó con todas redes utilizadas, siendo más abundante con las de 4.5 y 5 plg. Las tallas más pequeñas (116 a 188 mm) fueron capturadas con la redes de 2 y 3 plg, aunque las medias para cada una de esas aberturas se fue incrementando. Existe sobrelapamiento de tallas en las redes de diferente abertura de malla, sin embargo las medias de la longitud total se incrementa conforme aumenta en el tamaño de la abertura de malla (Fig. 2).

En el embalse existe sólo una organización pesquera denominada SCPP Jesús Pacheco Muñoz, S.L.C., la cual agrupa a 63 pescadores.

**Producción pesquera.** Es de tipo comercial y local; la especie objetivo es la tilapia. La producción histórica indica el máximo de casi 917 t en 1996, a partir de ahí se inicia un descenso en la producción llegando al año 2008 con 52.7 t (Fig. 3).

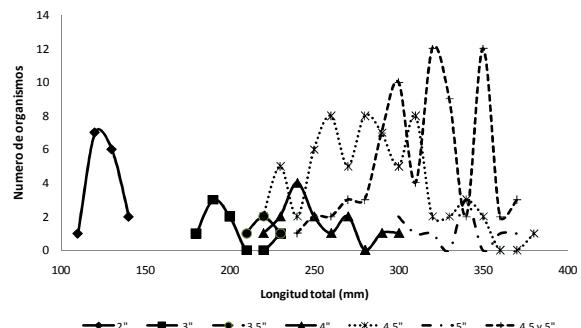


Fig. 2. Distribución de frecuencias de longitud total de tilapia (*Oreochromis aureus*) de acuerdo a la abertura de malla.

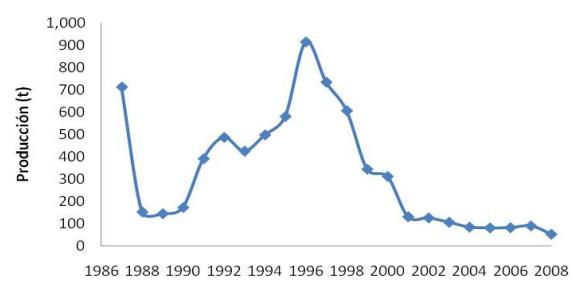


Fig. 3. Producción Pesquera anual (1987-2008).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el embalse se registraron seis especies con importancia pesquera. Al utilizar las redes experimentales con diferente abertura de malla la mojarra de agallas azules fue la más abundante, sin embargo no es una especie que se comercialice en el embalse. Por otro lado, en el embalse existe una problemática muy importante, ya que las capturas han disminuido y debido a la presencia de lirio acuático, que por temporadas llena el embalse, no es posible realizar la captura, derivando en una problemática social muy importante.

Los organismos obtenidos en los muestreos experimentales, así como lo revisado en las capturas comerciales no permitieron realizar un análisis más profundo, sin embargo la información presentada puede dar los primeros elementos para el ordenamiento de las actividades pesqueras en este embalse.

## LITERATURA CITADA

- DOF. 2000. Carta Nacional Pesquera. 28 de agosto del 2000. México, D.F.
- DOF. 2004. Carta Nacional Pesquera. 15 de marzo de 2004. México, D.F.
- SAGARPA. 2009. Anuario Estadístico de Pesca 2008.

**PALABRAS CLAVE:** El Chique, Zacatecas, carpita, tilapia, lobina, bagre



Trabajo 121: cartel

## COMPOSICIÓN ÍCTICA DE LA CAPTURA COMERCIAL CON CHINCHORRO PLAYERO EN LA BAHÍA DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Agustín A. Rojas-Herrera<sup>1</sup>, D.S. Palacios-Salgado<sup>2</sup>, J. Violante-González<sup>1</sup> y J.S. Gil Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidad Académica de Ecología Marina. Universidad Autónoma de Guerrero. Apdo. Postal 1606. Acapulco, Guerrero, C.P. 39390, México. e-mail: rojashaa@yahoo.com; <sup>2</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Apdo. Postal 128, La Paz, Baja California Sur, C.P. 23000, México. e-mail: palaciossalgado@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

La pesquería de escama en la costa de Guerrero constituye más de 90% de la producción pesquera estatal, se compone principalmente de las familias Carangidae, Haemulidae, Ariidae y Lutjanidae (Rojas-Herrera, 2001). Llama la atención que se tenga tan poco conocimiento de los recursos pesqueros de la bahía, una región de gran realce turístico y ampliamente conocida a nivel nacional y mundial.

El conocimiento del elenco comunitario es necesario para establecer las relaciones entre especies, sus poblaciones y sus abundancias. Por esta razón es importante realizar investigaciones que generen conocimiento cualitativo y cuantitativo que permita estimar la disponibilidad de estos recursos ícticos tendientes a un adecuado aprovechamiento. Este trabajo describe la composición y abundancia de la captura íctica comercial con chinchorro playero en la bahía de Acapulco.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La Bahía de Acapulco se localiza entre los 16° 48' 54" y los 16° 51' 55" de Latitud Norte y entre los 99° 51' 03" y los 99° 54' 16" de Longitud Oeste. Se realizaron 17 muestreos en el periodo comprendido del 19 de marzo 2001 al 11 de noviembre 2003, en el noreste de la bahía entre las playas Las Hamacas y Papagayo. Las capturas se realizaron con una red conocida localmente como chinchorro playero, la cual esta constituida por tres secciones: ala derecha, ala izquierda y el capo. Las alas son de luz de malla de 3 pulgadas y el capo que es la zona donde se concentra la captura de 2. Dos lanchas con motor fuera de borda se encargan de extender la red en un radio de cerca de 300 m, dos horas más tarde es arrastrada a la costa por medio de dos cabos que van unidos en las alas y que se mantienen en la costa para esta maniobra, la cual dura alrededor de dos horas y media de arrastre activo. Los especímenes colectados se fijaron en formol al 10% y posteriormente se preservaron en alcohol etílico al 70% para ser depositados en la colección ictiológica de la Unidad Académica de Ecología Marina. La identificación taxonómica de las especies se realizó en base a bibliografía

básica, como la de Meek y Hildebrand (1923-1928), Millar y Lea (1976), las claves de Fischer *et al.* (1995) y Robertson y Allen (2002).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron un total de 17,774 peces, pertenecientes a 31 familias, 45 géneros y 54 especies. Las familias mejor representadas en número de especies fueron: Carangidae con 10, Lutjanidae con 4 y Haemulidae, Paralichthyidae tetraodontidae con 3 especies. El género mejor representado fue *Caranx* con 5 especies y *Lutjanus* con 4 especies. *Caranx caballus* fue la especie más abundante (34.79%) estando presente en 13 de 17 muestras, su máxima abundancia fue de 2,500 peces en el muestreo del 18 de enero 2002 (Fig. 1).

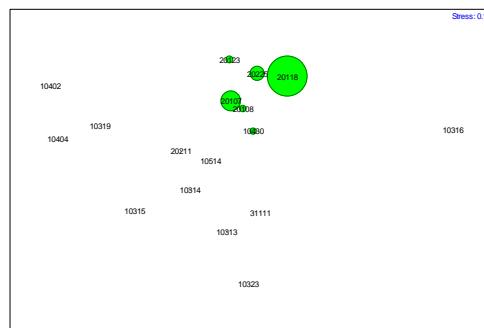


Fig. 1. Ordenación de las muestras por escala multidimensional (MDS) y abundancia del cocinero *Caranx caballus*.

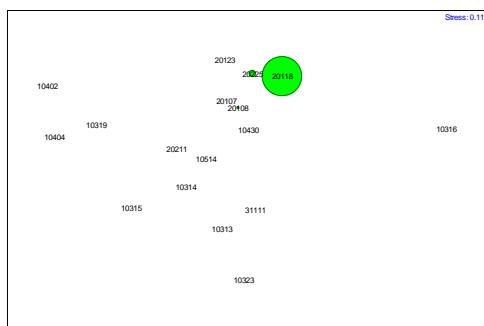


Fig. 2. Ordenación de las muestras por escala multidimensional (MDS) y abundancia del ojotón *Selar crumenophthalmus*.

*Selar crumenophthalmus* fue la segunda especie más abundante (26.31%) estando presente en 4 de



17 muestras, su máxima abundancia fue de 3,800 peces en el muestreo del 18 de enero 2002 (Fig. 2). *Caranx vinctus* fue la tercera especie más abundante (16.23%) estando presente en 7 de 17 muestras, su máxima abundancia fue de 2,500 peces en el muestreo del 23 de enero 2002 (Fig. 3). Los resultados de abundancia demuestran el dominio de *Caranx caballus*, *Selar crumenophthalmus*, *Caranx vinctus*, *Selene brevoortii*, *Parapsettus panamensis* y *Caranx caninus* que acumulan 93.48% de la abundancia total.

Rojas-Herrera et al. (2008) en la misma área, en muestreos que se llevaron a cabo mensualmente de noviembre 1998 a noviembre 1999, colectaron un total de 41,479 peces con un peso total de 6,215.610 kg pertenecientes a 52 familias, 101 géneros y 159 especies. La riqueza presentó como valor medio 42 ( $\pm$  7.9). Las familias mejor representadas en número de especies fueron: Carangidae con 23, Haemulidae 15, Sciaenidae con 9 y Paralichthyidae con 8 especies. El género mejor representado fue *Lutjanus* con 6 especies, otros géneros importantes fueron *Anisotremus*, *Caranx* y *Trachinotus* con 5 especies cada uno. Los valores de abundancia fueron mayores en los meses de diciembre y mayo, mientras que la biomasa presenta una disminución de julio a noviembre que son los meses de lluvias intensas. Los resultados de abundancia relativa obtenidas por los mencionados autores evidencian el dominio de *Caranx caballus*, *Selar crumenophthalmus*, *Gerres cinereus*, *Euthynnus lineatus* y *Caranx caninus* que acumulan 80.1% de la abundancia total. *Caranx caballus* aportó más de 12.16%. *Gerres cinereus* y *Umbrina xanti* fueron las especies más abundantes en lluvias y *Caranx caballus*, *Selar crumenophthalmus* y *Euthynnus lineatus* en secas.

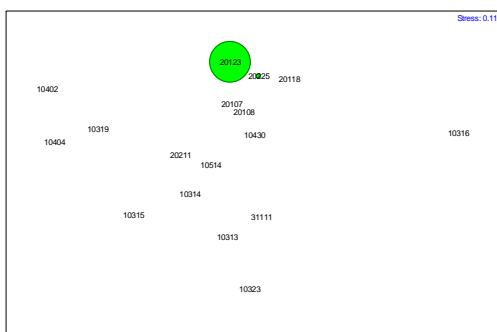


Fig. 3. Ordenación de las muestras por escala multidimensional (MDS) y abundancia de la rayadita *Caranx vinctus*.

En las figuras 1, 2 y 3 se muestra la ordenación de las muestras por escala multidimensional (MDS)

(Clarke y Warwick, 2001). Las muestras que están más cercanas una de la otra son las más afines en cuanto a la composición y abundancia de especies. En este caso las muestras menos similares fueron la colectada el 16 de marzo 2001 y el 2 de abril 2001. En la primera muestra se colectaron 700 *Parapsettus panamensis*, 28 *Chaetodipterus zonatus* y 2 *Urotrygon aspidura*; mientras que en la segunda muestra se colectaron solamente 3 *Scomberomorus sierra*, un *Narcine entemedor* y un *Hippoglossina tetrphthalmus*, evidenciando lo muy heterogéneas que son las capturas.

## CONCLUSIONES

La comunidad de peces se integro principalmente por especies poco abundantes y de tallas pequeñas. La abundancia no mostró ningún patrón estacional y su variación es muy heterogénea lo que demuestra el continuo cambio temporal de la estructura de la comunidad de peces en la bahía. Se observó un ligero dominio de especies con ciclos estacionales y de pelágicas que forman cardúmenes numerosos, lo que indica que la bahía es un sitio de crianza y refugio para algunas especies, y a la vez estos recursos atraen a depredadores de los que son fuente de alimento.

## LITERATURA CITADA

- Clarke, K. R. y Warwick, R. M., 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E: Plymouth.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter, y V. H. Niem. (Eds.) 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca, Pacífico Centro-Oriental. Vol. II, Vertebrados-Parte 1, pp. 647-1200, y Vol. III, Vertebrados-Parte 2, pp. 1201 – 1813. FAO, Rome.
- Meek, S.E. y Hildebrand, S.F. 1923-1928. The marine fishes of Panama. Publ. Field. Mus. Nat. Hist., Zool. Ser. 15: 1-1045.
- Millar, D.J. y Lea, R.N. 1976. Guide to the coastal marine fishes of California. Calif. Dept. Fish. Game, Fish. Bull. 157:1-249.
- Robertson, D.R. y Allen, G.R. 2002. Shore fishes of the Tropical Eastern Pacific: an information system. CD-ROM. Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panama.
- Rojas-Herrera, A. A. 2001. Aspectos de dinámica de poblaciones del huachinango *Lutjanus peruvianus* (Nichols y Murphy, 1992) y del flamenco *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Pisces: Lutjanidae) del litoral de Guerrero, México. Tesis de Doctorado. Universidad de Colima. México. 194 pp.
- Rojas-Herrera, A. A., Palacios-Salgado, D. S., y Melo-García M. A., 2008. Análisis ecológico de la ictiofauna de fondos blandos de la bahía de Acapulco, Guerrero, México. IV Foro Científico Pesca Ribereña, Acapulco, Guerrero, México.

**PALABRAS CLAVES:** Peces, estructura, chinchorro playero.



Trabajo 122: cartel

## PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA EN EL LITORAL OCCIDENTAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA 2009, NOTAS PRELIMINARES.

Guillermo Ortúño-Manzanarez

Instituto Nacional de Pesca. CRIP-Ensenada, Km 97½ Carretera Tijuana-Ensenada, El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, Baja California. C. P. 22870 Tel. (646) 174 6041; (646) 174 60 85 guillermo.ortuno@inapesca.sagarpa.gob.mx, filosoma@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La pesca ribereña, también llamada artesanal, es considerada como aquella actividad que se realiza con embarcaciones menores propulsadas con motores y gasolina fuera de borda, próxima a la costa, utilizando artes y métodos de pesca poco sofisticados o tecnificados para la captura de los recursos objetivo. El estado de Baja California, cuenta con aproximadamente 750 millas de litoral en el lado del Pacífico Occidental y un porcentaje menor en el litoral del golfo de California, en donde se presenta una gran diversidad de especies de peces de escama de importancia comercial, y su captura constituye en la actualidad una de las principales actividades económicas de los pescadores libres o que trabajan para permisionarios en los distintos campos pesqueros establecidos a lo largo de la costa del estado. Debido a la gran importancia social y económica que tiene esta pesquería, existe la necesidad de generar información técnica y científica que permita proponer políticas orientadas hacia un manejo sustentable.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron salidas mensuales de abril a septiembre a los campos pesqueros de San Ramón (Playón de Sto. Domingo), Camalú, El Papalote y la planta de la Cooperativa Ensenada en El Rosario principalmente; para obtener datos biométricos (peso total en g, longitud total y estándar en mm) de los peces y sus artes de pesca utilizados en las principales especies como son: el blanco (*Caulolatilus princeps*), cabrilla (*Paralabrax nebulifer*), lopón (*Scorpaena guttata*), rockot canarro (*S. auriculatus*) y rockot rojo (*Sebastes miniatus*).

### RESULTADOS

Se muestrearon un total de 1,219 organismos, de los cuales 46.2 % fue rockot rojo, 17.2% rockot canarro, 15.2% blanco, 14.6% lopón y 6.2% cabrilla-verdillo; Durante los muestreos, agosto ocupa la mayor cantidad de datos con 42.3%, seguido de julio con 23.5%, mientras que

mayo tuvo el menor con 5.5%. De los campos pesqueros, El Papalote fue el más conspicuo con 36.3% de organismos medidos, siguiéndole Camalú con 29.5% y San Ramón fue el menor con 15.1%. Las especies más importantes por su volumen o precio son la cabrilla y el rockot rojo. El primero tuvo una aparición muy pobre para esta temporada con 6.2% del total de datos, con un promedio de talla de 430 mm, moda de 415 mm y el rango de clases entre 410 y 420 mm (Fig. 1).

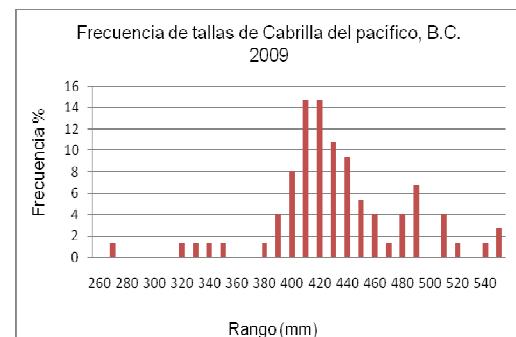


Fig. 1. Frecuencia de tallas cabrilla en B.C. durante 2009.

Para el rockot, el promedio de talla fue de 430 mm, moda de 450 mm y rango de clases 430 mm (Fig. 2).

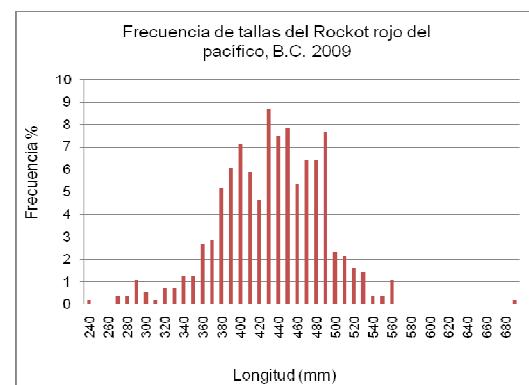


Fig. 2. Frecuencia tallas rockot rojo en B.C. durante 2009.

Otra especie importante es el blanco que se capturó en todos los campos pesqueros visitados 15.2% de abundancia y cuyos datos



fueron: longitud promedio de 447 mm, moda 435 mm y frecuencia de tallas de 410 mm (Fig. 3).

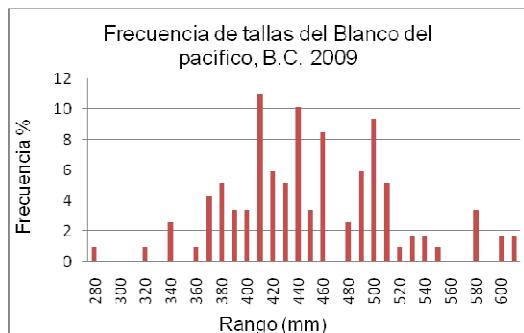


Fig. 3. Frecuencia tallas Blanco en B.C. durante 2009.

En la costa occidental del estado así como para el golfo de California son las redes agalleras el arte de pesca más utilizado por el sector pesquero ribereño y durante los muestreos que se llevaron a cabo. Algunas de las principales especies que inciden en la pesquería, en su mayor parte fueron producto de estas artes de pesca, aunque en el caso de los rocotes se capturan generalmente con palangres verticales (palangares), cañas, piolas y líneas de mano. El blanco y la cabrilla pueden capturarse con red de enmalle o con anzuelo y trampas. En cuanto a las características técnicas de los parámetros de su construcción de las redes agalleras o de enmalle, de acuerdo con la información aportada por los pescadores, se encontró que varían desde 50 hasta 1200 m. de longitud y de 2 a 23 metros de caída, respectivamente con tamaños de malla que fluctúan entre 60 y 250 mm. Con respecto a las piolas de mano solo se puede mencionar que su longitud varía entre 10 y 200 metros con un promedio de anzuelos por piola de entre 4 y 100 y que generalmente se utiliza anzuelo curvo propio para pescar en fondos rocosos.

## DISCUSIÓN

La pesca ribereña es una de las actividades de mayor impacto social, ya que sostiene a una gran población de pescadores y es generadora de empleo con bajos costos y de enorme importancia para la solución de la problemática alimentaria en cuanto a recursos marinos accesibles a la mayoría de la población (SUTSP, 1987).

Los resultados sugieren que para la costa occidental del estado de Baja California, el crecimiento del esfuerzo ha sido bajo en el transcurso de los últimos 9 años, ya que

Alemán-Ramos (1999), con base en información oficial, determinó que el esfuerzo en la pesca ribereña hasta el año 1998 estuvo siendo ejercido por un número aproximado entre 335 y 377 embarcaciones menores y Pedrín *et al.* (2001) con base también en información oficial y la obtenida en el campo estimó que para 2000 eran 336 las embarcaciones menores dedicadas a la pesca de escama para esta zona. A este respecto, Silva-Ramírez *et. al* (2008), determinaron que el esfuerzo de pesca ejercido por el sector de los pescadores ribereños se efectuó con el uso de 414 pangas y que había experimentado en 6 años con respecto al año 2000, un incremento del 23% con un crecimiento anual del 3.8%; datos que si se toman en cuenta, dan por resultado que para 2007 el esfuerzo resultó mayor en 18 pangas con relación al 2006, experimentando un incremento de 4.3% al pasar a 432 embarcaciones menores, sin embargo, para 2008, basados siempre en información oficial, se determinó que la cantidad de embarcaciones menores fue del orden de 375, lo que significa una reducción de 57 pangas, (13%) menor esfuerzo.

## LITERATURA CITADA

- Alemán-Ramos, L. 1999. Informe Técnico sobre las pesquerías de escama y tiburón en Baja California. Centro Regional de Investigación Pesquera, INP. SEMARNAP.
- Pedrín, O. A., V. M. Valdés-Ornelas y A. Sánchez-Ochoa. 2001. Informe Técnico preliminar sobre la pesquería de escama en Baja California. Año 2001. Inf. Téc. Interno, CRIP EL Sauzal BC: 8 pp
- Silva-Ramírez, J. T., Ortúñoz-Manzanares G., Sánchez Romero, R., Navarrete-Gutiérrez, M., Romero-Martínez, J. M., 2008.- Investigaciones biotecnológicas-pesqueras de la pesquería de escama en la costa occidental de Baja California. Documento interno SAGARPA-INP, CRIP-Eda. México (Inédito)
- Sindicato Único de Trabajadores de la Secretaría de Pesca (SUTSP). 1987. Sección Baja California. Comité Ejecutivo Nacional, (Eds.). Diagnóstico Pesquero de Baja California. Materia de Trabajo 15 pp.

**PALABRAS CLAVE:** Baja California, escama marina, pesquerías.



Trabajo 123: cartel

## ANÁLISIS DE LAS PESQUERÍAS DE LA LAGUNA DE TAMIAHUA, MÉXICO: APLICANDO UN ENFOQUE ESPACIO-TEMPORAL

Ahime C. Álvarez-Vela, Ma. de Lourdes Jiménez-Badillo, Javier Bello-Pineda y David Salas-Monreal

Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, U.V. Calle Hidalgo # 617. Boca del Río, Veracruz. C.P. 94290. Tel: 01 (229) 9 56 70 70; e-mail: ahime.alvarezvela@gmail.com, ljmenez@uv.mx, jabello@uv.mx, y davidsalasmonreal74@yahoo.com.mx

### **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los cuerpos lagunares más sobresalientes del estado de Veracruz se encuentra la Laguna de Tamiahua, tercer laguna costera más grande de México (Castañeda y Contreras, 2001). Su importancia pesquera reside en su alta producción ostrícola, camaronera, de escama (más de 30 especies) y de jaiba a nivel nacional (SAGARPA, 2005). Debido a esta condición, la actividad pesquera en la zona constituye una parte económica importante, lo que la convierte en la principal fuente de ingresos de 2,852 familias dedicadas a la pesca artesanal del tipo multi-específico.

La Laguna de Tamiahua presenta diversos problemas en el sector pesquero, los cuales obedece a la presión que se está ejerciendo sobre los recursos, ocasionando una disminución en el volumen y valor de las capturas, el empleo de artes de pesca prohibidos, así como el aumento del número de artes de pesca y la pesca furtiva. Dada la complejidad y variabilidad temporal del ambiente acuático, la incorporación de las dimensiones espacial y temporal dentro de la evaluación de las pesquerías surge como una necesidad para el entendimiento de la dinámica de los recursos pesqueros (Ríos-Lara *et al.*, 2007), proporcionando propuestas de escenarios que requiere el desarrollo de modelos y herramientas para apoyar la toma de decisiones (Green *et al.*, 2000). El análisis espacial y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) proveen dichas herramientas para la modelación de las relaciones especie-hábitat y su variabilidad permitiendo realizar así la determinación de las zonas de hábitat esenciales (Valavanis *et al.*, 2008).

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

El enfoque metodológico empleando considero la interrelación de tres disciplinas: ciencia pesquera, oceanografía física costera y análisis espacial. Se realizó un análisis histórico de los recursos pesqueros en un periodo de ocho años con el propósito de identificar a las especies de mayor importancia comercial, sus tendencias de producción, así como la evaluación pesquera de

las mismas. De la integración del análisis histórico y los aspectos hidrológicos de la laguna se identificó la correlación entre la abundancia de las especies con una época del año. El análisis espacial solo se aplicó a *Crassostrea virginica* y *Farfantepenaeus aztecus*, por ser las especies de mayor producción pesquera e importancia económica, mediante una evaluación multicriterio, la cual correlacionó los aspectos hidrológicos y las características físicas de la laguna, así como parámetros biológicos y ecológicos de ambas especies, proporcionando mapas, los cuales mostraron su distribución potencial durante un ciclo anual con base en la modelación espacial de su aptitud, considerando sus factores más limitantes. La elaboración de una evaluación pesquera en conjunto con la incorporación del análisis espacio-temporal facilitó el entendimiento de la dinámica de los organismos y proporcionó información que se espera sirva de soporte para el ordenamiento de las pesquerías

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Del análisis histórico de los recursos pesqueros, se determinó que 39 especies se encuentran sujetas a una explotación pesquera. Sin embargo, sólo 10 especies pertenecientes a las familias Scianidae, Mugilidae, Sparidae, Centropomidae, Guerreidae, Ostreidae y Peneidae son consideradas las de mayor importancia comercial. La producción pesquera de la laguna se derivó de: 8 SCPP, 2 SSS y aproximadamente 64 permisionarios dando una población pesquera activa de 3,285 pescadores. Se identificaron siete tipos de artes de pesca que operan dentro de la laguna, las cuales presentan variaciones en su construcción con respecto a las autorizadas. Como resultado de la evaluación biológica-pesquera de las 10 especies relevantes, se obtuvo la relación talla-peso, la composición de tallas de captura y su talla de primera captura, que fue comparada con tallas de primera madurez y talla mínima de captura permitida, descritas en la bibliografía, para cada recurso, mostrando que las tallas mínimas de captura para algunos de los recursos se



encuentran por debajo de la longitud autorizada y las tallas de primera madurez. En el aspecto oceanográfico se determinó que la temporada de ingresos y egresos de los organismos a la laguna se lleva a cabo de acuerdo a la temporada de vientos, determinando así, las grandes migraciones de los recursos. Así también se generaron mapas de salinidad y temperatura durante un ciclo anual para correlacionar estos parámetros con los volúmenes de producción de *C. virginica* y *F. aztecus*. En el análisis espacio-temporal se generaron mapas de aptitud para *C. virginica* encontrando que los meses que presentaron mayor índice de aptitud fueron: enero y febrero, periodo que coincide con el mayor índice de condición obtenido por Arias de León (2005). Geográficamente se determinó que la zona sur presentó las mejores condiciones ambientales a lo largo del año por mantener siempre el valor más alto de aptitud.

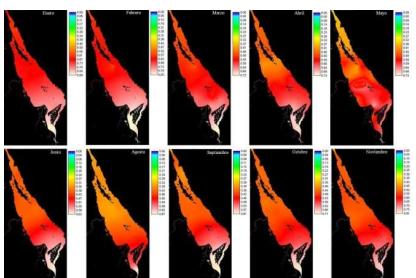


Fig. 1. Distribución del índice de aptitud para *C. virginica* durante un ciclo anual

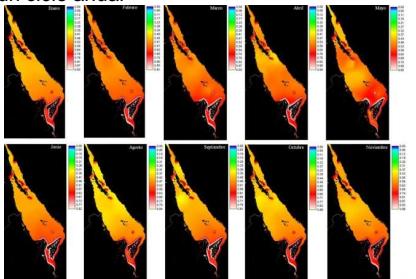


Fig. 2. Distribución del índice de aptitud para *F. aztecus* durante un ciclo anual

A través de los mapas de aptitud creados para *F. aztecus* se encontró que los meses que presentaron mayor índice de aptitud correspondieron a febrero, marzo, abril y noviembre que de acuerdo con los valores promedio de las tendencias históricas abril y mayo son los que presentan mayores capturas y coinciden con el periodo de aptitud más alta. Al igual que en el ostión, se determinó que la mejor aptitud se mostró en la zona sur de la laguna, sobre todo donde existe presencia de manglar, no obstante en la parte norte donde aún existen

pequeños parches de mangle, aunque con menor grado de aptitud, se localizaron zonas con probables condiciones ambientales favorables para *F. aztecus*.

## CONCLUSIONES

La pesquería de escama se considera importante a nivel social, aportando 41 % de las capturas y 57 % de los ingresos totales de la laguna, convirtiéndose en la pesquería más deteriorada debido a la fuerte presión social. *Crassostrea virginica* se consideró el recurso más importante en términos de capturas aportando 46 % de los volúmenes totales, esta pesquería se encuentra en crecimiento. La pesquería de camarón se encuentra estable y en gradual crecimiento, siendo las especies *L. setiferus* y *F. aztecus* las de mayor importancia económica, aportando 48% de los ingresos totales. El recurso *Callinectes spp* está altamente deteriorado, aportando sólo 9 % en capturas e ingresos económicos. La comprensión del comportamiento hidrológico de la laguna, la identificación de variables ambientales limitantes de los recursos, su fluctuación espacio-temporal y la modelación espacial de estas variables, fue importante para el entendimiento de la distribución de *C. virginica* y *F. aztecus* que en conjunto con la evaluación pesquera aportó información relevante para determinar la zona sur de la laguna como la más favorable para el desarrollo de estos recursos.

## LITERATURA CITADA

- Arias de León C. 2005. Gametogénesis del ostión *Crassostrea virginica* (G). en los sistemas lagunares de Tamiahua y Vega de Alatorre, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Instituto de Boca del Río, Veracruz. 109 pp.
- Castañeda L.O. y F.E. Contreras. 2001. Serie: Bibliografía comentada sobre ecosistemas costeros mexicanos. Centro de Documentación Ecosistemas Litorales Mexicanos. UAM-Iztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Depto. de Hidrología. Publicación electrónica (CD). México, D.F.
- Green E.P., P.J. Mumby, A.J. Edwards and C.D. Clark. 2000. Remote sensing handbook for tropical Coastal Management. Coastal management sourcebooks 3. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Paris. 316 pp.
- Ríos-Lara V., S. Salas, J. Bello-Pineda and P. Irene-Ayora. 2007. Distribution patterns of spiny lobster (*Panulirus argus*) at Alacranes reef, Yucatan: Spatial analysis and inference of preferential habitat. Fish. Res. 87: 35-45.
- SAGARPA. 2005. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. CONAPESCA. Mazatlán, Sinaloa, México. 220 pp.
- Valavanis V.D., G.J. Pierce, A.F. Zuur, A. Palialexis, A. Saveliev, I. Katara and J. Wang. 2008. Modelling of essential fish habitat based on remote sensing, spatial analysis and GIS. Hidrobiología. 612: 5-20.

**PALABRAS CLAVES:** pesca artesanal, análisis espacio-temporal, laguna costera.



Trabajo 124: cartel

## SINOPSIS DE LA PESQUERÍA RIBEREÑA DE CAMARÓN CAFÉ (*Farfantepenaeus aztecus*) EN LA LAGUNA MADRE, TAMAULIPAS DURANTE 2009.

Margarita Medellín Ávila, Alejandro González Cruz, Leobardo García Solorio, José Antonio González Rangel y José Luis Gómez Jiménez

CRIP-Tampico, INP, Calle Altamira s/n, Tampico, Tam, 89900 , México, Tel: 01 (833) 2 12 45 89; Fax: 01(833) 2 12 45 89; e-mail: mmedellin\_inp@hotmail.com, alejandrogc\_inp@hotmail.com, sobretown@msn.com, Antoniogr\_inp@hotmail.com y jlomez\_inp@hotmail.com

### INTRODUCCIÓN

En el Noroeste del golfo de México, la especie más importante tanto por su volumen como por su valor comercial es el camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*). Esta especie es el soporte de una pesquería secuencial realizada por una pesquería artesanal en las lagunas litorales e industrial por la flota camaronera en altamar. En Tamaulipas constituye entre 85 y 95% del total de las capturas. Las características de su ciclo de vida presenta una fase estuarina y otra marina, el camarón café desova en el medio marino y las postlarvas producidas se aproximan a la costa para penetrar a las lagunas y estuarios donde permanecen de 2 a 4 meses aproximadamente, con el fin de desarrollarse hasta su estado juvenil para después emigrar hacia el mar y continuar su desarrollo hasta su fase adulta (Lindner y Cook, 1970). El movimiento de camarón juvenil hacia el mar ocurre casi todo el año, pero el punto máximo de abundancia se presenta en mayo, junio y julio, razón por la cual se han establecidos períodos de veda en estos meses, con el fin de proteger el reclutamiento y permitir el crecimiento del camarón juvenil durante su proceso de emigración de la laguna hacia el mar. Considerando los diferentes factores que condicionan la pesquería de camarón como: ciclo biológico, régimen migratorio, importancia social y económica en la región, magnitud del reclutamiento en un período corto de tiempo y carácter secuencial de la pesquería, razones por las que se realizan estudios más específicos para determinar el impacto de la aplicación de la veda, como es el estudio de migración que se realiza cada año durante la veda en la Boca del Mezquital en la laguna Madre, Tam.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopiló la estadística mensual de la captura de camarón de la laguna Madre, esta información se utilizó para conocer los niveles de captura por zona. Se realizaron muestreos de la pesca comercial en los principales centros de recepción de las zonas del Mezquital y de

Carbonera Municipios de Matamoros y San Fernando respectivamente, en la laguna Madre, Tam. En cada reciba, se muestreó 1 kg de camarón al azar, se separaron por especie y sexo y se procedió a medir con el ictíometro desde la punta del rostrum hasta la punta del telson en milímetros. Los datos obtenidos se agruparon en distribuciones de frecuencias por clase de longitud y por zona, obteniendo la composición de la población por tallas, de longitud por zona de captura y porcentaje de especies.

El estudio de migración de camarón de la laguna hacia el mar durante la veda se realizó en la boca de Mezquital en la laguna Madre, Tam., por un período de 7 noches durante la influencia de cada fase lunar (llena y nueva) a finales de mayo, junio y parte de julio. Para la captura de los organismos, se instaló una red de corriente desde las 18 hrs hasta las 02 hr, cada noche. Con una red de cuchara se realizó la pesca y conteo de los camarones por unidad de tiempo (1 hora), durante el cual se presentó la entrada de camarón a la red de corriente. Se midió la longitud total a 300 organismos por noche, mismos que después fueron regresados vivos al agua. Los datos obtenidos durante la migración se analizaron de manera gráfica, tomando las estadísticas básicas de tendencia central y dispersión. Esta información se utiliza junto con la de los cruceros para establecer la fecha de apertura de la temporada de pesca de camarón en altamar.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la laguna Madre, Tam. en 2009 se registraron 3,286 toneladas, de las cuales 2,931 t fue camarón café (89%) y 355t de camarón blanco (11%). En el Mezquital se capturaron 1,909 t y en Carbonera 1,377 t.

Los muestreos en el Mezquital se realizaron en marzo, abril, mayo, septiembre y noviembre, muestreándose un total de 7,499 individuos de ambos sexos. Los individuos de mayor tamaño se presentaron en marzo con una talla promedio de 87 mm de L.T. y una desviación estándar de

9.1; en abril de 83.5 mm y una desviación estándar de 12.7; en noviembre de 82 mm y una desviación estándar de 8.8; en mayo fue de 79 mm y una desviación estándar de 7.23 y en septiembre se observaron los camarones de menor tamaño, con una talla promedio de 69 mm L.T. y desviación estándar de 8.7 (Fig. 1). La captura en su mayor parte estuvo formada por individuos de camarón café de tallas menores a los 100 mm de longitud total, cuya edad oscila entre 2 y 3 meses de edad.

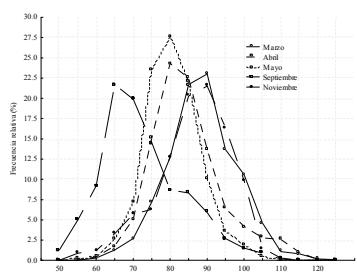


Fig. 1.- Distribución de tallas de camarón café en el Mezquital en la laguna Madre en 2009.

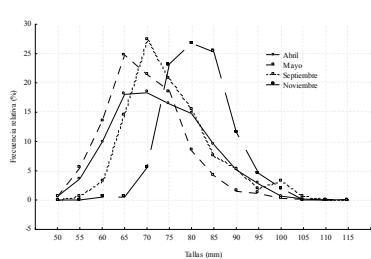


Fig. 2.- Distribución de tallas de camarón café en Carbonera en la laguna Madre en 2009.

En Carbonera se muestreó en abril, mayo, septiembre y noviembre, un total de 5,391 camarones. En noviembre se presentaron los ejemplares de mayor tamaño, con una talla promedio de 81 mm de L.T. y una desviación estándar de 6.8; en septiembre de 77 mm, y una desviación estándar de 9.2; en abril de 72 mm y una desviación estándar de 8.5, y en mayo se presentaron los individuos de menor tamaño, con una talla promedio de 69 mm de L.T. y una desviación estándar de 7.7. (Fig. 2).

El comportamiento de las tallas de camarón en la laguna Madre es muy semejante cada año tanto en el Mezquital como en Carbonera. La población de camarón café en el Mezquital son de mayor tamaño que los de Carbonera.

El primer muestreo de emigración se efectuó del 6 al 10 de junio 2009 en el período lunar de llena, en este período se obtuvo un pico de captura de camarón de 23 kg el 8 de junio, el segundo muestreo se realizó del 20 al 25 de

julio, observándose una salida masiva de camarón de la laguna hacia el mar, de 27 kg por noche, el 24 de junio, en luna nueva, el tercer muestreo se llevó a cabo del 4 al 10 de julio, en la fase lunar de llena, donde se presentó un pico de captura de 6 kg por noche, el 9 de julio (Fig. 3).

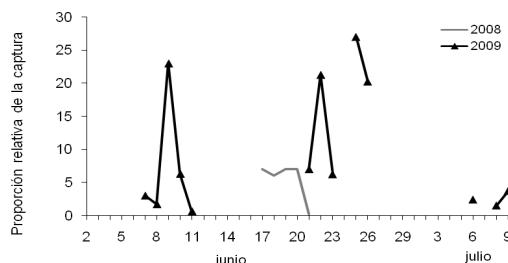


Fig. 3.- Proceso de migración de camarón de la laguna Madre hacia el mar durante la veda de camarón, en kg por noche.

Cada año durante la veda de camarón se ha observado que existen picos de emigración que se presentan durante la última quincena de mayo, junio y principios de julio. Es importante señalar que en los últimos años el máximo valor de reclutamiento se ha observado en la fase lunar de finales de mayo y principios de junio. En 2009 el pico de máxima emigración (27 kg) se presentó el 24 de junio en luna nueva (Medellín *et al.*, 2009). Esta información nos permite dar el sustento técnico para las medidas de administración anuales como son las vedas temporales y espaciales de camarón café y el inicio de la temporada de pesca.

## LITERATURA CITADA

- Lindner , M. J. and H.L. Cook. 1970. Synopsis of biological data on the white shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus) 1767. FAO Fish Rep. 57:1439- 1469.y Cook, 1970.  
Medellín, A.M., L. García S., A. González C., J. A. González R., J. L. Gómez J., E. Conde G., G Acosta B. 2009. Evaluación y análisis del efecto de la aplicación de la veda en la pesquería de camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*) en el Noroeste del Golfo de México. Informe Técnico. CRIP – Tampico del INAPESCA.

**PALABRAS CLAVE:** camarón, *Farfantepenaeus aztecus*



Trabajo 125: cartel

## LA CAPTURA COMERCIAL DE LA JAIBA EN LA COSTA DE JALISCO: ASPECTOS BIOMÉTRICOS E IMPLICACIONES PARA LA PESCA RESPONSABLE

Rosa María Chávez Dagostino, Myrna Bravo Olivas, Oscar Alberto Ibarra Maldonado

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203 Puerto Vallarta, Jalisco. CP. 48289 México, Tel: 01 (322) 2262305; e-mail: rosac@pv.udg.mx, myrnabravo@yahoo.com.mx

### INTRODUCCIÓN

La jaiba es un recurso pesquero que sostiene pesquerías artesanales y procesos industriales importantes a nivel nacional, contribuyendo ese aprovechamiento a la economía del país. Se considera un recurso fundamental en la estabilidad social y económica de la zona costera del Pacífico. El objetivo de este estudio es analizar datos biométricos de la captura comercial de la jaiba en la costa de Jalisco así como sus implicaciones en la pesca responsable de este recurso.

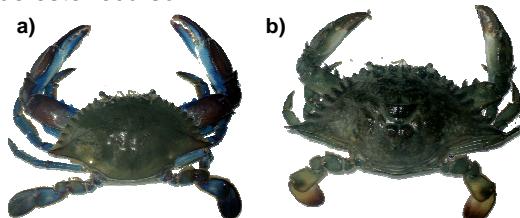


Fig. 1. a) *Callinectes arcuatus* Ordway 1863 y b) *Callinectes toxotes* Ordway 1863.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos mensuales de abril a julio 2010 en cinco cooperativas pesqueras de la costa de Jalisco, se registraron los datos biométricos de jaibas de ambas especies: ancho decefalotórax (Ac, incluye espinas laterales), largo (Lt), peso total (Pt) y sexo del total de la captura comercial a lo largo de la costa de Jalisco en cinco cooperativas pesqueras en Barra de Navidad, Pérula, Cruz de Loreto, Chimo y Puerto Vallarta. Asimismo se recopiló información de la pesquería a través de las estadísticas oficiales y datos de los libros de registro de las cooperativas pesqueras.

Los organismos se pesaron con una báscula digital OHAUS y midieron con un ictiómetro. Con estos datos se construyeron histogramas de frecuencia de Ac, y se estableció la relación Lt vs Pt.

### RESULTADOS

La única cooperativa que capturó jaiba durante los muestreos fue la de Cruz de Loreto en el municipio de Tomatlán, proveniente del estero Agua Dulce. En total la captura fue de 415 ejemplares de jaibas de ambas especies y un

peso de 63.4 kg. Algunas de las otras cooperativas analizadas ofrecen jaiba a la venta pero la han adquirido de capturas fuera del estado, por lo que no se tomaron en cuenta.

Las dos especies que se pescan en el estero Agua Dulce son *Callinectes arcuatus* y *C. toxotes* (Fig. 1), sin embargo domina fuertemente la captura de *C. arcuatus* en una proporción 9:1. Los organismos son capturados utilizando red de 3.5" de luz de malla, aunque también lo hacen a mano.

Una vez que levantan la red, proceden a separar la captura devolviendo al agua todas las jaibas hembra con base en la talla percibida, con este sistema ocasionalmente pescan hembras de *C. arcuatus* y más frecuentemente de *C. toxotes*, ya que su talla es mayor, parecida a la de los machos de la otra especie. También separan las jaibas "blandas" que capturan rara vez, para consumo de los mismos pescadores. Por lo anterior la captura que se desembarca ya ha tenido un manejo previo.

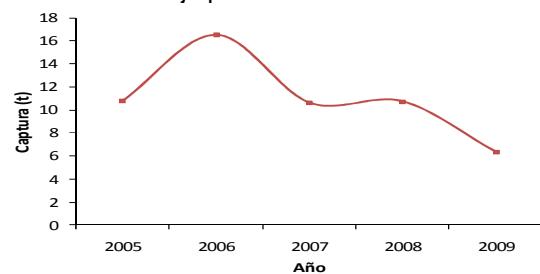


Fig. 2. Estadísticas de capturas de jaiba en la costa de Jalisco de 2005 a 2009 (SAGARPA, 2009)

Las capturas registradas en los avisos de arribo de la subdelegación de pesca, muestran variaciones marcadas, lo que probablemente se debe a la falta de registros correctos en las cooperativas pesqueras (Fig. 2).

La tabla 1 resume la estadística descriptiva de los registros de captura de jaiba azul en el estero Agua Dulce. El Ac va desde 8.5 hasta 19.5 cm, con una moda de 12 cm. El Pt promedio total de 152.5 g.

La captura incide mayormente en organismos entre 10 y 12 cm de Ac (Fig. 3).

Tabla 1.- Estadística descriptiva de *Callinectes arcuatus*.

	Ac (cm)	Lt (cm)	Pt (g)
Promedio	12.48	6.09	152.55
Máximo	19.5	10.0	604.0
Mínimo	8.5	4.5	55.0
Moda	12.0	6.0	135.0
N	411		

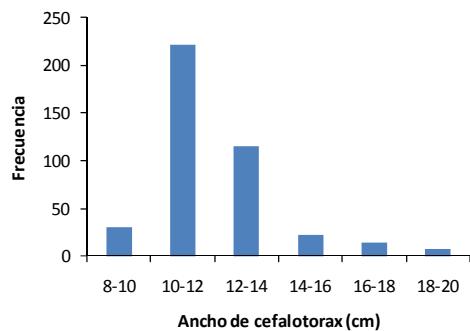


Fig. 3.- Distribución de frecuencia de tallas de jaibas azul.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La NOM-039-PESC-2003 (DOF, 2006) regula la pesca responsable de jaiba en el litoral del Pacífico y en su punto 4.14.1 establece que debe devolverse “al ambiente acuático en los sitios de pesca, en las mejores condiciones de sobrevivencia posible, a los ejemplares con talla mínima, así como a jaibas hembras en estado de madurez reproductiva (hembras ovígeras)”. Los pescadores respetan este precepto y no “rasuran hembras”. En el apartado 4.8 de la misma, se establecen las tallas mínimas de captura de 9.5 cm de Ac para *C. arcuatus* y 12.0 cm para *C. toxotes*. Chávez (1998) propuso como talla mínima de captura 8.74 cm para *C. arcuatus* en el Pacífico centro en México, con base en la madurez gonadal de machos-hembras y a las tallas de hembras ovígeras, utilizando red de arrastre camaronera y trampas. La cooperativa pesquera en la Cruz de Loreto captura menos de 5% de *C. arcuatus* fuera de la norma y sólo 1% por debajo de la talla propuesta (8.74 cm).

Para *C. toxotes* se encontró que los cuatro ejemplares capturados en el periodo de estudio fueron hembras de entre 13.5 y 20 cm de Ac, por lo que están dentro de la norma. La talla máxima registrada para esta especie ha sido de 193mm (Palacios, 2002), contra la encontrada en el estero Agua Dulce de 20cm. La norma también establece la prohibición de utilizar redes de enmallaje. La cooperativa de La Cruz de Loreto sí la utiliza para peces, gracias a esto se hace una captura anual importante de jaiba, sin embargo, muchas de las enmalladas son

devueltas al agua. Probablemente el volumen de captura ha disminuido en la costa de Jalisco (Fig. 2) debido a sobrepesca en el estero, aunque los pescadores refieren que la abundancia no ha disminuido. También se observó que la captura la realizan en pangas con remos por lo que reducen los impactos de ruido y contaminación del agua. Hendrickx (1984) estableció que *C. toxotes* y *C. arcuatus* son típicamente tropicales, que habitan en aguas salobres y salen al mar a desovar, lo que concuerda con este estudio al no encontrarse ejemplares de *C. bellicosus*, que es de gran importancia pesquera al norte de Nayarit.

Se concluye que pese al uso de la red de enmallaje, la pesca que hace la cooperativa es responsable. Se recomienda mayor cuidado en la selección de tallas, aunque debe monitorearse si la captura en el estero ha disminuido en realidad, en estudios de largo plazo.

## LITERATURA CITADA

- Chávez, 1998. Contribución al estudio biológico de la jaiba *Callinectes arcuatus* en el sur de Nayarit y Norte de Jalisco, México. Tesis Maestría Ing. Pesquera, orient. Impacto ambiental. Escuela de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 75pp.
- DOF, 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-039-PESC-2003, Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento. 26 de Julio.
- Hendrickx, M. E. 1984. Estudio de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. III. Clave de identificación de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea: Decapoda). Anales Centro de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma. México. 11(1): 49-64
- Palacios-Fest, M.R., 2002. La jaiba. Biología y manejo. AGT Editor, Mexico. 153pp.
- SAGARPA. 2009. Producción pesquera de la costa de Jalisco. Subdelegación de pesca del estado de Jalisco.

**PALABRAS CLAVE:** jaiba, captura comercial, *C. arcuatus*, *C. toxotes*, pesca responsable, Jalisco,



## ÍNDICE DE AUTORES

Autores (Núm. de trabajo)

### **A**

- Abarca Arenas L.G. 37
- Acal Sánchez D.E. 20
- Acosta Barbosa G. 65, 82
- Aguilar Cardozo C. 104
- Aguilar Claudia G. 101
- Aguilar Ibarra A. 87
- Aguilar Montero D. 1, 32
- Aguilar Ramírez D. 25
- Aguirre Villaseñor H. 35, 111
- Agustín Jiménez J.A. 30, 46
- Alcalá Moya G. 31
- Alcaraz García Z.T.J. 98
- Aldana Aranda D. 19
- Álvarez López B. 15, 107
- Álvarez Vela A.C. 123
- Amador del Ángel L.E. 45
- Amezcuá Gómez C.A. 88, 100
- Amezcuá Martínez F. 97
- Ancona Ordaz Á. 77
- Aragón Noriega E.A. 16
- Arellano Martínez M. 22
- Arenas Alvarado M.E. 4, 5, 73
- Arévalo Frías W. 105
- Argüelles Jiménez J. 42
- Arias González E. 42
- Arredondo Vargas E. 93, 94, 95, 96
- Arteaga Peña R. 65, 82
- Arzate Maldonado O. 95
- Arzola Vargas X.T. 49
- Ascencio Borondón F. 67
- Avendaño C.J. 93, 94

### **B**

- Balderas Telles J. 65, 82
- Balmori Ramírez A. 25
- Barrera Escoriaza H. 37, 39
- Bautista Chávez A.G. 49
- Becerril Vázquez R. 61
- Bedia Sánchez C. 37, 39
- Bello Pineda J. 123
- Belmar Pérez J. 11, 40
- Bernal Brooks F.W. 93, 94
- Bouchot Alegría J.P. 112
- Bravo Olivas M. 125
- Briones Ávila E. 66

### **C**

- Caballero Chávez V. 8, 9
- Cabral Solís E.G. 48, 50, 70, 71
- Cabrera Mancilla E. 24, 34, 64
- Cabrera M.A. 56
- Carabajal López J.A. 93

- Carrasco Águila M.Á. 83, 84
- Carrillo Laguna J. 11, 40
- Carvajal Valdés R. 66
- Castañeda Chávez M.R. 7
- Castañeda Lomas N. 102, 114
- Castillo Cervantes A. 67
- Castillo Vargas Machuca S.G. 86
- Castro K. F. 102
- Ceballos Vázquez B.P. 22
- Cervantes Díaz J.L. 54, 55
- Chan Á.I. 56
- Chávez Dagostino R.M. 125
- Chávez E.A. 21
- Chávez Herrera R. 94
- Chávez Vargas O. 27
- Cid A. 14
- Colín Monrreal A.R. 79
- Conde E. 81
- Coronado Castro E. 29
- Cortez Lucero G. 16
- Cruz Vásquez R. 16
- Cruz V.H. 17
- Cuervo López L. 118
- Curiel Ramírez Gutiérrez S. 108

### **D**

- Damián Guillén M.I. 20
- De la Cruz González F.J. 43, 60, 71, 89
- De la Cruz Narváez J.A. 62
- De la Vega Ramírez O. 94
- Demestre Altad M. 111
- Díaz Álvarez A.G. 110
- Díaz Uribe J.G. 73
- Downtown Hoffmann C. 99
- Durán Parra M.T. 112

### **E**

- Enriquez Díaz M. 19
- Escartín Hernández F.R. 13, 74
- Escobedo Báez L.A. 37
- Escobedo G.F. 104
- Espino-Barr E. 47, 48, 50, 70, 71, 78, 92
- Espinosa Pérez H. 73
- Espinosa Castro G. 57
- Estrada Navarrete F.D. 79

### **F**

- Falcón Rodríguez J.L. 61
- Ferman A. J.L. 68
- Figueroa Paz F. 104
- Fiol Ortíz J. 54, 55
- Flores Olivares J. 27
- Franco López J. 37, 39



Franco Moreno A. 17

Fuentes Flores N.A. 68

Fuentes Mata P. 4, 5, 73

Furlong Estrada E. 89

## G

Gallardo Berumen M.I. 67

Galván Magaña F. 101

García Boa A. 48, 50, 70, 71

García Solorio L. 51, 124

García Torcuato R. 77

García Valdez J.R. 36

Gaspar Dillanes M.T. 61, 120

Gelida Esquinca C.A. 58

Gil Guerrero J.S. 23, 121

Gil López H.A. 30, 33

Gluyas Millán M.G. 41

Gómez-Díaz Duran L.M. 62

Gómez Jiménez J.L. 51, 124

Gómez Ortega R. 60

Gómez Ortiz M.G. 65, 82

González Ania L.V. 25, 41

González Cruz A. 15, 51, 124

González Gallardo V.I. 61, 120

González Ocaranza L. 6, 13, 80

González Rangel J.A. 51, 124

González Yahin H.M. 28

Grande Vidal J.M. 47

Guedea Fernández G.E.D. 39

Guerrero Reyes J. 108

Gutiérrez Zavala R.M. 24, 34, 64

Guzmán Amaya P. 26, 92

Guzmán del Prío S.A. 11, 40

## H

Hernández Covarrubias V. 43, 44, 79, 91

Hernández Gómez R.E. 62

Hernández Lazo C.C. 59

Hernández López J.A. 59

Hernández Montaño D. 95, 96

Hernández Zárate N. 93, 94, 95, 96

Huerta Ortiz M. 113

## I

Ibarra Cerecer J.A. 52

Ibarra Maldonado O.A. 125

Isoteco Palemón J. 34

Izquierdo de la Cruz A. 45

## J

Jiménez Badillo M.L. 98, 109, 110, 123

Jiménez García I. 108

Jiménez Quiroz M.C. 85

## L

Labastida Che A. 30, 33, 46

Lagunes Del Valle M. 15

Landeros Sánchez C. 7

Lango Reynoso F. 7, 108

Leo Peredo A.S. 81

Liedo Galindo A. 4, 5, 73

Loaiza Villanueva R.D. 99

López González L.C. 4, 5, 73

López Navarrete H. 65, 82

López Rocha J. 22

López Salas F. 40

Lorán Núñez R.M. 10, 35

## M

Macías Sánchez V. 90, 91

Macías Zamora R. 83, 84

Madrid Vera J. 111

Márquez Farías J.F. 67, 69

Márquez García E. 61, 89

Martínez Aguilar J.D. 104

Martínez Cruz L.E. 6, 80

Martínez Isunza F.R. 10, 35

Martínez Magaña V.H. 75

Martínez Tovar I. 99

Medellín Ávila M. 51, 124

Medina Gómez S.P. 88, 100

Meiners C. 112

Meléndez Galicia C. 79, 95, 96

Mendoza Carranza M. 59, 105, 113

Mendoza Vallejo E. 49

Mercado N. 116

Mier Uco L.A. 112

Miranda Carrillo O. 71, 83, 84

Molina Ocampo R.E. 25

Montaña Camacho J. 12

Montaño Moctezuma G. 115

Morales Bojórquez E. 106

Morales García G.C. 26, 74, 92

Morales Pacheco O. 60

Morán Angulo R.E. 53, 69, 78

Muciño Díaz M. 11

Murillo Olmeda A. 12, 86

Muro Torres V. 97

## N

Nava Ortega R.A. 76

Navarro Angulo L. 108

Núñez Márquez G. 72

## O

Ortuño Manzanarez G. 122

Osuna Paredes C. 93, 94, 95, 96, 79

Osuna Peralta Y.R. 69

Osuna Peraza E. 119

Oviedo Piamonte J.A. 33, 60



Oviedo Pérez J.L. 6, 80

## P

Pacheco Soto R.A. 86  
 Palacios Salgado D.S. 121  
 Palleiro Nayar J.S.1, 32, 85  
 Patiño Valencia J.L. 2, 3, 43, 44  
 Pech Paat J.A. 15, 80, 107  
 Pedroza C. 116  
 Perera García M.A. 113  
 Pérez González R. 102, 114  
 Pérez Jiménez J.C. 59  
 Pérez Valencia S.A. 99  
 Pérez Velázquez P.A. 2, 3  
 Pineda García C. 30, 46  
 Puente Gómez M. 48, 50, 70, 71  
 Puerto Novelo E. 56  
 Puga López D. 43, 44

## Q

Quiñonez Velázquez C. 36, 41  
 Quiroga Brahms C. 15, 107

## R

Ramírez Aguirre H.O. 63  
 Ramírez Estévez A. 104  
 Ramírez Navarro J.L. 24  
 Ramírez Pérez J.S. 36  
 Ramírez Santiago C.E. 20  
 Ramos Carrillo E.24  
 Ramos González Á. 90, 91  
 Ramos Hernández R. 15  
 Ramos Santiago E. 60  
 Raz Guzman A. 14  
 Regist R. 103  
 Reyes Rincón C.V. 15  
 Reyna González P.C. 7  
 Ricaño Soriano M. 42, 118  
 Ríos Lara V. 104  
 Rivas Villegas J. 15  
 Rivera Parra G.I. 119  
 Rivera Rivera L. 91  
 Rivera Ulloa J.L. 1, 32  
 Rodríguez Domínguez G. 102, 114  
 Rodríguez Valencia J.A. 25  
 Rojas Carrillo Patricia M. 87, 92  
 Rojas Herrera A.A. 18, 23, 121  
 Roldan Heredia A. 98  
 Roldán M.J. 118  
 Romero Acosta A.C. 79  
 Romero Beltrán E. 61  
 Romero Hernández E. 115  
 Ruiz Villanueva L. 61

## S

Sabido Itzá P.M. 38

Salas Márquez S. 29, 38, 56, 103

Salas Monreal D. 123  
 Salazar Navarro I. 90, 91  
 Saldaña Millán A. 78  
 Salgado Rogel M.L. 1, 32, 85  
 Salgado Ugarte I.H. 34  
 Sánchez Brito I. 63  
 Sánchez García A.M. 22  
 Sánchez Torres J.G. 109  
 Santana Martínez I. 93  
 Santana Hernández H. 30, 46, 80, 88,100  
 Santes González A.G. 39  
 Santos Valencia J. 19  
 Sarmiento Náfate S. 30, 33, 46  
 Sarmiento Ordoñez S. 30, 33  
 Saucedo Ruiz M.C. 61  
 Sierra Rodríguez P. 11  
 Solórzano Vázquez E. 32  
 Soriano Velásquez S.R. 20  
 Sosa Mendicuti V. 104

## T

Toledo Díaz Rubín M.P. 89  
 Tovar Ávila J. 43, 44, 89  
 Treviño Gracia E. 57  
 Turrubiates Morales J.R. 41

## U

Ulloa Ramírez P. 2, 3  
 Uribe Osorio F. 32

## V

Valdez Flores J.J. 46, 88, 100  
 Valdez Guzmán A.J. 10  
 Valdez Pineda M.C. 53, 78  
 Valdez Zenil J. 62  
 Vázquez León C.I. 68  
 Vega Velázquez A. 57  
 Vélez Marín R. 67  
 Vidal Hernández A. 117  
 Vidaurri Sotelo A.L. 83, 84  
 Villalobos Toledo J. 30, 33, 46  
 Villanueva Fortanelli J. 13  
 Villaseñor Talavera R. 12  
 Villerías Salinas S. 18  
 Violante González J. 23, 121  
 Virgen Ávila J.A. 91  
 Visauta Girbau E. 111

## W

Wakida Kusonoki A.T. 45, 51, 81

## Z

Zárate Becerra M.E. 76, 11, 7



## INDICE ANALÍTICO CON PALABRAS CLAVE

Palabra (Núm. de trabajo)

### **A**

Abulón	11
Abulón amarillo	40
Abundancia	32
Actividad pesquera	48, 70
Acuacultura	92
Acula	13
Agua Brava	114
Aguas Costeras de la Laguna de Sta. María la Reforma	111
Aletas	88
Alimentación	37, 39
Almeja gallo	13
Almejas	64
Ambiente litoral	31
Análisis de grupos	76
Análisis de progresión modal	110
Análisis de series de tiempo	56
Análisis espacio-temporal	123
Anomalías	103
Áreas de crianza	14
Arrastre camaronero	80
Arrecife veracruzano	112
Artes de pesca	82
Artes selectivas	25
Artesanales	58
Atún aleta amarilla	30
Auditoría ambiental	52
AVHRR-NOAA	85

### **B**

Bacalao negro ( <i>Anoplopoma fimbria</i> )	27
Bagre	120
Bahía Asunción	40
Bahía de La Paz	63
Bahía de Navidad	78
Bahía Tortugas	11
Baja California	115, 122
Baja California Sur	22, 54, 55, 57
Barra de Navidad	71
Base de datos	24
Batoideos	101
Bienestar	118
Biológico-pesqueros	109
Biomasa	40, 114
Biomecánica	17
Bivalvos	43

### **C**

Calamar gigante	105, 106, 119
Calidad de agua	87
Calidad de vida	89
<i>Callinectes arcuatus</i>	125

<i>Callinectes toxotes</i>	125
Callo escarlopsa	99
Camarón	14, 15, 51, 58, 124
Camarón moyo	2
Camarón siete barbas, ( <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> )	
72	
Cambio climático	92
Campeche	45
Capacidad de carga	87
Captura	8, 48, 53, 71, 76, 81, 103, 119
Captura comercial	125
Captura de Colima	47
Captura incidental	20
Caracol	19, 64
Caribe	104
Carpa	120
Carta Nacional Pesquera	24
Carta Pesquera y Acuícola	93
Cauque	3
Cefalópodos	69
<i>Centropomus</i>	109
<i>Centropomus robalito</i>	33
<i>Centropomus undecimalis</i>	8, 9, 82, 113
<i>Centropomus viridis</i>	66
Certificado	52
Charanga	51
Chiapas	60
Chinchorro	6, 112
Chinchorro playero	121
<i>Clinostomum complanatum</i>	23
Cobb-Douglas	68
Composición de especies	19
Composición de la captura	8
Composición peces marinos	73
Composición por tallas	105, 106
Comunidad	49, 78
CONEVAL	89
Consumo	7
Contaminación	87, 93, 94
Contenido de fósforo	87
Convergencia territorial negativa	74
Cortes histológicos	79
Costa Chica	18
Costa Occidental de la Baja California	27
Costos	119
CPUE	55, 67, 113
<i>Crassostrea corteziensis</i>	114
<i>Crassostrea virginica</i>	7
Crecimiento	9, 16, 33, 34, 38, 40, 95, 96, 105, 106
Crecimiento económico	74
Crecimiento poblacional	47
Crianza	108
Cuasi-renta	29



Cuchara	15	
Cuotas de captura	107	
<b>D</b>		
<i>Dasyatis americana</i>	59, 101	
Demografía	31	
Densidad	1, 107	
Densidad poblacional	32	
Densidades anuales	99	
Desarrollo	62	
Desarrollo humano pesquero	63	
Descentralización	26	
Desconcentración	26	
Dinámica poblacional	109	
Distribución	41, 115	
Distribución espacial	72	
Divergencia territorial negativa	74	
Divergencia territorial positiva	74	
Diversidad	37, 49, 112	
Dorado	20, 83	
<i>Dosidicus gigas</i>	119	
Durango	61	
<b>E</b>		
Ecología	37	
Económico	60	
Económicos	13	
Ecosistémico	70	
Edad	16, 34	
Eficiencia	15	
El Chique	120	
El Niño	85	
Elasmobranquios	59, 80	
Embalses de agua dulce	87	
Embriones	100, 101	
Encuesta	4, 5	
Ensenada	115	
Equidad	49	
Erizo rojo	1	
Escama	53, 77	
Escama marina	122	
Escama ribereña	50	
Esfuerzo	53, 119	
Esfuerzo pesquero	51, 81, 103, 104	
Esfuerzo pesquero aparente	12	
Especies	76	
Estadios gonadales	97	
Estrella de mar	115	
Estructura	121	
Estructura de la población	98	
Estructura de tallas	1, 10	
Estructura mandibular	17	
Estructura poblacional	48	
<i>Eugerres mexicanus</i>	62	
Explotación	105, 106	
Explotación óptima	21	
<b>F</b>		
Factor de condición de Fulton	66	
<i>Farfantepenaeus aztecus</i>	124	
Fases de madurez gonádica	117	
Fauna acompañamiento Camarón (FAC)	111	
Fecundidad	97, 100, 101, 108	
Fenómenos ciclónicos	103	
Flota de mediana altura	88, 100	
Flota palangrera	67	
Flotas pesqueras	29	
FODA	7	
Fototaxis	55	
Francisco Zarco	61	
Frecuencia de tallas	110	
<b>G</b>		
Gancho	75	
Geoduck	16	
Golfo de California	16, 97	
Golfo de México	6, 35, 110	
Gremios	37	
Guadalupe Victoria	61	
Guerrero	18, 23, 34	
<i>Gymnura micrura</i>	80	
<b>H</b>		
Hábitos alimenticios	69	
<i>Haliotis</i>	11, 40	
Hembras grávidas	100	
Hembras ovígeras	104	
Histología	84	
Holístico	70	
Huachinango	34	
<b>I</b>		
<i>Ichthyophthirius</i>	108	
Ictiófagos	17	
Ictiofauna	37, 112	
Imágenes de satélite	12	
Impacto pesca	111	
Incidentalidad	80	
INCODER	28	
Índice de rezago social	89	
Índices biológicos	97	
Ingreso	116, 118	
Inspección	52	
Insumos	68	
Inventario de cuerpos de agua	93, 94	
IRIS	24	
Isla Natividad	41	
Isla San Roque	41	
Isobata	90, 91	
<b>J</b>		
Jaiba	125	



Jaiba azul	81	Objetivos de manejo	21
Jalisco	125	<i>Octopus hubbsorum</i>	22
<b>L</b>		<i>Octopus vulgaris</i>	38, 110
$L_{50}$	50	Operaciones de pesca	29, 56
La Niña	85	<i>Opsanus beta</i>	39
Lago de Chapala	95	<i>Oreochromis spp</i>	96
Laguna Costera	49, 123	Ostión	7, 64
Laguna de Cuyutlán	70	Ostión de roca <i>Crassostrea iridescens</i>	79
Laguna Madre	14		
Langosta	44, 57, 102, 104	<b>P</b>	
Langosta azul ( <i>Panulirus inflatus</i> )	75	Palangre	6, 59, 88
Langosta espinosa	103	Palangre de deriva	46, 30
Langostinos	2, 3	Palangre de fondo	27
Larva	62	<i>Pachinotus rhodopus</i>	48
Lectura de escamas	34	<i>Panopea</i>	16
Lymphocystivirus	108	<i>Panulirus argus</i>	104
Línea de mano	34	Parámetros de crecimiento	109, 110
Litoral de Guerrero	64	<i>Parastichopus parvimensis</i>	32, 41
Lobina	120	Patrones de pesca	103
Lunarejo	117	Peces	23, 69, 121
<i>Lutjanus guttatus</i>	117	Pelágicos mayores	46, 67
<i>Lutjanus peru</i>	34	Pelágicos menores	54
Luz	77	Pepino de mar	32, 41
<b>M</b>		Percepción social	58
<i>Macrobrachium americanum</i>	3	Permisionario	89
<i>Macrobrachium tenellum</i>	2	Permiso de aprovechamiento	99
Macrorregiones	31	Pesca	92, 116
Maduración Gonádica	39	Pesca artesanal	12, 59, 63, 73, 111, 123
Madurez gonadal	44, 65	Pesca de mediana altura	46
Madurez sexual	10	Pesca de ostión	107
Manejo	35, 56, 57	Pesca deportiva	6, 83
Manejo pesquero	60	Pesca experimental	25
Mar Caribe	35	Pesca multiespecífica	18, 47
Mar Muerto	33	Pesca responsable	125
Marco legal	52	Pesca restringida	71
Mazatlán	69	Pesca ribereña	26, 45, 46, 54, 55, 63, 68, 71, 72, 76, 77, 78,
Medidas alternas	20	Pesca y acuacultura sustentable	93, 94
<i>Merluccius productus</i>	66	Pescadores	53
Mero rojo	29	Pescadores BCS	5
Meses de desove	84	Pescadores Nayarit y Sonora	4
Michoacán	79	Pescadores ribereños	31
Modelo GLM	25	Pescadores Sonora	4
Mojarra blanca	62	Pesquería	8, 14, 44, 53, 102, 105, 106, 113, 115, 118,
Moluscos marinos	64	Pesquería multiespecífica	95
Morfología	17	Pesquerías	22, 35, 58, 67, 122
Mortalidad	9, 33, 38	Pesquerías de la rubia	98
<i>Mugil cephalus</i>	66	Pesquerías de pulpo	110
<b>N</b>		Pez cinta	45
Nayarit	12, 44, 76, 86, 114, 117	Pez vela	84
Nodo de pesca	28	Picudos	20
<b>O</b>		Planeación	74
Oaxaca	30	Planes de manejo	74
		PNSAV	98
		<i>Poecilia catemacoensis</i>	10



Política pesquera	26	Sistema de Información Geográfica	24
Precautoria	90, 91	Social	13, 60
Presa La Villita	96	Socioeconómicas	4, 5, 89, 118
Presas Lázaro Cárdenas	61	<i>Strongylocentrotus franciscanus</i>	85
Productos cartográficos	93, 94	Submarina	77
Pronatta	28	Suma ponderada de los errores al cuadrado	35
Puerto Ángel	30	Susceptible	90, 91
Pulpo	22, 56, 64, 116	Sustentabilidad	21
<b>R</b>			
<i>Raja texana</i>	80	<b>T</b>	
<i>Rangia flexuosa</i>	13	TA	78
Rastra	35	Tabasco	45, 59, 113
Rayas	101	Talla de primera madurez	97
Reclutamiento	11, 38	Talla mínima de reproducción	50
Recursos bentónicos	43	Tallas	19, 81
Recursos pesqueros	92	Tamiahua	14, 118
Red de cerco	54, 55	Tasa de explotación	38, 95, 96
Red de enmalle	36, 25, 86	Tecnología de captura	10, 58
Redes agalleras robaleras	82	Tehuamixtle	75
Redes de corriente atravesada	65	Temporada Climática	39
Relación lineal simple	3	Tiburón	88, 100, 118
Relación peso-longitud	66	Tiburones pelágicos	67
Relación potencial	2	Tilapia	96, 120
Relaciones biométricas	2, 3	TKJ	7
Relaciones potencial y lineal	117	<i>Trachinotus rhodopus</i>	48
Rendimiento	33, 95, 96	Trampa jaibera	81
Rendimiento máximo biológico	21	Trampas langosteras	
Rendimiento máximo económico	21	tipo bajacaliforniano	75
Rendimientos	19, 107	Transecto	90, 91
Rentabilidad	102	Tres Palos	23
Reproducción	10, 43, 57, 84	<i>Trichiurus lepturus</i>	45
Reserva de la biosfera	68	Trichodina	108
Resiliencia	42	<b>U</b>	
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	69	Uso de suelo	31
Riqueza	78	<b>V</b>	
RNIIPA	24	Valor económico	71
Robaletes	65	Vaquita marina	25
Robalito	33	Variabilidad de las capturas	29
Robalo blanco	8, 9, 82, 113	Variación funcional	17
Robalos	109	Veda	72
<i>Rubia Ocyurus chrysurus</i>	98	Veracruz	42
<b>S</b>			
Sábalo	6	Viaje	53
Sanciones	52	Von Bertalanffy	34
<i>Scomberomorus sierra</i>	36	Vulnerabilidad	92
Sector pesquero	26	<b>Y</b>	
Selectividad	29, 36, 86	Yagual	15
Series de tiempo	11	Yucatán	56
Sexo indefinido	65	<b>Z</b>	
Sierra	86	Zacatecas	120
SIG	12	Zihuatanejo	20
Sinaloa	102		
Sisal	116		
Sistema costero y lagunar Magdalena	73		