

SAGARPA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACÍFICO



VII FORO CIENTIFICO DE PESCA RIBEREÑA
MEMORIAS

EDITORES

ELAINE ESPINO BARR, MA. TERESA GASPAR DILLANES,
LETICIA HIDOBRO CAMPOS Y MIGUEL ÁNGEL CARRASCO ÁGUILA.

LIC. LUIS ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ
SECRETARIO DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO RURAL, PESCA Y
ALIMENTACIÓN.

M. EN C. RAÚL ADÁN ROMO TRUJILLO
DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DR. MANUEL OTILIO NEVAREZ MARTÍNEZ
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL PACÍFICO
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

Biol. LUIS FRANCISCO BELÉNDEZ MORENO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA EN EL ATLÁNTICO
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DR. MARCO LINNÉ UNZUETA BUSTAMANTE
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

MEMORIAS DEL FORO CIENTÍFICO DE PESCA RIBEREÑA, Núm. VII, 2014, es una Publicación bienal editada por el Instituto Nacional de Pesca, calle Pitágoras 1320, Col. Sta. Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez, C.P. 03310, Tel. (55) 3601-1097, www.inapesca.gob.mx, pescariberenia@gmail.com.
Editor responsable: Elaine Espino-Barr, Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2009-123456789-203

ISSN: 1405-9495,

ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Unidad de Informática INDAUTOR, Ing. Juan José Pérez Chávez, calle Puebla, 143, Col. Roma, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06700, fecha de última modificación, 30 de diciembre de 2009.
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación o de la institución. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional de Pesca.

SECRETARIA DE AGRICULTURA GANADERÍA DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN.
Av. MINICIPIO LIBRE NÚM. 377, PB-B. COL. SANTA CRUZ ATOYAC. C.P. 03310. DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ.
MÉXICO, D.F.

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
PITÁGORAS NÚM. 1320, COL. SANTA CRUZ ATOYAC, C.P. 03310. DELEGACIÓN BENITO JUÁREZ, MÉXICO, D.F.
www.inapesca.gob.mx

PRESENTACIÓN

El Foro Científico de Pesca Ribereña

La pesca ribereña, o artesanal o de pequeña escala es una actividad que genera más de 214 mil empleos directos en las costas de México, la mayoría en las zonas rurales; produce 200,000 toneladas de pescado y mariscos por año para el consumo directo. Su estudio ha sido muy importante a lo largo de las últimas décadas. Así, hace 14 años, nació el Foro Científico de Pesca Ribereña, con la finalidad de compartir resultados, metodologías para su estudio y experiencias en esta actividad de pesca multiespecífica, de múltiples métodos de extracción, de múltiples temas por estudiar y problemas que enfrentar. Cumplimos catorce años de reuniones en donde hemos avanzado juntos y de manera paralela en el estudio de este gran tema.

En el presente VII Foro Científico de Pesca Ribereña se reunieron 86 resúmenes de trabajos de investigación de 8 instituciones de investigación, 10 universidades, 5 ONG, 1 SCPP y 14 CRIP del INAPESCA. Se presentaron 66 trabajos en modalidad oral y 20 en cartel. En total participan representantes de 13 estados de nuestro país.

Se dieron cita investigadores de temas sobre la biología de los organismos acuáticos, sobre pesquerías, y también sobre el estudio de los aspectos sociales, económicos y financieros de la pesca.

Los objetivos del foro siguen siendo los mismos: discutir métodos de investigación para generar conocimientos necesarios para su aplicación en el manejo sustentable de los recursos, y promover el estudio de aspectos biológicos, tecnológicos, pesqueros, económicos y sociales de las pesquerías ribereñas.

En este evento se organizó un coloquio que invita a reflexionar el pasado y presente de nuestra investigación, sobre los lineamientos seguidos y los cambios en los últimos años. Es una oportunidad de discutir los temas prioritarios de nuestros estudios y corregir el rumbo.

Bienvenidos al VII Foro Científico de Pesca Ribereña

COMITÉ ORGANIZADOR

Mazatlán, Sin., 26 al 28 de agosto de 2014



Edmundo Anatolio Hernández Carballo

Semblanza de un investigador connotado que dedicó buena parte de su vida a la investigación en el Instituto Nacional de Pesca



Nació el 20 de noviembre de 1939 en Huauchinango, Puebla, y se graduó de Licenciado en Biología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Nacional Politécnico Nacional. Inició labores en el Instituto Nacional de Pesca en 1965, en el entonces era el “Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras”, dependiente de la Secretaría de Industria y Comercio. Después de 32 años de trabajo se jubiló como Investigador Titular “C”.

Desde su jubilación en 1997 a la fecha, ha estado fungiendo como asesor pesquero del Director General de Ordenamiento Pesquero y Acuícola, de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, asesor de la Cámara Nacional de las Industrias Pesqueras y Acuícola en la Delegación Sinaloa, por mencionar sólo algunas.

Actividades relevantes realizadas:

- 1982 (julio) a 1985 (febrero) fue director del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, de la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar, en Mazatlán, Sinaloa (de la Secretaría de Educación Pública).
- 1975 (junio) a 1982 (junio) fue jefe del Centro de Investigación Pesquera en Mazatlán, del Instituto Nacional de la Pesca (Departamento de Pesca y Secretaría de Pesca).
- 1974 (noviembre) a 1975 (mayo) fungió como representante del gobierno mexicano en las investigaciones biológicas del programa de colaboración entre México y Alemania (MEXAL), realizando cruceros de pesca experimental en aguas profundas del Pacífico mexicano, a bordo de los B/M Bonn y B/M Weser.
- 1973 (junio-agosto) fue jefe de pesca en el estado de Guerrero, con base en el Puerto de Acapulco (Subsecretaría de Pesca. Secretaría de Industria y Comercio).

-1971-1972 fue jefe de pesca en Sinaloa con base en Mazatlán (Subsecretaría de Pesca. Secretaría de Industria y Comercio).

-1970 (junio-diciembre) fue jefe de la Estación de Biología Pesquera, del Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, en Progreso, Yucatán (Dirección General de Pesca. Secretaría de Industria y Comercio).

-1965-1970 (enero) se desarrolló como jefe de la Estación de Biología Pesquera, del Instituto de Investigaciones Biológico-Pesqueras, en Mazatlán, Sinaloa (Dirección General de Pesca. Secretaría de Industria y Comercio).

-1961- 1964 fue asistente técnico, asesorando al experto de la FAO, sobre pescado seco en CEIMSA (Compañía Exportadora e Importadora Mexicana, S.A.) y colaborador en la primera campaña de marcado de tiburones en el océano Pacífico oriental con el AIBS (American Institute of Biological Science).

A lo largo de su carrera realizó 35 cruceros, de los cuales 5 fueron en barcos del extranjero y 30 nacionales. Sus salidas de trabajo de campo en los sistemas estuarinos y aguas protegidas fueron múltiples, investigando el recurso camarón.

Ha impartido más de 16 cursos, pláticas y conferencias, la mayoría de ellas en el área de pesquería del camarón, sin dejar de lado las investigaciones que realizó sobre el recurso tiburón y trabajos sobre marcado de diferentes especies en las Islas Revillagigedo y en la Costa de Sinaloa, considerándolo pionero en esa actividad, para ampliar los conocimientos sobre su comportamiento.

Entre sus 25 publicaciones hay artículos científico, boletines de divulgación y de investigación.

Por sus conocimientos adquiridos durante su trayectoria en el INAPESCA, además de su disponibilidad y acceso se le ha considerado como el maestro de generaciones de investigadores que han pasado por este Instituto.

Es un gran jefe de familia y un padre ejemplar, en compañía de su esposa Juanita Tenorio Acosta, compañera de toda la vida (administradora, banquera, médico de cabecera, educadora y chofer entre otras actividades), con quien procreó dos hijos: Óscar (banquero) e Ivonne (administradora de su propia empresa en USA), profesionistas ambos exitosos dentro del campo de la administración y la biología.

VII Foro Científico de Pesca Ribereña**PROGRAMA****Martes 26 de agosto de 2014**08:00 – 09:00 **Recepción y registro**09:30 – 10:30 **INAUGURACIÓN**10:45 – 11:00 **RECESO****Ponencias Orales:
Aspectos generales de recursos bentónicos**

Sala única

Hora	Título	Autor(es)	Trabajo
11:00	Estimación de la densidad de pepino de mar lápiz (<i>Holothuria floridana</i>) en el norte del estado de Campeche	Ramón Isaac Rojas González, Juan Carlos Espinoza Méndez y Alvaro Hernández Flores	64
11:20	Manejo dinámico de la pesquería de medusa bola de cañón (<i>Stomolophus meleagris</i>) en el Golfo de California	Miguel A. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinario-Romo, L. Gandhi Rodríguez-Delgado, Miguel A. Castellanos-Rico, L. Magaly Roldán-Luna y Fernando Domínguez-Domínguez	29
11:40	Dinámica poblacional y biología reproductiva del ostión de roca, <i>Crassostrea iridescens</i> para su buen manejo en Nayarit, México	José Luis Patiño-Valencia, Francisco Javier de la Cruz-González, Ma Concepción Luna-Raya, Rosa María Gutiérrez Zavala, Esteban Cabrera Mancilla <i>et al.</i>	19
12:00	La pesquería del pulpo <i>Octopus hubbsorum</i> en el litoral de Guerrero	Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera Mancilla	7
12:20	Determinación de sitios susceptibles de pesca de almeja de sifón <i>Panopea globosa</i> mediante el modelo Maxent	Rolando Cruz Vásquez, Sergio G. Castillo Vargas Machuca y E. Alberto Aragón Noriega	26
12:40	Migración de (<i>Farfantepenaeus aztecus</i>) a través de la desembocadura del canal Luís Martínez en la Localidad de Alvarado, Veracruz	Briceida Álvarez-López, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms y Ana Gabriela Díaz-Álvarez	79
13:00	Análisis de las capturas de camarón azul (<i>Litopenaeus stylostris</i>) en aguas protegidas de Sinaloa, en la temporada 2013-2014	Darío Chávez Herrera, Horacio Alberto Muñoz Rubí, Darío Arturo Chávez Arrenquín y Roberto Paredes Mellado	9
13:20	Estimación del efecto de la mortalidad por pesca del camarón rosado <i>Farfantepenaeus duorarum</i> , en la zona costera de Campeche	Armando T. Wakida-Kusunoki, Ramón I. Rojas Gonzalez, Mauricio González-Jauregui, Luis Idelfonso Balán Che, Víctor Ismael Carrillo Nolasco <i>et al.</i>	27

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

Ponencias Orales:

Aspectos biológicos pesqueros de peces

Sala A

Sala B

Hora	Título	Autor (es)	Trabajo	Título	Autor (es)	Trabajo
16:00	Estructura poblacional de curvina golfina en el Alto Golfo de California	Alicia Verónica Camacho Pacheco	28	Diagnóstico de la pesquería de verdillo (<i>Paralabrax nebulifer</i>)	Carmen Gabriela Gómez-Gauna, Carlos Álvarez-Flores, Alejandro Castillo-López, Andrea Cuellar-Brito, Alberto Gracia-Olea <i>et al.</i>	68
16:20	Estructura poblacional e indicadores biológicos a la pesquería del huachinango del Pacífico <i>Lutjanus peru</i> (Perciformes: Lutjanidae) en la parte sur del Golfo de California	Juan A. Maldonado-Coyac, Jorge S. Ramírez Pérez, José I. Velázquez-Abunader, Guillermo Rodríguez-Domínguez	62	Evaluación de la pesquería de besugo <i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829), en Veracruz, México: puntos biológicos de referencia y alternativas de manejo	Ana Gabriela Díaz Álvarez, Elizabeth Romero Hernández, Cecilia Quiroga Brahms, Briceida Álvarez López, Guadalupe Pantoja Yepez <i>et al.</i>	74
16:40	Biología reproductiva del ronco blanco <i>Pomadasys panamensis</i> (Pisces: Haemulidae) del sureste del Golfo de California	Raúl Lara y Felipe Amezcua	6	El Plan de Manejo Pesquero del verdillo (<i>Paralabrax nebulifer</i>) en la costa occidental de Baja California Sur	Martín Salgado Mejía, Laura Cynthia Zuñiga Pacheco, Pablo Noé Castro Moreno, Gabriela Gómez Gauna, Jose Alberto Gracia Olea <i>et al.</i>	80
17:00	Validación del uso de otolitos para determinar la edad de la chabelita, <i>Peprilus medius</i> (Peters, 1869) en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México	María Amparo Maldonado-Amparo, Jorge Saúl Ramírez Pérez y Ramón Enrique Morán-Angulo	22	Pesca ribereña de escama en Bahía Magdalena Baja California Sur, México: Análisis de la operación de la flota	Miguel Ángel Ojeda-Ruiz, Mauricio Ramírez-Rodríguez y Luis Burnes-Romo	13
17:20	La pesca ribereña de lutjanídos en el litoral tamaulipeco	Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Hortensia López Navarrete, Juan Balderas Telles y Guillermo Acosta Barbosa	52	Estudio comparativo de la ictiofauna entre tres sistemas lagunar-estuarinos del sur de Sinaloa	Juan Pablo Meza Prado y Felipe Amezcua Martínez	73

17:40 – 18:00

RECESO



Ponencias Orales:

Generalidades de la biología pesquera

Evaluación biológico pesquera

Sala A

Sala B

18:00	Estimación de parámetros de crecimiento y talla de primera madurez para tres especies de robalo en la zona de Marismas Nacionales Nayarit y Sur de Sinaloa (período 2009 a 2012)	Gilberto Genaro Ortega Lizárraga, Gustavo Danemann D., Mauricio Cortés Hernández, Guillermo Rodríguez Domínguez, G. Carlos Torrescano Castro <i>et al.</i>	46	Comparación de distintas unidades de esfuerzo para estimar la CPUE y su variación temporal en la pesca artesanal de la costa central de Nayarit	Martha Edith Zárate-Becerra, Javier Tovar Ávila, José Alberto Rodríguez Madrigal y Jorge David Acosta Quintana	45
18:20	Aspectos biológico pesqueros del botete diana <i>Sphoeroides annulatus</i> (Jenyns, 1842) (Pisces: Tetraodontidae) en el sur de Sinaloa, México	Jesús R. Correa Avilés, Ramón E. Morán Angulo y María C. Valdez Pineda	23	Estructura de edades de <i>Carcharhinus falciformis</i> capturado por dos flotas en el Pacífico central mexicano y su uso para estimar su crecimiento	Leonora Fernanda Mondragón-Sánchez, Javier Továr-Ávila y Heriberto Santana-Hernández	24
18:40	Estado actual de la pesquería de <i>Oreochromis spp.</i> en la Presa Leonardo Rodríguez Alcaine "El Cajón", Nayarit, México	Ezequiel Arredondo Vargas, Claudio Osuna Paredes, Carlos Meléndez Galicia, Claudia De Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo Olivas <i>et al.</i>	53	Inferencia multimodelo: cálculo de longitud media de madurez sexual en hembras de dorado (<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus 1758)	Hugo Aguirre Villaseñor	11
19:00	Caracterización de la pesquería del huachinango (<i>Lutjanus peru</i>) en la costa sudoriental de B.C.S	Pablo Noé Castro Moreno, Martín Salgado Mejía, Norma Alejandra Sánchez Reyes, Juan Gabriel Díaz Uribe, Jose Alberto Gracia Olea <i>et al.</i>	41	Descripción actual de la pesca ribereña en el estado de Veracruz	Elizabeth Romero Hernández, Ana Gabriela Díaz Alvarez, Briceida Alvarez Lopez, Cecilia Quiroga Brahms, Guadalupe Pantoja Yepez, Pedro Rogelio Estrada y Yarely Becerril Eslava	75



Miércoles 27 de agosto de 2014

Generalidades del recurso jaiba

Sala única

Hora	Título	Autor(es)	Trabajo
09:00	Aspectos poblacionales de la jaiba azul <i>Callinectes arcuatus</i> (Crustacea: Portunidae), una pesquería de alternativa económica regional de Nayarit	Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Ma. Concepción Luna-Raya, Francisco Javier de la Cruz-González, Carlos Meléndez Galicia, José Luis Patiño-Valencia <i>et al.</i>	16
09:20	Talla de primera madurez en jaiba azul (<i>Callinectes sapidus</i>) en Tamaulipas (2009-2013)	Alma Soledad Leo Peredo y Enrique Conde	56
09:40	Exploración y validación de marcas de crecimiento en estructuras duras de jaiba azul <i>Callinectes arcuatus</i> (Ordway 1863) en el Estero el Ostial de la laguna Huizache Caimanero, Sinaloa	Rosa María De Jesús Saucedo Luna y Guillermo Rodríguez Domínguez	43
10:00	Primera estimación de abundancia de jaiba café (<i>Callinectes bellicosus</i>) por marcado-recaptura en el Canal del Infiernillo, Sonora, México	Miguel A. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinario-Romo, Carmen P. López-Ruiz, Demetrio Rodríguez-Félix, Ana G. Paredes-Acuña y F. Isaac Gastelum-Mendoza	30
10:20	Inferencia multimodelos en la pesquería de jaiba café (<i>Callinectes bellicosus</i>) del litoral de Sonora	Demetrio Rodríguez Félix y Miguel A. Cisneros Mata	66
10:40	Índices reproductivos de la jaiba azul <i>Callinectes arcuatus</i> en el sur de Sinaloa	Gerardo Lara Padilla y Guillermo Rodríguez Domínguez	63

11:00 – 11:30

RECESO



Generalidades del recurso jaiba y aspectos sociales de la pesca ribereña

Sala única

Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
11:40	Evaluación de la pesquería de jaiba en Sinaloa	Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga y Guillermo Rodríguez-Domínguez	37
12:00	Evaluación de la pesquería de la jaiba azul <i>Callinectes arcuatus</i> (Ordway, 1863) de la bahía de Santa María la Reforma	Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga y Guillermo Rodríguez-Domínguez	38
12:20	Captura y esfuerzo aplicado a las jaibas <i>Callinectes bellicosus</i> y <i>C. arcuatus</i> en la bahía Santa María de la Reforma, Sinaloa	César Alonso Heredia Delgadillo y Guillermo Rodríguez Domínguez	25
12:40	Perfil socioeconómico de los pescadores de jaiba de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México	Villanueva Fortanelli J. de Jesús, Brenda Yannet Rangel Arteaga, Patricia Devezé Murillo, Ana Gabriela Díaz Álvarez, Eduardo Oliver Cruz Fonseca y Yareli Becerril Eslava	65
13:00	Alternativas organizativas y socioeconómicas para las cooperativas afiliadas a la Federación de Cooperativas Pesqueras "Guerreros del Sur de Sinaloa" S. de R.L. de C.V.	María de los Ángeles Lugo Manzano, Jessica María Orrante Alcaraz, Francisco Javier Tapia Hernández y Jaime Renán Ramírez Zavala	57
13:20	La pesca artesanal como estrategia de sobrevivencia: El caso de los pescadores de Ciudad del Carmen, Campeche	Jazmín Villegas Calzada	3
13:40	El proceso de cooperación como estrategia de pesca en Dzilam de Bravo, Yucatán	Citlalli Guevara-Cruz y Silvia Salas	32

14:00 - 16:00

COMIDA



16:00 – 18:00

SEMINARIO-COLOQUIO**La Problemática de la Pesca Ribereña. Una Visión Retrospectiva****Sala única**

Hora	Título	Autor (es)	Trabajo
16:00	La Problemática de la Pesca Ribereña. Una Visión Retrospectiva	Alfredo González Becerril	
16:20	El mundo social de la pesca del camarón en Sinaloa	Carolina Peláez González	1
16:40	Pesca de escama en la región de Santa Rosalía, Golfo de California, México	Mauricio Ramírez-Rodríguez y Marisol Arce-Acosta	14
17:00	Selectividad de artes de pesca utilizados en la captura de jaiba en Sonora	Miguel A. Cisneros-Mata, A. Guadalupe Paredes Acuña, Julio Medina Galván, Alejandra A. Apolinar Romo y Fernando Domínguez Domínguez	20
17:20	Importancia económica y social del aprovechamiento del ostión de roca (<i>Crassostrea iridescens</i>) en la región centro-norte de Nayarit	Francisco Javier de la Cruz González, Ma. Concepción Luna Raya y José Luis Patiño Valencia	35
17:40	Sesión de preguntas y respuestas		
18:00	Conclusiones	Alfredo González Becerril	

18:00

HOMENAJE

18:30 – 20:00

Sesión de carteles (listado abajo)

20:00

CONVIVIO



Jueves 28 de agosto de 2014

Ponencias Orales:**Tecnología de capturas****Otros estudios de la ictiofauna****Sala A****Sala B**

Hora	Título	Autor(es)	Trabajo	Título	Autor(es)	Trabajo
09:00	Selectividad de redes de enmallé en la pesquería de robalo blanco, <i>Centropomus undecimalis</i> en la laguna de Yalahau, Quintana Roo	Manuel Garduño-Dionate, Francisco A. Aguilar-Salazar, Juan de Dios Martínez-Aguilar, Carlos Aguilar-Cardoso, Rolando Figueroa-Paz <i>et al.</i>	2	Análisis de la pesquería de pequeños túnidos en Veracruz 2013	Cecilia Quiroga Brahm, Elizabeth Romero Hernández, Karina Ramírez López, Briceida Álvarez López, Jesús Villanueva Fortanelli <i>et al.</i>	84
09:20	Determinación del tamaño de malla óptimo para la captura del robalo blanco <i>Centropomus undecimalis</i> en la pesquería ribereña del sur de Campeche	Vequi Caballero Chávez y Gabriel Núñez Márquez	18	Catálogo de peces marinos de valor comercial, Sonora, México	Patricia Fuentes Mata, Gabriela Morales García, Alejandro Balmori Ramírez, Miriam Nava Abarca, Héctor Espinosa Pérez <i>et al.</i>	59
09:40	Evaluación pesquera del robalo <i>Centropomus nigrescens</i> durante la temporada de pesca 2013, en la costa de Michoacán	Andrés Arellano-Torres, Carlos Meléndez-Galicia, Daniel Hernández-Montaño y Flor Estrada	39	Zonas de pesca de tiburones, rayas y especies asociadas de la flota ribereña tiburonera del estado de Veracruz, México	Jorge L. Oviedo-Pérez, Heber Zea-De la Cruz, Luis E. Martínez Cruz y Leticia González Ocaranza	70
10:00	La captura con trampas sobre la población reproductora de <i>Panulirus argus</i> y estimación preliminar de la fecundidad en la plataforma de Yucatán	Verónica Ríos Lara, Carmen Monroy García, Reyna Calva y Edgar Cob	58	Rentabilidad de la pesca ribereña en la costa sur de Jalisco	Ma. Concepción Luna Raya, Elaine Espino Barr, Arturo García Boa, Marcos Puente Gómez y Francisco Javier de la Cruz González	21
10:20	Comparación entre el gancho y la trampa como artes de pesca ecoeficientes para la captura de langosta, en el estado de Guerrero, México	Esteban Cabrera Mancilla y Rosa María Gutiérrez Zavala	10	Huella ecológica como indicador de pesca sustentable	Myrna Leticia Bravo Olivas y Rosa María Chávez Dagostino	67
10:40	Ánalisis de las capturas del palangre tiburonero utilizado por la flota ribereña del estado de Veracruz considerando su carácter multiespecífico	Leticia Gonzalez Ocaranza, Jorge L. Oviedo-Pérez, Heber Zea-De la Cruz y Luis E. Martínez Cruz	34	Cambios a largo plazo de la composición específica y la diversidad de la comunidad de peces explotada por la pesquería artesanal de redes de enmallé en el Pacífico central mexicano	Jorge Arturo Rojo-Vázquez, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Estrella Gpe, Rivera-Ríos <i>et al.</i>	12



11:00 – 11:30 RECESO

Ponencias Orales:

Generalidades de biológicas

Evaluaciones pesqueras

Sala A

Sala B

Hora	Título	Autor (es)	Trabajo	Título	Autor (es)	Trabajo
11:40	Asentamiento de postlarvas y juveniles de las langostas <i>Panulirus inflatus</i> y <i>P. gracilis</i> (Decapoda: Palinuridae) en el sistema lagunar Ceuta, Culiacán, Sinaloa	Julio C. Parra Alaniz, I. Borrego Martín y Raúl Pérez-González	17	La composición de las captura como indicador del estado de la pesquería de mero (<i>Epinephelus morio</i>), en el Banco de Campeche	Carmen Monroy García, Verónica Ríos Lara y Kenneth Cervera	61
12:00	Evaluación de biomasa de la langosta espinosa <i>Panulirus argus</i> (Latreille, 1804) (Decapoda: Palinuridae), en la rada de isla Cozumel	Rocío C. Velázquez-Molina, Adrián Cervantes-Martínez, Eduardo Pérez Catzín y Martha A. Gutiérrez-Aguirre	83	Estado actual de la pesquería de curvina golfina del Alto Golfo de California	Eugenio Alberto Aragón Noriega	15
12:20	Interacción de las pesquerías artesanales con la tortuga laud y las tortugas marinas presentes frente a las playas de anidación Tierra Colorada, Guerrero y Cahuitán, Oaxaca	Esteban Torreblanca Ramírez y Juan Manuel Galaviz López	81	Datos necesarios para la administración sustentable de las pesquerías	Ernesto A. Chávez	86
12:40	Evaluación biológico pesquera de <i>Oreochromis spp.</i> en la Presa Francisco J. Mújica, Michoacán, México	Claudio Osuna Paredes, Ezequiel Arredondo Vargas, Claudia de Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo Olivas, Daniel Hernández Montaño, María Goretti Juárez Avilés y Carlos Axel Calderón Campos	54	La construcción de un manejo compartido por cuotas en la pesquería de curvina golfina (<i>Cynoscion othonopterus</i>) en el Alto Golfo de California, México	Héctor A. Licón-González, José A. Fraire-Cervantes y Rafael Ortiz-Rodríguez	47

13:00

RECESO

13:30

CONCLUSIONES Y CLAUSURA

PONENCIAS EN CARTEL

Núm.	Título	Autor
4	Aspectos reproductivos del jurel de castilla <i>Carangoides vinctus</i> en Bahía de Navidad, Jalisco, México	Estrella Gpe. Rivera-Ríos, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Alejandro Pérez-Toledo y Jorge Arturo Rojo-Vázquez
5	Biología reproductiva de la lisa <i>Mugil curema</i> en la laguna Barra de Navidad, Jalisco, México	Elvira Georgina Molina-Arenas, Salvador Ruiz-Ramírez, Gabriela Lucano-Ramírez, Estrella Gpe. Rivera-Ríos, Gaspar González-Sansón, Consuelo Aguilar-Betancourt y Daniel Kosonoy-Aceves
8	Cultivo de huachinango <i>Lutjanus peru</i> en jaulas flotantes en el estado de Guerrero	Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera Mancilla
31	Ánalisis de la dieta de la curvina golfina en el Alto Golfo de California	Edith Soraya Bajeca Serrano
33	Estudio de las pesquerías de Bahía de Banderas, Nayarit, por medio de un sistema de información geográfico	Luis Daniel Magadán Revelo, Cristóbal Alejandro Hernández Álvarez y Patricia Fuentes Mata
36	Colección de esqueletos de peces óseos de la captura de peces de importancia comercial en la pesca ribereña, Mazatlán, Sinaloa, México	Gabriela Shayuri Zambrano Aguiar, Sofía Santos Guzman, Ramón Enrique Morán Angulo y Joel Raymundo Ramírez Zavala
40	Peces marinos capturados por la pesquería ribereña en la costa sur de Sinaloa, México	Raúl A. Luna Silva, Ramón Enrique Morán Angulo, María Teresa Gaspar Dillanes y María Candelaria Valdez Pineda
42	Temporada reproductiva del huachinango en la costa sudoriental de Baja California Sur	Melisa M. Vázquez-Garcés, José A. Gracia-Olea, Pablo Noé Castro Moreno y Martín Salgado Mejía
44	Escamas en la evaluación de la edad del dorado <i>Coryphaena hippurus</i>	Elaine Espino-Barr, Esther Gpe. Cabral Solís, Arturo García-Boa y Marcos Puente-Gómez
48	Descripción general de artes de pesca para escama marina, en Baja California Sur	Carmen Gabriela Gómez-Gauna, Laura Cynthia Zúñiga-Pacheco, José Alberto Gracia-Olea, Pablo Castro-Moreno, Alejandro Castillo-López, Martín Salgado-Mejía
49	Caracterización operativa de las embarcaciones prestadoras de servicios para la pesca deportiva-recreativa del estado de Jalisco	Mauricio Salas-Maldonado, Miguel Ángel Carrasco-Águila, Ofelia Miranda-Carrillo y Alberto Bartoleño-Sánchez
50	Algunos aspectos reproductivos del pulpo (<i>Octopus hubbsorum</i>) en el litoral de Puerto Ángel a Puerto Escondido, Oaxaca, México	Aldrin Labastida-Che y Ada Lisbeth Núñez-Orozco
51	Comparación de métodos de captura, abundancia relativa del pulpo <i>Octopus hubbsorum</i> en la costa de Jalisco	Carlos Alberto Amezcua Gómez



Núm.	Título	Autor
55	Análisis de la variación estacional de temperatura, clorofila a y nutrientes en la zona costera de Nayarit y su efecto sobre la pesquería ribereña. Periodo 2009-2010	María Candelaria Valdez Pineda, Guillermo Rodríguez Domínguez y Sergio Castillo Vargas Machuca
60	¿Camaronicultura sustentable en el sur de Sinaloa?	Jaime Renán Ramírez Zavala, Joel Bojórquez Saucedo, Joel Raymundo Ramírez Zavala, Francisco Javier Tapia Hernández y Aimee Cervantes Escobar
69	Experimentación con trampas para la captura de langostas espinosas en Puerto Escondido, Oaxaca, México	Eduardo Ramos Santiago, Aldrin Labastida Che y José Alfonso Oviedo Piamonte
71	Aspectos biológico y pesqueros observados en la pesquería de sierra <i>Scomberomorus maculatus</i> (Mitchill, 1815) y peto <i>S. cavalla</i> (Cuvier, 1829) en Tamaulipas y norte de Veracruz	Hortensia López Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez Ortiz, Juan Balderas Telles y Guillermo Acosta B.
72	Marcas de crecimiento en estructuras calcificadas de la langosta <i>Panulirus inflatus</i>	Jennifer Zoe Borrego-Durán, Raúl Peréz-González y Guillermo Rodríguez-Domínguez
76	Captura de peces en arrecifes artificiales del estado de Colima	Ofelia Miranda Carrillo y Rosa Ma. Guzmán Barrera
77	Comercialización de recursos pesqueros en la costa de Colima	Ofelia Miranda Carrillo, Rosa Ma. Guzmán Barrera, Elaine Espino Barr y Miguel Ángel Carrasco Aguilá
78	Recurso dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>) en torneos de pesca deportiva en dos puertos del Pacífico centro mexicano	Miguel Ángel Carrasco Águila, René Macías Zamora, Mauricio Salas Maldonado, Ofelia Miranda Carrillo y Alberto Bartoleño Sánchez
82	Variación espacio-temporal de la relación talla-peso de besugo <i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829), en Veracruz, México	Ana Gabriela Díaz Álvarez, Elizabeth Romero Hernández, Cecilia Quiroga Brahms, Briceida Álvarez López, Luz María Pantoja González y Guadalupe Pantoja Yepez
85	Programa de coordinación regional de la investigación sobre peces óseos del Golfo de México y Caribe	Cecilia Quiroga-Brahms, Elizabeth Romero-Hernández, Karina Ramírez-López, Briceida Álvarez-López, Jesús Villanueva-Fortanelli, Guadalupe Gómez-Ortiz, Hortensia López-Navarrete, Ana Gabriela Díaz-Alvarez, Armando Wakida-Kusunoki, Vequi Caballero-Chávez, Álvaro Hernández-Flores, Carmen Monroy-García, Josefina Santos-Valencia y Gabriela Galindo-Cortes



ÍNDICE

LA PROBLEMÁTICA DE LA PESCA RIBEREÑA UNA VISIÓN RETROSPECTIVA	1
Alfredo González Becerril	
EL MUNDO SOCIAL DE LA PESCA DEL CAMARÓN EN SINALOA	3
Carolina Peláez-González	
SELECTIVIDAD DE REDES DE ENMALLE EN LA PESQUERÍA DE ROBALO BLANCO, <i>Centropomus undecimalis</i> EN LA LAGUNA DE YALAHAU, QUINTANA ROO.	5
Manuel Garduño-Dionate, Francisco A. Aguilar-Salazar, Juan de Dios Martínez-Aguilar	
Carlos Aguilar-Cardoso, Rolando Figueroa-Paz y Fabio Figueroa-Paz	
LA PESCA ARTESANAL COMO ESTRATEGIA DE SOBREVIVENCIA: EL CASO DE LOS PESCADORES DE CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE.....	7
Jazmín Villegas-Calzada	
ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL JUREL DE CASTILLA <i>Carangoides vinctus</i> EN BAHÍA DE NAVIDAD, JALISCO, MÉXICO	9
Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Alejandro Pérez-Toledo y Jorge Arturo Rojo-Vázquez	
BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA LISA <i>Mugil curema</i> EN LA LAGUNA DE BARRA DE NAVIDAD, JALISCO, MÉXICO	11
Elvira Georgina Molina-Arenas, Salvador Ruiz-Ramírez, Gabriela Lucano-Ramírez, Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Gaspar González-Sansón, Consuelo Aguilar-Betancourt y Daniel Kosonoy-Aceves	
BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL RONCO BLANCO <i>Pomadasys panamensis</i> (PERCIFORMES: Haemulidae) DEL SURESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA.....	13
Raúl E. Lara-Mendoza y Felipe Amezcu-Martínez	
LA PESQUERÍA DEL PULPO <i>Octopus hubbsorum</i> EN EL LITORAL DE GUERRERO.....	15
Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera-Mancilla	
CULTIVO DE HUACHINANGO <i>Lutjanus peru</i> EN JAULAS FLOTANTES EN EL ESTADO DE GUERRERO17	
Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera-Mancilla	
ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DE CAMARÓN AZUL (<i>Litopenaeus stylirostris</i>) EN AGUAS PROTEGIDAS DE SINALOA, EN LA TEMPORADA 2013-2014	19
Darío Chávez-Herrera, Horacio Alberto Muñoz-Rubí, Darío Arturo Chávez-Arrenquín y Roberto Paredes-Mellado	
COMPARACIÓN ENTRE EL GANCHO Y LA TRAMPA COMO ARTES DE PESCA ECOEFICIENTES PARA LA CAPTURA DE LANGOSTA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO.....	21
Esteban Cabrera-Mancilla y Rosa María Gutiérrez-Zavala	
INFERNICIA MULTIMODELO: CÁLCULO DE LONGITUD MEDIA DE MADUREZ SEXUAL EN HEMBRAS DE DORADO (<i>Coryphaena hippurus</i>).....	23
Hugo Aguirre Villaseñor	
CAMBIOS A LARGO PLAZO DE LA COMPOSICIÓN ESPECÍFICA Y LA DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE PECES EXPLOTADA POR LA PESQUERÍA ARTESANAL DE REDES DE ENMALLE EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO.....	25
Jorge Arturo Rojo-Vázquez, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Alejandro Pérez-Toledo y Salvador Hernández-Vázquez	
PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA EN BAHÍA MAGDALENA, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO: ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DE LA FLOTA	27
Miguel Ángel Ojeda-Ruiz, Mauricio Ramírez-Rodríguez y Luis Burnes-Romo	



PESCA DE ESCAMA EN LA REGIÓN DE SANTA ROSALÍA, GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO	29
Mauricio Ramírez-Rodríguez y Marisol Arce-Acosta	
ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERÍA DE CURVINA GOLFINA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.....	31
Eugenio Alberto Aragón-Noriega	
ASPECTOS POBLACIONALES DE LA JAIBA AZUL <i>Callinectes arcuatus</i> (CRUSTACEA: PORTUNIDAE), UNA PESQUERÍA DE ALTERNATIVA ECONÓMICA REGIONAL DE NAYARIT.....	33
Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Ma. Concepción Luna-Raya, Francisco Javier De La Cruz-González, Carlos Meléndez Galicia, José Luis Patiño-Valencia, Jorge Acosta-Quintana, Darío Chávez-Arrenquín y Vicente Hernández-Covarrubias	
ASENTAMIENTO DE POSTLARVAS Y JUVENILES DE LAS LANGOSTAS <i>Panulirus inflatus</i> y <i>P. gracilis</i> (DECAPODA: PALINURIDAE) EN EL SISTEMA LAGUNAR CEUTA, CULIACÁN, SINALOA	35
Julio C. Parra-Alaniz, I. Borrego-Martín y Raúl Pérez-González	
DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MALLA ÓPTIMO PARA LA CAPTURA DEL ROBALO BLANCO <i>Centropomus undecimalis</i> EN LA PESQUERÍA RIBEREÑA DEL SUR DE CAMPECHE.....	37
Vequi Caballero-Chávez y Gabriel Núñez-Márquez	
DINÁMICA POBLACIONAL Y BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL OSTIÓN DE ROCA, <i>Crassostrea iridescens</i> PARA SU BUEN MANEJO EN NAYARIT, MÉXICO.....	39
José Luis Patiño-Valencia, Francisco Javier De La Cruz-González, Ma Concepción Luna-Raya, Rosa María Gutiérrez-Zavala, Esteban Cabrera-Mancilla, Carlos Meléndez-Galicia, Javier Tovar-Ávila, Pablo Alejandro Pérez-Velázquez y Ma. Lourdes Guevara-Regalado	
SELECTIVIDAD DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN LA CAPTURA DE JAIBA EN SONORA	41
Miguel Ángel Cisneros-Mata, A. Guadalupe Paredes-Acuña, Julio Medina-Galván, Alejandra A. Apolinario- Romo y Fernando Domínguez-Domínguez	
RENTABILIDAD DE LA PESCA RIBEREÑA EN EL SUR DE JALISCO	43
Ma. Concepción Luna-Raya, Elaine Espino-Barr, Arturo García-Boa, Marcos Puente-Gómez y Francisco Javier De La Cruz-González	
VALIDACIÓN DEL USO DE OTOLITOS PARA DETERMINAR LA EDAD DE LA CHABELITA, <i>Peprilus medius</i> EN LA BAHÍA DE MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO.....	45
María Amparo Maldonado-Amparo, Jorge Saúl Ramírez-Pérez y Ramón Enrique Morán-Angulo	
ASPECTOS BIOLÓGICO PESQUEROS DEL BOTETE DIANA <i>Sphoeroides annulatus</i> EN EL SUR DE SINALOA, MÉXICO	47
Jesús R. Correa-Avilés, Ramón E. Morán-Angulo y María C. Valdez-Pineda	
ESTRUCTURA DE EDADES DE <i>Carcharhinus falciformis</i> CAPTURADO POR DOS FLOTAS EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO Y SU USO PARA ESTIMAR SU CRECIMIENTO	49
Leonora Fernanda Mondragón-Sánchez, Javier Tovar-Ávila y Heriberto Santana-Hernández	
CAPTURA Y ESFUERZO APLICADO A LAS JAIBAS <i>Callinectes bellicosus</i> Y <i>C. arcuatus</i> EN LA BAHÍA SANTA MARÍA DE LA REFORMA, SINALOA	51
César Alonso Heredia-Delgadillo, Guillermo Rodríguez-Domínguez, Raúl Pérez-González y Nicolás Castañeda-Lomas	
DETERMINACIÓN DE SITIOS SUSCEPTIBLES DE PESCA DE ALMEJA DE SIFÓN <i>Panopea globosa</i> MEDIANTE EL MODELO MAXENT	53
Rolando Cruz-Vásquez, Sergio G. Castillo-Vargas Machuca y E. Alberto Aragón-Noriega	
ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA MORTALIDAD POR PESCA DEL CAMARÓN ROSADO <i>Farfantepenaeus duorarum</i> , EN LA ZONA COSTERA DE CAMPECHE	55
Armando T. Wakida-Kusunoki, Ramón I. Rojas-González, Mauricio González-Jauregui, Luis Idelfonso Balan- Che, Victor Ismael Carrillo-Nolasco y Norma Angélica López-Téllez	

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE CURVINA GOLFINA EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA	57
Alicia Verónica Camacho-Pacheco	
MANEJO DINÁMICO DE LA PESQUERÍA DE MEDUSA BOLA DE CAÑÓN (<i>Stomolophus meleagris</i>) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA	59
Miguel Á. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinar-Romo, L. Gandhi Rodríguez-Delgado, Miguel A. Castellanos-Rico, L. Magaly Roldán-Luna y Fernando Domínguez-Domínguez	
PRIMERA ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA DE JAIBA CAFÉ (<i>Callinectes bellicosus</i>) POR MARCADO-RECAPTURA EN EL CANAL DEL INFIERNILLO, SONORA, MÉXICO	61
Miguel Á. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinar-Romo, Carmen P. López-Ruiz, Demetrio Rodríguez-Félix, Ana G. Paredes-Acuña y F. Isaac Gastelum-Mendoza	
ANÁLISIS DE LA DIETA DE CURVINA GOLFINA EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA.....	63
Edith Soraya Bajeca-Serrano	
EL PROCESO DE COOPERACIÓN COMO ESTRATEGIA DE PESCA EN DZILAM DE BRAVO, YUCATÁN.....	65
Citlalli Guevara-Cruz y Silvia Salas	
ESTUDIO DE LAS PESQUERÍAS DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT, POR MEDIO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO	67
Luis Daniel Magadán-Revelo, Cristóbal Alejandro Hernández-Álvarez y Patricia Fuentes-Mata	
ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DEL PALANGRE TIBURONERO UTILIZADO POR LA FLOTA RIBEREÑA DEL ESTADO DE VERACRUZ CONSIDERANDO SU CARÁCTER MULTIESPECÍFICO.....	69
Leticia Gonzalez-Ocaranza, Jorge L. Oviedo-Pérez, Heber Zea-De la Cruz y Luis E. Martínez-Cruz	
IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL APROVECHAMIENTO DEL OSTIÓN DE ROCA (<i>Crassostrea iridescens</i>) EN LA REGIÓN CENTRO-NORTE DE NAYARIT.....	71
Francisco Javier De La Cruz-González, Ma. Concepción Luna-Raya y José Luis Patiño-Valencia	
COLECCIÓN DE ESQUELETOS DE PEZES ÓSEOS DE LA CAPTURA DE PEZES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA PESCA RIBEREÑA, MAZATLÁN, SIN. MÉXICO	73
Gabriela Shayuri Zambrano-Aguiar, Sofía Santos-Guzman, Ramón Enrique Morán-Angulo y Joel Raymundo Ramírez-Zavala	
EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE JAIBA EN SINALOA	75
Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga y Guillermo Rodríguez-Domínguez	
EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LA JAIBA AZUL <i>Callinectes arcuatus</i> (ORDWAY, 1863) DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA.....	77
Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga y Guillermo Rodríguez-Domínguez	
EVALUACIÓN PESQUERA DEL ROBALO <i>Centropomus nigrescens</i> DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 2013, EN LA COSTA DE MICHOACÁN	79
Andrés Arellano-Torres, Carlos Meléndez-Galicia, Daniel Hernández-Montaño y Flor Estrada	
PECES MARINOS CAPTURADOS POR LA PESQUERÍA RIBEREÑA EN LA COSTA SUR DE SINALOA, MÉXICO.....	81
Raúl A. Luna-Silva, Ramón Enrique Morán-Angulo, Ma. Teresa Gaspar-Dillanes y María Candelaria Valdez-Pineda	
CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DEL HUACHINANGO (<i>Lutjanus peru</i>) EN LA COSTA SUDORIENTAL DE BCS.....	83
Pablo Noé Castro-Moreno, Martín Salgado-Mejía, Norma Alejandra Sánchez-Reyes, Juan Gabriel Díaz-Uribe, Jose Alberto Gracia-Olea y Laura Cynthia Zuñiga	

TEMPORADA REPRODUCTIVA DEL HUACHINANGO EN LA COSTA SUDORIENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR.....	85
Melisa M. Vázquez-Garcés, José A. Gracia-Olea, Pablo Noé Castro-Moreno y Martín Salgado-Mejía	
EXPLORACIÓN Y VALIDACIÓN DE MARCAS DE CRECIMIENTO EN ESTRUCTURAS DURAS DE JAIBA AZUL <i>Callinectes arcuatus</i> EN EL ESTERO EL OSTIAL DE LA LAGUNA HUIZACHE CAIMANERO, SINALOA	87
Rosa María de Jesús Saucedo-Luna, Guillermo Rodríguez-Domínguez y Nicolás Castañeda-Lomas	
ESCAMAS EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD DEL DORADO <i>Coryphaena hippurus</i>	89
Elaine Espino-Barr, Esther Gpe. Cabral-Solís, Arturo García-Boa y Marcos Puente-Gómez	
COMPARACIÓN DE DISTINTAS UNIDADES DE ESFUERZO PARA ESTIMAR LA CPUE Y SU VARIACIÓN TEMPORAL EN LA PESCA ARTESANAL DE LA COSTA CENTRAL DE NAYARIT	91
Martha Edith Zárate-Becerra, Javier Tovar-Ávila, José Alberto Rodríguez-Madrigal y Jorge David Acosta-Quintana	
ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y TALLA DE PRIMERA MADUREZ PARA TRES ESPECIES DE ROBALO EN LA ZONA DE MARISMAS NACIONALES NAYARIT Y SUR DE SINALOA (PERÍODO 2009 A 2012)	93
Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga, Gustavo Danemann, Mauricio Cortés-Hernández, Guillermo Rodríguez-Domínguez, G. Carlos Torrescano-Castro, A. Luis Torres-Covarrubias y Martha Edith Zárate-Becerra	
LA CONSTRUCCIÓN DE UN MANEJO COMPARTIDO POR CUOTAS EN LA PESQUERÍA DE CURVINA GOLFINA (<i>Cynoscion othonopterus</i>) EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO	95
Héctor A. Licón-González, José A. Fraire-Cervantes y Rafael Ortiz-Rodríguez	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE ARTES DE PESCA PARA ESCAMA MARINA, EN BAJA CALIFORNIA SUR	97
Carmen Gabriela Gómez-Gauna, Laura Cynthia Zúñiga-Pacheco, José Alberto Gracia-Olea, Pablo Castro-Moreno, Alejandro Castillo-López y Martín Salgado-Mejía	
CARACTERIZACIÓN OPERATIVA DE LAS EMBARCACIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS PARA LA PESCA DEPORTIVA-RECREATIVA DEL ESTADO DE JALISCO	99
Mauricio Salas-Maldonado, Miguel Ángel Carrasco-Águila, Ofelia Miranda-Carrillo y Alberto Bartoleño-Sánchez	
ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL PULPO (<i>Octopus hubbsorum</i>) EN EL LITORAL DE OAXACA, MÉXICO.....	101
Aldrin Labastida-Che y Ada Lisbeth Núñez-Orozco	
LA PESCA RIBEREÑA DE LUTJÁNIDOS EN EL LITORAL TAMAULIPECO.....	105
Ma. Guadalupe Gómez-Ortiz, Hortensia López-Navarrete, Juan Balderas-Telles y Guillermo Acosta-Barbosa	
ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERÍA DE <i>Oreochromis</i> spp. EN LA PRESA LEONARDO RODRÍGUEZ ALCAINÉ “EL CAJÓN”, NAYARIT, MÉXICO	107
Ezequiel Arredondo-Vargas, Claudio Osuna-Paredes, Carlos Meléndez-Galicia, Claudia de Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo-Olivas, Daniel Hernández-Montaño, María Goretti Juárez-Avilés y Carlos Axel Calderón-Campos	
EVALUACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DE <i>Oreochromis</i> spp. EN LA PRESA FRANCISCO J. MÚJICA, MICHOACÁN, MÉXICO.....	109
Claudio Osuna-Paredes, Ezequiel Arredondo-Vargas, Claudia de Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo-Olivas, Daniel Hernández-Montaño, María Goretti Juárez-Avilés y Carlos Axel Calderón-Campos	

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE TEMPERATURA, CLOROFILA A Y NUTRIENTES EN LA ZONA COSTERA DE NAYARIT Y SU EFECTO SOBRE LA PESQUERÍA RIBEREÑA. PERÍODO 2009-2010.....	111
María Candelaria Valdez-Pineda, Guillermo Rodríguez-Domínguez y Sergio Castillo-Vargas Machuca	
TALLA DE PRIMERA MADUREZ EN JAIBA AZUL (<i>Callinectes sapidus</i>) EN TAMAULIPAS (2009-2013)....	113
Alma Soledad Leo-Peredo y Enrique-Conde	
ALTERNATIVAS ORGANIZATIVAS Y SOCIOECONÓMICAS PARA LAS COOPERATIVAS AFILIADAS A LA FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS PESQUERAS “GUERREROS DEL SUR DE SINALOA” S. DE R.L. DE C.V.....	115
María de los Ángeles Lugo-Manzano, Jessica María Orrante-Alcaraz, Francisco Javier Tapia-Hernández y Jaime Renán Ramírez-Zavala	
LA CAPTURA CON TRAMPAS SOBRE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA DE <i>Panulirus argus</i> Y ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA FECUNDIDAD EN LA PLATAFORMA DE YUCATÁN	117
Verónica Ríos, Carmen Monroy, Reyna Calva y Edgar Cob	
CATÁLOGO DE PECES MARINOS DE VALOR COMERCIAL, SONORA, MÉXICO.....	119
Patricia Fuentes-Mata, Gabriela Morales-García, Alejandro Balmori-Ramírez, Miriam Nava-Abarca, Héctor Espinosa-Pérez e Hiram Castro-Garibay	
¿CAMARONICULTURA SUSTENTABLE EN EL SUR DE SINALOA?	121
Jaime Renán Ramírez-Zavala, Joel Bojórquez-Sauceda, Joel Raymundo-Ramírez Zavala, Francisco Javier Tapia-Hernández y Aimee Cervantes-Escobar	
LA COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURA COMO INDICADOR DEL ESTADO DE LA PESQUERÍA DE MERO <i>Epinephelus morio</i> , EN EL BANCO DE CAMPECHE	123
Carmen Monroy-García, Verónica Ríos-Lara y Kenneth Cervera	
ESTRUCTURA POBLACIONAL E INDICADORES BIOLÓGICOS A LA PESQUERÍA DEL HUACHINANGO DEL PACÍFICO <i>Lutjanus peru</i> (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) EN LA PARTE SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA	125
Juan A. Maldonado-Coyac, Jorge S. Ramírez-Pérez, José I. Velázquez-Abunader y Guillermo Rodríguez-Domínguez	
INDICES REPRODUCTIVOS DE LA JAIBA AZUL <i>Callinectes arcuatus</i> EN EL SUR DE SINALOA	127
Gerardo Lara-Padilla y Guillermo Rodríguez-Domínguez	
ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE PEPINO DE MAR LÁPIZ (<i>Holothuria floridana</i>) EN EL NORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE	129
Ramón Isaac Rojas-González, Juan Carlos Espinoza-Méndez y Álvaro Hernández-Flores	
PERFIL SOCIOECONÓMICO DE LOS PESCADORES DE JAIBA DE LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO.....	131
J. de Jesús Villanueva-Fortanelli, Brenda Yannet Rangel-Arteaga, Patricia Devezé-Murillo, Ana Gabriela Díaz-Alvarez, Eduardo Oliver Cruz-Fonseca y Yareli Becerril-Eslava	
INFERNICIA MULTIMODELOS EN LA PESQUERÍA DE JAIBA CAFÉ (<i>Callinectes bellicosus</i>) DEL LITORAL DE SONORA.....	133
Demetrio Rodríguez-Félix y Miguel Ángel Cisneros-Mata	
HUELLA ECOLÓGICA COMO INDICADOR DE PESCA SUSTENTABLE	135
Myrna Leticia Bravo-Olivas y Rosa María Chávez-Dagostino	
DIAGNÓSTICO DE LA PESQUERÍA DE VERDILLO (<i>Paralabrax nebulifer</i>)	137
Carmen Gabriela Gómez-Gauna, Carlos Álvarez-Flores, Alejandro Castillo-López, Andrea Cuellar-Brito, Alberto Gracia-Olea, Martín Salgado-Megía y Laura Cynthia Zúñiga-Pacheco	

EXPERIMENTACIÓN CON TRAMPAS PARA LA CAPTURA DE LANGOSTAS ESPINOSAS EN PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, MÉXICO.....	139
Eduardo Ramos-Santiago, Aldrin Labastida-Che y José Alfonso Oviedo-Piamonte	
ZONAS DE PESCA DE TIBURONES, RAYAS Y ESPECIES ASOCIADAS DE LA FLOTA RIBEREÑA TIBURONERA DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO	141
Jorge L. Oviedo-Pérez, Heber Zea-De La Cruz, Luis E. Martínez-Cruz y Leticia González-Ocaranza	
ASPECTOS BIOLÓGICO Y PESQUEROS OBSERVADOS EN LA PESQUERÍA DE SIERRA (<i>Scomberomorus maculatus</i>) Y PETO (<i>S. cavalla</i>) EN TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ	143
Hortensia López-Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez-Ortiz, Juan Balderas-Telles y Guillermo Acosta-Barbosa	
MARCAS DE CRECIMIENTO EN ESTRUCTURAS CALCIFICADAS DE LA LANGOSTA <i>Panulirus inflatus</i>	145
Jennifer Zoe Borrego-Durán, Raúl Pérez-González y Guillermo Rodríguez-Domínguez	
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ICTIOFAUNA ENTRE TRES SISTEMAS LAGUNAR-ESTUARIOS DEL SUR DE SINALOA.....	147
Juan Pablo Meza-Prado y Felipe Amezcua-Martínez	
EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE BESUGO <i>Rhomboplites aurorubens</i> , EN VERACRUZ, MÉXICO: PUNTOS BIOLÓGICOS DE REFERENCIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO	149
Ana Gabriela Díaz-Álvarez, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms, Briceida Álvarez-López, Guadalupe Pantoja-Yepez y Luz María Pantoja-González	
DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA PESCA RIBEREÑA EN EL ESTADO DE VERACRUZ	151
Elizabeth Romero-Hernández, Ana Gabriela Díaz-Alvarez, Briceida Alvarez-Lopez, Cecilia Quiroga-Brahms, Guadalupe Pantoja-Yepez, Pedro Rogelio Estrada y Yarely Becerril-Eslava	
CAPTURA DE PECES EN ARRECIFES ARTIFICIALES DEL ESTADO DE COLIMA	153
Ofelia Miranda-Carrillo y Rosa Ma. Guzmán-Barrera	
COMERCIALIZACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS EN LA COSTA DE COLIMA	155
Ofelia Miranda-Carrillo, Rosa Ma. Guzmán-Barrera, Elaine Espino-Barr y Miguel Ángel Carrasco-Águila	
RECURSO DORADO (<i>Coryphaena hippurus</i>) EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA EN DOS PUERTOS DEL PACÍFICO CENTRO MEXICANO	157
Miguel Ángel Carrasco-Águila, René Macías-Zamora, Mauricio Salas-Maldonado, Ofelia Miranda-Carrillo y Alberto Bartoleño-Sánchez	
MIGRACIÓN DE <i>Farfantepenaeus aztecus</i> A TRAVÉS DE LA DESEMBOCADURA DEL CANAL LUÍS MARTÍNEZ EN LA LOCALIDAD DE ALVARADO, VERACRUZ.....	159
Briceida Álvarez-López, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms y Ana Gabriela Díaz-Álvarez	
EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DEL VERDILLO (<i>Paralabrax nebulifer</i>) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR	161
Martín Salgado-Mejía, Laura Cynthia Zuñiga-Pacheco, Pablo Noé Castro-Moreno, Gabriela Gómez-Gauna, Jose Alberto Gracia-Olea, Alejandro Castillo-López y Marcela Zúñiga-Flores	
INTERACCIÓN DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES CON LA TORTUGA LAÚD Y LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES FRENTE A LAS PLAYAS DE ANIDACIÓN TIERRA COLORADA, GUERRERO Y CAHUITÁN, OAXACA	163
Esteban Torreblanca-Ramírez y Juan Manuel Galaviz-López	

VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA RELACIÓN TALLA-PESO DE BESUGO <i>Rhomboplites aurorubens</i> , EN VERACRUZ, MÉXICO	165
Ana Gabriela Díaz-Álvarez, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms, Briceida Álvarez-López, Luz María Pantoja-González y Guadalupe Pantoja-Yepez	
EVALUACIÓN DE BIOMASA DE LA LANGOSTA ESPINOSA <i>Panulirus argus</i> (DECAPODA: PALINURIDAE), EN LA RADA DE ISLA COZUMEL	167
Rocío C. Velázquez-Molina, Adrián Cervantes-Martínez, Eduardo Pérez Catzín y Martha A. Gutiérrez-Aguirre	
ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DE PEQUEÑOS TÚNIDOS EN VERACRUZ 2013	169
Cecilia Quiroga-Brahms, Elizabeth Romero-Hernández, Karina Ramírez-López, Briceida Álvarez-López, Jesús Villanueva-Fortanelli, Luz María Pantoja-González, Guadalupe Pantoja-Yépez y Pedro Rogelio Estrada-García	
PROGRAMA DE COORDINACIÓN REGIONAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE PECES ÓSEOS DEL GOLFO DE MÉXICO Y CARIBE	171
Cecilia Quiroga-Brahms, Elizabeth Romero-Hernández, Karina Ramírez-López, Briceida Álvarez-López, Jesús Villanueva-Fortanelli, Guadalupe Gómez-Ortiz, Hortensia López-Navarrete, Ana Gabriela Díaz-Alvarez, Armando Wakida-Kusunoki, Vequi Caballero-Chávez, Álvaro Hernández-Flores, Carmen Monroy-García, Josefina Santos-Valencia y Gabriela Galindo-Cortes	
DATOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACION SUSTENTABLE DE LAS PESQUERIAS	173
Ernesto A. Chávez	
ÍNDICE DE AUTORES	175
ÍNDICE ANALÍTICO	177



LA PROBLEMÁTICA DE LA PESCA RIBEREÑA UNA VISIÓN RETROPECTIVA

Alfredo González Becerril

Esta presentación hace una retrospectiva de las problemáticas de la pesca enunciadas en diversas publicaciones científicas en las últimas tres décadas, buscando a través de su lectura, identificar sus cambios a través del tiempo y si es posible, dilucidar las posibles razones que conducen a esta situación.

La Visión de la problemática en los 80 y los 90

1. Carencia de metodologías para la evaluación de stocks y estimaciones de rendimiento multiespecífica.
2. Todas las pesquerías están en la "Carrera por la Pesca", no hay esquemas de manejo que resuelvan este problema.
3. Incipientes intentos de utilización de esquemas de comanejo pesquero.
4. Sistemas de administración pesquera únicamente a través de permisos y concesiones (especies objetivo).
5. Sistemas de Información Pesquera inexistentes o insipientes en la mayoría de las pesquerías, para el soporte de la toma de decisiones en materia de Ordenación y Manejo Pesquero.
6. Sobredimensionamiento del esfuerzo pesquero, sobrecapacidad de la industria pesquera en general y una tendencia a la reducción de las capturas.
7. Insuficiencia de investigación pesquera que sustente la toma de decisiones de los administradores pesqueros.
8. Problemas de selectividad de los artes de pesca. Problemas de incidentalidad y descartes en las capturas.
9. Deficientes esquemas de Inspección y Vigilancia y por lo tanto una alta incidencia de pesca ilegal.
10. La mayor parte de la captura nacional se va al mercado de fresco y congelado. Poco desarrollo de sistemas para darle valor agregado al producto.
11. Bajos niveles de organización en las sociedades cooperativas y otras organizaciones pesqueras.
12. Malas condiciones de calidad de vida de los pescadores ribereños, bajos ingresos, carencia de servicios públicos y seguridad social.
13. Impactos ambientales de la actividad pesquera (ecosistemas costeros y otras especies y hacia la actividad misma por otros sectores productivos como la agricultura, ganadería y minería por citar algunos.

14. Interacción con otras flotas (flota mayor y turísticas).
15. En noviembre de 1995, los miembros de la FAO aprobaron el Código de conducta para la pesca responsable.

La visión a inicios del Siglo XXI

1. Falta de aplicación en la práctica del enfoque ecosistémico en los sistemas de evaluación, manejo y ordenación pesquera.
2. Insuficiencia de bases de datos pesqueros y estadísticas pesqueras fiables.
3. Falta de modalidades organizativas, como cadenas productivas y redes de valor, que permitan al sector optimizar la capacidad instalada y la materia prima a procesar, incorporar nuevas tecnologías, adoptar normas sanitarias y diversificar la planta industrial.
4. Existen avances en la consideración de criterios como el manejo adaptativo y el enfoque precautorio, pero son aún deficientes las prácticas orientadas a la recuperación de ecosistemas clave y de recursos deteriorados.
5. Rezago en la implementación de procedimientos informados, abiertos y participativos, para internalizar y compartir la responsabilidad y los costos derivados de la conservación y la protección al ambiente.
6. Existen fuertes rezagos en materia tecnológica que se reflejan en bajos niveles de eficiencia y altos costos ambientales.
7. Atraso en la adopción de tecnologías limpias y flexibles, impiden que el sector contribuya en mayor medida a la seguridad alimentaria del país y limitan sus posibilidades de concurrir a los mercados internacionales.
8. Falta de modalidades organizativas, como cadenas productivas y redes de valor, que permitan al sector optimizar la capacidad instalada y la materia prima a procesar, incorporar nuevas tecnologías, adoptar normas sanitarias y diversificar la planta industrial.
9. Deficiencias organizativas, insuficiencia de recursos financieros, bajo nivel de integración y falta de capacitación técnico-administrativa de los productores pesqueros.
10. Ausencia de Políticas Públicas que permitan en el sector pesquero elevar su tecnificación, productividad y competitividad, así como mejorar los ingresos de los productores, mediante el fomento, regulación y organización de la actividad y su vinculación con los



- procesos de transformación, comercialización y consumo.
11. Pocos estudios sobre Variabilidad Climática y sus impactos en la actividad pesquera.

La FAO en su publicación del 2012 sobre el Estado Mundial de la Pesca y la Acuacultura, centra su discusión sobre la problemática mundial en grandes temas, en donde se considera importante resaltar algunos aspectos:

1. En el examen mundial de la pesca y la acuacultura introduce el tema de Gobernanza a la Ordenación pesquera. “Definiendo gobernanza como los procesos de interacción entre los actores involucrados en un asunto público, que llevan a la toma de decisiones o a la formulación de normas sociales y facilita su cumplimiento.
2. La incorporación de la perspectiva de género en la pesca como una cuestión de justicia social, que es necesaria para asegurar un desarrollo humano equitativo y sostenible.
3. Mejora de la preparación y respuesta eficaz ante las catástrofes naturales en el sector pesquero (acentuadas por efecto del Cambio Climático).
4. Falta de investigación de los efectos del Cambio Climático en la distribución de las especies, composición de las capturas e impactos en el ecosistema.
5. Los elevados precios actuales de la energía y un mayor conocimiento de las consecuencias ambientales son ahora realidades y suponen un gran reto para la viabilidad de la pesca.
6. Falta de adopción de un enfoque ecosistémico de la pesca como una forma de manejar y administrar los recursos pesqueros.
7. La inocuidad de los alimentos sigue siendo una de las principales preocupaciones que afronta la industria de los productos pesqueros y constituye un elemento fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional en todo el mundo.
8. Falta de adopción de zonas marinas protegidas como un instrumento con enfoque ecosistémico para la administración de la pesca.
9. Aplicación de las directrices mundiales para el ecoetiquetado y la certificación como una forma de aprovechar las influencias del mercado para incentivar un uso más responsable de los recursos pesqueros.

Como se observa los temas han variado significativamente en las últimas décadas; ¿a qué se debe? A que se han ido resolviendo los problemas con el tiempo, a que han surgido nuevos y más importantes, a un cambio en la perspectiva de los investigadores y tomadores de decisiones, al contexto mundial.

Respondamos, están preguntas y te invitamos a la participación.



EL MUNDO SOCIAL DE LA PESCA DEL CAMARÓN EN SINALOA

Carolina Peláez-González

Centro de Estudios Sociológicos, El Colegio de México A.C. Camino al Ajusco 20, Col. Pedregal de Santa Teresa, Deleg. Tlalpan, México, D.F. 10740. capelaez@colmex.mx

Introducción

Numerosas investigaciones han mostrado las problemáticas que atañen a la pesca desde el estudio de diversos factores (económico, político, cultural, ambiental, tecnológico, etc.). La sociología ha sido una disciplina que ha prestado poca atención al fenómeno de la pesca. Desde esta mirada, la investigación que actualmente se desarrolla tiene el objetivo de comprender la continuidad de la pesca industrial del camarón a lo largo del tiempo.

Se comprende el estudio de la pesca del camarón en el norte del país como un mundo social conformado por una red de actores (pescadores (industriales y ribereños), objetos (tecnológicos y animales), Estado, empresarios, científicos, ambientalistas- ONGs) que permiten, ya sea de forma directa o indirecta, la realización de una actividad.

El objetivo de este trabajo es mostrar la metodología y algunos hallazgos de la exploración de campo sobre cómo los cambios y permanencias en la pesca ribereña del camarón permiten comprender la continuidad de un oficio. La necesidad de tomar en cuenta la interrelación entre la pesca industrial y artesanal del camarón en Sinaloa permite, por un lado, no partir de las fronteras y el conflicto entre los tipos de pesca, sino observar la forma en cómo se construyen a partir de diversos factores y temporalidades. De igual forma, permite no concentrar la mirada únicamente en el nivel individual, sino añadir factores exógenos y endógenos que intervienen en la continuidad de un oficio a lo largo del tiempo.

Materiales y Métodos

Se considera necesaria la selección de un eje que permita articular el conjunto de elementos que componen la red de actores. Se toma como punto de inicio las formas de adquisición del aprendizaje y transferencia del conocimiento del oficio de la pesca a lo largo de la vida laboral del pescador.

El aprendizaje y la transferencia de conocimiento corresponden al orden de lo sociocultural, y son vitales para la reproducción de cualquier actividad. Esto permite observar cómo interactúan en las narraciones de los pescadores otros elementos que son relevantes y permiten la construcción de secuencias, que dan sentido a la continuidad.

Se han seleccionado tres trayectorias de actividad que se consideran centrales para comprender el mundo de la pesca del camarón:

1) El sistema de normas y valores: se refiere al conjunto de elementos que componen el sistema de normas y valores de los actores que participan en la actividad pesquera. Los valores pueden ser entendidos como aquellos aspectos estimados por el gremio, que tienen un papel activo en la reproducción de una actividad ocupacional. También pueden ser los valores que provienen del saber científico, e interceden en la pesca, como es la biología, la ingeniería naval o la oceanografía, con sus propias valorizaciones y opiniones sobre las prácticas que se consideran viables para la realización de la actividad pesquera.

2) El medio ambiente y las técnicas pesqueras: se refiere a la inclusión de los objetos, u otro tipo de entidades no-humanas, en la investigación (Latour 2012). Éstos pueden representar la materialización de ciertas convenciones sociales (Becker 2008) dentro de la actividad. Las técnicas pesqueras pueden ser unas en un momento de la historia y pueden ir cambiando conforme su interacción con otro tipo de actividades, pero su introducción puede traer implicaciones para la continuidad de este trabajo. Por otro lado, se han generado una serie de conocimientos en torno al camarón, tanto por parte de la experiencia de los pescadores como de otro tipo de saberes formales como la biología. El camarón es un organismo que media las prácticas en el oficio, los conocimientos en torno al crustáceo trae consecuencias en la actividad y sus formas de ejercerla.

3) Organización de la actividad pesquera: se estudia a partir de las políticas pesqueras implementadas por parte del Estado para estructurar este tipo de sector. Las cooperativas como principal forma de organización del gremio pesquero generaron arreglos entre los pescadores sobre cómo incorporarse al oficio de la pesca y mantenerse dentro de la actividad.

El interés está en la manera en que estas trayectorias modifican o interceden en las formas en que se transfiere el conocimiento y se aprende la actividad de la pesca del camarón: ¿cómo participan en situaciones que pueden cambiar el mundo de la pesca?

El desafío metodológico de la investigación es la aprehensión del cambio social. El acercamiento es a través de la elección de tres generaciones de forma cualitativa diferenciadas por la fecha de la



incorporación a la pesca en relación con la identificación de tres períodos en la historia del sector pesquero:

Primera generación: pescadores que se hayan incorporado en la fecha de consolidación del sector y hayan vivido el cambio hacia la estatización.

Segunda generación: pescadores que se hayan incorporado en el momento de estatización y hayan vivido el proceso de privatización.

Tercera generación: pescadores que se hayan incorporado en los años de privatización, la cual abarca hasta la actualidad.

El objetivo metodológico es ensamblar el conjunto de actores que participan en la red, así como los cambios en el tiempo. El supuesto de trasfondo es que la complejidad del mundo de la pesca del camarón puede ser estudiada como proceso social.

Resultados y Discusión

Es necesario aclarar que los resultados que se tienen son preliminares. Los hallazgos son: **a)** pescadores industriales de primera y segunda generación de origen artesanal, es decir, vivieron la transición e incorporación hacia la pesca industrial. Lejos de ser dos mundos “aislados”, a través de la vida laboral de los pescadores es posible identificar una interrelación donde el oficio se transfiere de forma intergeneracional e interactúa con factores como la migración y falta de acceso educativo, para la búsqueda de mejores oportunidades de vida. **b)** los cambios tecnológicos en la pesca ribereña trae consecuencias diferenciadas no sólo en la práctica, sino también en las formas de adquisición de conocimiento entre los pescadores. **c)** La escasez del recurso del camarón surge, de forma diferenciada, en el discurso de las tres generaciones, donde es posible observar la confluencia de saberes formales con saberes de tipo práctico y ancestral. Se identifica una *interocupacionalidad*, es decir, la interacción de múltiples saberes provenientes de diversas ocupaciones que intercede en la actividad pesquera.

Conclusión

La discusión está en la posibilidad de brindar pistas para la comprensión y elaboración de alternativas que tomen en cuenta el conjunto de elementos que intervienen en la continuidad de la pesca del camarón. Lo que orilla a un replanteamiento de las fronteras establecidas por diversas fuentes de conocimiento y saberes en torno a la actividad pesquera. Una propuesta es introducir la temporalidad como una herramienta teórica-metodológica para la comprensión de la continuidad del oficio de la pesca.

Literatura citada

Becker H. 2008. *Los mundos del arte. Sociología del trabajo artístico*. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires, Argentina. 440p.

Latour B. 2013. *An inquiry into modes of existence*. Harvard University Press, Cambridge, Mass. EU. 520p.

Palabras claves: mundos sociales, pesca de camarón, tecnología, normas y valores, organización, generaciones.



SELECTIVIDAD DE REDES DE ENMALLE EN LA PESQUERÍA DE ROBALO BLANCO, *Centropomus undecimalis* EN LA LAGUNA DE YALAHU, QUINTANA ROO.

Manuel Garduño-Dionate¹, Francisco A. Aguilar-Salazar², Juan de Dios Martínez-Aguilar²,
Carlos Aguilar-Cardoso², Rolando Figueroa-Paz² y Fabio Figueroa-Paz².

¹Instituto Nacional de Pesca. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac. México, D.F. 03310; mdionati@yahoo.com.mx;

²Centro Regional de Investigación Pesquera-Puerto Morelos, Instituto Nacional de Pesca. Matamoros 7, Puerto Morelos, Quintana Roo 77500. franciscoaguilars@yahoo.com.mx.

Introducción

Las pesquerías están sujetas a heterogéneas prácticas de explotación con recurrentes crisis socioeconómicas en muchas de ellas. Por lo tanto, con el propósito de formular mejores opciones de administración, se realizó un meta-análisis de datos con el propósito de evaluar el desempeño de siete importantes pesquerías (tres especies de camarón, la sardina del Golfo de California, la langosta del Caribe, barrilete y atún ojotón), basado en el uso de un modelo de simulación. En cada una de ellas se utilizaron 15 años de datos de captura y los valores de los parámetros de población. Los costos asociados y los beneficios económicos de cada pesquería fueron tomados como referencia.

Métodos

La evaluación de las poblaciones se realizó con datos de captura en toneladas de peso fresco de los quince últimos años. Los valores de los parámetros de la población fueron propios o tomados de FishBase (Froese y Pauly, 2011). Se examinaron las tendencias en la mortalidad por pesca (F) a través del tiempo y las estimaciones de la biomasa de la población total. Los criterios utilizados para la evaluación de escenarios de pesca se basa en la F y la edad de primera captura (tc) en el nivel de rendimiento máximo sostenible (RMS), un punto de referencia extremo. Otro punto de referencia examinado fue el de rendimiento económico máximo (MEY). Estos puntos de referencia se determinaron en cada uno de los valores de tc examinados.

El valor social máximo se determinó de dos maneras, la primera es el nivel de máximo empleo (el número máximo de pescadores). La segunda consiste en el beneficio máximo por pescador. Los valores económicos y sociales como datos de entrada fueron el valor por kilo desembarcado, el número de pescadores la última temporada de captura.

Los beneficios se determinaron al restar los costos totales del valor total de la captura. Los costos y el valor se vincularon a la captura y a las demás variables del modelo. Las poblaciones se evaluaron mediante la reconstrucción de la estructura de edades de cada una durante los 15 años de los datos analizados. La captura potencial, los beneficios, los empleos directos y las ganancias por

pescador, se estimaron bajo escenarios cambiando la F y la tc . De esta manera fue posible probar la respuesta de las variables socio-económicas de cada pesquería con referencia al MSY y al MEY. Se aplicó un modelo de simulación (Chávez, 2005) para describir los principales procesos ecológicos que subyacen a la dinámica de cada stock. Se probaron escenarios de explotación bajo diferentes combinaciones de intensidad de la pesca y la edad de primera captura para maximizar la biomasa explotada y las utilidades.

Resultados

Evaluaciones previas de otras poblaciones indican que para una combinación de valores de tc y de F , el rendimiento estimado describe una superficie de respuesta en forma de cúpula; si se toma un solo valor de tc y se observa la respuesta de la población, el rendimiento se muestra como una curva como en la figura 1A; la curva que describe el número de empleos en función de la F es una línea con la misma tendencia que la de la captura potencial; la razón beneficio/costo es una curva que declina conforme la F aumenta (Fig. 1B). En general, el nivel de MSY se alcanza con un valor de F más alto que en el caso del MEY. En las pesquerías de alto valor, como la langosta, este valor generalmente coincide con el de MSY en la misma F .

Por embarcación, el número de barcos y el número de días de pesca durante la última temporada de captura. Los costos totales se obtuvieron multiplicando los costos/ barco/día por el número total de barcos en La captura. Al comparar los volúmenes de pesca bajo los escenarios MSY y MEY, se encontró que en el primer caso, el rendimiento bajo el primero de ellos, es igual o mayor, pero nunca inferior al que se puede obtener con el MEY (Fig. 2).

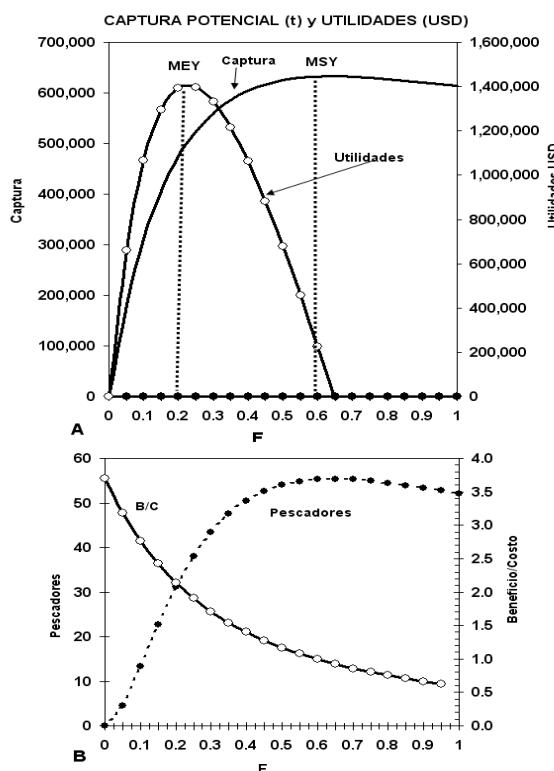


Fig. 1. A. Captura y utilidades potenciales. B. Razón Beneficio/Costo y empleos directos (número de pescadores).

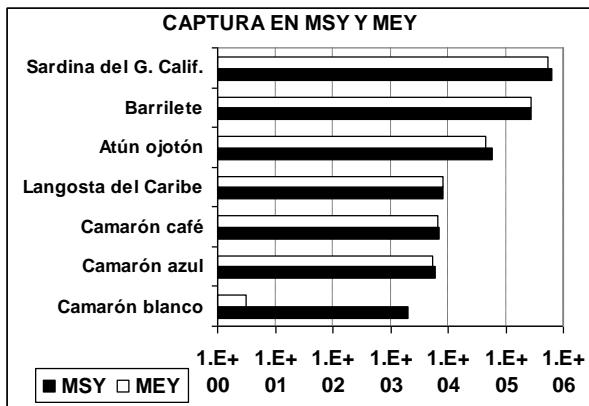


Fig. 2. Niveles de captura (t) bajo los escenarios de MSY y de MEY de las siete pesquerías elegidas como casos de estudio. La captura es igual o más alta con el escenario de MSY que en el de MEY.

Las utilidades. Los casos de estudio que se probaron con este escenario, muestran mayor heterogeneidad que en el caso anterior, pues el rendimiento económico es una variable que depende de la disponibilidad del recurso, que determina una amplia variedad de situaciones directamente asociadas a las utilidades y con frecuencia se pone en evidencia la falta de utilidades cuando se evalúa el rendimiento en el escenario de MSY, lo cual hace notar la fragilidad de algunas pesquerías. Por ejemplo, en el caso de la sardina, el camarón azul y el camarón blanco, no hay utilidades cuando se encuentran bajo el

escenario de MSY, pues aunque la captura sea elevada, los costos de la explotación imponen un límite a las faenas de pesca y las hacen incosteables (Fig. 3). Es importante hacer notar que el escenario de MEY con frecuencia se encuentra en intensidades de pesca con valores de la F más bajos que en el escenario de MSY, esto es una clara ventaja desde el punto de vista de la conservación del recurso, pues si se adopta con objetivo de manejo, el riesgo de sobre explotar las pesquerías es más bajo.

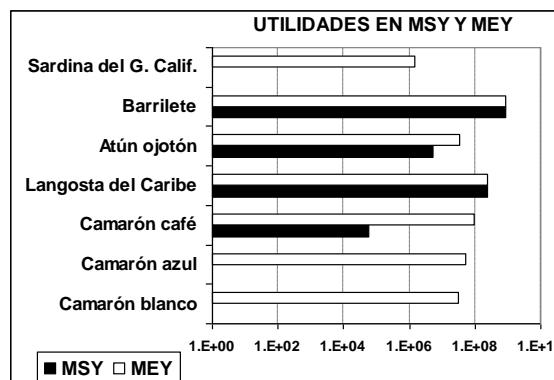


Fig. 3. Utilidades de la explotación bajo los escenarios de MSY y de MEY de las siete pesquerías elegidas como casos de estudio (USD). Es más probable obtener utilidades bajo el escenario MEY que en el de MSY. En este último caso, es frecuente que bajo ese nivel de la F no hay utilidades, como se observa en el caso de la sardina y dos especies de camarón.

En conclusión, los resultados sugieren que con frecuencia, el rendimiento máximo sostenible (MSY) se alcanza con niveles más altos de la mortalidad por pesca, con respecto al nivel de rendimiento económico máximo (MEY); este último permite obtener mejores utilidades que el beneficio económico a nivel de MSY. En consecuencia, elegir el nivel de MEY es más conveniente como estrategia de manejo, porque es frecuentemente más rentable y porque hace menos probable el riesgo de sobre explotar las pesquerías, pues se encuentra en niveles más bajos de la F que en el primer caso.

Literatura Citada

- Chávez EA. 2005. FISMO: A generalized fisheries simulation model. Pp. 659-681. In: Kruse, G.H., V.F. Gallucci, D.E. Hay, R.I. Perry, R.M. Peterman, T.C. Shirley, P.D. Spencer, B. Wilson, and D. Woody (eds.). *Fisheries assessment and management in data-limited situations*. Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska Fairbanks.
- Froese R y D Pauly (eds.) 2011. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. <http://www.fishbase.org>, version (08/2011)

Palabras clave: Objetivos de manejo, explotación óptima; rendimiento óptimo bio-económico; sustentabilidad.



003: oral

LA PESCA ARTESANAL COMO ESTRATEGIA DE SOBREVIVENCIA: EL CASO DE LOS PESCADORES DE CIUDAD DEL CARMEN, CAMPECHE

Jazmín Villegas-Calzada

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México. Carretera al Ajusco 377, Col. Héroes de Padierna, Deleg. Tlalpan, México D.F. 14200. jazmin.villegas@flacso.edu.mx

Introducción

La pesca artesanal o ribereña implica un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores, actividades y actores que conforman un mercado laboral con particularidades muy específicas. Para Marín-Guardado (2007) los pescadores mexicanos se encuentran inmersos en un ámbito en donde prevalece la ilegalidad, en medio de enormes desventajas para operar eficientemente en los mercados y sujetos al menoscabo dentro de las políticas de la economía nacional. Junto con los campesinos representan a los marginados y olvidados de la sociedad. "Conforman un sector que sobrevive en circunstancias de marginalidad ya que carecen de servicios básicos, subsisten con muy bajos ingresos económicos; padecen la indolencia de los círculos políticos y sobrelevan signos de un estatus social degradado" (Marín-Guardado 2007). En esta investigación se analiza el caso del Municipio del Carmen, Campeche, donde la pesca ribereña se constituye como una estrategia de supervivencia en sí misma para aquella población incapaz de adaptarse al modelo de desarrollo económico dominante: la industria petrolera y de servicios.

Materiales y Métodos

Se efectuó una investigación de carácter cualitativo consistente en un estudio de caso mediante la realización de visitas de observación y recolección de datos sociodemográficos y económicos a través de la toma de imágenes y grabaciones de entrevistas practicadas a pescadores ribereños en Ciudad del Carmen, Campeche, durante febrero y mayo de 2012. Por lo que las conclusiones a las que se lleguen tendrán una validez limitada y no general.

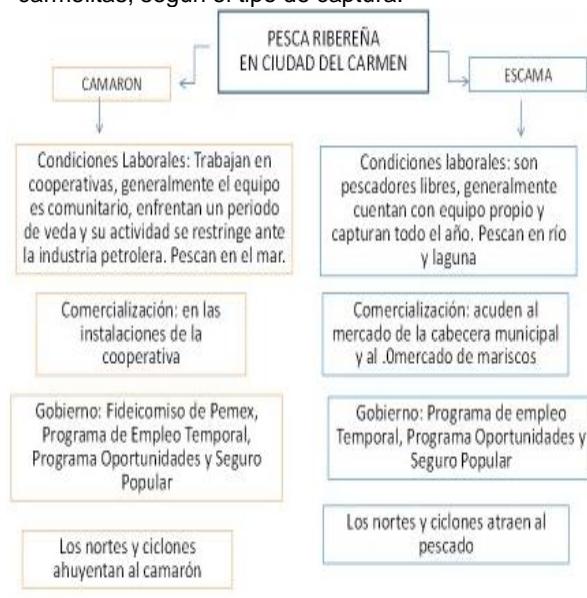
Preguntas relativas al tipo de captura, el acceso a los medios de producción, las formas de organización, el grado de participación en la comercialización de los productos, entre otras, permitieron observar el tipo y la etapa de la familia, así como los ingresos y la movilización de diversos recursos de los que se valen estos trabajadores del mar a fin de garantizar su subsistencia y la de sus familias.

Resultados y Discusión

Para el análisis de la información se clasificó a los pescadores atendiendo al tipo de captura. En el primer grupo se ubicó a los trabajadores que se

dedican al camarón siete barbas, mientras que en el segundo, a los que capturan escama.

Tabla 1. Diferencias entre los pescadores ribereños carmelitas, según el tipo de captura.



Esta diferenciación permitió observar los ingresos que se constituyen como uno de los factores principales que determinan la implementación de diversas actividades con el fin de complementar las bajas ganancias. Entre estas actividades se encontraron las siguientes:

Pesca de siete barbas:

- Durante la veda se dedican a capturar escama para consumo propio.
- Remiendan redes y dan mantenimiento a los motores.
- Se dedican a cultivar árboles frutales y cuidan ganado en ranchos cercanos.
- Realizan trabajos de albañilería.
- Se emplean en vigilancia y mantenimiento de casas y oficinas.
- Cuando es apremiante la situación llegan a cometer delitos e infracciones.
- El terreno donde se ubican las instalaciones de la cooperativa funciona como vivienda de algunos de los miembros.

Pescadores de escama:

- Cultivan verduras y crían animales como gallinas y marranos para consumo propio.



- Prestan servicio de transporte clandestino de pasajeros en sus lanchas.

Ambos grupos:

- Hacen uso de créditos para adquirir electrodomésticos y muebles.
- Se allegan de información de precios en los mercados para vender al mejor postor.
- Recurren a préstamos económicos con familiares.
- Piden favores a familiares con cierto nivel educativo (médicos, contadores, administradores).

Al efectuar el análisis de dichas actividades traducidas como “estrategias de supervivencia” (Torrado 1986) referentes a “los comportamientos ligados a la subsistencia mínima de los grupos menos favorecidos” (De Oliveira et al. 1989), en este caso de los pescadores carmelitas, destacan los siguientes hallazgos:

- La participación de sus miembros depende del tipo de captura y del suelo (rural/urbano).
- Las cooperativas son un instrumento para subsanar la falta de capital.
- No hay una coalición social de los pescadores para enfrentar problemas como los derrames de petróleo.
- En las comunidades pesqueras están presentes la reciprocidad, solidaridad y cooperación (Alcalá 1992).
- Hay intensificación de la captura para obtener mayores ingresos.
- La actividad turística recreativa no es una opción en Cd. del Carmen toda vez que se trata de una ciudad dedicada a la industria petrolera y de servicios relacionados.
- La participación laboral y económica de las mujeres y los niños es invisible, pues prevalece el modelo de familia tradicional patriarcal.
- Programas sociales del Estado como Oportunidades, Empleo Temporal y el Fideicomiso de Pemex no cumplen adecuadamente los objetivos (ingreso complementario, servicios de salud, indemnización por daños, etc.).

Por otra parte destacan tres casos de pescadores entre 55 y 70 años de edad, en donde la pesca lejos de ser sólo un medio de subsistencia, permiten el acceso a niveles de bienestar y seguridad. Este resultado fue inesperado, lo que lleva a suponer que la época en que se efectuó la captura (antes del auge petrolero), así como la venta directa del producto (sin intermediarios), es otro factor determinante en las trayectorias laborales de estos trabajadores del mar.

Conclusiones

La pesca artesanal es una estrategia de supervivencia, corroborándose la movilización de recursos para satisfacer las necesidades de los pescadores y sus familias.

Asimismo, los factores que favorecen u obstaculizan el acceso de los pescadores a niveles de bienestar son el tipo de captura, el acceso a los medios de producción y la participación directa en la comercialización del producto.

A pesar de la movilización de recursos, los pescadores y sus familias permanecen en la marginalidad y la pobreza siendo vulnerables.

Los riesgos de la actividad petrolera, la falta de sistemas de congelación, la deficiencia en la operación de las cooperativas, la falta de capacitación para desempeñar el oficio, los problemas de comercialización, la falta de control en precios, la ausencia de políticas públicas entre otros, convergen y agravan la situación de los pescadores.

La intervención de las autoridades y la implementación de políticas públicas del sector deben enfocarse a atender los problemas que no permiten que la pesca se constituya como un oficio que garantice el acceso al bienestar.

Finalmente se pone de manifiesto el abandono en el que se encuentra el sector pesquero artesanal.

Literatura citada

- Alcalá G. 1992. La ayuda mutua en las comunidades de pescadores artesanales de México. *Anales de Antropología* 29(1): 179-203.
- De Oliveira O y V Salles. 1989. Acerca del estudio de los grupos domésticos: un enfoque sociodemográfico. En: O De Oliveira, M Pepin-Lehalleur y V Salles (comps.). *Grupos domésticos y reproducción cotidiana*. COLMEX/UNAM/Porrúa. México. pp: 11-31.
- Marín-Guardado G. 2007. *Vidas a contramarea: pesca artesanal, desarrollo y cultura en la costa de Michoacán*. CIESAS. México. 484p.
- Torrado S. 1986. *Cuestiones metodológicas relativas a la investigación sociodemográfica basada en censos y encuestas en hogares en Problemas metodológicos en la investigación sociodemográfica*. PISPAL/COLMEX. pp: 81-107.

Palabras clave: pesca ribereña, estrategias de supervivencia, marginalidad y vulnerabilidad.

ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL JUREL DE CASTILLA *Carangoides vinctus* EN BAHÍA DE NAVIDAD, JALISCO, MÉXICO

Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Alejandro Pérez-Toledo y Jorge Arturo Rojo-Vázquez

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras, Universidad de Guadalajara. Gómez Farías 82, San Patricio, Melaque, Jalisco. México. 48980. Tel: (315) 355 6330.

Introducción

Los peces, como muchos otros recursos, representan un patrimonio con un considerable interés científico, económico y alimenticio. La especie *Carangoides vinctus* (Jordan y Gilbert 1882) (Fig. 1), conocido localmente como jurel de Castilla, se distribuye desde el suroeste de Baja California Sur y Golfo de California hasta Perú. Se considera de importancia comercial en la zona sur del país (Castro-Aguirre *et al.* 1999).

El objetivo del trabajo es conocer algunos aspectos reproductivos de *Carangoides vinctus*, en Bahía de Navidad, Jalisco, México.



Fig. 1. *Carangoides vinctus*

Materiales y métodos

Las muestras fueron obtenidas durante cinco días de cada mes de enero de 1998 a diciembre de 2008, en la Bahía de Navidad, extremo sur de la costa de Jalisco, México. Se recolectaron 484 organismos, a los que se les registró la longitud total (cm), el peso total (g), el sexo y se extrajeron las gónadas. Se calculó la proporción sexual, el índice gonadosomático, el factor de condición y la longitud a la cual 50% de los individuos se encontraban maduros sexualmente (L_{50}).

Resultados y Discusión

Se capturaron 484 individuos los cuales presentaron longitud total mínima de 17.0 cm y máxima de 41.2 cm. Éstas son cercanas a lo observado por Rojo-Vázquez *et al.* (2009) (intervalo de 16.0 a 41.2 cm) y superior a la de Allen y Robertson (1994) (35 cm) y Chávez-Comparan *et al.* (2008) (37 cm). La talla modal se observó a los 30 cm en ambos sexos. La talla promedio de las hembras fue de 30.1 cm y de los machos 30.5 cm.

La longitud máxima de este trabajo es mayor a la que señalan Froese y Pauly (2011; 37 cm) (Fig. 2).

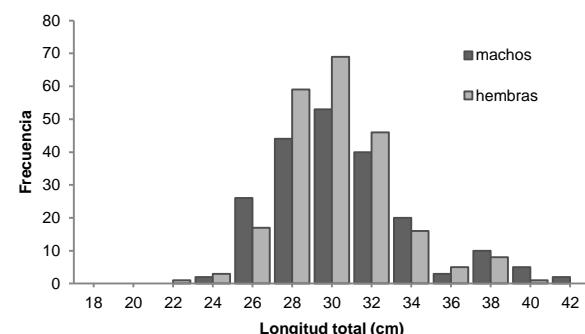


Fig. 2. Frecuencia de tallas de *C. vinctus*.

Proporción sexual: Se registró el sexo a 430 organismos, 205 fueron machos (M) y 225 hembras (H), cuya proporción es 1:1.1 (M:H), no difiere significativamente de la esperada 1:1 ($\chi^2 = 0.93$, $p>0.05$). Esta misma tendencia se encontró en el análisis mensual y por clase de talla. No se conocen trabajos de este aspecto para esta especie. En otra especie de la misma familia: *Caranx caballus*, la proporción sexual presentó diferencia estadística (1:0.7, H:M) (Quezada-Hernández 2008). En algunas especies se ha observado que la proporción de sexos puede presentar algunas variaciones (Nikolsky 1963).

Índice gonadosomático (IGS): Los valores máximos del IGS de las hembras se presentaron de marzo a mayo y para los machos en marzo y abril (Fig. 3). Viette *et al.* (1997) reportan para una especie de la misma familia, *Trachurus mediterraneus*, un periodo reproductivo corto, similar a *C. vinctus*, aunque los valores mayores del IGS se presentaron en meses posteriores, junio y julio.

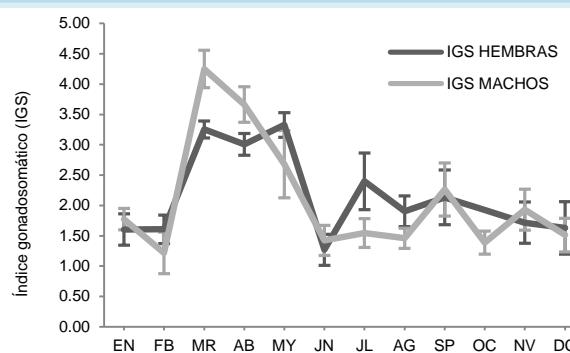


Fig. 3. Índice gonadosomático de hembras y machos.

Factor de condición (FC): El FC en hembras presentó valores máximos en marzo y abril al igual que en los machos (Fig. 4).

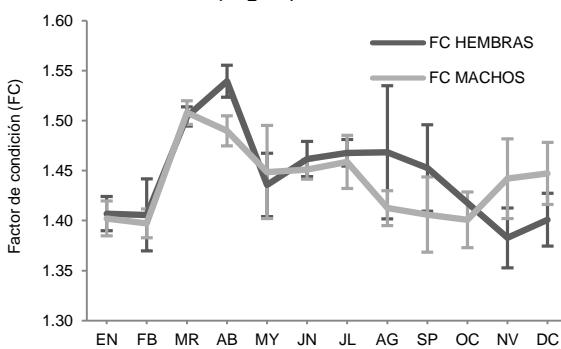


Fig. 4. Factor de condición de hembras y machos.

Longitud de madurez sexual (L_{50}): Las hembras alcanzaron la madurez sexual a los 25.2 cm y los machos a los 22.4 cm (Fig. 5). No se encontró información de esta especie con la cual contrastar. Se ha empleado el modelo logístico para estimar la talla de maduración en otro carángido (*C. caballus*) (Ruiz-Ramírez y Lucano-Ramírez 2000).

Conclusión

Considerando el escaso conocimiento que se tiene de *C. vinctus*, es necesario desarrollar investigaciones de aspectos biológicos y de la reproducción de ésta y otras especies que puedan aportar elementos para el manejo adecuado de los recursos pesqueros.

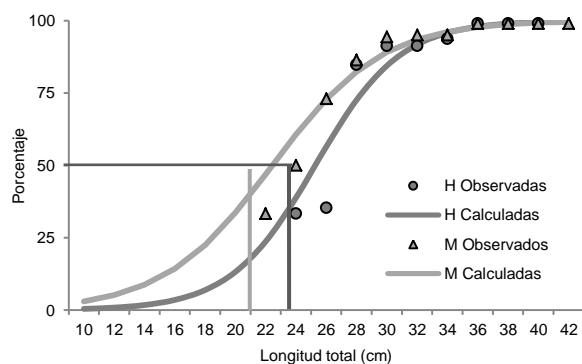


Fig. 5. Talla de madurez de hembras y machos.

Literatura citada

- Allen GR y RD Robertson. 1994. *Fishes of the Tropical Eastern Pacific*. Hawai Press. 332p.
- Castro-Aguirre JL, HP Espinosa y JJ Schmitter-Soto. 1999. *Ictiofauna Estuarino-Lagunar y Vicaria de México*. Editorial LIMUSA. 711p.
- Chávez-Comparan JC, GC Galeana-Lemus, I Manzo-Vargas y JA Salinas-Sánchez. 2008. *Catálogo de Peces de Arrecifes Rocosos-Coralinos de Punta Carrizales, Colima, México. 2da Parte*. Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, México. pp: 37-67.
- Froese R y D Pauly. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. www. fishbase.org (05/2014).
- Nikolsky G. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press, London. 352p.
- Quezada-Hernández JM. 2008. Aspectos reproductivos del cocinero *Caranx caballus* (Günther 1968) capturado en Bahía de Navidad, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara, México.
- Rojo-Vázquez JA, G Lucano-Ramírez y S Ruiz-Ramírez. 2009. Length-weight relationships for coastal fish species from the gillnet artisanal fishery in the central Mexican Pacific. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 497-498.
- Ruiz-Ramírez S y G Lucano-Ramírez. 2000. Reproducción de *Caranx caballus*, Günther 1868. (Pisces: Carangidae) de la costa sur de Jalisco, México. *Resúmenes VII Congreso Nacional de Ictiología*. México. pp: 90-91.
- Viette M, PG Giulianini y EA Ferrero. 1997. Reproductive biology of scad, *Trachurus mediterraneus* (Teleostei, Carangidae) from The Gulf of Trieste. *ICES Journal of Marine Science* 54: 267-272.

Palabras clave: *Carangoides vinctus*, proporción sexual, longitud de madurez sexual, factor de condición, índice gonadosomático.

BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA LISA *Mugil curema* EN LA LAGUNA DE BARRA DE NAVIDAD, JALISCO, MÉXICO

Elvira Georgina Molina-Arenas*, Salvador Ruiz-Ramírez, Gabriela Lucano-Ramírez, Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Gaspar González-Sansón, Consuelo Aguilar-Betancourt y Daniel Kosonoy-Aceves

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras; Universidad de Guadalajara. Gómez Farías 82, San Patricio-Melaque, Jalisco. México. 48980. *ginagadarene@gmail.com

Introducción

Conocer el periodo reproductivo, la talla o edad de primera madurez, la proporción de sexos, es información relevante en los estudios ecológicos y de biología pesquera (Espino-Barr *et al.* 2008). *Mugil curema*, conocida como lisa (Fig. 1) es una especie de amplia distribución, habita en sistemas costeros y estuarinos. Constituye uno de los recursos más importantes de la pesca artesanal en sistemas lagunares y bahías en la costa del Pacífico mexicano (Vasconcelos *et al.* 1996).



Fig. 1. Lisa (*Mugil curema*)

Materiales y Métodos

En la laguna Barra de Navidad ubicada en el extremo sur de la costa del estado de Jalisco (19°11'25" N, 104°39'53" O), en la parte central del Pacífico mexicano, se realizaron muestreos mensuales (febrero 2011 a enero 2012). Las muestras se tomaron con diferentes artes de pesca. De cada individuo se registró la longitud total (cm), peso total (g), sexo y peso de la gónada (g). Se obtuvo el índice gonadosomático (IGS), el factor de condición (FC), la proporción sexual y la talla de madurez sexual (L_{50}).

Resultados y Discusión

Se capturaron 495 organismos, los cuales presentaron una longitud total de 10.3 a 38.5 cm y un promedio de 26.1 cm (± 0.45). Se identificaron 375 hembras con talla promedio de 27.2 cm (± 0.45) y 110 machos con talla promedio de 23.4 cm (± 0.61) (Fig. 2). La longitud máxima de este trabajo fue menor a la encontrada por Albieri (2009), pero mayor a la reportada por Ibáñez y Gallardo (2004). Fue mayor el número de hembras que de machos, y hubo diferencia estadística en la proporción sexual para la muestra total, en 11 de los 12 meses y en siete de 11 clases de talla analizadas. También para la lisa Ibáñez y Gallardo (2004) y Albieri (2009)

han reportado una proporción significativamente mayor de hembras que de machos.

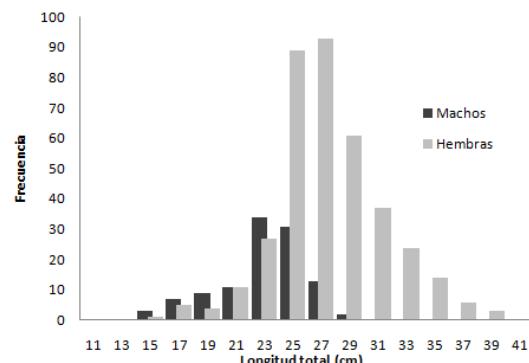


Fig. 2. Frecuencia de tallas de *Mugil curema*

El IGS en las hembras registró valores máximos en febrero, abril, agosto y noviembre. Los machos coinciden con las hembras al presentar valores máximos en febrero y abril (Fig. 3). Se ha observado que el periodo reproductivo de *M. curema* puede variar según la distribución geográfica. Varios trabajos han mostrado que *M. curema* tiene un período reproductivo que se ubica principalmente de abril a agosto (primavera-verano) (Jacot 1920, Anderson 1957, Moore 1974). Ibáñez-Aguirre (1993) en el Golfo de México, señala que *M. curema* desova entre enero y junio.

En la lisa, el FC presentó valores altos en varios meses coincidiendo en ambos sexos (Fig. 4). Resultados similares para esta especie fueron reportados por Cabral-Solís (1999). La variación temporal del FC sugiere cambios fisiológicos los cuales pueden indicar eventos importantes para *M. curema* (Ibáñez-Aguirre y Gallardo-Cabello 2004).

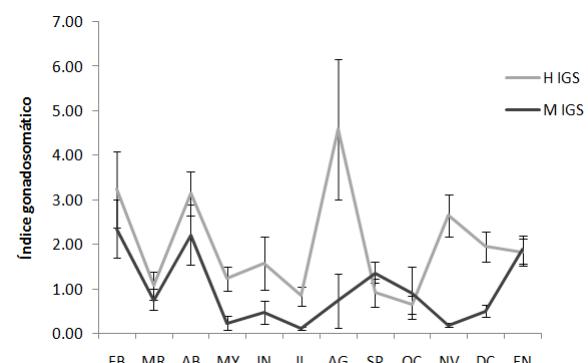
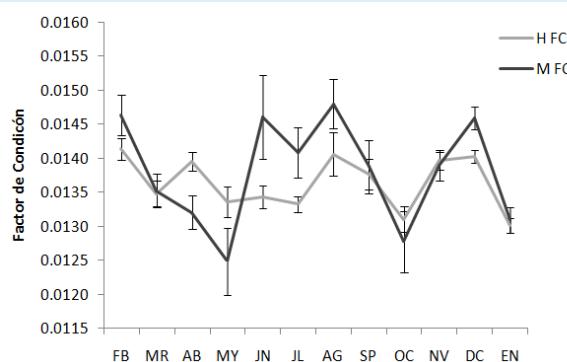


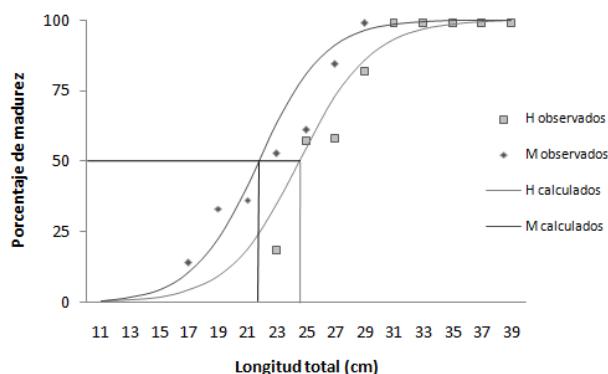
Fig. 3. Índice gonadosomático de *M. curema*.

Fig. 4. Factor de condición (FC) de *Mugil curema*

La longitud total en la cual las hembras presentaron madurez sexual fue a 24.5 cm y los machos a la talla de 21.7 cm (Fig. 5). Esto difiere con lo reportado por Ibáñez y Gallardo (2004) quienes registraron longitudes de 27.8 cm para hembras y 27.4 cm para machos. Froese y Pauly (2011) señalan tallas de madurez de 23 cm (organismo no sexado) y 18.1 cm (macho) ambos registros para México.

Conclusión

Algunas diferencias encontradas sugieren continuar estudios biológicos de la lisa que ayuden a establecer bases para un ordenamiento de la actividad pesquera.

Fig. 5. Talla de madurez sexual de *Mugil curema*

Literatura citada

- Albieri RJ. 2009. Biología reproductiva da tainha *Mugil liza* Valenciennes e do parti *Mugil curema* Valenciennes (Actinopterygii, Mugilidae) na Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. Tesis de Maestría. Universidade Federal Rural Do Rio de Janeiro.
- Anderson WW. 1957. Early development, spawning, growth and occurrence of silver mullet (*Mugil curema*) along the south Atlantic coast of United States. *Fishery Bulletin* 57: 397-414.
- Cabral-Solís EG. 1999. Estudio sobre el crecimiento y aspectos reproductivos de la lebrancha *Mugil curema* Cuvier y Valenciennes, 1836, en la laguna de Cuyutlán, Colima. Tesis de Maestría, Universidad de Colima.

Espino-Barr E, A González-Vega, H Santana-Hernández y H González-Vega. 2008. *Manual de biología pesquera*. INAPESCA- Universidad Autónoma de Nayarit. México.

Froese R y D Pauly. 2011. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org (05/2014)

Ibáñez-Aguirre AL. 1993. Coexistence of *Mugil cephalus* and *M. curema* in a coastal lagoon in the Gulf of Mexico. *Marine Biology* 42: 959-961.

Ibáñez-Aguirre AL y M Gallardo-Cabello. 2004. Reproduction of *Mugil cephalus* and *M. curema* (Pisces: Mugilidae) from coastal lagoon in the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science* 75(1): 37-49.

Jacot AP. 1920. Age, growth and scale characters of the mullets, *Mugil cephalus* and *Mugil curema*. *Transactions of the American Microscopical Society* 39: 119-229.

Moore RH. 1974. General ecology, distribution and relative abundance of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* on the South Texas Coast. *Contributions in Marine Science* 18: 241-255.

Vasconcelos-Pérez J, S Sánchez-González y L Schultz-Ruiz. 1996. Pesquerías Relevantes de México En: A Sánchez-Palafox, DF Fuentes-Castellanos y S García-Real. (eds.). *La pesquería de lisa*. INP, SEMARNAP. México. pp: 581-594.

Palabras clave: *Mugil curema*, factor de condición, índice gonadosomático, laguna Barra de Navidad, talla de madurez (L_{50}).



BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL RONCO BLANCO *Pomadasys panamensis* (PERCIFORMES: Haemulidae) DEL SURESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Raúl E. Lara-Mendoza¹ y Felipe Amezcu-Martínez²

¹Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa, 82000. rlara.fish@gmail.com; ²Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad-UNAM, Av. Joel Montes Camarena s/n, Mazatlán, Sinaloa, 82040.

Introducción

En el sureste del Golfo de California (GC) se conoce como ronco blanco a *Pomadasys panamensis*, el cual pertenece a la familia Haemulidae y es capturado con redes de enmallé, línea de mano y con redes de arrastre en la pesca de camarón. Es el haemúlico más abundante en el sureste del GC y comúnmente se encuentra en el descarte de la pesquería de camarón, llegando a representar más de 5% del total de fauna de acompañamiento en la pesca de camarón (FAC) (Amezcu et al. 2006, Madrid-Vera et al. 2007, Rodríguez-Preciado et al. 2012) y más de 35% en las pesquerías ribereñas que operan con redes de enmallé. Debido a lo anterior, fue necesario estudiar su biología reproductiva con el objetivo de determinar herramientas biológicas necesarias para identificar propuestas y acciones de manejo que resulten en su explotación adecuada en el sureste del GC.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos entre noviembre 2009 y octubre 2010 en el sureste del GC, provenientes de la flota de pesca ribereña de escama y la flota de pesca artesanal e industrial de camarón. A cada organismo se le registró la longitud total (LT), el peso total (PT) y se determinó el sexo de manera macroscópica de acuerdo a Holden y Raith (1975). La proporción sexual se determinó mensualmente mediante el análisis de J^2 ($\alpha = 0.05$), con respecto a la proporción esperada 1:1.

El ciclo reproductivo fue descrito para machos y hembras por separado utilizando la frecuencia relativa de las diferentes fases de madurez gonádica mensual. El periodo de reproducción se determinó empleando el índice gonadosomático (IGS), mediante la ecuación $IGS = (PG / PT) * 100$, donde: PG = peso de la gónada y PT = peso total del organismo.

La longitud de 50% de madurez ($L_{50\%}$) fue estimada a partir de la proporción de individuos maduros en cada intervalo (1 cm), utilizando la función logística $L_{50\%} = (1/1 + e^{\infty + \beta L}) * 100$, donde: ∞ y β son parámetros del modelo, los cuales fueron determinados utilizando la diferencia de cuadrados y refinados usando el buscador directo de algoritmos de Newton contenidos en la hoja de cálculo de Microsoft Excel 2003.

La comparación de las ojivas de madurez entre sexos se realizó aplicando el análisis de residuales de Chen et al. (1992).

La fecundidad parcial (Fec) fue estimada gravimétricamente de 23 ovarios maduros. La relación analítica entre Fec y LT se estimó ajustando el modelo lineal y potencial.

Resultados y Discusión

Se analizaron 788 organismos con tallas entre 9.2 y 38 cm de LT y con promedio de 23.2 ± 5.4 cm; 540 hembras con tallas entre 12.6 y 38 cm, con promedio de 25.2 ± 4.1 cm, 204 machos con tallas entre 9.2 y 31 cm y promedio de 20.3 ± 5.2 cm. Se encontraron 44 organismos indeterminados. La distribución de las tallas entre sexos mostró diferencias significativas ($K-S = 0.43$, $p < 0.05$).

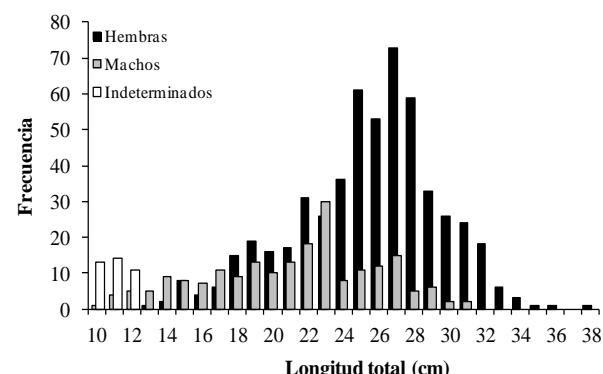


Fig. 1. Estructura de tallas por sexo de *Pomadasys panamensis*.

La proporción de sexos anual fue de 1 hembra: 0.3 machos, la cual mostró diferencias significativas con respecto al valor esperado 1:1 ($J^2_{obs} = 1.63 < J^2_{tabla} = 3.84$). La proporción sexual mensual mostró variaciones a lo largo del año, siendo mayo donde se reportó la diferencia más marcada (1 hembra: 0.2 macho).

El IGS mensual de machos y hembras mostró una tendencia similar, con un pico máximo anual durante mayo, por lo que se consideró que el periodo de reproducción de *P. panamensis* ocurrió durante estos meses y fue corroborado con la presencia de un gran porcentaje de hembras maduras (Fig. 2).

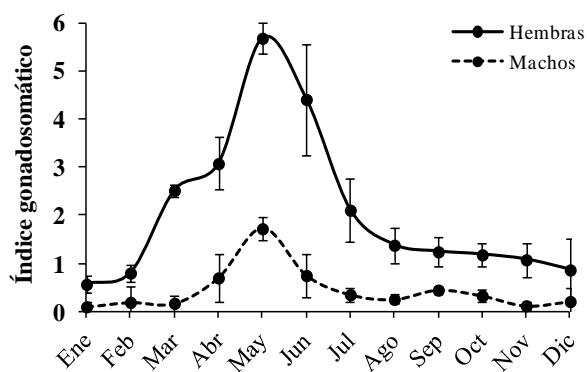


Fig. 2. Período reproductivo de hembras (superior) y machos (inferior) de *P. panamensis*.

La talla de madurez sexual ($L_{50\%}$) de *P. panamensis* fue a 22.2 cm en hembras y 23.4 cm LT en machos, mostrando diferencias significativas entre sexos ($F = 11.4$, $p < 0.05$). Las hembras maduran relativamente más rápidamente que los machos (Fig. 3).

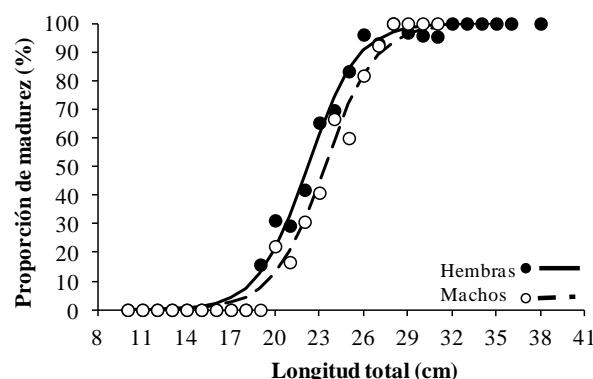


Fig. 3. Ojivas de madurez de hembras y machos de *P. panamensis* del sureste del Golfo de California.

La fecundidad parcial estimada osciló entre los 120,834 y 716,165 ovocitos/hembra, con un promedio de $234,612 \pm 143,454$ ovocitos/hembra.

Conclusiones

El presente estudio indica que *P. panamensis* es una especie con estrategia de vida tipo "k", ya que presenta un potencial reproductivo alto, cuya población puede mantenerse estable a pesar del impacto de diferentes pesquerías sobre su población.

Literatura Citada

- Amezcu F, J Madrid-Vera y H Aguirre-Villaseñor. 2006. Efecto de la pesca artesanal de camarón sobre la ictiofauna en el sistema lagunar Santa María la Reforma, suroeste del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 32(1B): 97-109.
- Holden MJ y DFS Raitt. 1975. *Manual de ciencia pesquera. Parte 2. Métodos para investigar los recursos y su aplicación. Organización para la Alimentación y la Agricultura*. 115 Rev. 1211 p.
- Madrid-Vera J, F Amezcu y E Morales-Bojórquez. 2007. An assessment approach to estimate biomass of fish

communities from bycatch data in a tropical shrimp-trawl fishery. *Fisheries Research* 83: 81-89.

Rodríguez-Preciado JA, J Madrid-Vera y R Meraz-Sánchez. 2012. Size structure and biomass of the Panama grunt (*Pomadasys panamensis*) from bycatch in the southeastern Gulf of California. *Open Journal of Marine Science* 2: 1-7.

Palabras clave: Haemulidae, Golfo de California; madurez, índice gonadosomático, fecundidad.



LA PESQUERÍA DEL PULPO *Octopus hubbsorum* EN EL LITORAL DE GUERRERO

Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera-Mancilla

Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D. F. 03310; rosa.gutierrez@inapesca.gob.mx

Introducción

La pesquería del pulpo en el estado de Guerrero se compone de *Octopus hubbsorum*, una especie común en el Pacífico mexicano que habita sustratos rocosos y arenosos de la zona inter y submareal hasta 30 m de profundidad (Aguilar-Chávez 1995) y se distribuye desde el Golfo de California hasta Salina Cruz, Oaxaca.

En 2012, Guerrero ocupó el quinto lugar entre los estados productores del Pacífico con 131 toneladas. Actualmente en la entidad el recurso ha alcanzado valores de producción considerables, debido a la alta demanda y cotización en el mercado.

El presente trabajo tiene como finalidad contribuir al conocimiento de la pesquería de *O. hubbsorum* y proporcionar las bases técnico científicas para definir el estatus biológico-pesquero de este molusco en el estado.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales de las capturas comerciales de 2008 a 2012 en los sitios de desembarque. Se registró la longitud dorsal del manto (LDM) y la longitud total (Lt), en milímetros, el peso total en gramos, y el sexo.

La determinación de los organismos recolectados, hasta la categoría de especie, se hizo conforme a Roper *et al.* (1984) y Fisher *et al.* (1995).

Se describieron los parámetros estadísticos básicos de talla y peso, por sexo con las técnicas de violín y caja y bigote; se estimaron los percentiles 25 y 75 que mostraron el intervalo donde se concentra 50% de los datos de la población capturada (Salgado-Ugarte 1992). Asimismo, las medias de las clases modales para machos y hembras se obtuvieron mediante el programa FISAT II y el método de Bhattacharya, con las que fueron estimados los parámetros para la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy, por medio del método iterativo de regresión lineal del programa VONBIT (Stamatopoulos y Caddy 1989, Sparre y Venema 1995).

La relación entre la longitud dorsal del manto y el peso total para cada sexo y total se determinó mediante la fórmula $P = a \cdot LDM^b$.

Las tallas de primera captura se obtuvieron por el método logístico a partir de la curva de frecuencia acumulada (Sparre y Venema 1995).

Se obtuvo la captura por unidad de esfuerzo mensual (CPUE) en kg por viaje por embarcación y

la captura en kg a partir de los reportes de las capturas por embarcación.

Resultados y Discusión

Octopus hubbsorum es la especie que sostiene la pesquería de pulpo desde Oaxaca a Jalisco (Aguilar-Chávez 1995, Alejo-Plata y Cerdeneares 2002, Cabrera *et al.* 2011). En Guerrero se captura con gancho por medio de buceo libre o con compresor.

Las tallas de captura estuvieron en el intervalo de 46 a 151 mm de LDM, donde 50% de los organismos están agrupados en el intervalo de 68 a 94 mm de LDM, con una talla promedio de 82 mm LDM.

El análisis de frecuencia de tallas permitió obtener cuatro componentes Gaussianos con los cuales fue posible hacer una estimación de los parámetros de crecimiento para ambos sexos y para todos los datos. El crecimiento de la población, machos y hembras de *O. hubbsorum* quedó representado por la ecuación de von Bertalanffy de la siguiente manera:

$$\text{Ambos sexos} \quad LDM = 153.5 [1 - e^{-0.240(t-0.724)}]$$

$$\text{Machos} \quad LDM = 153.8 [1 - e^{-0.230(t-0.638)}]$$

$$\text{Hembras} \quad LDM = 145.4 1 - e^{-0.260(t-0.268)}$$

Los valores estimados de la talla asintótica y coeficientes de crecimiento para *O. hubbsorum*, indican que los machos alcanzan una mayor longitud que las hembras, mismas que por poseer una K mayor, consiguen más rápidamente una longitud máxima. Este comportamiento podría ser una estrategia reproductiva de la especie, ya que los machos adquieren su fase de madurez sexual a una talla menor que las hembras.

Asimismo, se estimó una longevidad promedio de 16 meses para ambos sexos, lo cual se aproxima a los resultados de López-Uriarte *et al.* (2005), quien menciona que el ciclo de vida de esta especie es corto y puede alcanzar una longevidad de 15 meses.

Con respecto a la relación peso-longitud, en los tres casos la pendiente describió un crecimiento de tipo alométrico negativo para *O. hubbsorum*, donde para una misma talla los machos son más pesados (Cabrera *et al.* 2011).

La curva de primera captura indicó que 50% de las



hembras se capturan a tallas menores que los machos (79 y 81 mm LDM), valores por debajo de la talla de primera madurez reportada (80 y 104 mm LDM).

La CPUE mostró un incremento a partir de marzo y un descenso en agosto; el valor máximo se ubicó en junio (47 kg/emb/viaje). Esta tendencia está asociada a los meses más cálidos (TSM, 29-30°C), semejante a lo referido por Aguilar-Chávez (1995) en Jalisco y Sánchez *et al.* (2003) en Oaxaca.

El uso del gancho ha sido criticado por su baja selectividad, ya que se lastima al organismo al capturarlo, aun cuando el pescador seleccione las tallas y se libere al pulpo, es muy baja la probabilidad de supervivencia.

A diferencia de la pesquería de pulpo en el Golfo de México, en el litoral del Pacífico mexicano su captura no se ha reglamentado; no obstante, debido al incremento del esfuerzo pesquero de abril a julio, es preciso establecer medidas para su conservación y manejo: regulación del esfuerzo pesquero (número de buzos), establecer una talla mínima de captura y una temporada de veda, con la finalidad de proteger tanto a las hembras maduras, como las que se encuentran incubando. Este planteamiento ya lo han realizado otros autores en otros estados del Pacífico mexicano.

Conclusiones

1. La especie que soporta la pesquería de pulpo en Guerrero es *Octopus hubbsorum*.
2. 50% de los organismos capturados se encuentra en el intervalo de 68 a 94 mm LDM.
3. La talla de primera captura se ubicó por debajo de la talla de primera madurez.
4. La longevidad se estimó en 16 meses.
5. Los machos alcanzan una mayor longitud que las hembras.
6. Los valores más altos de la CPUE se presentaron en los meses más cálidos.
7. Es necesario establecer medidas de regulación para una pesquería sustentable.

Literatura Citada

- Aguilar-Chávez SG. 1995. Estudio biológico-pesquero del pulpo *Octopus* sp. (Cephalopoda; Octopoda) en la costa sur del estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. México. 60p.
- Alejo-Plata MC y G Cerdeneares. 2002. La Pesca Ribereña de Pulpo en Puerto Ángel. Oaxaca. *Memorias I Foro Científico de Pesca Ribereña*. Guaymas, Sonora. México.
- Cabrera ME, RM Gutiérrez Z y E Ramos C. 2011. Evaluación de la pesquería del pulpo en el estado de Guerrero. Informe de Investigación (Documento interno). Instituto Nacional de Pesca. 32p.
- Fisher W, F Krupp, W Scheneider, C Sommer, KE Carpenter y VH Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental*. Vol. I. Plantas e Invertebrados. Roma FAO. pp: 1-646.

López-Uriarte E, E Ríos-Jara y M Pérez-Peña. 2005. Range extension for *Octopus hubbsorum* Berry, 1953 (Cephalopoda; Octopodidae), in the Mexican Pacific. *Bulletin of Marine Science*, 77(2): 171-179.

Roper CFE, MJ Sweeney y CE Nauen. 1984. FAO. Species catalogue. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fisheries Synopsis*, 3(125): 1-277.

Salgado-Ugarte, IH. 1992. *El análisis exploratorio de datos biológicos. Fundamentos y aplicaciones*. Marc Ed./UNAM. México. 243p.

Sánchez A, MC Alejo y G Cerdeneares. 2003. Temperatura superficial del mar y abundancia del pulpo *O. hubbsorum* en Puerto Angel, Oax. México. En: E Espino-Barr, MA Carrasco, EG Cabral y M Puente (eds.). *Memorias II Foro Científico de Pesca Ribereña*. Colima, Col. pp: 89-90.

Sparre P y SC Venema. 1995. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte 1. Manual FAO. *Documento Técnico de Pesca*. N° 306. 440p.

Stamatopoulos C y JF Caddy. 1989. Estimation of von Bertalanffy growth parameters: a versatile linear regression approach. *Journal du Conseil international pour l'Exploration de la Mer*. 45: 200-208.

Palabras clave: pulpo, Pacífico, *Octopus hubbsorum*, pesquerías, Guerrero, CPUE, talla primera captura.



CULTIVO DE HUACHINANGO *Lutjanus peru* EN JAULAS FLOTANTES EN EL ESTADO DE GUERRERO

Rosa María Gutiérrez-Zavala y Esteban Cabrera-Mancilla

Instituto Nacional de Pesca. Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico. Pitágoras 1320, Col. Santa Cruz Atoyac, México, D. F. 03310; rosa.gutierrez@inapesca.gob.mx

Introducción

En el estado de Guerrero el huachinango *Lutjanus peru* es una especie de gran importancia económica; por ello, la pesca ribereña está dirigida prácticamente a este recurso. Su producción abastece a la mayor parte del estado, incluyendo a los dos centros turísticos más importantes, Acapulco y Zihuatanejo. No obstante, a pesar de su importancia económica y social, la especie no está disponible todo el año. Con ello se ha creado la necesidad de buscar alternativas que aseguren su abasto durante las temporadas de mayor consumo. Por lo anterior, los pescadores adoptaron la acuicultura para ofrecer un producto de calidad en las temporadas de mayor demanda. A pesar de sus esfuerzos, los cultivos que se implementaron en el estado no contaron con un seguimiento de la producción, lo que ocasionó pobres rendimientos con las consiguientes pérdidas económicas.

Únicamente en Puerto Vicente Guerrero se logró la producción de huachinango de tamaño "platillero" a partir de juveniles silvestres cultivados en jaulas flotantes, como una actividad paralela a la pesca, lo cual ha despertado el interés por continuar con la actividad por la importancia comercial de este recurso no sólo en este lugar, sino en otros puntos costeros de la entidad.

Con el fin de conocer la calidad del producto y los costos de producción del ciclo de engorda, mediante el suministro de alimento natural, el objetivo de este trabajo fue evaluar el crecimiento de esta especie en jaulas flotantes, mediante indicadores como la Tasa Intrínseca de Crecimiento (TCA), Factor de Conversión Alimenticia (FCA) y Factor de Condición Múltiple (KM), lo cual permitirá a los productores planear los períodos de engorda óptimos para la obtención de las cosechas en los tiempos de mayor requerimiento del recurso.

Materiales y Métodos

En la zona pesquera de Puerto Vicente Guerrero se realizó la siembra de 700 organismos de huachinango capturados del medio natural por medio de línea de mano, los cuales se colocaron en una jaula de 125 m^3 . La densidad de siembra por jaula fue de $5.6 \text{ peces} \cdot \text{m}^{-3}$ con un peso y talla promedio de 87 g y 17.4 cm de longitud total. Se les suministró alimento natural (escama de tercera categoría y sardinita) a 5.5% de la biomasa por jaula, dividido en dos raciones al día.

Con la finalidad de determinar su crecimiento en talla y peso, así como para ajustar la cantidad de

alimento que se les suministra diariamente, se realizaron biometrías mensuales, con un mínimo de 60 organismos.

Para establecer el tipo de crecimiento de los peces, con los datos de talla y peso se estableció la relación peso-longitud mediante la ecuación: $P = a \cdot L^b$; las constantes a y b se determinaron mediante un análisis de regresión.

Para determinar el grado de robustez, se utilizaron los datos de longitud total, altura y peso y se les aplicó el método de regresión múltiple (Kuri-Nivón 1980a), mediante la ecuación: $P = a \cdot L^b \cdot A^c$

El crecimiento en peso se analizó mediante su incremento, por medio de la fórmula para incremento diario en peso TIC (Ricker 1975).

El aprovechamiento o efectividad del alimento se estimó mediante el Factor de Condición Alimenticia (FCA.), por medio de la fórmula propuesta por Kuri-Nivón (1980b).

Con la información obtenida, se hizo el análisis estadístico del crecimiento de los organismos (Salgado-Ugarte 1992).

Resultados y Discusión

Después de 116 días de cultivo, los huachinangos alcanzaron, en promedio, la talla de 29.4 cm, y peso de 435 g con un crecimiento de tipo isométrico. Presentaron un buen estado de robustez; 50% de los organismos se encontró entre un KM entre 0.92 y 1.05, donde la mayor variación se ubicó en el mes de marzo y la menor en junio.

El FCA promedio fue de 3.8 y se obtuvo una tasa de crecimiento promedio de 1.7 g. Se logró una cosecha de 253 kg, con un valor bruto de \$18,795.00 y ganancias netas de \$12,135.70.

Con lo anterior, los rendimientos en crecimiento y biomasa fueron mucho mejores que con alimento comercial. Además, con el alimento natural los organismos no perdieron su color rojo, lo que los convirtió en un producto de mejor calidad (Fig. 1).



Fig. 1. Huachinango de tres meses de cultivo.



El análisis financiero mostró un punto de equilibrio productivo de 73 kg y uno de ingresos de \$5,474.00 con un costo total unitario de producción de \$26.3 · kg⁻¹. Con estos resultados, la engorda de huachinango y pargos en jaulas flotantes ha probado ser una actividad rentable y complementaria para la pesca ribereña, que genera beneficios directos tanto a la cooperativa como a la comunidad, por la creación de empleos, pago de salarios, además de la producción de alimento.

Por lo anterior, la engorda de huachinango y pargos en jaulas flotantes representa para los productores el acceso a una tecnología confiable, económica, rentable, de fácil comprensión y manejo, lo que favorecerá su economía. Lo anterior se refleja en las producciones promedio alcanzadas de hasta tres toneladas por período de cultivo, por lo que se espera que el volumen se incremente en las próximas temporadas productivas.

Conclusiones

- Es posible cosechar individuos de talla comercial o “de orden platillero” en un periodo de cuatro a cinco meses.
- Esta tecnología puede ser utilizada como actividad complementaria a la pesca ribereña comercial.
- Los productores podrán planear los períodos de cultivo y engorda, en las épocas de mayor demanda, a fin de abastecer a sus compradores con productos de calidad.
- Se pueden obtener hasta tres cosechas de huachinango en un año de cultivo, por sus bajos costos de producción.

Literatura citada

- Kuri-Nivón E. 1980a. Determinación del Factor de Condición Múltiple (KM). Manuales Técnicos de Acuacultura. Departamento de Pesca. 1(1): 11-21.
- Kuri-Nivón E. 1980b. Determinación del Factor de Conversión del Alimento (FCA) Manuales Técnicos de Acuacultura. Departamento de Pesca 1(1): 22-34.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191: 1-382.
- Salgado-Ugarte IH. 1992. El análisis exploratorio de datos biológicos. Fundamento y aplicaciones. Marc. Ediciones y UNAM, México. 243p.

Palabras clave: Huachinango, engorda en jaulas, maricultura.

ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DE CAMARÓN AZUL (*Litopenaeus stylirostris*) EN AGUAS PROTEGIDAS DE SINALOA, EN LA TEMPORADA 2013-2014

Darío Chávez-Herrera, Horacio Alberto Muñoz-Rubí, Darío Arturo Chávez-Arrenquín y Roberto Paredes-Mellado

Centro Regional de Investigación Pesquera de Mazatlán. INAPESCA. Calzada Sábalos-Cerritos s/n, Estero El Yugo, Mazatlán, Sinaloa. 82112. dariomz2000@yahoo.com

Introducción

El camarón es uno de los recursos pesqueros de mayor relevancia a nivel mundial y en nuestro país, no sólo por su alto valor comercial, sino también por el impacto que tiene en la generación de empleos, ya que al ser una pesquería que se explota en diversas fases de su ciclo de vida ofrece diversas posibilidades de aprovechamiento. La dinámica de este recurso está directamente relacionada al ciclo biológico: en etapa juvenil habitan en aguas someras marinas, lagunas costeras, bahías y estuarios, donde permanecen hasta alcanzar de tres a cuatro meses de edad, para posteriormente emigrar al mar y alcanzar la etapa adulta para así completar su ciclo de vida (INAPESCA 2014).

El camarón azul *Litopenaeus stylirostris* es la especie más importante en la captura realizada por la flota ribereña en aguas protegidas del centro y norte de Sinaloa, por el valor económico que tiene en el mercado internacional y nacional.

Materiales y métodos

Las fuentes de información fueron: a) Muestreo biológico en sitios de desembarque de las capturas en campos pesqueros, se estimó la composición por especies, tallas, peso (g) de los ejemplares, peso de la muestra (kg), sexos, madurez gonadal y el registro de la captura total de la embarcación; b) Información estadística oficial sobre captura y esfuerzo contenido en los avisos de arribo de CONAPESCA. La relación stock reclutamiento se calculó utilizando el modelo de Ricker, ajustado por máxima verosimilitud (Haddon 2001).

Resultados y Discusión

En las últimas 25 temporadas de captura de camarón en aguas protegidas, la máxima captura se obtuvo en la 1989-1990 con 7,889 t, la mínima se presentó en la 2012-2013 con 2,634 t, el promedio histórico se ubica en 4,503 t. En la temporada 2013-2014 la captura fue de 4,147 t situándose por debajo del promedio histórico (Fig. 1).

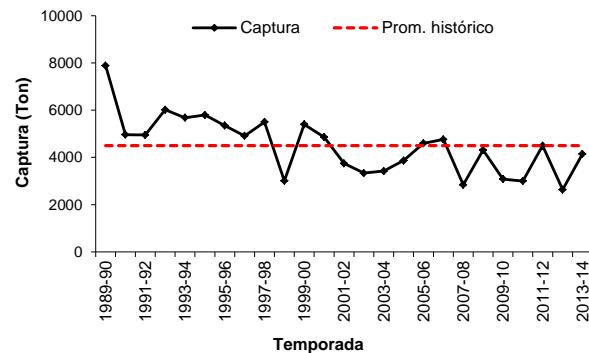


Fig. 1. Captura de camarón en aguas protegidas.

El comportamiento de las capturas de camarón azul entre las temporadas 1989-1990/2013-2014 se presenta en la figura 2, se observa que la máxima captura registrada se presentó en la 1989-1990 con 5,283 t, la captura más baja estuvo en 1,100 t presentándose en las temporadas 2009-2010 y 2010-2011, el promedio histórico se ubica en 2,915 t. En la temporada 2013-2014 la captura fue de 3,244 t situándose sobre el promedio histórico.

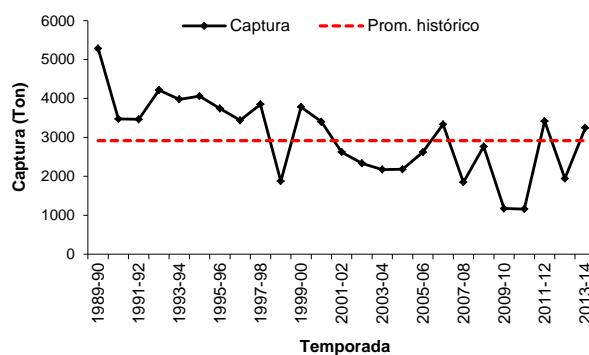


Fig. 2. Capturas de camarón azul por temporada.

El periodo de maduración indicado por el promedio de los porcentajes de hembras maduras muestra la tendencia del promedio histórico que a partir del punto más bajo, observado en noviembre, existe una constante ascendencia hasta llegar a un máximo en los meses de abril a agosto y posteriormente tiende a bajar hasta volverse a encontrar en su punto mínimo. La temporada 2013-2014 presentó un comportamiento anómalo por debajo del promedio desde septiembre de 2013 hasta enero de 2014 (Fig. 3).

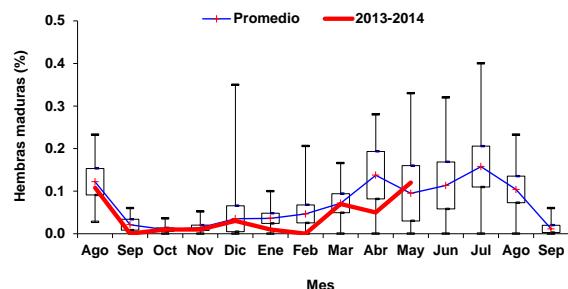


Fig. 3. Ciclo de reproducción en camarón azul, temporadas 1988-1989/2013-2014.

El índice de abundancia de hembras maduras (kg/ha) se presenta en la figura 4, el valor más bajo 0.001 kg/ha se presentó en la temporada 2010-2011, el valor máximo se obtuvo en la 1993-1994 con 0.028 kg/ha. El promedio calculado se encuentra en 0.008 kg/ha y el valor observado en la temporada actual hasta fines de enero fue de 0.003 kg/ha muy por debajo del promedio histórico.

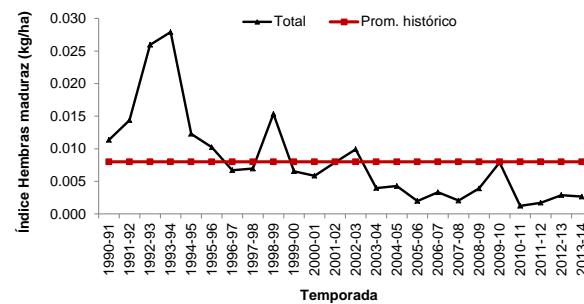


Fig. 4. Índice de hembras maduras (kg/ha) por temporada.

La relación parentela progenie se presenta en la figura 5, a partir de las temporadas 1990-1991 a 2013-2014; pasó de un periodo de abundancia baja de la parentela y la progenie (1998-1999) a ciclos de alta abundancia de la parentela (2006-2007, 2011-2012) y niveles por encima del promedio de la progenie. En la temporada 2013-2014 aumentó la captura de la parentela y se produjeron niveles bajos de la progenie.

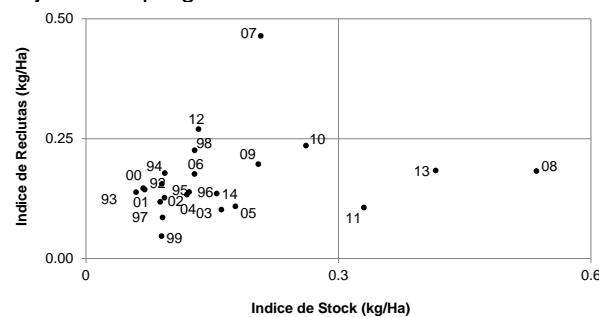


Fig. 5. Relación Parentela y Progenie.

Conclusiones

La captura total de camarón en aguas protegidas de las últimas siete temporadas se encuentra por debajo del promedio histórico.

Las capturas de camarón azul presentaron un ascenso situándose sobre el promedio histórico con 3,244 t.

El análisis de la relación stock-reclutamiento muestra que a bajas densidades de reproductores se producen bajos éxitos en el reclutamiento y así en las capturas.

Literatura citada

- Haddon M. 2001. *Modeling and quantitative methods in fisheries*. Chapman-Hall, Florida.
INAPESCA. 2014. Análisis de las capturas de camarón en la temporada 2013-2014 del litoral Pacífico. Instituto Nacional de Pesca. México. 67p.

Palabras clave: camarón azul, captura, hembras maduras, stock-reclutamiento.



COMPARACIÓN ENTRE EL GANCHO Y LA TRAMPA COMO ARTES DE PESCA ECOEFICIENTES PARA LA CAPTURA DE LANGOSTA, EN EL ESTADO DE GUERRERO, MEXICO.

Esteban Cabrera-Mancilla y Rosa María Gutiérrez-Zavala.

Instituto Nacional de Pesca. Dirección General de Investigación Pesquera en el Pacífico. Pitágoras 1320. Col. Sta. Cruz Atoyac, México, D.F. esteban.cabrera@inapesca.sagarpa.gob.mx

Introducción

En el estado de Guerrero, la langosta es uno de los recursos de mayor importancia comercial. En su litoral se capturan principalmente las especies *Panulirus inflatus* y *P. gracilis*, y es el único estado que no cuenta con permisos de pesca comercial para este crustáceo desde el año 2000.

Para su mejor aprovechamiento, la pesquería se regula por la NOM-PESC-006-1993 en la cual, en su inciso 3.4, reconoce únicamente como arte de pesca a la trampa en el Pacífico mexicano, Golfo de México y Mar Caribe.

Por otro lado, no obstante que en Guerrero se ha demostrado que el uso de trampas no ha dado buenos rendimientos de captura (Torres-Zepeda 2005), no se ha promovido una modificación a la NOM para contemplar el uso del gancho como arte de pesca en el Pacífico.

Asimismo, los estudios anteriores, se han orientado únicamente a la captura de la langosta, y no han evaluado el efecto que tendría un cambio del arte de pesca sobre el ecosistema en su conjunto, la biodiversidad y la economía de la región, que es uno de los objetivos del enfoque ecosistémico, cuya meta es el uso sostenible de todo el sistema y no sólo de la captura de una especie objetivo.

Materiales y Métodos

La comparación entre ambos métodos de pesca se realizó tomando en cuenta los resultados de los reportes de la Scientific Certification Systems (SCS) 2011 y 2013 para la pesquería de la langosta roja en Baja California Sur, considerando dos rubros: el empleo de carnada y la captura incidental. Tomando como referencia el Principio 2 de la MSC (Marine Stewardship Council) que menciona "La pesca debe permitir que se mantenga la estructura, productividad, función y diversidad del ecosistema del que dependa la industria pesquera (incluso del hábitat, de las especies que le sean dependientes y con las que estén relacionadas ecológicamente).

Asimismo, se utilizó la información proporcionada por la SCPP "Los Pulpos" cuya captura de langosta es con gancho y a pulmón.

La determinación de la ecoeficiencia para cada arte de pesca se determinó mediante la siguiente fórmula (Leal 2005):

$$\text{Ecoeficiencia} = \frac{\text{Cantidad de langosta capturada}}{\text{Influencia ambiental}}$$

La influencia ambiental en la captura del producto o servicio puede corresponder a:

- Consumo de energía.
- Consumo de materiales.
- Emisiones de desechos.

En el presente caso, la influencia ambiental correspondió al consumo de materiales que conciernen a la cantidad de carnada empleada y de desechos generados.

Con los datos anteriores, se estimó el impacto que tendría un cambio en el arte de pesca en la Sociedad Cooperativa mencionada.

Resultados y Discusión

El reporte de la SCS del 2013 menciona que para la temporada 2012-2013 se utilizaron en Baja California Sur, 3'576,604 kg de carnada para capturar 1,598.307 t de langosta empleando para ello un esfuerzo de 2'220,729 trampas, que correspondió a utilizar un promedio de 1.6 kg de carnada trampa⁻¹. Por lo que son necesarios 2.2 kg de carnada para producir 1.0 kg de langosta.

De igual manera, señala que para la temporada 2012-2013 la pesca incidental fue de 113,530 organismos, donde 28,821 fueron pulpos 34,559 peces, 7,262 tiburones y 241 aves marinas, entre otros. Mientras que el documento de 2011 menciona que la pesca incidental fue 13% del peso de la langosta desembarcada

Con la información anterior, si se emplearan trampas en el estado de Guerrero, para capturar 5.5 t de langosta se necesitarían 12.1 t de carnada, que es el promedio de producción de la Sociedad Cooperativa en los últimos cinco años, y se tendría una ecoeficiencia de 0.45.

La captura incidental con trampa sería de 715 kg y tendría una ecoeficiencia de 7.7.

Mientras que con la pesca con gancho, su ecoeficiencia en el uso de carnada y captura incidental sería ∞ y además no produce pesca fantasma.

Asimismo, un cambio en el arte de pesca implicaría un gasto extra para la SCPP de \$363,000.00 por la compra de carnada, mientras que el precio de venta sería el mismo.

Naylor *et al.* (2000) y Eastman (2003) mencionan que desde una perspectiva global de suministro de alimento marino, la cantidad de carnada empleada en esta pesquería plantea preocupaciones similares



a las altas tasas de conversión de alimento en acuicultura para peces marinos carnívoros.

A lo anterior, hay que agregar que a diferencia de las regiones templadas donde se dispone de carnada barata y abundante debido a que los ecosistemas están compuestos por poca variedad específica, pero más biomasa de cada especie, en las regiones tropicales sucede lo contrario, por lo que el uso de carnada traería un incremento en la captura de escama con su respectivo impacto ecológico y financiero al tener que comprarla.

Conclusiones

Con respecto al uso de las trampas, con excepción de Baja California, todos los estudios realizados a lo largo del litoral del Pacífico mexicano, a la fecha han mostrado su inefficiencia e inoperatividad para la captura de las dos especies de langostas espinosas.

La trampa por ser menos ecoeficiente que el gancho y por sus características, provocaría un mayor impacto social, económico, financiero y ecológico. Por lo que no se recomienda su uso en estas latitudes.

El gancho, como arte de pesca tradicional se puede seguir utilizando, siempre y cuando se emplee y capturen organismos conforme a la NOM-PESC-006-1993.

Literatura citada

- DOF. 2007. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación 15 de junio. México.
- Eastman Q. 2003. Thriving lobsters live off bait. *Science Now* 1 pp. Naylor RL, RJ Goldburg, JH Primavera, N Kautsky, MCM Beveridge, J Clay, C Folke, J Lubchenco, H Mooney y M Troell. 2000. Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405: 1017-1024.
- MSC. 2011. Public certification report Baja California lobster fishery, Mexico Version 5. Marine Stewardship Council Re-Certification. 91p.
- Scientific Certification System. 2013. Baja California red lobster fishery, Mexico. 2nd Year MSC Surveillance Audit Report. Emeryville. CA. USA. 19p.
- Torres-Zepeda MG. 2005. Estudio biológico-pesquero del recurso langosta y comparación de las artes empleadas para su captura en el litoral de Guerrero. Informe Final Proyecto SAGARPA-CONACYT 2003. No. Ref. 230. Unidad Académica de Ecología Marina. Universidad Autónoma de Guerrero.

Palabras clave: Langosta, Guerrero, ecoeficiencia, trampas, gancho.



011: oral

INFERENCIA MULTIMODELO: CÁLCULO DE LONGITUD MEDIA DE MADUREZ SEXUAL EN HEMBRAS DE DORADO (*Coryphaena hippurus*)

Hugo Aguirre Villaseñor

Centro Regional de Investigación Pesquera - Mazatlán, INAPESCA. Ave. Camarón Sábalo S/N, Estero del Yugo, Mazatlán, Sinaloa 82000. hugo.aguirre@inapescagob.mx

Introducción

El dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758 es una especie pelágica, oceánica, circumtropical de gran importancia para la pesca deportiva y comercial a lo largo del mundo. Pesquerías industriales, artesanales y deportivas inciden sobre esta especie a lo largo de su distribución permanente y estacional.

Regularmente el modelo sigmoideo ha sido utilizado para describir la relación entre la talla y la madurez sexual, pero existen varios modelos para la estimación de este parámetro (Trippel y Harvey 1991, Brouwer y Griffiths 2005, Zhu *et al.* 2011).

Se ha utilizado gran variedad de curvas sigmoidales para modelar la $LM_{50\%}$ y la gran mayoría se basa en la distribución normal acumulada. La inferencia multimodelo postula que cuando los datos soportan evidencia de más de un modelo, en lugar de estimar los parámetros a partir de sólo "el mejor modelo", es posible hacerlo a partir de varios e incluso todos los modelos considerados. Obtener a partir de varios modelos el valor promedio de la variable predicha, es una ventaja para alcanzar una inferencia robusta que no esté condicionada a un sólo modelo (Burnham y Anderson 2002). El objetivo del presente trabajo es estimar la L_{50} del dorado con la técnica de la inferencia multimodelo.

Materiales y Métodos

Los datos de longitud furcal (LF) y madurez en hembras, se recolectaron en Teacapán, Sinaloa durante los años 2007 a 2009. Macroscópicamente se determinó la madurez sexual de acuerdo a las características morfológicas internas y coloración de los gametos, utilizando el criterio de Holden y Raitt (1974): I, Inmaduro; II, en desarrollo; III y IV, maduro; y V, desovado.

La longitud media de madurez sexual ($LM_{50\%}$) se ajustó utilizando cuatro modelos sigmoides: asumiendo distribución simétrica (Lysack); asimetría a la izquierda (Gompertz); asimetría a la derecha (Weibull) y el modelo de Richard que presenta un parámetro para ajustar la forma de la función (Tabla 1).

Tabla 1. Modelos sigmoides utilizados para el ajuste de la longitud media de madurez sexual.

Modelo	Distribución	Parámetros
Gompertz	Asimétrica Izquierda	2
Richard	Ajustable	3
Lysack	Simétrica	2
Weibull	Asimétrica Derecha	2

Utilizando la función de probabilidad de la distribución binomial, los modelos se ajustaron minimizando el negativo del logaritmo de verosimilitud con la función Solver de Excel 2010, con el algoritmo de búsqueda directa de Newton:

$$-L = - \sum_{i=1}^n \left[m_i \times \log \left(\frac{p_i}{1-p_i} \right) + n_i \times \log(1-p_i) + \log \binom{n_i}{m_i} \right]$$

Donde: m_i es el número de organismos maduros en la clase de talla i (CT_i), p_i es el número total de organismos presentes en la CT_i , n_i es la probabilidad del evento en la CT_i (Brouwer y Griffiths 2005).

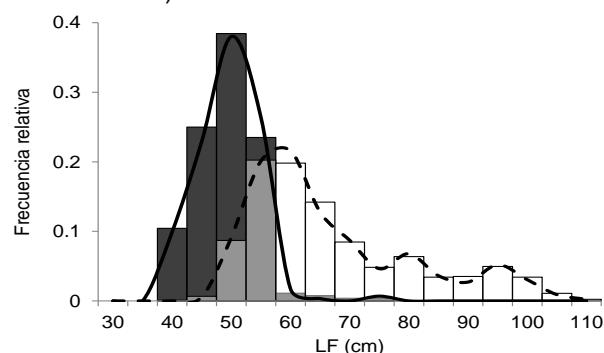


Fig.1: Distribución de frecuencia observadas de hembras maduras de *Coryphaena hippurus* (barras oscuras) e inmaduras (barras blancas) y un ejemplo de las frecuencias generadas por el remuestreo de hembras maduras (línea continua) e inmaduras (línea discontinua).



El intervalo de confianza no paramétrico se estimó para los parámetros de cada modelo, se realizaron 3,000 remuestreos con remplazo de la población original, el dato correspondiente de LF y madurez sexual de cada organismo remuestreado se utilizó para construir una nueva frecuencia de organismos maduros (m_i^*) y total de organismos (n_i^*) a la talla de clase i (Fig. 1).

Resultados y Discusión

Se analizaron 1,177 hembras, 909 maduras y 268 inmaduras, el intervalo de LF fue de 36.5 cm a 108 cm. Las hembras inmaduras presentan una media en la marca de clase de 50 cm LF , y las hembras maduras presentan tres picos, el mayor a 60 cm, un segundo a 80 cm y un tercero a 95 centímetros.

La $LM_{50\%}$ fue calculada utilizando cuatro modelos. Las estimaciones variaron entre 48.9 cm ($IC_{95\%} = 48.2-49.5$ cm) con el modelo de Gompertz a 53.7 cm ($IC_{95\%} = 53.1-54.3$ cm) con el de Weibull (Fig. 2).

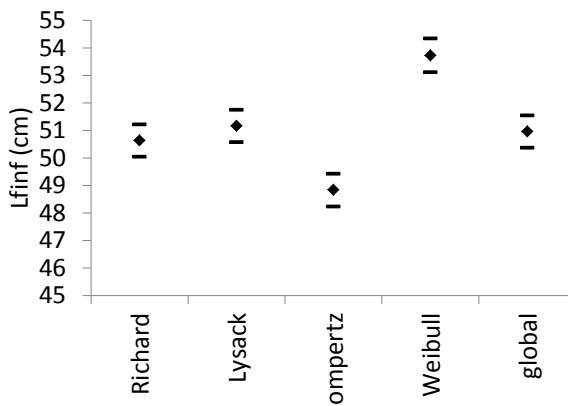


Fig. 2. Valor estimado de la talla media de madurez (rombo) y su intervalo de confianza de 95% (barra) para las hembras maduras de *Coryphaena hippurus*.

El valor de $-L$ varió de -21.8 a -44.9: el valor mínimo de AIC fue 48.2 y correspondió al modelo de Lysack (ML), que presentó el mejor ajuste a los datos. La diferencia de AIC (Δi) entre ML vs. Richard es de 1.43, ML vs. Gompertz es de 7.74 y ML vs. Weibull es de 45.65. De acuerdo con el criterio de inferencia multimodelo (Burnham y Anderson 2002), los modelos de Lysack y Richard deben de ser tomados en cuenta para generar el modelo global ($\Delta i \leq 2$). El valor de $LM_{50\%}$ tomando en cuenta los modelos de Lysack, Richard y Gompertz es 50.9 cm ($IC_{95\%} = 50.4-51.5$ cm), tomando en cuenta los modelos de Lysack y Richard el valor es de 50.9 cm ($IC_{95\%} = 50.4-51.6$ cm) (Fig. 2).

El modelo de Lysack aporta 66.26% de la evidencia del modelo global y el de Richard 32.36%. El modelo de Gompertz presenta poco soporte ($\Delta i \geq 7$), es decir, este modelo pierde mucha información en comparación con los dos anteriores modelos. El

modelo de Weibull ($\Delta i \geq 10$) no tiene un soporte empírico (Burnham et al. 2011).

Conclusión

La inferencia multimodelo es una herramienta poderosa en la toma de decisiones, permite confrontar diferentes hipótesis (modelos) e incluir las más plausibles en un modelo global incorporando la información de todos los modelos.

Literatura citada

- Brouwer SL y MH Griffiths. 2005. Reproductive biology of carpenter seabream (*Argyrozonaa argyrozoa*) (Pisces: Sparidae) in a marine protected area. *Fishery Bulletin* 103(2): 258- 269.
 Burnham KP y DR Anderson. 2002. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. Springer. New York. 488p.
 Burnham KP, DR Anderson y KP Huyvaert. 2011. AIC model selection and multimodel inference in behavioral ecology: some background, observations, and comparisons. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 65: 23-35.
 Holden MJ y DFS Raitt. 1974. Manual of fisheries science. part. 2. Methods of resource investigation and their application. *FAO Fisheries Technical Paper* (115) Rev. 1: 214p.
 Trippel EA y HH Harvey. 1991. Comparison of methods used to estimate age and length of fishes at sexual maturity using populations of white sucker (*Catostomus commersoni*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 48(8): 1446-1459.
 Zhu GP, XJ Dai, LM Song y LX Xu. 2011. Size at sexual maturity of Bigeye Tuna *Thunnus obesus* (Perciformes: Scombridae) in the tropical waters: a comparative analysis. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11: 149-156.

Palabras clave: Máxima verosimilitud, Teoría de información, Akaike, manejo, pesquerías, remuestreo.



CAMBIOS A LARGO PLAZO DE LA COMPOSICIÓN ESPECÍFICA Y LA DIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD DE PECES EXPLOTADA POR LA PESQUERÍA ARTESANAL DE REDES DE ENMALLE EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO

Jorge Arturo Rojo-Vázquez, Gabriela Lucano-Ramírez, Salvador Ruiz-Ramírez, Elvira Georgina Molina-Arenas, Estrella Guadalupe Rivera-Ríos, Alejandro Pérez-Toledo y Salvador Hernández-Vázquez.

Departamento de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras. Universidad de Guadalajara. Gómez Farías # 82. San Patricio-Melaque, Jalisco, México. 48980

Introducción

Existe un creciente interés en las comunidades marinas con el objeto de estudiar el estado de los ecosistemas costeros y detectar impactos en ambientes marinos. Las poblaciones de peces se consideran importantes indicadores biológicos, ya que son un componente dominante y altamente visible de la fauna marina, y pueden reflejar cambios en el medio ambiente (Ribeiro *et al.* 2008). En el océano Pacífico oriental tropical, la variabilidad interanual es relativamente fuerte debido al ciclo natural del sistema océano-atmósfera denominado El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Los efectos más visibles de los eventos de El Niño en la biota marina y el medio marino son variados. En el Pacífico mexicano, algunos autores han descrito los efectos de los eventos El Niño sobre peces (Madrid-Vera *et al.* 1997, Godínez-Domínguez *et al.* 2000). El presente trabajo analiza los cambios a largo plazo (más de una década) de la comunidad de peces costeros que es explotada por la pesquería artesanal de redes de enmalle en la costa de Jalisco.

Materiales y métodos

La bahía de Navidad se localiza en la zona costera del Pacífico central mexicano. Los muestras fueron mensuales, durante cuatro días consecutivos, en los periodos: abril de 1994 a marzo de 1995, enero de 1998 a diciembre 2000 y de enero de 2006 a julio de 2008. Todos los días se utilizaron cuatro redes de enmalle con luz de malla: 7.62, 8.89, 10.16 y 11.43 cm (3.0", 3.5", 4.0" y 4.5"), las redes fueron diseñadas para trabajar sobre el fondo y se colocaron al azar durante la noche, entre 7 m y 12 m de profundidad. Para definir las especies más importantes en la comunidad, se calculó el índice de importancia relativa, la biomasa y la frecuencia (Beaumord 1991). Se utilizó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) como índice o medida de la abundancia. La unidad de esfuerzo fue un día de pesca. Se utilizó la captura en número de individuos (CPUE_n=org/día) y en biomasa (CPUE_b=kg/día) para hacer comparaciones mediante ANOVA's. Se calculó la diversidad de cada mes, y los cuatro días de muestreo fueron considerados como réplicas. La diversidad (índice Shannon, H'), equitatividad y riqueza de especies se estimaron mediante

modelos nulos. La equitatividad se estimó utilizando la probabilidad de encuentro interespecífico (PIE).

Resultados

Se capturaron 40,709 organismos que pesaron 18,861 kg, obtenidos durante 366 días de pesca en 78 meses. Se determinaron 215 especies de peces, de 62 familias. De acuerdo a los valores del IIR, las 15 especies más importantes acumularon alrededor de 73% de la abundancia y 67% de la biomasa total, destacando *Microlepidotus brevipinnis*, *Caranx caballus*, *Haemulon flaviguttatum*, *C. caninus* y *Lutjanus argentiventris* (Tabla 1).

Tabla 1. Valores del Índice del Valor de Importancia

Species	Abundance (# org)	Relative abundance	Frequency (months)	Relative frequency	Biomass (kg)	Relative biomass	IVI
<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	10334	25.1	77	98.7	3419.3	18.1	141.9
<i>Caranx caballus</i>	2619	6.4	77	98.7	1365.6	7.2	112.3
<i>Haemulon flaviguttatum</i>	2429	5.9	75	96.2	876.3	4.6	106.7
<i>Caranx caninus</i>	2683	6.5	70	89.7	1186.2	6.3	102.5
<i>Lutjanus apodus</i>	2306	5.6	70	99.7	114.4	0.1	101.4
<i>Lutjanus argentiventris</i>	1174	2.8	74	94.9	651.2	3.5	101.2
<i>Anisotremusinterruptus</i>	791	1.9	75	96.2	542.8	2.9	101.0
<i>Caranx sexfasciatus</i>	850	2.1	74	94.9	436.3	2.3	99.2
<i>Mulloidichthys dentatus</i>	1175	2.9	70	89.7	134.3	0.7	93.3
<i>Scomberomorus sierra</i>	930	2.3	63	80.8	783.5	4.2	87.2
<i>Trachinotus rhodopis</i>	1771	4.3	58	74.4	623.5	3.3	82.0
<i>Kyphosus analogus</i>	851	2.1	55	70.5	460.7	2.4	75.0
<i>Umbrina raii</i>	919	2.2	42	53.8	273.0	1.4	57.5
<i>Paranthias colomus</i>	1241	3.0	28	35.9	623.5	3.3	42.2
201 other species	10636	27%			6344.2	33.6%	
215 total species	40709		78 months		18861.8		

La CPUE mostró un comportamiento muy similar tanto en número de organismos, como en la biomasa; los valores máximos de captura se registraron en enero y octubre de 1998, y abril de 2006, con capturas de alrededor de 250 org/día de pesca, que correspondieron a más de 100 kg/día. Mientras que los valores de menor abundancia se observaron en septiembre de 1994 y noviembre de 2006, con menos de 20 org/día, alrededor de 13 kg/día de pesca (Fig. 1). Las diferencias de la CPUE de los años analizados fueron significativas, tanto para número de organismos ($F=10.29$, $p<0.05$), como para biomasa ($F=11.29$, $p<0.05$). Dichas diferencias fueron principalmente entre los años de 1994-95 y 1999 con respecto al resto de los años analizados.

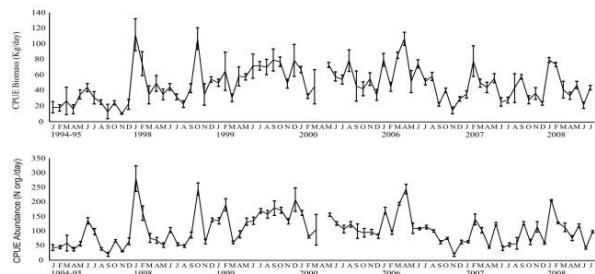


Fig. 1. Variación de la abundancia y biomasa de la captura.

Hay una marcada tendencia temporal en la riqueza de especies, el valor mínimo se registró en 1994-95, que con el máximo valor de abundancia utilizado, el número de especies esperadas fue de 73 (Fig. 2a) De 1998 a 2000 se registró un aumento considerable en la riqueza y un descenso de 2006 a 2008 (Fig. 2a). En la equitatividad (PIE) no se observó ninguna tendencia bien definida. Los valores máximos de PIE, al igual que la riqueza, se registraron en 1999 y 2000, mientras que los valores más bajos se observaron en 2008 y 1998 (Fig. 2b). En la diversidad se registraron valores bajos en 1994-95 y 1998, después alcanzó el valor máximo en 1999 y de ahí se presentó una disminución hasta el mínimo en 2008 (Fig. 2c).

Discusión

Las especies beneficiadas en su abundancia durante el evento ENOS fueron *C. caninus*, *C. sexfasciatus*, *Katsuwonus pelamis*, y *Elops affinis* y las que pudieron verse afectadas fueron *H. flaviguttatum*, *L. guttatus* y *L. argentiventris*. En el análisis de la diversidad se encontró una gran variación en los resultados de la diversidad total, la equitatividad y la riqueza de especies. Los valores de diversidad registrados en la captura de peces costeros pueden considerarse como moderados a altos, en relación con los valores máximos obtenidos por Madrid-Vera *et al.* (1997) para las costas de Michoacán. Al igual que lo reporta Amezcua-Linares (1996), los cambios generados por las condiciones del evento ENOS 1997-1998 trajeron como consecuencia un reacomodo de la ictiofauna. Los cambios ambientales asociados al evento ENOS 1997-98 tuvieron efectos que pudieran considerarse de moderados a severos, tanto ecológicos como económicos.

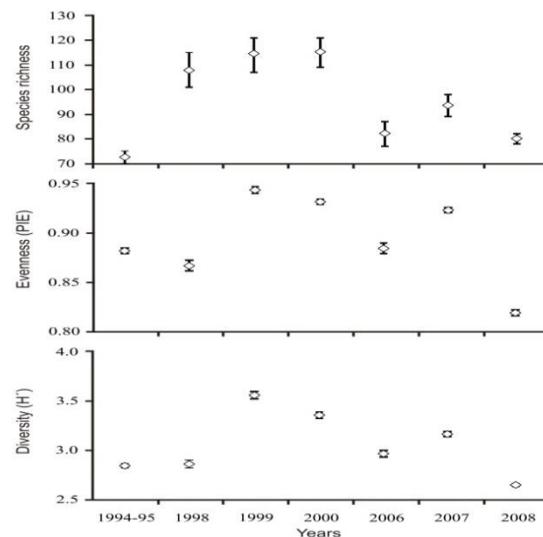


Fig. 2. Variación anual de la Riqueza de especies. Equitatividad y Diversidad de la comunidad de peces costeros

Conclusiones

La estacionalidad típica de la comunidad de peces costeros se mantiene en gran medida y los efectos del evento anómalo estuvieron restringidos a cambios en la estacionalidad de algunas especies y la inusual abundancia de especies poco comunes.

Literatura citada

- Amezcua-Linares F. 1996. *Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico Central de México*. UNAM/CONABIO. México. 184p.
- Beaumond AC. 1991. As comunidades de peixes do rio Manso. Chapada dos Guimarães, MT: uma abordagem ecológica numérica. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências Carlos Chagas, Brasil. 108p.
- Godínez-Domínguez E, JA Rojo-Vázquez, VH Galván-Piña y B Aguilar-Palomino. 2000. Changes in the structure of a coastal fish assemblage exploited by a small scale gillnet fishery during an El Niño-La Niña event. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 51: 773-787.
- Madrid-Vera J, P Sánchez y A Ruiz. 1997. Diversity and abundance of a tropical fishery on the Pacific Shelf of Michoacan, Mexico. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 45: 485-495.
- Ribeiro J, CC Monteiro, P Monteiro, L Bentes, R Coelho, JMS Gocalves, PG Lino y K Erzini. 2008. Long-term changes in fish communities of the Ria Formosa coastal lagoon (southern Portugal) based on two studies made 20 years apart. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 76: 57-68.

Palabras clave: Peces costeros, ENOS, Pacífico central mexicano, Jalisco, México



013: oral

PESCA RIBEREÑA DE ESCAMA EN BAHÍA MAGDALENA, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO: ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DE LA FLOTA

Miguel Ángel Ojeda-Ruiz^{1*}, Mauricio Ramírez-Rodríguez^{2**} y Luis Burnes-Romo²

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur, Km. 5.5 carretera al sur, La Paz, Baja California Sur, 23050 ²CICIMAR-IPN, Av. IPN s/n.Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, 23000. *maojeda@uabcs.mx, **mramirr@ipn.mx

Introducción

La pesca de diversas especies de peces, reconocidas en conjunto como "escama" ha tomado un rol relevante en la región de acuerdo a estadísticas de producción de 1998 a 2008 es una de las cinco principales pesquerías del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas (BMA), BCS México (Ojeda-Ruiz 2012). Recurso diverso, ya que se reporta la presencia de 161 especies de 61 familias de acuerdo a censos biológicos en la zona (De la Cruz-Agüero *et al.* 1994). Su captura se realiza con redes, trampas y líneas con anzuelo de diversos tipos. Se conoce poco sobre su biología, dinámica de poblaciones y dinámica de las flotas que las aprovechan (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2011).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar esta pesquería multiespecífica, buscando comprender cómo funciona a través del análisis de variables asociadas a disponibilidad espacio-temporal de las capturas reportadas por familias, y encontrar especies conductoras del esfuerzo de pesca al identificarlas como objetivo de captura, confrontando un análisis de los avisos de arribo de 1998-2008 por familia, y la operación de la flota, con un estudio de conocimiento local, utilizando un enfoque basado en los conceptos de unidades operativas (Accadia y Franquesa 2006).

El estudio de caso se desarrolló para Bahía Magdalena (BMA) y aguas aledañas, tomando como puertos base Adolfo López Mateos y Puerto San Carlos.

Materiales y Métodos

Con los avisos de arribo de pesca por familias de escama de 1998 a 2008 para la región de estudio se realizó un estudio exploratorio para analizar tendencias, definir temporadas de pesca, localidades principales de captura de acuerdo al atlas de localidades pesqueras (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2005) y delimitar posibles zonas de pesca en un mapa de la región, utilizando el Índice de Importancia Relativa (IIR) propuesto por Ramírez y Ojeda (2011) y las recomendaciones para elaborar cartografía de pesca de Close y Hall (2006) y Ojeda-Ruiz (2012).

Se diseñó y aplicó una encuesta para validar resultados del análisis de los avisos de arribo y orientar el estudio a nivel de especies conductoras. El instrumento fue diseñado para obtener

información de la operación de la flota, criterios operativos, actividades económicas adicionales que realizan los pescadores, y estimaciones de los servicios ecosistémicos de provisión (Moreno-Báez *et al.* 2010). En un esfuerzo por encontrar unidades operativas de flotas, al relacionar especies objetivos/arte de pesca/especies accesorias/temporadas/zonas de pesca.

El análisis de la encuesta arrojó tendencias que fueron contrastadas con la información de los avisos de arribo de la región en estudio, y de las principales zonas de captura. Se analizó la cobertura que se logró con la encuesta en relación al universo de cooperativas y permisionarios que la autoridad tiene registrados para pescar escama marina. Con el fin de identificar tendencias en la operación de la flota ribereña se realizó un reporte basado en el número de veces que fueron mencionados cada uno de los indicadores para cada puerto base.

Resultados y Discusión

El análisis de avisos de arribo determinó la presencia de 90 especies de 30 familias, que se pescan en 79 de las 144 localidades de que el atlas define para BMA. 97% de las capturas corresponden a 11 familias: Serranidae, Sciaenidae, Branchiostegidae, Carangidae, Tetradontidae, Scombridae, Pleuronectidae, Paralichthyidae, Gerreidae, Mugilidae y Lutjanidae, en orden de importancia.

La captura de escama, se realiza todo el año, con un pico máximo en los meses de junio a septiembre. Se observan diferencias espacio temporales por familia, una tendencia general a incrementar la presión de pesca y caída de las capturas de serránidos de 2005 al 2008.

Los resultados permitieron obtener una estratificación de la flota por especies objetivo/tipo de arte de pesca y su relación con especies accesorias o acompañantes. Al compararse ambos puertos base, se determinó que la cobertura de las encuestas levantadas fue de 26% de las cooperativas y permisionarios de pesca de escama que cuentan con permiso de pesca comercial de escama. Dicho porcentaje fue de 38% en Puerto Adolfo López Mateos, mientras que para Puerto San Carlos se mantuvo en 21%.

De acuerdo con la encuesta, la operación de la flota está orientada a especies objetivo de cada uno de



los puertos base, en Puerto San Carlos las especies "pierna" (*Caulolatilus* spp.) y "verdillo" (*Paralabrax nebulifer*) dominan predominantemente en las capturas reportadas (40% del total), ambas capturadas mayormente por línea de mano, seguido de trampas; mientras tanto en la zona de Puerto Adolfo López Mateos los recursos pesqueros denominados "garropa" (*Mycteroperca* spp., *Epinephelus* spp.) y "lenguado" (*Paralichthys* spp., *Pleuronichthys* spp.) tienen una alta predominancia (46% del total declarado), en relación con el arte de pesca, la garropa es capturada mayormente mediante línea de mano, mientras que el lenguado se extrae mediante redes agalleras.

Las diferencias que se observan en los resultados de la operación de las flotas por familias pueden estar relacionadas con las tendencias observadas en los análisis de las encuestas que muestran diferencias entre los sitios encuestados y en la orientación de las flotas que ahí operan. En ambos puertos los ingresos de los pescadores se complementan con otras actividades como observación de ballenas, ecoturismo y de pesca deportiva, principalmente. Asimismo, existe un importante servicio de provisión del ecosistema por el consumo de las familias de pescadores de productos marinos. Finalmente, se encontró dominancia de pocos agentes comerciales (diferentes entre cada sitio).

Literatura citada

- Accadia P y R Franquesa. 2006. The Operational Units approach for fisheries management in the Mediterranean Sea. Studies and reviews. General Fisheries Commission for the Mediterranean. No. 80. Rome, FAO. 36p.
- Close CH y G Hall. 2006. A GIS-based protocol for the collection and use of local knowledge in fisheries management planning. *Journal of Environmental Management* 78: 341-352.
- De la Cruz-Agüero J, F Galván-Magaña, L Abitia-Cárdenas, J Rodríguez-Romero, y F Gutiérrez-Sánchez. 1994. Lista sistemática de los peces marinos de Bahía Magdalena, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas* 20: 17-31.
- Moreno-Báez M, B Orr, R Cudney-Bueno y W Shaw. 2010. Using fishers' local knowledge to aid management at regional scales: spatial distribution of small-scale fisheries in the northern Gulf of California, Mexico. *Bulletin of Marine Science* 86(2): 339-353.
- Ojeda-Ruiz MA. 2012. Interacciones entre pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, BCS, México. Tesis de Doctorado. CICIMAR, IPN. México.
- Ojeda-Ruiz MA y M Ramírez-Rodríguez. 2012. Importancia e interacciones de pesquerías ribereñas en Bahía Magdalena-Almejas, Baja California Sur, México. *Región y Sociedad, Sonora, México* 53: 189-204.
- Ramírez-Rodríguez M y MÁ Ojeda-Ruiz. 2011. Spatial management of small-scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Marine Policy*. 36: 108-112.
- Ramírez-Rodríguez Mo, G De la Cruz-Agüero y C López-Ferreira. 2005. Atlas de localidades pesqueras. Baja

California, Baja California Sur y Sonora. SAGARPA. 179p.

Palabras clave: Pesca ribereña, Escama marina, Bahía Magdalena, operación de flotas, unidades operativas.



014: oral

PESCA DE ESCAMA EN LA REGIÓN DE SANTA ROSALÍA, GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

Mauricio Ramírez-Rodríguez y Marisol Arce-Acosta

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, BCS, México 23090. mramirr@ipn.mx

Introducción

En México la mayoría de las pesquerías de escama son de tipo ribereño. En las que se aprovechan especies de peces costeros, con diverso valor comercial, utilizando embarcaciones menores y diferentes tipos de redes de enmallaje, líneas de mano con anzuelo, palangres y trampas, según la especie objetivo.

La Carta Nacional Pesquera (DOF 2012) informa que las pesquerías de escama se administran globalmente y se agrupan las especies por afinidad de hábitat pero, aunque se reconoce la falta de conocimiento sobre los recursos y la dificultad de estimar el esfuerzo de pesca máximo que soportan las diferentes poblaciones, se recomienda no incrementar el esfuerzo pesquero actual e inducir el cambio administrativo para manejar la pesquería por grupos de especies.

Para la pesca en el Pacífico, la Carta presenta fichas para recursos como baquetas, cabrillas y verdillo, curvinas y berrugatas, huachinangos y pargos, jureles y medregales, lenguados, lisas, pierna y conejo, rayas y mantas, robalos y sierras. Para estos grupos informa que están aprovechados al máximo sustentable y propone puntos de referencia basados en la captura total registrada por estado costero, pero en ninguna hay consideraciones de regionalización según las características de los recursos y flotas.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es aportar al conocimiento de la pesca de escama en la región de Santa Rosalía, al noreste de Baja California Sur, en el Golfo de California.

Materiales y Métodos

El análisis de las pesquerías se realizó a partir de avisos de arribo de 1998 a 2010, proporcionados por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. Los datos fueron revisados para evitar sesgos. La base incluye capturas en kilogramos por especie y precio en playa, por lugar de pesca, por año y mes.

Para calificar la contribución de cada recurso a la pesquería se estimó el índice de importancia relativa (Ramírez-Rodríguez y Ojeda-Ruiz 2012):

$$\text{IIR} = \% \text{Peso kg} + \% \text{Valor \$} + \% \text{Frecuencia de registro}$$

Para resaltar la importancia de cada pesquería se consideró el valor acumulado de las capturas y su valor en pesos contra la frecuencia con la que se captura cada especie, esto con la finalidad de ponderar la relevancia de las pesquerías dada recurrencia por los pescadores de la región, el

volumen y valor de captura acumulado o bien, ambas variables (Valdez-Leyva 2012).

Resultados

En la región de Santa Rosalía los puertos pesqueros son Santa Rosalía, San Lucas, San Bruno y Mulegé. En el año 2013 se contaba con 32 de unidades económicas registradas como Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera, con permiso para operar 226 embarcaciones. También estaban registradas 30 unidades como empresas privadas con permisos para 203 pangas. De 1998 a 2010 se registraron 28,558 avisos de arribo que incluye diversas especies de peces, tiburones, rayas, calamar, pulpo, almejas, caracol, langosta y jaiba. La pesca de calamar es la más importante, representando 44% de los registros, 96% de la captura y 76% del valor (IIR = 216).

Otras especies de importancia ($2.5 < \text{IIR} < 8$) son: jurel, cabrilla, lucero, pulpo, pargo, pargo rojo, cazón, huachinango, pargo mulato, mantarraya, mojarra, sierra, cochi, tiburón y lenguado. En conjunto representan 3.5% de la captura, 20% del valor y 39% de la frecuencia. Las más frecuentes son cabrilla, lucero y jurel.

Otro grupo de especies ($1.24 < \text{IIR} < 2.5$) integrado por garropa, corvina, vieja, angelito, perico, guitarra, pargo lunarejo, bacoco y pierna, aportan en conjunto 13% de la frecuencia, 0.5% de la captura y 3% del valor.

Finalmente, se registran 26 especies más con valores de IIR menores a 2.5, que pueden ser consideradas como de uso eventual o producto de pesca incidental.

Las tendencias en la captura y valor de las especies más importantes presentan grandes variaciones, pero no coincidencias en los máximos o mínimos de ellas en cada año. El valor de la captura desembarcada se relaciona directamente a la cantidad registrada, pero se observa la aparente influencia de efectos de la oferta y la demanda.

Discusión

La información sugiere alta variabilidad en niveles de captura de diferentes especies, con la presencia de tendencias descendentes para algunas de ellas y creciente para unas pocas, planteando la necesidad de investigar con mayor detalle cada caso para determinar su intensidad y posibles causas.

Destaca la falta de datos sobre esfuerzo de pesca, impidiendo análisis de eficiencia, estimaciones de



abundancia y de puntos de referencia para el manejo. Tampoco se tiene información sobre tallas, pesos, sexos y madurez. Otros datos de interés que se desconocen son los relacionados con costos de operación y comercialización de los productos desembarcados.

Literatura citada

- DOF. 2012. Acuerdo mediante el cual se da a conocer la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México, 24 de agosto de 2012.
- Ramírez-Rodríguez M y MA Ojeda-Ruiz. 2012. Spatial management of small-scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Marine Policy* 36:108-112.
- Valdez-Leyva L. 2012. Producción pesquera ribereña por zonas de pesca en la región del Golfo de Ulloa, Baja California Sur, México. Tesis Maestría, CICIMAR-IPN, 86p.

Palabras clave: Regionalización, importancia relativa de pesquerías, tendencias de captura.

ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERÍA DE CURVINA GOLFINA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Eugenio Alberto Aragón-Noriega

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. Unidad Sonora. Km. 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora, 85454. aaragon04@cibnor.mx

Introducción

La pesca constituye el pilar más fuerte de la economía de las comunidades litorales del Alto Golfo de California (AGC). Destacan dos pesquerías por ingresos (volúmenes y precio por kilogramo). La curvina golfina ocupa el segundo sitio en ingresos económicos, pero el primero por volumen (Rodríguez-Quiroz *et al.* 2010). La pesca de esta especie aparece registrada de 1917 a 1940, pero dejó de migrar al AGC en los años sesenta. Posteriormente a inicios de los noventa la pesquería resurgió. La administración del recurso carecía de una norma de manejo hasta 2005 y el acceso era prácticamente libre generando volúmenes grandes por embarcación y empleo en su limpieza a toda la familia (Fig. 1). El objetivo del presente estudio es describir el estado actual de la producción de curvina golfina de la flota ribereña del Alto Golfo de California.



Fig. 1. Actividad pesquera de curvina gofina.

Materiales y Métodos

Se obtuvo información de capturas por medio de los avisos de arribo y por visitas a sitios de desembarque. El periodo de datos estudiados comprende desde 1991 hasta 2013. Se obtuvieron volúmenes de desembarque mensuales con los que se calculó la estacionalidad de las capturas. Las capturas anuales fueron analizadas mediante el índice de sustentabilidad pesquera (ISP) propuesto por (Ponce-Díaz *et al.* 2006) y que se describe en la ecuación:

$$\text{ISP} = \text{LN} \left(\frac{C_{xi}}{C_{xmedia}} \right)^{-1}$$

Donde: LN = logaritmo natural, C_{xi} = captura en el año i , C_{xmedia} = captura promedio de todo el periodo.

Resultados y Discusión

Mediante el índice de sustentabilidad pesquera se identificaron en la curvina golfina dos períodos de producción, uno de baja captura (2003-2007) y desde entonces un período de recuperación con una caída en 2010 y 2012 (Fig. 2). El ISP se consideró a partir de 1997, porque previo a ese periodo no se había consolidado la pesca.

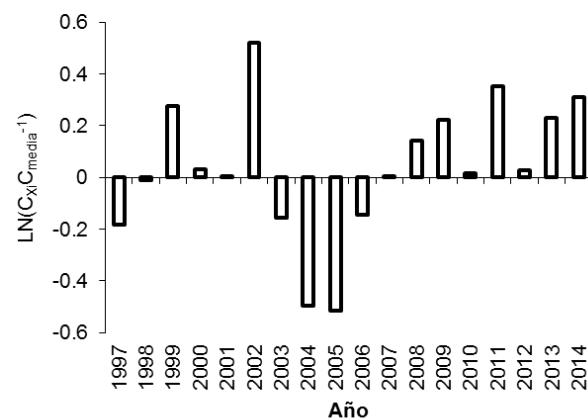


Fig. 2. Índice de sustentabilidad pesquera para curvina golfina.

A partir de 1991 se tiene registro de capturas de curvina golfina en el AGC (Tabla 1), pero éstas no fueron significativas hasta 1997. A partir de 2012 se ha establecido una cuota de captura, sin embargo el registro de capturas en 2012 y 2013 supera un poco la misma. El promedio de capturas de 1997 a 2013 es de 2,731 toneladas. Para la temporada 2014 la cuota por embarcación fue de 5.7 t a 632 embarcaciones de tres comunidades.



Tabla 1. Capturas históricas de curvina golfina en el Alto Golfo de California. A partir de 2012 se estableció la cuota de captura.

Temporada de pesca	Captura (t)	Cuota (t)
1991	1	
1992	4	
1993	32	
1994	177	
1995	561	
1996	1278	
1997	2159	
1998	2567	
1999	3420	
2000	2669	
2001	2604	
2002	4357	
2003	2214	
2004	1579	
2005	1549	
2006	2241	
2007	2605	
2008	2990	
2009	3236	
2010	2628	
2011	3689	
2012	2665	2300
2013	3263	2700
2014	3620	

La estacionalidad de las capturas se ubica entre febrero y mayo. Pero los meses de mayor abundancia son marzo y abril (Fig. 3). La pesca de curvina se realiza en los primeros días de las mareas vivas, después del primer y tercer cuarto lunar, en ciclos o periodos de dos a tres días. Los desoves están sincronizados con estos ciclos, y aparecen durante las mareas vivas entre febrero y abril. Esto puede ser el mayor reto que la pesca de curvina enfrentará para lograr la sustentabilidad. Ya que los recursos pesqueros que se realizan sobre agregaciones de desove han registrado colapsos en sus pesquerías (Sadovy y Erisman 2012).

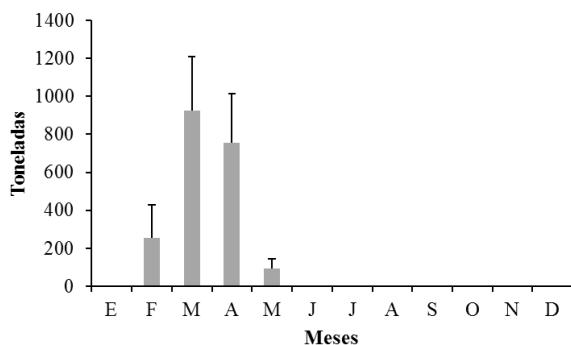


Fig. 3. Estacionalidad de las capturas de curvina golfina en el Alto Golfo de California.

Conclusiones

Las capturas de curvina golfina parecen haber llegado a un nivel de estabilidad en cuanto a

volumen, por lo que ahora se debe prestar atención a los posibles efectos en el stock desovante.

Literatura citada

- Ponce-Díaz G, F Arreguín-Sánchez y LF Beltrán-Morales. 2006. Indicadores de sustentabilidad y pesca: casos en Baja California Sur, México. En: LF Beltrán-Morales, J Urciaga-García y A Ortega-Rubio (eds.). Desarrollo sustentable: ¿Mito o realidad? Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C, La Paz. B.C.S. México. pp: 272.
- Rodríguez-Quiroz G, EA Aragón-Noriega, W Valenzuela-Quiñónez y HM Esparza-Leal. 2010. Artisanal fisheries in the conservation zones of the Upper Gulf of California. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45: 89-98.
- Sadovy de Mitcheson Y y B Erisman. 2012. Fishery and biological implications of fishing spawning aggregations, and the social and economic importance of aggregating fishes. En: YJ Sadovy y PL Colin (eds.). *Reef Fish Spawning Aggregations: Biology, Research, and Management*. Springer Science & Business Media. Fish & Fisheries Series 35: 225–284.

Palabras clave: Índice de sustentabilidad pesquera, estacionalidad de la pesca, agregación de desove.



ASPECTOS POBLACIONALES DE LA JAIBA AZUL *Callinectes arcuatus* (CRUSTACEA: PORTUNIDAE), UNA PESQUERÍA DE ALTERNATIVA ECONÓMICA REGIONAL DE NAYARIT

Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Ma. Concepción Luna-Raya, Francisco Javier De La Cruz-González, Carlos Meléndez Galicia, José Luis Patiño-Valencia, Jorge Acosta-Quintana, Darío Chávez-Arrenquín y Vicente Hernández-Covarrubias

CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit. 63732.
aleperezvelazquez@yahoo.com.mx

Introducción

Las jaibas son organismos bentónicos de la familia Portunidae de aguas estuarinas y forman parte de pesquerías ribereñas de muchos países (Ruiz-Camacho *et al.* 1985). En el Pacífico mexicano, las del género *Callinectes* están representadas por al menos tres especies *C. arcuatus* (Ordway 1863), *C. bellicosus* (Stimpson 1859) y *C. toxotes* (Ordway 1863) y constituyen un recurso económico importante alternativo para numerosos pescadores ribereños (Ramírez-Félix *et al.* 2003). La distribución geográfica de *C. arcuatus* abarca de California, EUA hasta Perú, incluyendo el Golfo de California (Hendrickx 1995).



Fig. 1. Jaiba azul *C. arcuatus* de Nayarit.

En Nayarit se tiene detectada una de las especies (*C. arcuatus*), que es un recurso pesquero temporal que se aprovecha año con año, pero sin esquemas de ordenamiento pesquero. Por ello, se realizó durante 2013 un estudio de *C. arcuatus* en marismas de Puerta de Palapares, Playa Pajaritos e Isla Mexcaltitán, Nayarit, para analizar la estructura de la población y otros aspectos poblacionales, para contribuir al conocimiento y manejo pesquero de la especie.

Materiales y Métodos

De marzo a noviembre de 2013, en días de efecto lunar y movimiento de marea, se efectuaron las colectas. Las capturas se realizaron *in situ* con "huitol", aro jaibero de 55 cm de diámetro, trampas tipo "Chesapeake" hechas de metal y con "gancho" o colector manual. El tamaño de muestra fue de 30 ejemplares, colocadas en bolsas de

plástico etiquetadas y conservadas en hielo molido para su posterior revisión en laboratorio. La identificación de especies y fauna acompañante se realizó con apoyo de la literatura especializada. Las variables biométricas fueron: Ancho de Caparazón (AC) con vernier con precisión de 0.1 mm, peso total (P) con balanza electrónica, precisión 0.01 g. Se elaboraron histogramas de frecuencias con intervalos de 5 mm y de 1.0 g, respectivamente. Se analizaron las diferencias en proporción de sexos mediante χ^2 (Zar 1996) y la distribución mensual de la frecuencia de tallas para describir la estructura de la población y análisis de varianza para evaluar probables diferencias en tallas y pesos entre sexos. La información biométrica fue utilizada para establecer las relaciones entre AC vs el P para sexos independientes y toda la población por medio de la ecuación potencial de $P = a \cdot AC^b$. La estimación de la talla promedio de primera madurez de las hembras ($L_{50\%}$) se tomó como aquella talla o edad en la cual 50% de las hembras alcanza el desarrollo de las gónadas. Los datos de AC se agruparon en histogramas de frecuencia mensual y se analizaron por el método de progresión modal para la estimación del crecimiento mediante el modelo de von Bertalanffy (1938) para el cálculo de tres parámetros (L_∞ y K y t_0), con la rutina del programa FISAT II (Sparre y Venema 1995, Gayanilo *et al.* 1993). El parámetro (t_0) se obtuvo mediante la ecuación empírica de Pauly y Munro (1984): $\text{Log}10(-t_0) = -0.3922 - [-0.2752 (\text{Log}10 L_\infty)] - [1.038 (\text{Log}10 K)]$.

Resultados

Se integraron datos de marzo a noviembre de 2013 y se colectaron 1,236 organismos. Los valores morfométricos, proporción de sexos, χ^2 y de otros parámetros de crecimiento se detallan en tablas 1 y 2. Otros parámetros calculados fueron: $L_\infty = 116.8$ mm (a una edad de 9.5 meses), $K = 0.99$, $t_0 = -0.877$, $a = 0.0001$, $b = 2.8925$, u alométrico negativo ($p < 0.05$), $L_{C50\%} = 95.023$ mm. La proporción sexual media fue de 0.58 hembras/macho (H:M) con valores extremos de 0.1:1 y 0.97:1 (H:M). La talla de primera captura calculada fue de $L_{C50} = 95.23$ mm.



Tabla 1. Integrado de valores morfométricos de jaiba *Callinectes arcuatus* de Nayarit en 2013. M (machos), H (hembras), C (ambos sexos), D.E. (desviación estándar).

	n	Promedio	Mínimo	Máximo	D.E.	Varianza
AC= M	755	92.9	36	133	16.2	262.3
AC= H	481	80.3	36	110	15.6	243.3
AC= C	1236	88	36	133	17.1	292.5
Peso= M	755	67.8	2.1	231.6	31.1	969.4
Peso= H	481	43.6	3.6	106.7	21.9	479
Peso= C	72.2 kg	58.4	2.1	231.6	30.3	917.6

Tabla 2. Prueba de χ^2 y proporción de sexos de jaiba *Callinectes arcuatus* de Nayarit en 2013.

Mes	N	H (%)	M (%)	(H:M)	χ^2	p
Marzo	139	44.6	55.4	0.81:1	1.2	0.28
Abri	123	50.5	49.5	0.01:01	0.0	0.92
Mayo	205	40.5	59.5	0.61:1	3.6	0.057
Junio	79	34.1	65.9	0.51:1	10.1	0.001
Julio	38	47.3	52.7	0.92:1	0.3	0.58
Agosto	165	36.9	63.1	0.58:1	6.9	0.008
Septiembre	168	49.4	50.6	0.97:1	0.0	0.9
Octubre	196	26	74	0.35:1	23.0	<0.01
Noviembre	123	27.8	72.4	0.38:1	19.9	<0.01
Total	1236	39.7	60.3			

Discusión

Los porcentajes de machos de jaibas (60.3%) y hembras (39.7%) son similares a los valores (60% machos y 40% hembras) encontrados en Laguna de Cuyutlán, Colima. Los valores de tallas de *C. arcuatus* registrados en este estudio (36 mm a 133 mm) son similares a los de Gil-López (2009) con 26 mm a 140 mm y cercanos a los presentados por Ramos-Cruz (2008) con 33 mm a 123 mm. En este estudio los mayores valores de tallas promedio se observaron en octubre y noviembre que correspondieron a ejemplares maduros. La talla de primera captura que se estimó en 95 mm, difiere con Ramos-Cruz (2008) quien registró 87 mm, mientras que Nevárez-Martínez *et al.* (2003) la estimaron en 70.5 mm. Los parámetros de crecimiento de jaiba aquí calculados ($K = 0.99$ mm, $t_0 = -0.877$ y $L^\infty = 116.8$ mm), varían de otros autores y dichas diferencias es probable que estén relacionadas con las condiciones ambientales de cada sitio, con el método de captura y el tipo de análisis de los datos.

Literatura citada

- Gaynilo FC, P Sparre y D Pauly. 1993. *The FISAT User's Guide*. FAO Computerized Information Series Fisheries No. 99. Draft. ICLARM, Philippines, 70p.
- Gil-López HA. 2009. Aspectos ecológicos, biológicos y pesqueros de las jaibas (*Callinectes sp.*) en el sistema lagunar Mar Muerto, Oaxaca, Chiapas, México. Tesis de Maestría, Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias. Universidad Autónoma de Nayarit, México. 81 p.

Hendrickx ME. 1995. Cangrejos. En: W Fischer, F Krupp, W Schneider, C Sommer, KE Carpenter y VH Niem (eds.). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. 1 Plantas e Invertebrados*. FAO, Roma. I. pp: 565-636.

Nevarez-Martínez MO, J López-Martínez, C Cervantes-Valle, E Miranda-Mier, R Morales-Azpeitia y ML Anguiano-Carrasco. 2003. Evaluación pesquera y biológica de las jaibas *Callinectes bellicosus* y *Callinectes arcuatus* (Brachyura: Decapoda: Portunidae) en las bahías de Guásimas y Lobos, Sonora, México. En: ME Hendrickx (ed.). Contribution to the study of east Pacific crustaceans Vol. 2. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, pp: 125:138.

Pauly D y J Munro. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. ICLARM, *Fishbyte* 2: 21.

Ramírez-Félix E, J Singh-Cabanillas, HA Gil-López, S Sarmiento-Náfate, I Salazar-Navarro, G Montemayor-López, JA García-Borbón, G Rodríguez-Domínguez y N Castañeda-Lomas. 2003. *La pesquería de jaiba (*Callinectes spp.*) en el Pacífico mexicano: Diagnóstico y propuesta de regulación*. INP. SAGARPA, México, 53p.

Ramos-Cruz, S. 2008. Estructura y parámetros poblacionales de *Callinectes arcuatus* Ordway, 1863 (Decapoda: Portunidae), en el sistema lagunar La Joya-Buenavista, Chiapas, México. Julio a diciembre de 2001. Pan-American Journal of Aquatic Sciences 3(3):259-268

Ruiz-Camacho MJ, C Ruiz, CA Simental, A López y JA Castro-Ayon. 1985. Contribución al conocimiento biológico de *Callinectes arcuatus* (Ordway 1863) Estero El Sabalo, Mazatlán. Sinaloa, México. 1983-1984. Memoria de Servicio Social. Escuela Ciencias del Mar, UAS. 35p.

Sparre P y SC Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 - Manual. FAO Doc. Tec. de Pesca 306/1, Roma, 420p.

von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). *Human Biology* 10(2):181-213.

Zar JH. 1996. *Biostatistical analysis*. 3rd ed. Prentice Hall. EU. 662p.

Palabras clave: *Callinectes arcuatus*, relaciones biométricas, relación lineal, crecimiento.

ASENTAMIENTO DE POSTLARVAS Y JUVENILES DE LAS LANGOSTAS *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* (DECAPODA: PALINURIDAE) EN EL SISTEMA LAGUNAR CEUTA, CULIACÁN, SINALOA

Julio C. Parra-Alaniz¹, I. Borrego-Martín² y Raúl Pérez-González³

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Claussen S/N, Col. Centro, Mazatlán, Sinaloa.

¹jcpalaniz@gmail.com, ²maribo@uas.edu.mx, ³raulp@uas.edu.mx

Introducción

El recurso langosta es de gran interés económico y pesquero en México debido al valor que presenta en el mercado nacional y mundial. Esta pesquería es de gran importancia debido a que sustenta una fuente de ingresos para muchas familias de pescadores en el país. En México existen siete especies de langosta espinosa, aunque sólo cuatro son importantes comercialmente: *Panulirus interruptus* (Randall 1840), *P. argus* (Latreille 1804), *P. inflatus* (Bouvier 1895) y *P. gracilis* Streets 1871 (Pérez-González 2008). En el estado de Sinaloa, las especies que sustentan la pesquería son *P. inflatus* y *P. gracilis*. Para lograr una evaluación y un ordenamiento de un recurso pesquero es pertinente el estudio no sólo de aspectos de su pesquería, sino también considerar el conocimiento de todas las etapas del ciclo de vida del organismo. Para las langostas espinosas destacan la fase puérulo y juvenil (Fig. 1), debido a que son las que se reclutan posteriormente al stock pesquero.



Fig. 1. Fotografía de un juvenil de langosta

La importancia del conocimiento sobre el asentamiento de estas fases de las langostas, consiste principalmente en el desarrollo de índices de reclutamiento eficientes y confiables, basados en series de datos sobre la abundancia de postlarvas y/o juveniles a largo plazo, los cuales son de gran utilidad para estimar los posibles niveles de reclutamiento de juveniles a la pesquería en años subsecuentes (Caputi y Brown 1986, Cruz *et al.* 1991, Phillips 1991, Phillips y Booth 1994). En Sinaloa no existen trabajos sobre el asentamiento de puérulos y juveniles de langostas en lagunas costeras, hasta el presente estudio en el cual se reportan los primeros registros de estos organismos

dentro de un sistema lagunar, además, pretende que esta información funcione como complemento a investigaciones relacionadas y de apoyo a investigaciones futuras para orientar el desarrollo de una organización de esta pesquería.

Materiales y métodos

El Sistema Lagunar Ceuta se ubica en la región centro sur del litoral de Sinaloa, entre los 24° 06' y 24° 15' de latitud Norte y 107° 11' y 107° 24' de longitud Oeste. Se realizaron muestreos mensuales durante los meses de enero 2013 a marzo 2014, en una zona de la bahía Ceuta donde se realiza un cultivo de ostión. Para la recolecta de organismos se utilizaron colectores del tipo Sándwich modificado para asemejar algas y cajas de cultivo de ostión como simuladores de grietas. Se capturaron postlarvas y juveniles de langosta, se llevó un registro cuantitativo de los organismos y se identificaron las especies de juveniles.

Resultados

La recolecta total de organismos juveniles en las cajas de cultivo ostrícola consistió de 830 ejemplares, de los cuales *P. inflatus* fue la dominante con 517 organismos, constituyendo 62% del asentamiento total; 38% restante perteneció a *P. gracilis* con un total de 313 organismos; siendo enero y febrero del 2013 los meses con mayor número de organismos (Fig. 2).

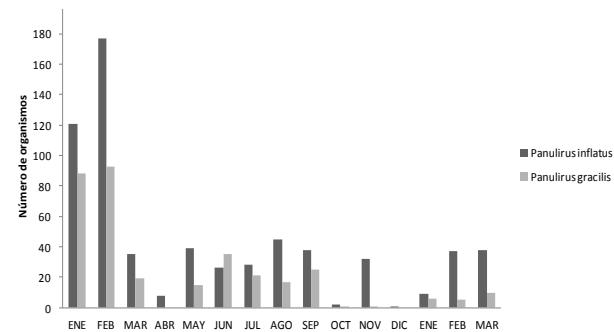


Fig. 2. Presencia por especie.

En los colectores Sandwich modificado se obtuvo una captura total de 11 postlarvas; con capturas en los meses de enero, junio, agosto y diciembre del 2013, de los cuales, diciembre fue el mes con mayor dominancia (Fig. 3).

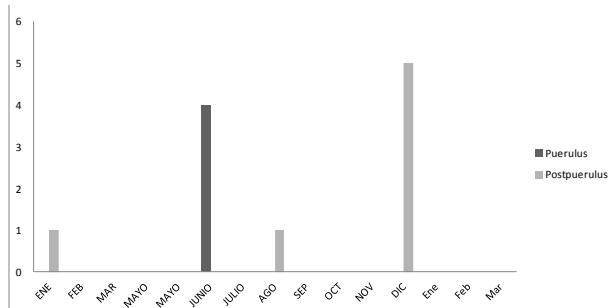


Fig. 3. Aparición de postlarvas en los colectores Sandwich modificado.

Conclusiones

Dentro del Sistema Lagunar Ceuta existe una relativa abundancia de postlarvas y juveniles de las langostas *P. inflatus* y *P. gracilis*, lo cual, advierte que estos organismos utilizan esta zona de manglar como hábitat de crianza y desarrollo durante estas fases tempranas de su ciclo de vida.

Los resultados obtenidos con las cajas ostrícolas aún no pueden ser comparados con los capturados en los colectores Sandwich modificado debido a que el esfuerzo implementado en cada uno es distinto, lo cual, hace pertinente una ponderación de los datos para lograr definir el colector más eficaz en esta zona.

Literatura citada

- Caputi N y RS Brown. 1986. Relationship between indices of juvenile abundance and recruitment in the western rock lobster (*Panulirus cygnus*) fishery. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 43: 2131-2139.
- Cruz R, ME de León, E Díaz, R Brito y R Puga. 1991. Reclutamiento de puerulos de langosta (*Panulirus argus*) a la plataforma cubana. *Revista de Investigación Marina* 12(1-3): 66-75.
- Pérez-González R. 2008. Biología y pesquería de la langosta *Panulirus gracilis* Streets 1871 en el sur de Sinaloa, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de México.
- Phillips BF y JD Booth. 1994. Design, use and effectiveness of collectors for catching the puerulos stage of spiny lobster. *Review in Fisheries Science* 2(3): 255-289.

Palabras clave: Puérulos, juveniles, *Panulirus inflatus*, *P. gracilis*, colectores, Bahía Ceuta.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MALLA ÓPTIMO PARA LA CAPTURA DEL ROBALO BLANCO *Centropomus undecimalis* EN LA PESQUERÍA RIBEREÑA DEL SUR DE CAMPECHE

Vequi Caballero-Chávez¹ y Gabriel Núñez-Márquez²

¹CRIP Ciudad del Carmen, INAPESCA. Av. Héroes del 21 de abril, Col. Playa Norte. Cd. del Carmen, Campeche; vequi60@yahoo.com.mx; ²CRIP Veracruz, INAPESCA. Boca del Río, Ver.

Introducción

El robalo blanco *Centropomus undecimalis* es uno de los recursos pesqueros ribereños de mayor importancia en el país, particularmente en la costa sur del Golfo de México (Caballero *et al.* 2000). En esa zona, es explotado por la flota artesanal que pesca tanto en aguas marinas como en lagunas y esteros, principalmente con redes de enmallado de monofilamento. Los tamaños de malla son muy diferentes, desde 2.25 plg hasta 6 plg. El objetivo del presente trabajo es determinar el tamaño de malla óptimo para la captura, para lo cual se calcularon y relacionaron la selectividad de los tamaños de malla más usuales y la talla de primera madurez de este robalo. Se trata de dar o ratificar elementos técnicos que permitan un mejor manejo de la pesquería.

Materiales y Métodos

Los datos se tomaron a lo largo del año 2013 en los sitios de descarga de las capturas comerciales en Ciudad del Carmen, Isla Aguada, Sabancuy y Atasta, principales puertos robaleros en la costa sur de Campeche. Se midió la longitud furcal (LF) y se determinó el peso corporal, el sexo y el estado de madurez de cada ejemplar en la captura. Se midió el tamaño de la malla de la red utilizada en cada captura muestreada, como la distancia vertical entre dos nudos de la malla estirada en caída vertical. La composición por tallas de la captura con cada tamaño de malla se representó mediante una distribución de frecuencias de LF. Las redes con mallas de 4.5 plg, 5 plg, 5.5 plg y 6 plg son las más usuales en la pesquería de robalo del sur de Campeche. Las composiciones por tallas de las capturas con esas redes tuvieron formas simétricas, por lo que se ajustaron curvas normales a los datos para calcular la selectividad, siguiendo los principios del método de Holt (1963) con la formulación de Sparre y Venema (1995). La talla de primera madurez, aquella a la que 50% de los organismos son sexualmente maduros ($L_{50\%M}$), se calculó con los datos de los robalos en fase de madurez II a VI y los métodos de frecuencia acumulada y el de King (1995). Todos los ajustes de curvas se realizaron mediante regresión lineal en hojas de cálculo de EXCEL.

Resultados

La talla de selección máxima de los robalos fue de 65.3 cm LF para la malla de 4.5 plg, 72.5 cm para la

malla de 5 plg, 73.7 para la de 5.5 plg y 80.4 cm LF para la malla de 6 plg (Fig. 1). Según la curva de selectividad global (promedio), el conjunto de redes es más eficiente para capturar robalos con una talla de 73 cm LF.

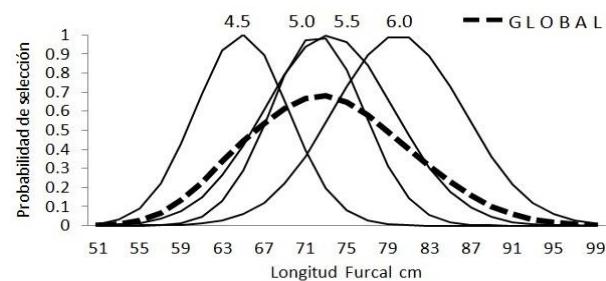


Fig. 1 Curvas de selectividad de las redes con mallas más usuales en la pesquería de *Centropomus undecimalis* del sur de Campeche 2013.

La $L_{50\%M}$ mediante el método de frecuencia porcentual acumulada se encontró en el intervalo de clase de 74.0 cm a 76.0 cm de LF, las hembras en el de 78.0 cm a 80.0 cm y los machos en el de 72.0 cm a 74 cm de LF. Por el método de King (1995), 50% de organismos maduros se encontró a una talla de 69.6 cm de LF, las hembras a 79.4 cm y los machos a 66.6 cm (Fig. 2).

Discusión

El conjunto de redes más usuales en la pesquería del sur de Campeche es más eficiente para capturar robalos con tallas muy cercanas a la de primera madurez. Según la curva de selectividad global (promedio), el conjunto de redes tiene probabilidades de captura de 58% a 68% para las tallas entre 69.6 cm y 76.0 cm de LF, que es el intervalo de $L_{50\%M}$ estimado en este trabajo con los datos de ambos sexos agrupados. La malla de 6 plg es la única que tiene una probabilidad máxima de retención en una talla mayor a las del intervalo "crítico" de tallas medias de madurez.

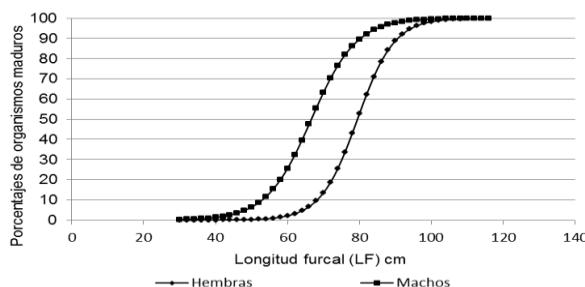


Fig. 2 Talla de 50% de madurez de *Centropomus undecimalis* en el sur de Campeche en 2013.

Caballero *et al.* (2011) calcularon mediante simulaciones que la pesca de robalos juveniles de 1 a 5 años afecta negativamente al volumen de producción y a su valor económico, por lo que recomendaron la captura de organismos adultos de 6 años en adelante. Todas las tallas de máxima retención calculadas en el presente trabajo cumplen con este requisito, ya que corresponden a organismos de entre 6 y 8 años de edad, pero sólo la talla de máxima retención de las redes con mallas de 6 plg cumple con el requisito adicional de ser mayor que las tallas medias de primera madurez. Este plus la hace recomendable para esta pesquería. Por otra parte, las $L_{50\%M}$ de *C. undecimalis* calculadas para el 2013 son menores que las obtenido en otras investigaciones: de 80 cm a 87 cm LT y de 76 cm a 82 cm de LF (Lorán-Núñez *et al.* 2008, Gómez-Ortiz *et al.* 2009, Caballero 2011), lo cual podría estar asociado con una explotación excesiva, lo que, en su caso, reforzaría la conveniencia de establecer el uso obligatorio de tamaños de malla que promuevan la conservación o reconstrucción del potencial reproductivo.

Conclusiones

El tamaño de malla óptimo en las redes de enmalle de monofilamento para la captura del robalo blanco *C. undecimalis* en la pesquería ribereña del sur de Campeche es el de 6 plg. La talla a la que 50% de las hembras son maduras fue 79.4 cm de LF. Se recomienda una valoración del efecto económico de retirar de la pesquería las redes con mallas de tamaño menor que seis pulgadas.

Literatura citada

- Caballero-Chávez V. 2011. Reproducción y fecundidad de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el suroeste de Campeche. Instituto Nacional de Pesca. *Ciencia Pesquera* 19(1): 35-44.
- Caballero-Chávez V, P Fuentes-Mata y JI Fernández Méndez. 2000. Robalo. En: MÁ Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000*. Instituto

Nacional de la Pesca-SEMARNAP. México. pp: 773-792.

Caballero-Chávez V, G Núñez-Márquez y AT Wakida-Kusunoki. 2011. Reclutamiento, rendimiento y rendimiento económico de robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el sur de Campeche. *III Reunión de la Sociedad Mexicana de Pesquerías y del Capítulo Mexicano de la AFS*. Mazatlán, Sin. 16 al 20 de mayo de 2011.

Gómez-Ortiz MG, H López-Navarrete, R Arteaga-Peña, J Balderas-Telles y G Acosta-Barbosa. 2009. Análisis de los aspectos de reproducción de Robalo blanco *Centropomus undecimalis* en el Sur de Tamaulipas y Norte de Veracruz. Informe Técnico (Documento Interno). INP-CRIP Tampico.

Holt SJ. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. *ICNAF Special Publication*, 5: 106-115.

King M. 1995. *Fisheries biology, assessment and management*. Fishing News Books, Blackwell Science, Ltd. 341p.

Lorán-Núñez RM, FR Martínez-Isunza y AJ Valdez G. 2008. Comparación del periodo de reproducción de robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*) en la Laguna de Alvarado, Ver., de los años 2005, 2006 y 2007. *IV Foro Científico de Pesca Ribereña*. Acapulco Gro. 9 al 11 de septiembre de 2008.

Sparre P y SC Venema 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1- Manual. FAO Documento técnico de pesca 306/1 Rev.1.

Palabras clave: robalo blanco, *Centropomus undecimalis*, selectividad, tamaño de malla, Campeche.

DINÁMICA POBLACIONAL Y BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL OSTIÓN DE ROCA, *Crassostrea iridescens* PARA SU BUEN MANEJO EN NAYARIT, MÉXICO

José Luis Patiño-Valencia^{1*}, Francisco Javier De La Cruz-González¹, Ma Concepción Luna-Raya¹, Rosa María Gutiérrez-Zavala², Esteban Cabrera-Mancilla², Carlos Meléndez-Galicia³, Javier Tovar-Ávila¹, Pablo Alejandro Pérez-Velázquez¹ y Ma. Lourdes Guevara-Regalado¹

¹Centro Regional de Investigación Pesquera Bahía de Banderas, INAPESCA. ²Dirección General Adjunta de Investigación Pesquera en el Pacífico, INAPESCA. ³Centro Regional de Investigación Pesquera Pátzcuaro, INAPESCA.

*jlpatinno@yahoo.com.mx

Introducción

El ostión de roca, *Crassostrea iridescens*, es uno de los principales recursos pesqueros a nivel nacional, altamente sensible y fácil de ser sobreexplotado, por lo que se requiere dar seguimiento constante a sus niveles de extracción y contar con información confiable de su estado reproductivo para su manejo adecuado. El presente trabajo muestra información sobre la dinámica poblacional y biología reproductiva útil para desarrollar medidas de manejo y aprovechamiento de este recurso en Nayarit. Tal información ha sido usada anteriormente para implementar esquemas de manejo en algunas localidades del estado, como Santa Cruz de Miramar.

Materiales y Métodos

Durante 2001-2013 se realizaron muestreos mensuales en los principales campos ostrícolas de Nayarit a profundidades no mayores de 15 m. La extracción de los organismos la realizaron los pescadores de las localidades mediante buceo libre, con ayuda de una barreta, un flotador de cámara de neumático y una red para colectar los ostiones.

De cada organismo muestreado se obtuvo el peso total (PT), peso del músculo (PM) y la longitud de la concha (LC). Se determinó también el estado de madurez con base en el grado de desarrollo gonádico. Se realizaron estudios histológicos para identificar las fases de desarrollo gonádico de los organismos muestreados.

El análisis de la dinámica poblacional de los ostiones se basó en la determinación de grupos modales de tallas para estimar su crecimiento y mortalidad. El análisis de frecuencia de tallas se realizó mediante el método de Bhattacharya con el programa FISAT (Brey y Pauly 1986). Los parámetros de crecimiento del modelo de von Bertalanffy (L_{∞} , k y t_0) se estimaron mediante el programa VONBIT. Se estimó la relación PT-LC mediante un modelo potencial y también la talla a la cual 50% de los organismos se encontraban maduros (LC_{50}) mediante un modelo logístico con un intervalo de selección de 1.91 cm. La Fmax y biomasa virgen se determinaron mediante un modelo de rendimiento por recluta y biomasa.

Resultados y Discusión

Durante 2013 se observó un incremento en la producción de ostión y una tendencia a la recuperación en volumen extraído (Fig. 1).

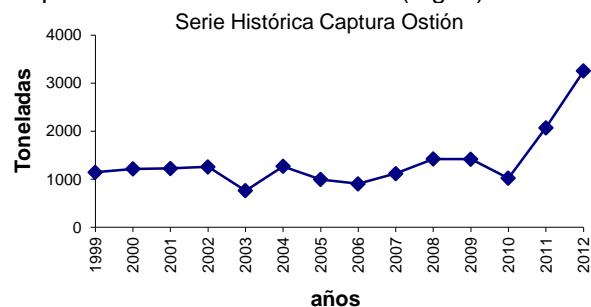


Fig. 1. Serie histórica de captura de ostión. (SAGARPA 2012).

Para el presente estudio se analizaron 4,740 organismos recolectados. El crecimiento del músculo aumentó durante los últimos años en los bancos pesqueros estudiados, observándose un incremento en la talla, así como en la densidad de organismos. Lo anterior ha permitido reducir el porcentaje de organismos extraídos con PM <10 g (67% >10 gr de PM en 2013).

El análisis de Bhattacharya indicó siete grupos modales para *C. iridescens*, siendo la mayor captura entre los 6.2–12.2 cm de LC (Fig. 2).

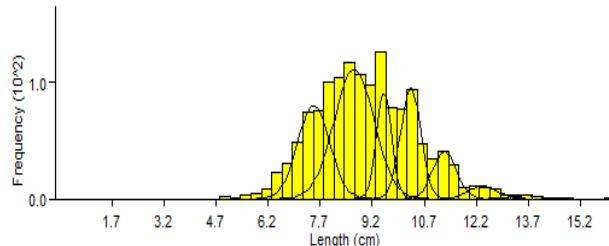


Fig. 2. Grupos modales de *Crassostrea iridescens* en Nayarit.

Los parámetros de crecimiento estimados fueron:

$$L_{\infty} = 26.7 \text{ cm de LC}, k = 0.11 \text{ y } t_0 = -0.513.$$

La correlación entre la talla y el peso de los organismos fue baja ($r^2 = 0.55$, $n = 1443$), existiendo una alta variación del peso a cada talla (Fig. 3).

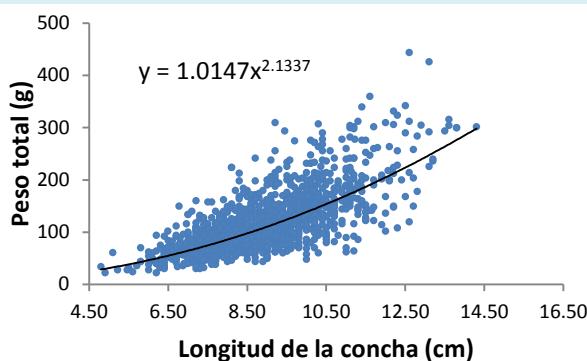


Fig. 3. Relación peso total–longitud de la concha de *Crassostrea iridescens* en Nayarit.

Los estudios histológicos permitieron identificar cinco fases de desarrollo gonádico en los organismos extraídos, así como un desfase en el inicio de la maduración durante 2009 (julio 79% de organismos maduros) con respecto al 2008 (junio con 41%). Esto puede atribuirse a factores ambientales, ya que el desarrollo gonadal se encuentra estrechamente relacionado con las variaciones de los parámetros fisicoquímicos (Osuna-Duarte 2006). La LC₅₀ se estimó en 9.3 cm de LC, mientras que la LC₂₅ 8.3 cm y la LC₇₅ fue de 10.2 cm.

La curva captura para *C. iridescens* muestra que las tallas de los organismos que están totalmente representados en la captura, va de 3.9 hasta 8.8 cm de LC y están siendo removidos por la pesca a una tasa de explotación de 73% (Fig. 4).

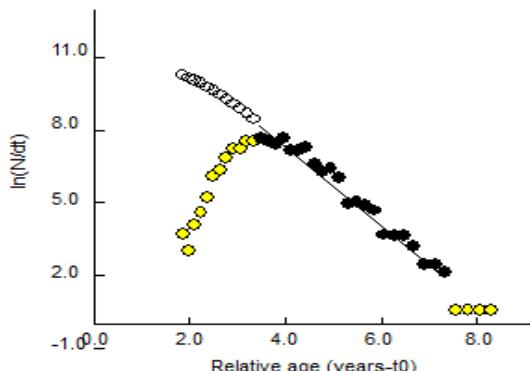


Fig. 4. Mortalidad total y por pesca de *Crassostrea iridescens* en Nayarit.

El modelo de rendimiento y biomasa por recluta para *C. iridescens* mostró que con el esfuerzo actual ($F = 1.14$) y una edad de primera captura relativa de 2 años (450 g de Peso Concha), se obtuvo un rendimiento de $54.28 \text{ g recluta}^{-1}$, menor al Fmax que fue de $63.76 \text{ g recluta}^{-1}$.

La Biomasa virgen fue de $450.32 \text{ g recluta}^{-1}$, mientras que la población explotable actual se situó en $54.28 \text{ g recluta}^{-1}$, que correspondería a 12.05% de la biomasa virgen.

Conclusiones

Las medidas impuestas en algunas localidades por los pescadores han permitido la recuperación de *C. iridescens* en zonas de pesca consideradas como sobreexplotadas y en consecuencia mejorar los niveles de producción. El aumento de la talla y densidad del recurso en los años recientes, son resultado de las medidas de control tomadas en estos campos pesqueros. Las medidas establecidas incluyen manejo de cuotas, rotación de bancos, captura durante tres días a la semana y vigilancia a cargo de miembros de los pescadores.

Literatura citada

- Brey T y D Pauly. 1986. Electronic lenght frequency analysis. A revised and expanded user's guide to ELEFAN 0.1 and 2. ICLARM Contribution 251 Metro Manila, Filipinas. 49p.
Osuna-Duarte A. 2006. Cultivo experimental y seguimiento de la madurez gonadal por análisis histológicos del ostión de placer *Crassostrea corteziensis* (Hertlein, 1951) en la costa de Sinaloa. Tesis de Maestría. CIIDIR-IPN-Unidad Sinaloa. 116p.

Palabras Clave: recursos bentónicos, dinámica poblacional, bivalvos.

SELECTIVIDAD DE ARTES DE PESCA UTILIZADOS EN LA CAPTURA DE JAIBA EN SONORA

Miguel Ángel Cisneros-Mata, A. Guadalupe Paredes-Acuña, Julio Medina-Galván, Alejandra A. Apolinario-Romo y Fernando Domínguez-Domínguez

Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Guaymas. Calle 20 No. 605-Sur. Guaymas, Son. 85400.
miguel.cisneros@inapesca.gob.mx

Introducción

La región de Sonora y Sinaloa registra 54.5% de la producción nacional de jaiba (*Callinectes* spp.). En Sonora, la pesca de jaiba se realiza a lo largo del litoral y en lagunas costeras; la jaiba café (*C. belllicosus*) constituye >95% de la descarga y el resto es jaiba azul (*C. arcuatus*). Los artes de pesca utilizados son trampas y aros de alambre galvanizado cebados para atraer a las jaibas. Aunque prohibido en la Norma 039 (DOF 2006), en algunos sitios se utiliza chinchorro de fondo (sin boyas) (CONAPESCA 2014). Se reportan aquí resultados de la evaluación de artes de pesca de jaiba en Sonora.

Materiales y Métodos

En cuatro sitios de la costa de Sonora se comparó la operación de trampas, aros y chinchorros en la captura de jaiba café. Mediante ensayos experimentales diseñados *ad hoc* se probaron las siguientes hipótesis: 1) la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) es igual en todos los artes de pesca; 2) las tallas y proporción de sexos capturados son iguales en todos los artes de pesca; 3) la captura es proporcional al tiempo de operación de las trampas; 4) no existe diferencia entre la talla media de jaibas retenidas en las trampas y las que salen por las ventanas de escape; 5) la diversidad de fauna acompañante es igual en todos los artes de pesca.

Resultados

1) El chinchorro fue el arte con mayor CPUE en número/hora (ANOVA $p<0.0001$) (Fig. 1).

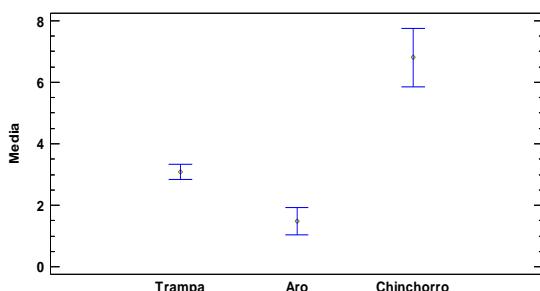


Fig. 1. CPUE de jaiba por arte de pesca.

2.a) La talla media de los individuos mostró diferencias significativas entre artes de pesca (Kruskal-Wallis $p<0.01$). Las jaibas de mayor largo

de caparazón (LC, cm) fueron encontradas en chinchorros (Fig. 2).

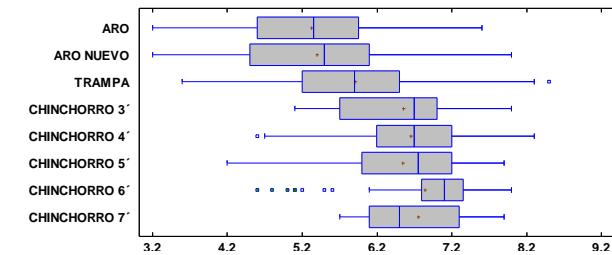


Fig. 2. Talla de captura por arte de pesca.

2.b) Respecto a la proporción de sexos, se observó que los machos dominaron en las capturas (Fig. 3), particularmente en los chinchorros jaiberos.

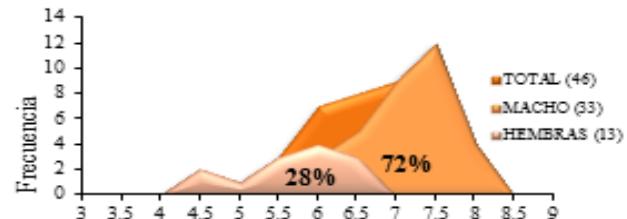


Fig. 3. Proporción sexual por talla (LC, cm).

3) Los aros sencillos presentaron un tiempo de saturación de 90 minutos en la zona centro (Bahía de Kino y Punta Chueca) y de 15 minutos en la zona sur (Guásimas-Playa del Sol). Las trampas se saturaron en una hora en ambas zonas.

4) Para cuantificar el escape se colocaron bolsos en el exterior de las ventanas. El riesgo de escape (bootstrap, $N = 500$) de organismos mayores a 11.5 mm AC es de 5.2% (Fig. 4).

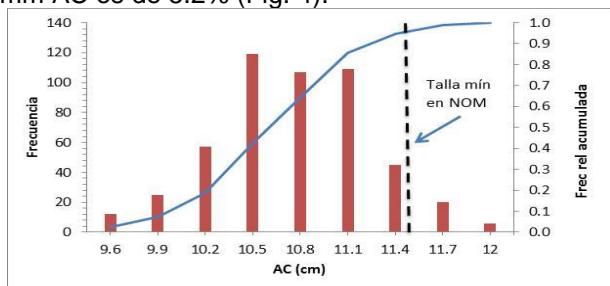


Fig. 4. Talla de jaibas que escapan por ventanas.



5) El número de especies no objetivo fue mayor en los chinchorros (Tabla 1).

Tabla 1. Captura de especies no-objetivo

Arte de pesca	Sitio	spp.
Trampas	BK	10
	BG	9
	PS	9
	PCH	10
	TOTAL	18
Aros	BK	3
	BG	4
	PS	5
	PCH	2
	TOTAL	8
Chinchorros	BK	21
	BG	13
	PS	9
	PCH	18
	TOTAL	42

Discusión y Conclusión

Los resultados indican que los artes de pesca de jaiba operan de manera distinta en las cuatro zonas de estudio. Esto tiene que ver con las características ecológicas propias de cada zona, y sugiere que la Norma podría contemplar estas diferencias. No siempre la racionalidad económica de corto plazo es el mejor criterio en el uso de un arte de pesca ya sea que reduzca costos operativos o favorezca la captura de la especie objetivo. El beneficio de corto plazo debe ser contrastado con las posibles consecuencias a mediano o largo plazo. El uso de chinchorros “jaiberos” y la omisión de ventanas de escape en las trampas son dos ejemplos de lo anterior. El chinchorro no requiere carnada y captura jaibas de mayor tamaño, sobre todo machos, que tienen un precio relativamente elevado. No obstante, también captura juveniles de peces que pudieron ser aprovechados posteriormente. Por otro lado, las trampas son operadas sin ventanas de escape. En la zona sur de Sonora esto se debe a que los juveniles de jaiba son importantes en la economía familiar de las comunidades pesqueras. En ambos casos los pescadores y sus familias se benefician de la pesca bajo condiciones fuera de Norma. Trabajos futuros deben evaluar el posible efecto en la economía de los propios pescadores de la extracción excesiva de jaiba juvenil y la captura incidental de especies de valor comercial que no son el objetivo en la pesca de la jaiba.

Literatura citada

- CONAPESCA. 2014. Programa de ordenamiento pesquero de la jaiba en el litoral de los estados de Sinaloa y Sonora. SAGARPA. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 75p.
 DOF. 2006. NORMA Oficial Mexicana NOM-039-PESC-2003. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. 26 de julio de 2006.

Palabras clave: jaiba, normatividad, artes de pesca, *Callinectes bellicosus*, Sonora.

RENTABILIDAD DE LA PESCA RIBEREÑA EN EL SUR DE JALISCO

Ma. Concepción Luna-Raya¹, Elaine Espino-Barr², Arturo García-Boa², Marcos Puente-Gómez² y Francisco Javier De La Cruz-González¹.

¹CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA, Calle Tortuga Núm. 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, México, 63732, conylunaraya@yahoo.com.mx; ²CRIP Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n. Manzanillo, Colima, México. 28200.

Introducción

La pesca ribereña es una actividad económica y socialmente importante, ya que diariamente se extrae producto que se comercializa inmediatamente. La actividad se lleva a cabo en embarcaciones menores con motor fuera de borda y con diferentes sistemas de pesca que pueden agruparse en tres grandes grupos, cada uno afectando distintos estratos de la columna de agua: la red agallera captura principalmente especies demersales, la actividad de buceo incide en las especies bentónicas y algunas especies de peces de fondo o demersales, distintas a las de la agallera; y el palangre que captura especies pelágicas (García-Boa *et al.* 1996).

Al ser una actividad que depende de múltiples variables (multiespecies, ambientales, métodos de pesca), se hace necesario analizar los indicadores económico-financieros para obtener los niveles de rentabilidad a lo largo del año y según el sistema de pesca que se utiliza para la extracción de las diversas especies.

El objetivo de este trabajo es hacer un análisis económico-financiero de las capturas obtenidas por embarcaciones ribereñas del sur de Jalisco durante 2013, en relación con el sistema de pesca utilizado para la captura.

Materiales y Métodos

De la bitácora proporcionada por la cooperativa se tomó la información correspondiente al año 2013. Los datos que se registraron en una base de datos en Excel® se registraron variables como volumen de captura por especie, precio de playa, así como costos de operación por viaje de pesca por embarcación. La información se separó según el arte de pesca empleado en ese viaje, llamándosele pesquería con a) con red agallera, b) por buceo, y c) palangre.

Se llevaron a cabo análisis de cada embarcación por mes, obteniendo información sobre volumen de captura y número de viajes promedio, así como indicadores económicos y financieros (Baca-Urbina 2001), para determinar la rentabilidad para cada “pesquería”.

Resultados

Se recopiló información de 842 viajes de 35 embarcaciones durante 2013, distribuidos a lo largo de todos los meses: 21 viajes en mayo y 114 en enero (70 viajes promedio, ± 30.5 d.e.). La captura

anual fue de 195.5 t (17 t con red, 3 t por buceo y 175.5 t con palangre). La información según el método de pesca fue: a) **red** con 0.85 t (mayo) a 2.6 t (noviembre) (Fig. 1) y promedio por viaje mensual de 57 a 284 kg (± 58 kg de desviación estándar); b) por **buceo** se produjo de 0.07 a 0.81 t mensuales con promedios por viaje de 44 a 116 kg (± 19 kg d.e.); y c) con el **palangre** se pescaron de 0.36 a 52.88 t mensuales con promedios por viaje de 73 a 490 kg (± 273 kg d.e.).

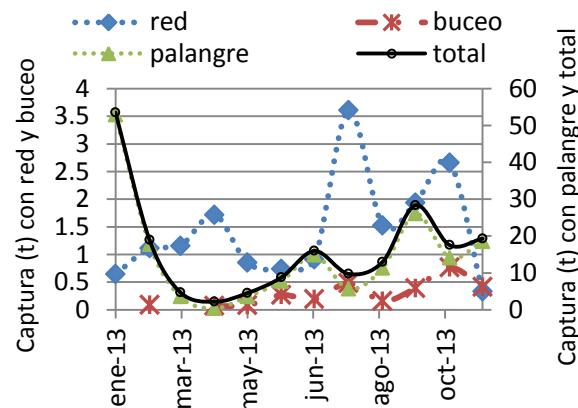


Fig. 1. Captura mensual de la costa sur. Comparación de sistemas de pesca.

Las tablas 1, 2 y 3 resumen los resultados del análisis financiero de las captura con cada uno de los tres sistemas de pesca.

Entre las tres tablas hay muy pocas embarcaciones comunes, y no son las de mayor captura; al parecer cada pescador se hace especialista en su método de pesca, aunque no quiere decir que no haga cambios de aparejos, según la temporada de pesca y las condiciones del mar, que garantice el éxito de la captura.



Tabla 1. Indicadores de rentabilidad para embarcaciones con red agallera.

Nombre panga	Utilidad	Punto de equilibrio en producción (kg)	Relación B/C	Costo prom. total
19	78,289	627	1.345	22
15	59,834	659	1.296	18
18	52,774	921	0.93	17
27	27,424	206	1.575	19
35	15,859	195	1.274	18
13	13,149	245	0.81	22
32	12,640	265	0.904	19
4	11,225	225	0.952	18
33	10,603	399	0.525	23

Tabla 2. Indicadores de rentabilidad para embarcaciones de buceo.

Nombre panga	Utilidad	Punto de equilibrio en producción (kg)	Relación B/C	Costos promedio total
27	48,412	456	0.741	44
21	13,340	332	1.628	7
23	1,000	49	0.398	31
36	981	33	0.219	86
5	-95	178	-0.017	32

Tabla 3. Indicadores de rentabilidad para embarcaciones con palangre.

Nombre panga	Utilidad	Punto de equilibrio en producción (kg)	Relación B/C	Costos prom. total
2	259,626	2,444	1.719	11
1	249,412	3,660	0.968	14
4	246,960	1,904	2.570	8
3	214,346	2,344	1.541	11
7	207,925	2,185	1.623	11
6	200,970	2,325	1.426	11
5	189,202	2,490	1.171	13
8	185,225	2,373	1.168	14
10	171,100	1,672	1.929	10
9	170,566	2,143	1.349	12

Discusión y Conclusiones

El volumen de captura obtenido en el periodo de análisis fue de 196,502 kg que corresponden a una utilidad neta de aproximadamente 3.1 millones de pesos. La composición de la captura y el nivel de esfuerzo aplicado son factores determinantes en los

niveles de rentabilidad alcanzados por las embarcaciones.

Se observó que las embarcaciones que utilizan el palangre registran capturas más abundantes, con una proporción de costos menor al ingreso obtenido con lo cual registran mayores niveles de utilidad. Las características de multiespecies hacen de las pesquerías ribereñas una actividad rentable, aunque de baja ganancia; se cubren las necesidades de la comunidad, además de tener una alimentación rica en proteínas. Los resultados sugieren que estas pesquerías son muy importantes en términos sociales y económicos y que el desarrollo de las mismas es importante para el sur de Jalisco.

Literatura citada

Baca-Urbina G. 2001. *Evaluación de proyectos*. 4^a ed. McGraw-Hill, Méx. 752p.

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

Palabras clave: Rentabilidad, utilidad, pesca ribereña, palangre, red agallera.

VALIDACIÓN DEL USO DE OTOLITOS PARA DETERMINAR LA EDAD DE LA CHABELITA, *Peprilus medius* EN LA BAHÍA DE MAZATLÁN, SINALOA, MÉXICO

María Amparo Maldonado-Amparo¹, Jorge Saúl Ramírez-Pérez² y Ramón Enrique Morán-Angulo³

Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa, México. ¹airam_xrw@hotmail.com; ²jramirezp@uas.edu.mx; ³morangulo@yahoo.com.mx

Introducción

Peprilus medius (Peters 1869) conocida comúnmente como chabelita, palometa, pampanito o cometrapo, se distribuye desde el Golfo de California hasta el norte de Chile, incluyendo las Islas Galápagos a profundidades entre 10 m y 40 m. Se pesca de forma artesanal con chinchorros, en pequeñas embarcaciones. De esta especie se desconocen los parámetros biológico-pesqueros que permitan la regulación de su pesquería, por lo que el presente trabajo se hace con la finalidad de contribuir al conocimiento biológico de la especie, validando el uso de los otolitos como una estructura adecuada para determinar la edad de estos organismos.

Materiales y Métodos

Se realizaron nuestros semanales de chabelita de la captura artesanal desembarcada e la Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa, durante el periodo de diciembre de 2011 a noviembre de 2012. A los organismos colectados se les tomaron sus medidas morfométricas, se pesaron y se les extrajeron los otolitos. Se evaluó la proporcionalidad entre el crecimiento del otolito y el crecimiento somático del pez, a través de una regresión lineal. Para determinar la edad, los otolitos se quemaron para una mejor identificación de las marcas de crecimiento. Los otolitos fueron leídos por dos lectores, calculando el porcentaje de error promedio (PEP) (Beamish y Fournier 1981).

Para evaluar la periodicidad de las marcas de crecimiento se emplearon dos métodos, el primero consistió en estimar el porcentaje mensual de los otolitos con borde opaco, y el segundo método consistió en analizar el promedio mensual del incremento marginal (Campana 2001). Para evaluar la consistencia en el patrón de marcado, se midió el radio ancho de cada uno de los anillos de crecimiento de los otolitos considerados para la relación entre la longitud furcal y el radio ancho.

Resultados

Se midieron y pesaron 673 organismos con un intervalo de tallas entre 11 cm y 24 cm de longitud furcal y un peso total de entre 50 g y 309 g. La relación entre las medidas del otolito (Diámetro, radio y radio ancho), y la longitud furcal fue significativa, evidenciándose a través de los coeficientes de determinación (Diámetro, $R^2 = 0.85$; Radio, $R^2 = 0.81$ y Radio ancho, $R^2 = 0.94$) Se

realizaron tres tratamientos de quemado, los cuales fueron, el primero de 8 minutos a 300°C; un segundo tratamiento de 5 minutos a 400°C y un último de 5 minutos a 500°C. El mejor resultado se presentó con el tercer tratamiento al hacer más evidentes las bandas de crecimiento (Fig. 1).

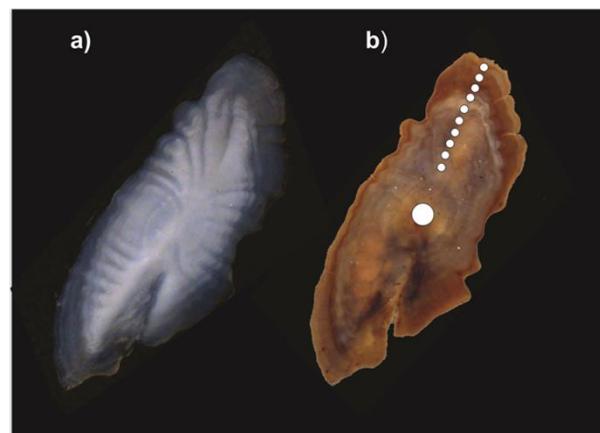


Fig. 1. Otolito de la chabelita *Peprilus medius*. a) Antes del proceso de quemado y b) Despues de quemado a 500°C por 5 minutos, con 10 marcas de crecimiento.

Se identificaron hasta nueve marcas de crecimiento (1-8 y 10). De acuerdo con el porcentaje de error promedio (PEP) y el coeficiente de variación, la precisión entre lectores fue alta, ($PEP = 0.41$ y $CV = 0.58$).

Al analizar el porcentaje mensual de otolitos con borde opaco, se observó una disminución entre los primeros meses del año (diciembre a mayo) (Fig. 2a), periodo en el cual se detectaron los valores más altos en el índice de incremento marginal (Fig. 2b), sugiriendo que el patrón de las marcas de crecimiento es anual.

La consistencia en el marcado se refleja en que cada anillo muestra una curva unimodal cuya posición sobre el eje de las abscisas es la misma en organismos con edades diferentes (Fig. 3).

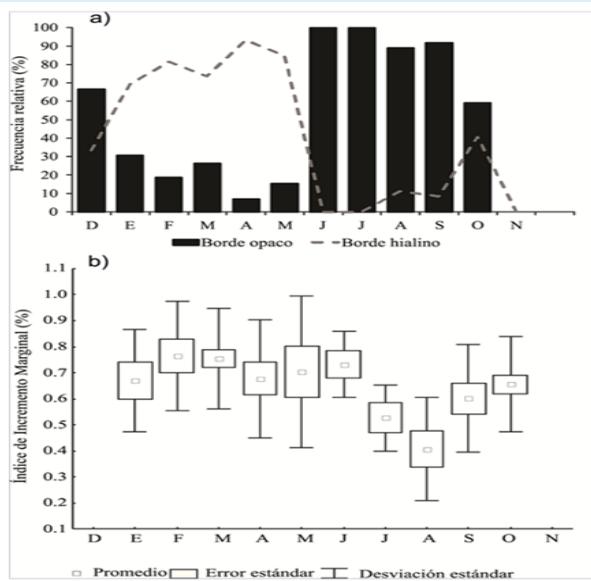


Fig. 2. Periodicidad de formación de las marcas de crecimiento. a) porcentaje de bordes opacos y porcentaje de bordes hialinos. b) índice de Incremento Marginal.

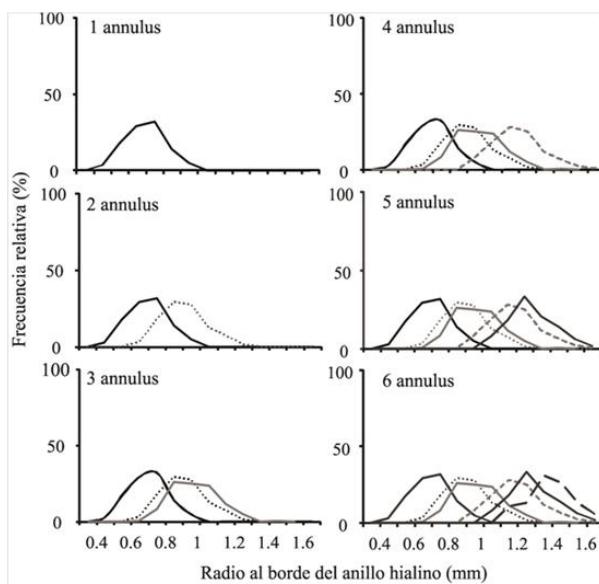


Fig. 3 Distribución de frecuencias de los annuli de organismos de 1 a 6 años de la chabelita *Peprilus medius*.

Discusión

El quemado de los otolitos de la chabelita *Peprilus medius* resultó ser un buen método para evidenciar las marcas de crecimiento, mismo que se ha implementado con otras especies *Hippoglossus stenolepis* (Blood 2003), *Mullus barbatus ponticus* (Polat et al. 2005). Además, se demostró que son estructuras adecuadas para determinar la edad y estimar el crecimiento de esta especie ya que presentan una proporcionalidad significativa entre el crecimiento del otolito y el somático del pez, resultado similar al trabajo de Ramírez-Pérez et al. (2011) para *Caulolatilus affinis*. La periodicidad de formación de las marcas de crecimiento en los

otolitos es anual; los otolitos con borde opaco tuvieron una disminución entre los primeros meses, periodo en el cual se detectaron los valores más altos en el índice de incremento marginal. Se logró identificar hasta 10 años de edad. Igna-Barreto et al. (2008) encontraron organismos de la misma especie con 23 cm y 4 años de edad. También los resultados indican una coincidencia entre la formación de los bordes hialinos y la reproducción, lo cual coincide con lo citado por Beckman et al. (1991).

Literatura citada

- Beckman DW, AL Stanley, JH Render y CA Wilson. 1991. Age and Growth-Rate Estimation of Sheepshead *Archosargus probatocephalus* in Louisiana Waters Using Otoliths. *Fishery Bulletin*. 89: 1-8.
- Beamish RJ y DA Fournier. 1981. A Method for comparing the precision of a set or age determinations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 982-983.
- Blood CL. 2003. Age validation of Pacific halibut. Comparison of surface and break and burn otolith methods of ageing Pacific halibut. *International Pacific Halibut Commission Technical Report*, 47: 1-32.
- Campana SE. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. *Journal of Fish Biology*, 59: 197-242.
- Igna-Barreto C, J Rujel-Mena, E Gómez-Sulca y E Ordinola-Zapata. 2008. El chiri, *Peprilus medius* (Peters) en Tumbes, Perú. Parámetros biológicos-pesqueros y talla mínima de captura. *Informe del Instituto del Mar de Perú* 35(3): 209-214.
- Polat N, D Bostancı y S Yilmaz. 2005. Differences between whole otolith and broken-burn otolith ages of red mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov 1927) sampled from the Black Sea (Samsun, Turkey). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 29: 429-433.
- Ramírez-Pérez JS, FN Melo-Barrera y LE Ayala-Bobadilla. 2011. Edad y crecimiento del conejo *Caulolatilus affinis* en la región central del Golfo de California. *Rev. Ciencias Marinas* 37(1): 71-85.

Palabras clave: Otolitos, edad, crecimiento, chabelita *Peprilus medius*.

ASPECTOS BIOLÓGICO PESQUEROS DEL BOTETE DIANA *Sphoeroides annulatus* EN EL SUR DE SINALOA, MÉXICO

Jesús R. Correa-Avilés*, Ramón E. Morán-Angulo y María C. Valdez-Pineda

Facultad de Ciencias del Mar-UAS. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos. C.P. 82000. Mazatlán, Sin.

*rufo_301190@hotmail.com

Introducción

El botete diana (*Sphoeroides annulatus*) (Jenyns 1842) (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) es altamente apreciado en el norte del país debido al sabor y la calidad de su carne, pudiendo alcanzar un precio alto en el mercado local (M.N. \$60-90/kg) (Chávez-Sánchez *et al.* 2008). No obstante al ser reconocida como una especie de alta demanda y destacando su importancia dentro de la pesca ribereña, las contribuciones al conocimiento biológico pesquero son escasas, por lo que se carece de medidas de regulación y manejo del recurso.

Materiales y Métodos

Durante febrero de 2011 a mayo de 2013, se recolectaron especímenes a partir de la captura comercial de la flota artesanal, en dos localidades del sur de Sinaloa: Mazatlán (MZT) y Teacapán (TCP). A cada organismo se registró la longitud total (Lt) y el peso total (Pt), así como la determinación del sexo y fase de madurez por observación de las gónadas en fresco. La estructura de tallas se obtuvo ordenando los datos en intervalos de 2 cm Lt y 200 g Pt, se evaluó el efecto del sexo en la estructura de tallas aplicando la prueba *c* de Cochran. Se analizó la relación longitud-peso (Lt-Pt), esta relación se estimó por sexo y sus diferencias fueron evaluadas con un análisis de covarianza (ANCOVA). Se determinó el tipo de crecimiento comparando la pendiente de la ecuación (*b*) respecto de 3 a través de una prueba *t* de Student. Se estimó la talla media de primera madurez sexual (L_{50}) en hembras.

Resultados

Se obtuvo una muestra total de 384 organismos entre ambas localidades (58% MZT y 42% TCP), con una proporción total de 0.68H:1M. Se determinó el intervalo de Lt y Pt para la muestra poblacional (17.5-43 cm Lt, 75-1980 g Pt) (Fig. 1). No se encontró diferencia entre sexos por talla ($c = 0.078$, $P > 0.05$). La relación Lt-Pt $Pt = 0.0223Lt^{3.0217}$, $R^2 = 0.92$ (Fig. 2) demostró un crecimiento poblacional de tipo isométrico ($b = 3$, $P > 0.05$), confirmado por el resultado del ANCOVA ($H = 1.682$, $P > 0.05$).

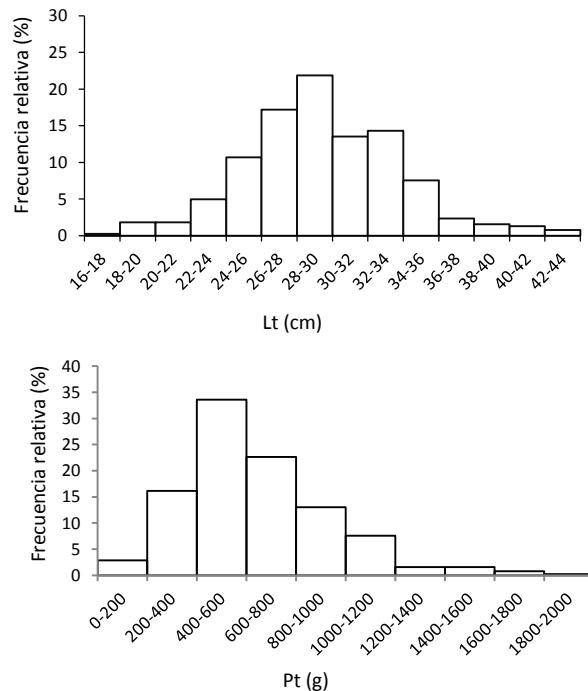


Fig. 1. Estructura de tallas y pesos de la captura de *Sphoeroides annulatus*, en dos localidades del sur de Sinaloa.

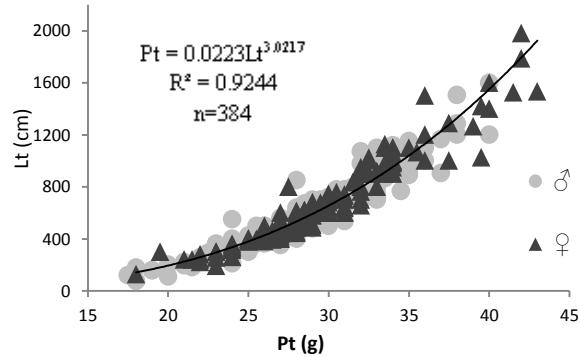


Fig. 2. Relación longitud-peso de *Sphoeroides annulatus*, en dos localidades del sur de Sinaloa.

Se observó una L_{50} a 29.8 cm en hembras (Fig. 3). Por último, se registraron dos períodos reproductivos: uno de mayor intensidad de febrero a mayo y otro de menor entre septiembre y diciembre.

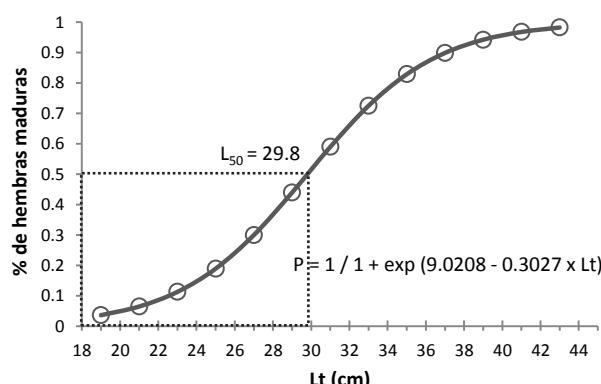


Fig. 3. Talla media de primera madurez (L_{50}) de hembras de *Sphoeroides annulatus*, en dos localidades del sur de Sinaloa.

Discusión

La estructura de tallas y pesos del presente estudio es muy similar al reportado por Díaz-Guevara *et al.* (2005), Sánchez-Cárdenas (2005), Morán-Angulo (2009) y Valdez-Pineda *et al.* (2014). Por el contrario, la relación Lt-Pt indicó un crecimiento isométrico poblacional, diferente a lo reportado por Sánchez-Cárdenas (2005) y Valdez-Pineda *et al.* (2014) para ambas zonas del sur de Sinaloa. La L_{50} obtenida coincide con el intervalo obtenido por Díaz-Guevara *et al.* (2005) y difiere del registrado por Sánchez-Cárdenas (2005) y por Valdez-Pineda *et al.* (2014). Sin embargo la estimación obtenida en el presente estudio, es mayor a la reportada hasta la fecha, debido probablemente al mayor número de hembras maduras de tallas mayores que fueron capturadas.

El periodo reproductivo de mayor importancia se presentó en la primera mitad del año, de igual forma a lo reportado por Castellanos-Rodríguez *et al.* (1982), Amezcua-Linares (1996) y Sánchez-Cárdenas (2005). Otros autores como Sánchez-Cárdenas (2005) y Valdez-Pineda *et al.* (2014) indican la presencia de un segundo periodo de reproducción de menor significancia en la segunda mitad del año, lo que coincide con este estudio.

Finalmente, cabe mencionar que los valores de talla y peso máximos observados en este trabajo no difieren de los reportados en trabajos previos, lo que indica una estabilidad en la amplitud de tallas de la especie a lo largo de 35 años, aun cuando la explotación del recurso no se encuentra regulada por ninguna norma oficial.

Literatura citada

- Amezcua-Linares F. 1996. *Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 155p.
- Castellanos-Rodríguez S, JL García-Rendón, JL Guevara Osuna y FC Franco Arámburo. 1982. Aportación al conocimiento de la especie *Sphoeroides annulatus* (Jenyns). Tesis Licenciatura. Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 62p.

Chávez-Sánchez MC, LS Álvarez-Lajonchère, MI Abdo-de la Parra y N García-Aguilar. 2008. Advances in the culture of the Mexican bullseye puffer fish *Sphoeroides annulatus* Jenyns (1842). *Aquaculture Research* 39: 718-730.

Díaz-Guevara R, BP Ceballos-Vázquez y M Arellano Martínez. 2005. Biología reproductiva del botete diana *Sphoeroides annulatus* (Pisces: Tetraodontidae) en la bahía de La Paz, B.C.S. México. X Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, A.C. y IV Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés, Mazatlán, Sinaloa.

Morán-Angulo RE. 2009. La pesquería ribereña de escama en Mazatlán, Sinaloa, México, una visión integral para el manejo sustentable. Tesis Doctoral. Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. México. 190p.

Sánchez-Cárdenas R. 2005. Aspectos reproductivos del botete diana *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) (Pisces: Tetraodontidae), en la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. México. 86p.

Valdez-Pineda MC, RE Morán-Angulo, D Voltolina, S Castillo-Vargas Machuca. 2014. Population structure and reproductive aspects of puffer fish *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) (Pisces: Tetraodontidae), landed in Teacapán, Sinaloa, México. *Latin American Journal of Aquatic Research* 42(1): 121-126.

Palabras clave: botete diana, *Sphoeroides annulatus*, talla, peso, madurez.

ESTRUCTURA DE EDADES DE *Carcharhinus falciformis* CAPTURADO POR DOS FLOTAS EN EL PACÍFICO CENTRAL MEXICANO Y SU USO PARA ESTIMAR SU CRECIMIENTO

Leonora Fernanda Mondragón-Sánchez¹, Javier Továr-Ávila² y Heriberto Santana-Hernández³

¹ICMyL-UNAM. Circuito exterior, Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510. sharcusssharcus@gmail.com; ²CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Tortuga 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nay. 63732. javiertovar.mx@gmail.com; ³CRIP Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Col. 28200. hsantahcr@gmail.com

Introducción

La pesca de tiburón realizada por embarcaciones menores (EM) y de mediana altura (EMA) en el Pacífico central mexicano (PCM) tiene gran importancia económica y social (CONAPESCA-INP 2004). Las EM (5–8 m de eslora con motor fuera de borda) capturan tiburón con redes y palangres cerca de la costa, ya que su capacidad de carga y autonomía son bajas, mientras que las EMA (9–14 m de eslora con motor estacionario) lo capturan con palangres de superficie en zonas más alejadas de la costa (hasta 200 mn), dada su mayor capacidad de almacenamiento (4–5 t) y autonomía (hasta 10 días) (Cruz *et al.* 2011).

El tiburón sedoso, *Carcharhinus falciformis*, es la especie más abundante en las capturas de ambas flotas en el PCM (CONAPESCA-INP 2004), por lo que su evaluación poblacional (incluyendo la estimación de sus parámetros de crecimiento) es fundamental para lograr su sustentabilidad.

El objetivo del presente estudio fue determinar y comparar la composición de edades de *C. falciformis* capturado en ambos tipos de pesquerías, determinando la importancia de conjuntar muestreos en ambas flotas para estimar parámetros de crecimiento más confiables.

Materiales y Métodos

Se analizaron 118 vértebras postcefálicas de *C. falcifomis* (65 hembras y 53 machos) capturados durante 2007–2011 por EM del sur de Nayarit, entre el sur de la isla Cleofas del archipiélago Islas Marías y el sur de Cabo Corrientes, Jalisco, así como 80 vértebras de organismos (46 hembras y 34 machos) capturados durante 2011 por EMA con base en Manzanillo, Col., entre Cabo Corrientes, Jal. y Lázaro Cárdenas, Michoacán.

De cada organismo se obtuvo la longitud total (LT), o se estimó a partir de su longitud alternativa (LA) mediante la ecuación $LT=2.29LA+10.50$ ($r^2=0.95$, $n=391$) (Ramírez-Santiago *et al.* 2006). La limpieza y corte sagital de las vértebras, así como la identificación y conteo de las bandas de crecimiento se hizo siguiendo la metodología propuesta por Cailliet y Goldman (2004), asumiendo su formación anual (Oshitani *et al.* 2003). Las edades de hembras y machos capturados por ambas flotas se compararon mediante un análisis de variancia (ANDEVA). El modelo de Gompertz se ajustó a los datos de longitud a edad obtenidos para cada sexo

(Ricker 1975). Las curvas de crecimiento de cada sexo y estimadas con los datos de longitud a edad de las distintas flotas se compararon con una prueba de ji-cuadrada.

Resultados y Discusión

Las tallas y edades estimadas de los tiburones capturados por las EM fueron menores a las estimadas para los capturados por las EMA, tanto para hembras ($ANDEVA_{1,111}=49.59$, $P<0.001$) como para machos ($ANDEVA_{1,87}=41.94$, $P<0.001$) (Tabla 1 y Fig. 1).

Tabla 1. Intervalos de edades (promedio entre paréntesis) y tallas de las hembras (H) y machos (M) de *Carcharhinus falciformis* capturados por embarcaciones menores (EM) y de mediana altura (EMA) en el Pacífico central mexicano.

	Edad (años)		Talla (cm de LT)	
	EM	EMA	EM	EMA
H	2–23 (9)	3–26 (16)	58–242	73–230
M	1–21 (8)	2–23 (14)	67–206	72–206

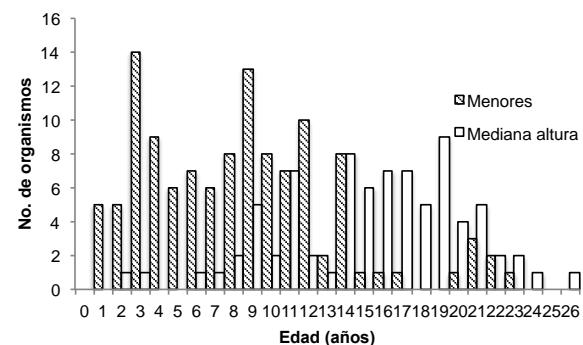


Fig. 1. Distribución de edades de *Carcharhinus falciformis* capturados por embarcaciones menores y de mediana altura en el Pacífico central mexicano.

Las EM y EMA del PCM capturan distintas secciones de la población de *C. falciformis*, debido probablemente a la zona de captura y disponibilidad de la especie, así como el método de pesca (tipo y tamaño de carnada, velocidad de tendido y cobrado, etc.) utilizadas en cada una (Santana-Hernández 2001).

Las curvas de crecimiento obtenidas para hembras y machos fueron significativamente diferentes tanto



para los datos obtenidos de las EM ($\chi^2_{117}=0.125$) como los de la EMA ($\chi^2_{79}=0.156$) (Fig. 2).

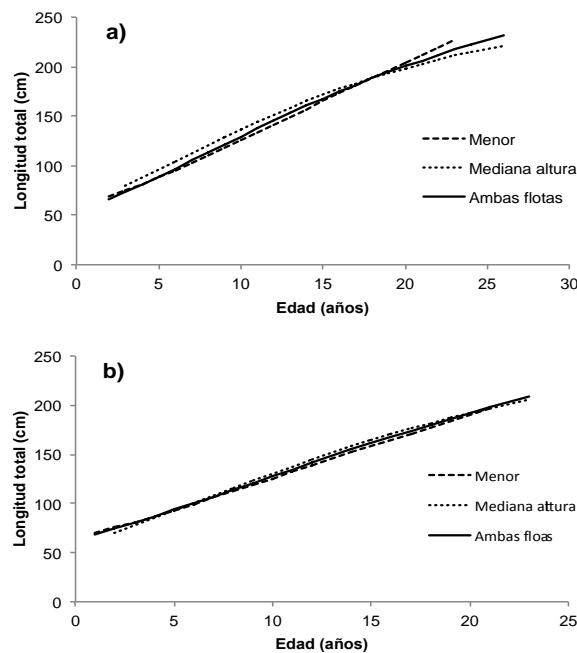


Fig. 2. Curvas de crecimiento ajustadas mediante el modelo de Gompertz para hembras a) y machos b) de *Carcharhinus falciformis* capturados por distintas flotas en el Pacífico central mexicano.

De igual manera, las curvas de crecimiento de ambos sexos obtenidas con datos de cada flota fueron significativamente diferentes entre sí ($\chi^2=0.298$ para hembras y $\chi^2=0.077$ para machos). Sin embargo, conjuntando las edades de organismos de ambas flotas se obtuvieron parámetros de crecimiento intermedios y con mayor sentido biológico (Tabla 2).

Tabla 2.- Parámetros del modelo de Gompertz para *Carcharhinus falciformis* en el Pacífico central mexicano. L^∞ = longitud asintótica (cm), k = coeficiente de crecimiento ($años^{-1}$), t_0 = edad a la longitud cero (años), EM=embarcaciones menores y EMA= embarcaciones de mediana altura.

	Hembras			Machos		
	L^∞	K	t_0	L^∞	k	t_0
EM	431.99	0.05	14.25	375.32	0.05	11.92
EMA	260.12	0.09	4.93	265.81	0.08	5.66
Ambas	298.92	0.07	7.57	330.50	0.06	9.10

Conclusiones

Las embarcaciones de mediana altura del PCM capturan organismos de *C. falciformis* más grandes y longevos que las embarcaciones menores, debido probablemente a su mayor alcance y a diferencias en la selectividad y métodos de pesca utilizadas por cada flota.

La conjunción de datos de longitud a edad obtenidos de ambas flotas deriva en la estimación de parámetros de crecimiento más apegados a la realidad.

Literatura citada

- Cailliet GM y KJ Goldman. 2004. Age determination and validation in chondrichthyan fishes. En: JC Carrier, JA Musick y MR Heithaus (eds.). *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press, EU, pp: 399–447.
- CONAPESCA-INP. 2004. *Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies afines en México*. CONAPESCA-INP, SAGARPA. México. 80p.
- Cruz A, SR Soriano, H Santana, CE Ramírez y JJ Valdez. 2011. La pesquería de tiburones oceánicos-costeros en los litorales de Colima, Jalisco y Michoacán. *Revista de Biología Tropical*, 59(2): 655–667.
- Oshitan S, H Nakano y S Tanaka. 2003. Age and growth of the silky shark *Carcharhinus falciformis* form the Pacific Ocean. *Fisheries Science*, 69: 456–464.
- Ramírez-Santiago CE, RM Hernández-Díaz, ML Figueroa-Núñez, DA Preciado-Robles Gil, SR Soriano-Velásquez, D Acal-Sánchez y N Vázquez-Gómez. 2006. Estimación de una medida alterna de tiburones en troncho desembarcados por la flota artesanal en Bahía de Banderas, Nay. y Puerto Madero, Chis. *Resúmenes II Simposium Nacional de Tiburones y Rayas*. 21 al 25 de agosto de 2006.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191: 1-382.
- Santana-Hernández H. 2001. Estructura de la comunidad de pelágicos mayores capturados con palangre en el Pacífico mexicano (1983-1996) y su relación con la temperatura superficial del mar. Tesis de Doctorado. Posgrado Interinstitucional en Ciencias Pecuarias, Universidad de Colima. México. 122p.

Palabras clave: Elasmobranquios, tiburón sedoso, composición de edades, Gompertz



025: oral

CAPTURA Y ESFUERZO APLICADO A LAS JAIBAS *Callinectes bellicosus* Y *C. arcuatus* EN LA BAHÍA SANTA MARÍA DE LA REFORMA, SINALOA

César Alonso Heredia-Delgadillo¹, Guillermo Rodríguez-Domínguez², Raúl Pérez-González² y Nicolás Castañeda-Lomas²

Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Clausen S/N Col. Centro, Mazatlán, Sinaloa

¹heredia_cad@hotmail.com, ²guirodom@yahoo.com.mx

Introducción

La captura y esfuerzo aplicado a una pesquería son información básica para la evaluación de los recursos pesqueros. Una serie de tiempo de captura por unidad de esfuerzo, por ejemplo, puede ser la fuente de información para aplicar un modelo de biomasa dinámica y estimar cantidades de manejo tales como Máximo Rendimiento Sostenible (MRS) y Biomasa a la que se obtiene el MRS (B_{MRS}). En la mayoría de las pesquerías la captura puede ser registrada con mucha facilidad, sin embargo en muchas es difícil tener un adecuado registro del esfuerzo. Este es el caso en la pesquería de jaiba en lagunas costeras del estado de Sinaloa. A través del sistema de avisos de arribo la captura puede ser más o menos monitoreada por laguna costera, cooperativa o permisionario, con algún porcentaje asumido de sub-reporte, que puede ser del orden de 25%. Sin embargo el esfuerzo varía a lo largo del año y dista mucho de ser el que ampara los permisos de pesca oficialmente autorizados. Las bitácoras de compradores son una buena alternativa de información, en ellas se registra la captura por lancha cada día e incluso en muchas también se encuentra precios de compra y gastos de combustible, y de carnada. En este trabajo se analiza la captura por unidad de esfuerzo de jaibas en la Bahía Santa María y se estima el esfuerzo a partir de muestras de bitácoras de compradores.

Materiales y Métodos

Se recabaron bitácoras de compradores de jaiba de la Bahía Santa María de tres períodos: octubre de 1999 a marzo de 2003, julio de 2007 a octubre de 2008 y de agosto de 2010 a junio del 2011. Se estimó entonces la captura promedio por lancha· $^1\text{·día}^{-1}$ integrada por mes (CLD) y sus intervalos de confianza. También se estimó el promedio de la CLD por mes considerando todas las tres series temporales como una sola muestra. En seguida el promedio de la CLD de un mes se sustrajo del promedio de la CLD de las tres series integradas para ese mismo mes, para calcular un índice de anomalías. En las últimas dos series se estimó también el esfuerzo definido como lanchas· día^{-1} a partir de dividir la captura mensual registrada para toda la Bahía Santa María entre el promedio de la CLD de ese mismo mes estimada de las bitácoras.

Resultados y Discusión

La captura promedio por lancha $^{-1}\text{·día}^{-1}$ de jaibas en los tres períodos analizados se muestra en la figura 1. En ellas es evidente una mayor variación mensual en la CLD durante el período 1999 a 2003 en comparación con las otras dos series temporales más recientes. En este período se dibuja un ciclo con máximas CLD entre 100 kg y 120 kg en octubre-diciembre disminuyendo posteriormente a CLD mínimas de 40 kg a 50 kg entre marzo y junio. En 2002 se observa que las máximas CLD se recorrieron a los primeros dos meses del 2003. En el período 2007-2008 se aprecian dos ciclos anuales en la CLD aunque con menor variación mensual. Un máximo en octubre de 2007 y otro en julio de 2008 con un poco más de 80 kg de CLD. En el período de 2010-2011 se observó una CLD máxima de 83 kg a 93 kg entre octubre 2010 y marzo 2011 y la mínima fue de 58 kg en septiembre 2010.

En 2001 y 2002 las anomalías de la CLD fueron negativas indicando capturas por debajo del promedio en las series analizadas, en cambio 2008 y 2011 registraron anomalías positivas, indicando CLD por arriba del promedio (Fig. 2).

Estas anomalías positivas en los dos últimos períodos contrasta con los registros de captura, ya que en 2008 se obtuvo el máximo registro de la historia de la pesquería en esta bahía con 2,600 toneladas, en cambio en 2011 se registraron 1500 toneladas (Rodríguez-Domínguez *et al.* 2014).

Los estimados de esfuerzo en estos dos períodos indican que en 2008 operaron en promedio 110 lanchas por día, mientras que en 2011 operaron 65 (Fig. 3).

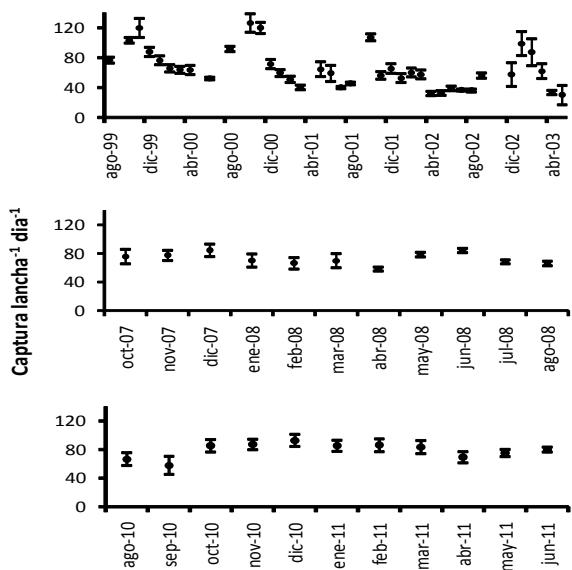


Fig. 1. La captura promedio de jaibas por lancha⁻¹ día⁻¹ en la Bahía Santa María de la Reforma.

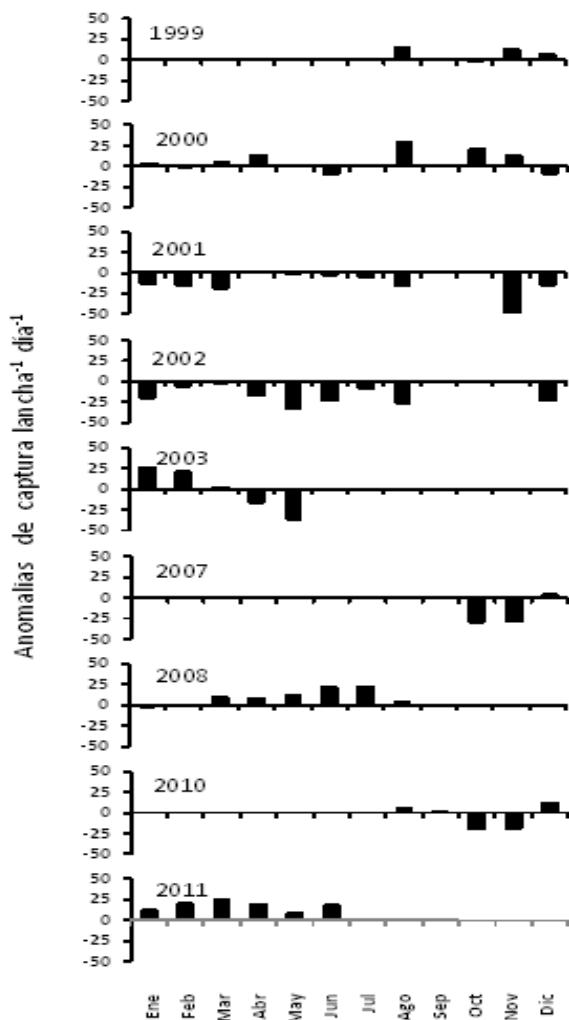


Fig. 2. Anomalías de CLD de jaibas entre 1999 y 2011 en Bahía Santa María.

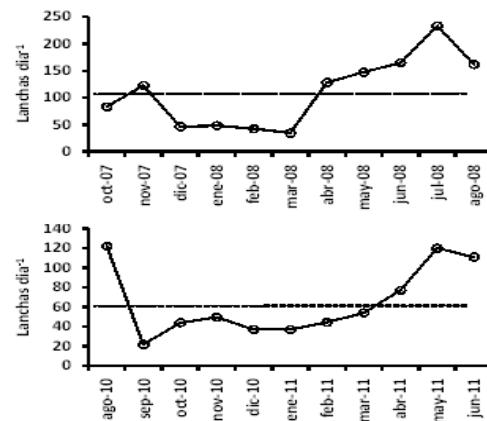


Fig. 3. Esfuerzo estimado en Bahía Santa María.

En ambos períodos se observa un incremento sustancial después del mes de marzo alcanzando máximos valores entre julio y agosto de 120 y hasta 230. Así las máximas capturas históricas de 2008 fueron a costa de un incremento sustancial en el esfuerzo pesquero, pero que luego disminuyó en 2011.

Conclusiones

El esfuerzo pesquero en la Bahía Santa María varía temporalmente entre 65 a 110 lanchas por día en promedio, llegando a máximos de hasta 230 lanchas en julio-agosto. La viabilidad temporal en las capturas por lancha por día ha disminuido en los últimos años y ya no se registran las capturas de más de 100 kg por lancha por día que se registraba a inicios del 2000.

Literatura citada

Rodríguez-Domínguez G, SG Castillo-Vargas machuca, R Pérez-González y EA Aragón-Noriega. 2014. Catch-maximum sustainable yield method applied to the crab fishery (*Callinectes* spp.) in the Gulf of California. *Journal of Shellfish Research* 33(1): 45–51.

Palabras clave: Esfuerzo, *Callinectes bellicosus*, *Callinectes arcuatus*.

DETERMINACIÓN DE SITIOS SUSCEPTIBLES DE PESCA DE ALMEJA DE SIFÓN *Panopea globosa* MEDIANTE EL MODELO MAXENT

Rolando Cruz-Vásquez^{1*}, Sergio G. Castillo-Vargasmachuca¹ y E. Alberto Aragón-Noriega²

¹Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad Autónoma de Nayarit, Carretera Tepic-Compostela Km 9 Xalisco, Nayarit 63780, ²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Unidad Sonora, Km 2.35 Camino al Tular,

Estero de Bacochibampo, Guaymas, Sonora 85454, *rolando_cv@hotmail.com

Introducción

La almeja de sifón del género *Panopea* (Familia Hiatelidae) se ha convertido en una de las pesquerías más valiosas de invertebrados en varios países, incluyendo México. Las especies más conocidas del género son *Panopea generosa* (Gould 1850), que se encuentra desde Alaska hasta la Península de Baja California, *P. zelandica* (Quoy y Gaimard 1835) que se encuentran en el Pacífico suroccidental, *P. abbreviata* (Valenciennes 1839) en el Atlántico suroccidental y *P. globosa* (Dall 1898; Fig. 1), que se encuentra principalmente en el Golfo de California.



Fig. 1. *Panopea globosa*.

En México la pesquería de almeja *Panopea* se inició en 2002 con 49 t, hoy en día las capturas declaradas son más de 2,100 t por año, que comprende dos especies *P. generosa* y *P. globosa*. Sin embargo, *P. globosa* contribuye con más de 85% de las capturas totales (Fig. 2). A pesar de su importancia comercial son pocos los trabajos publicados de esta especie. Aragón-Noriega *et al.* (2012) presentaron una revisión del conocimiento generado hasta ese momento y hacen mención a la necesidad de explorar nuevas áreas de pesca. Por esa razón la motivación de este trabajo fue la de localizar las áreas de distribución potencial de la especie con fines de explotación en el Golfo de California.

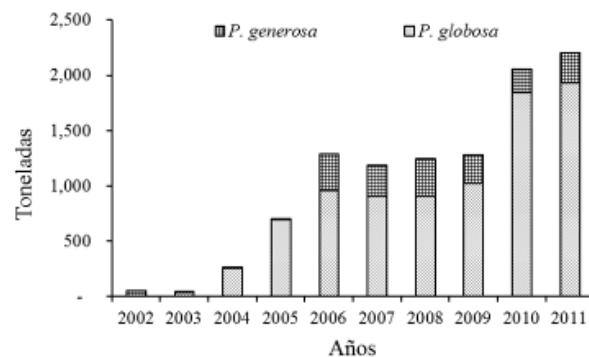


Fig. 2. Capturas registradas de la almeja de sifón *Panopea* spp. en México.

Materiales y Métodos

La zona de estudio comprende el Golfo de California. Para fines de este trabajo se han seleccionado las diferentes regiones y localidades que se encuentran dentro del golfo en donde se extrae la almeja de sifón *P. globosa* como Agiabampo, Guaymas, Puerto Peñasco, en Sonora, así como San Felipe, Puertecitos en Baja California (Fig. 3).

Se usó el modelo de Máxima Entropía (MaxEnt) para ubicar los sitios con diferente probabilidad de hábitat favorable (Phillips *et al.* 2006). MaxEnt, es un programa basado en una distribución de máxima entropía para la modelización de la distribución geográfica de las especies. MaxEnt empieza ajustando los datos a partir de una distribución uniforme, que va modificando hasta una distribución de máxima entropía. El modelo se basa en ajustar los parámetros de la distribución final. Para lo cual se necesita tener 1) conjunto de localidades (puntos) donde se sabe que la especie está presente, 2) coberturas geográficas de variables ambientales que pueden, potencialmente, limitar la capacidad de supervivencia de la especie.

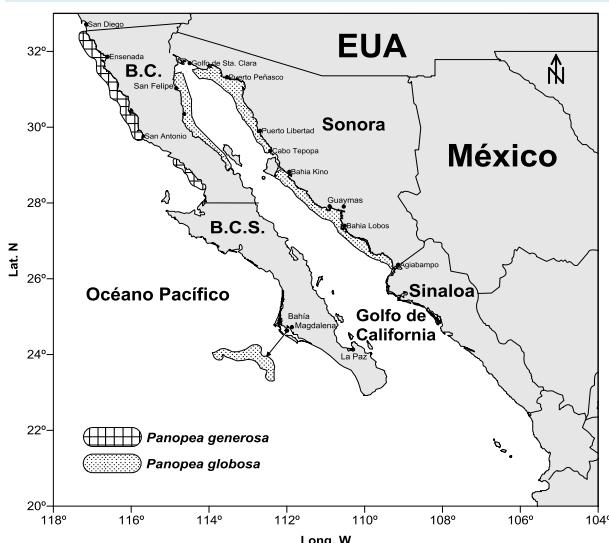


Fig. 3. Mapa de las regiones y localidades dentro del Golfo de California y Pacífico donde está presente la almeja de sifón *Panopea generosa* y *Panopea globosa*.

Resultados

Con el modelo de MaxEnt se predijo el hábitat favorable para *P. globosa* con altas tasas de éxito (AUC = 0,995). La variable más importante fue la concentración de clorofila (37.8%), nitratos (31%) y la batimetría (18.2%), mientras que otras variables explican sólo una pequeña parte de la varianza (menos de 20%) y llaman la atención sobre la escasa contribución de la superficie, la temperatura, la acidez del agua y la salinidad sobre la distribución de *P. globosa*) En la figura 4 se presenta la distribución de *P. globosa* en el Golfo de California

Discusión y Conclusión

Los resultados del modelo Maxent muestra que el nicho ecológico y la distribución potencial de *P. globosa* en el Golfo de California se rigen principalmente por la concentración de clorofila, nutrientes (nitratos y silicatos) y la profundidad.

Si bien la temperatura superficial puede ser un factor determinante en el periodo reproductivo de esta especie, no lo es en su distribución dentro del Golfo de California.

Es importante mencionar que la zona de San Felipe, en Baja California no se encontró como la más adecuada para la distribución de almeja de sifón y es actualmente donde mayor captura se obtiene. En cambio en la región oriental del Golfo, particularmente la parte central, el hábitat es el más adecuado, pero la explotación es aún incipiente. La explicación a esto es que la zona central del Golfo de California (que incluye Guaymas) aun se encuentra subexplotada. Las razones las explican Aragón-Noriega *et al.* (2012) y entre otras argumenta razones de mercado.

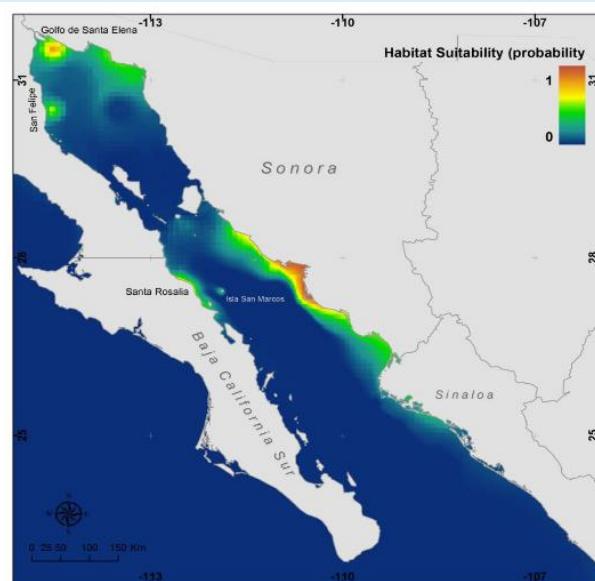


Fig. 4. Distribución probable de *P. globosa* en el Golfo de California.

Literatura citada

- Aragón-Noriega EA, E Alcántara-Razo, LE Calderon-Aguilera y R Sánchez-Fourcade. 2012. Status of Geoduck clam fisheries in Mexico. *Journal of Shellfish Research* 31(3): 733-738.

Phillips SJ, RP Anderson y RE Schapire. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.

Palabras clave: *Panopea globosa*, hábitat, pesquería, Golfo de California, MaxEnt.



ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA MORTALIDAD POR PESCA DEL CAMARÓN ROSADO *Farfantepenaeus duorarum*, EN LA ZONA COSTERA DE CAMPECHE

Armando T. Wakida-Kusunoki¹, Ramón I. Rojas-González², Mauricio González-Jauregui², Luis Idelfonso Balan-Che², Víctor Ismael Carrillo-Nolasco² y Norma Angélica López-Téllez²

¹CRIP Ciudad del Carmen, INAPESCA. Av. Héroes del 21 de abril, Col. Playa Norte. Cd. del Carmen, Campeche.
Correo-e: armandowakida@yahoo.com.mx; ²CRIP Lerma, INAPESCA. Lerma, Campeche.

Introducción

La captura de camarón es una las principales actividades pesqueras en el Golfo de México. Este recurso es explotado de manera intensa por pescadores artesanales que lo pescan en zonas lagunares-costeras y por embarcaciones mayores que los capturan con redes en aguas marinas en profundidades mayores a las cinco brazas.

El recurso camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* de la Sonda de Campeche está en deterioro, sobreexplotado y para algunos autores, colapsado. Entre las causas del deterioro de esta pesquería, se encuentran: el efecto de la sobrepesca, con un incremento desmedido del esfuerzo de pesca en la década de los setenta y ochenta; la sobrepesca de juveniles en la zona costera y Laguna de Términos; un cambio ambiental drástico que probablemente ha impedido la recuperación de las poblaciones de camarón; así como la disminución de las áreas de pesca por el incremento de las plataformas petroleras en la zona y el deterioro de la calidad de las áreas de crianza (Gracia 1995, Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez 2003, Ramírez-Rodríguez *et al.* 2003).

Actualmente se conoce que existe la pesca de camarón rosado en la zona costera de Campeche y Yucatán. Leal *et al.* (2008) mencionan que esta actividad se ha desarrollado significativamente en lagunas y estuarios de Yucatán como Celestún, Progreso, Telchac, Chabihau, Río Lagartos y Las Coloradas. Para la parte del estado de Campeche es desconocida la magnitud de la pesca de juveniles en la zona costera.

El presente trabajo propone estimar el efecto de la mortalidad por pesca de juveniles de camarón rosado en la zona costera de Campeche con base en la biomasa y capturas en altamar.

Materiales y Métodos

La información utilizada en este trabajo proviene de muestreos mensuales de camarón realizados en la zona costera de Champotón, Campeche durante 2013. Estos muestreos consistieron en realizar lances en tres transectos de 30 m, por un pescador de la zona y con el arte de pesca tradicional del área.

Para determinar el efecto de la mortalidad por pesca del camarón rosado en la costa de Campeche, se estimaron dos valores. El primero consistió en la biomasa de camarón que se dejaría

de tener en altamar, y el segundo, la cantidad de camarón rosado que se dejaría de capturar en altamar. Para obtener ambas variables, se estimaron las capturas mensuales por pescador, por medio de la extrapolación de la captura obtenida en las campañas de muestreo al tiempo que generalmente usan en una faena diaria de pesca (4 h) y suponiendo que cada pescador sale a capturar camarón diez días al mes. Otro supuesto consistió en que los rendimientos pesqueros presentan un comportamiento de decaimiento exponencial conforme pasa el tiempo de la faena diaria.

Con la composición de tallas de la captura de cada mes, se calcularon los cambios de tallas y número de organismos en el tiempo, siguiendo lo propuesto por Solana-Sansores *et al.* (2003), donde el crecimiento individual es analizado siguiendo la ecuación de von Bertalanffy, tomando como parámetros iniciales de crecimiento los reportados por Fernández-Méndez *et al.* (2001). Tanto la ecuación de crecimiento individual como la de mortalidad natural (para observar el decremento poblacional) fueron analizadas con base a las ecuaciones en diferencia descritas en Quinn y Deriso (1999).

Con cada composición mensual de tallas se estimó la máxima biomasa que alcanzaría y la captura en altamar que se tendría, para lo cual se tomó en cuenta el periodo de veda vigente en 2013.

La mortalidad por pesca para cada intervalo de talla se ajustó por medio de una curva de vulnerabilidad, la cual fue estimada a partir de la curva de captura.

Resultados

Las tallas y pesos del camarón rosado capturados van de 20 mm a 111 mm de longitud total (LT) y de 0.03 gr a 11.2 gr. Con moda en 30 mm y 40 mm LT. Los mayores rendimientos de camarón rosado en la zona costera se dan en febrero y noviembre. La modelación de los rendimientos obtenidos muestran que las posibles capturas diarias promedio obtenidas por los pescadores en la zona podrían ir de 0.56 kg a 6.42 kg diarios, dependiendo del mes. Los análisis de crecimiento y mortalidad muestran que por cada kilogramo de camarón capturado en la costa, se deja de tener en biomasa aproximadamente 9 kg de camarón en altamar y 6 kg se dejan de capturar por la flota de altura.



Se estima que el efecto de un pescador en la zona de crianza, suponiendo que trabaje 10 días al mes y durante todo el año, es de 5 t de biomasa menos en altamar y 3 t menos de captura en altamar.

Discusión

Las tallas encontradas en este estudio coinciden con las reportadas por otros estudios (Gracia 1995). La presencia de los mayores valores de abundancia de camarón en la costa coinciden con otros trabajos de Wakida-Kusunoki *et al.* (2007) y Wakida-Kusunoki *et al.* (2008).

En cuanto a la pérdida de biomasa debido a la captura de camarón en las áreas de crianza, los resultados obtenidos son iguales a los obtenidos por Gracia (1995) donde menciona que la pérdida es a razón de 1:9.

Para la cantidad de pérdida de captura en altamar, otros autores mencionan que es de 1:7 (Gracia 1995), la cual es más alta que el resultado de este trabajo. Posiblemente es resultado de que en este análisis se utilizó un escenario real, como lo fue el periodo de veda en el 2013.

Conclusiones

Debido a la situación crítica que presenta la población de camarón rosado en la Sonda de Campeche, es necesario implementar medidas de manejo que tenga como objetivo controlar la mortalidad del camarón rosado en las zonas de crianza.

Literatura citada

- Fernández-Méndez JI, L Schultz Ruiz, A Wakida K, M Medellín A, ME Sandoval Q, G Núñez M, JA Uribe M, RG Castro M, A González de la Cruz, ME González y de la Rosa, J Santos V, G Marcket O, F Aguilar S, B Delgado M y G Chale V. 2001. Camarón del Golfo y Mar caribe. En: MÁ Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo 1999-2000*. INP-SAGARPA. pp: 471-531.
- Gracia A. 1995. Impacto de la pesca artesanal sobre la producción del camarón rosado *Penaeus duorarum* (Burkenroad 1939). *Ciencias Marinas* 21(3): 343-359
- Leal SA, Cabrera MA, Salas S. 2009. Caracterización de la fauna incidental en la pesquería artesanal de camarón en la laguna de Chabihau, Yucatán, México. *Proceedings Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 61:163-172.
- Quinn TJ y RB Deriso. 1999. *Quantitative Fish Dynamics*. Oxford University Press. 542p.
- Ramirez-Rodriguez M y F Arreguín-Sánchez. 2003. Collapse of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* fishery in the Gulf of Mexico: A simulation model. 2003 WDAFS & Cal Neva Annual Meeting. San Diego. April 14-17, 2003.
- Ramírez-Rodríguez M, F Arreguín-Sánchez y D Lluch-Belda. 2003. Recruitment patterns of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico.. *Fisheries Research*, 65: 81–88.

Solana-Sansores R, A Wakida K, RG Castro Meléndez y A González. 2003. Análisis sobre la fecha de apertura de temporada de pesca 2003/2004 de camarón en Tamaulipas y Veracruz. En: C Quiroga y A González (eds.). *Investigación para el Ordenamiento Pesquero del Noroeste del Golfo de México*. INP-SAGARPA. pp: 1-6.

Wakida-Kusunoki AT, MC Monroy y RI Rojas-González. 2007. Análisis de las poblaciones de camarón en la sonda de Campeche y la costa de Tabasco. Dictamen técnico INAPESCA. http://www.inapesca.gob.mx/portal/publicaciones/dictamenes/cat_view/16-camaron?start=15

Wakida-Kusunoki AT, L García Solorio y NG Vázquez-Benavides. 2008. Abundancia de juveniles de camarones peneidos comerciales en la zona norte de Laguna Madre, México. *Hidrobiológica* 18(1): 85-88.

Palabras clave: camarón rosado, *Farfantepenaeus duorarum*, mortalidad por pesca, zona costera.

ESTRUCTURA POBLACIONAL DE CURVINA GOLFINA EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Alicia Verónica Camacho-Pacheco

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Unidad Sonora. Km. 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora. acamacho@pg.cibnor.mx

Introducción

El Alto Golfo comprende uno de los ecosistemas costeros con mayor productividad en el mundo. En reconocimiento a la biodiversidad y elevada productividad sustentada por el Alto Golfo, ha sido sujeta de varias declaraciones para su protección, ubicándola como un área trascendente en la reproducción, crianza y desarrollo en especies marinas, tanto de importancia ecológica, como de importancia económica (Aragón-Noriega *et al.* 2010).

La curvina golfina *Cynoscion othonopterus* constituye la segunda especie de mayor explotación en el Alto Golfo de California, por su volumen de captura, los ingresos económicos derivados de su venta y la cantidad de empleo que genera durante su temporada de pesca. La especie es capturada por la flota ribereña durante sus migraciones reproductivas anuales a la región del Alto Golfo de California. Las capturas máximas de la temporada se registran de principios de febrero a principios de mayo (Román-Rodríguez 2000).

Una de las consecuencias de la explotación excesiva de los recursos pesqueros es la disminución de la densidad de la población y un cambio en la talla promedio de los organismos. Por esa razón es importante conocer la talla media de la población en cada temporada de pesca y es el objetivo del presente estudio.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos biológicos durante las temporadas de pesca (2008-2010 y 2013) en el Golfo de Santa Clara (Fig. 1), a organismos capturados por la flota ribereña de la zona, entre febrero y abril. Los muestreos consistieron en determinar: longitud total, patrón, cintura y boca, peso total y eviscerado.

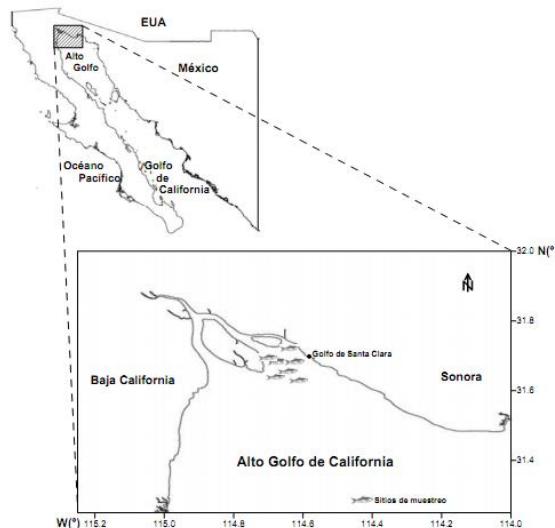


Fig. 1. Ubicación geográfica de la zona de estudio.

Para determinar la distribución de frecuencia de tallas, se agruparon los datos en intervalos de 25 mm, entre un valor mínimo de 550 mm hasta un máximo de 820 mm. Posteriormente fueron graficados en histogramas con frecuencia relativa de cada intervalo.

La proporción de sexos se calculó dividiendo el número de hembras entre la suma total de organismos, de acuerdo a la siguiente fórmula: Hembras/Hembras+Machos.

Resultados y Discusión

La distribución de tallas en el periodo 2008-2010 fue de 565 mm a 815 mm de longitud total con un promedio de 695 mm (Fig. 2). En 2013 la distribución de tallas fue de 554 mm a 820 mm de longitud total con un promedio de 684 mm. Para los machos fue de 554 mm a 790 mm mientras que las hembras la mínima fue de 580 mm y la máxima longitud de 820 mm (Fig. 3). La norma de manejo de curvina golfina NOM-063-PESCA-2005 (DOF 2007) establece que la talla mínima de captura (con el propósito de proteger los eventos reproductivos) es 650 mm de longitud total.

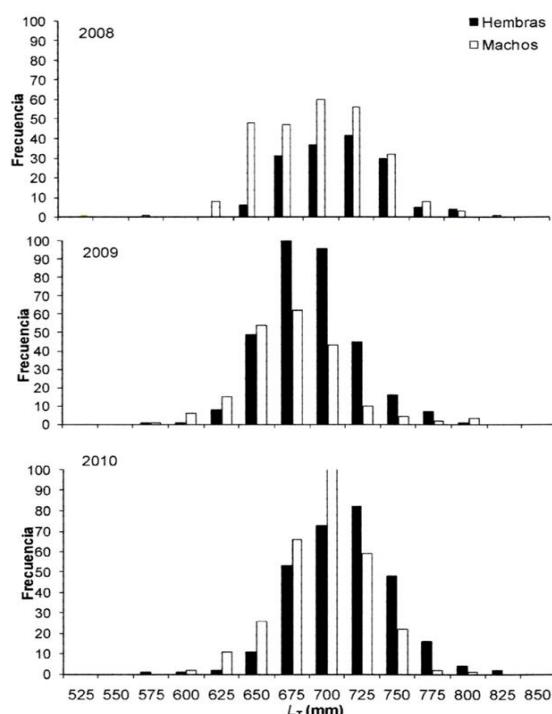


Fig. 2. Distribución de tallas de curvina golfina de 2008-2010.

La NOM-063-PESCA-2005 (DOF 2007) menciona que no se debe retener más de 35% de organismos inferiores a 650 mm. En el presente estudio se encontró que 88.32% están por arriba de esa talla con lo que se da cumplimiento a lo establecido en la norma para la conservación y explotación sustentable de curvina golfina del Alto Golfo de California. En cuanto a la proporción de sexos encontrada en el periodo de estudio, ésta fue de 0.97:1 machos por cada hembra.

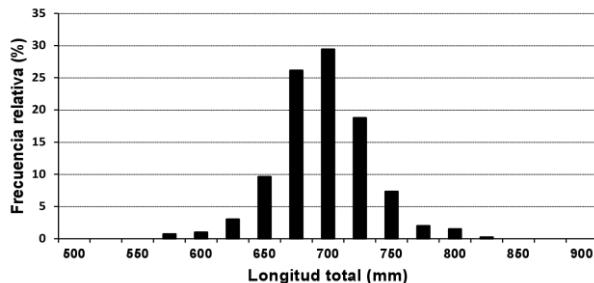


Fig. 3. Distribución de tallas de curvina golfina en 2013.

Conclusiones

Se concluye que a lo largo del periodo la talla promedio de curvina no ha variado de manera significativa muy probablemente por la alta selectividad de la red de enmalle que se utiliza en su captura.

Literatura citada

- Aragón-Noriega EA, G Rodríguez-Quiroz, MÁ Cisneros-Mata, A Ortega-Rubio. 2010. Managing a protected marine area for the conservation of critically endangered vaquita (*Phocoena sinus* Norris, 1958) in the Upper Gulf of California. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 17(5): 410-416.
- DOF. 2007. NORMA Oficial Mexicana NOM-063-PESCA-2005, Pesca responsable de curvina golfina (*Cynoscion othonopterus*) en aguas de jurisdicción federal del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Especificaciones para su aprovechamiento. Diario Oficial de la Federación. México. 16 de agosto de 2007.
- Román-Rodríguez MJ. 2000. Estudio poblacional del chano norteño, *Micropogonias megalops* y la corvina golfina *Cynoscion othonopterus* (Gilbert) (Pisces: Sciaenidae), especies endémicas del Alto Golfo de California, México. Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora. Informe Final SNIB-CONABIO No. L298: 137p.

Palabras clave: Selectividad, talla mínima de captura, pesca sustentable.

MANEJO DINÁMICO DE LA PESQUERÍA DE MEDUSA BOLA DE CAÑÓN (*Stomolophus meleagris*) EN EL GOLFO DE CALIFORNIA

Miguel Á. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinar-Romo, L. Gandhi Rodríguez-Delgado, Miguel A. Castellanos-Rico, L. Magaly Roldán-Luna y Fernando Domínguez-Domínguez

Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de Guaymas. Calle 20 No. 605-Sur. Guaymas, Son. 85400.
miguel.cisneros@inapesca.gob.mx

Introducción

La incertidumbre en la pesca es grande si la especie objetivo es de baja longevidad, muy fecunda y una gran proporción se agrega (v.g. Hilborn y Walters 1992). La medusa bola de cañón, MBC (*Stomolophus meleagris*) cumple con estos criterios y por ello requiere manejo dinámico adaptativo con reglas básicas, monitoreo intensivo y activa participación de los actores primarios. En su fase medusoide juvenil y adulta la MBC forma agregaciones de unos cuantos a varios cientos metros de longitud y decenas de metros de ancho. En el Golfo de California la actividad pesquera se realiza en pangas con tres a cinco personas que obtienen de 1 a 5 t/viaje. De 2001 a 2013 la media geométrica de la captura fue de 2.29 t/viaje-panga (Cisneros-Mata *et al.* 2014). El arte de pesca autorizado es el aro metálico ("cuchara") operado a mano, con paño no menor a 5 plg pues la talla mínima de captura es de 110 mm de diámetro. La captura de MBC en Sonora y Sinaloa incrementó desde 2001 oscilando con periodo de cuatro años. La captura promedio de los últimos tres años es de 16,433 t con máximo estimado de 28 mil toneladas en 2012, año en que sólo se presentó en el Alto Golfo de California. En 2013 se capturaron 15 mil toneladas en cuatro días y se presentó MBC en el sur de Sonora y una pequeña fracción en el norte de Sinaloa. En el presente trabajo se analiza el resultado del manejo adaptativo en la pesquería de MBC del Golfo de California en la temporada 2014.

Materiales y Método

Con el objetivo general de alargar la temporada de pesca al máximo, en acuerdo con pescadores, plantas procesadoras y autoridades se establecieron reglas para la temporada 2014: 1) zonificación, 2) hacer respetar la talla mínima, 3) no permitir las pangas sin permiso, 4) cuota por panga, 5) no permitir la instalación de más plantas, 6) centros de acopio designados, 7) expedición controlada de permisos por zona, 8) realizar pausas en la pesca. Antes y durante la temporada de pesca se monitoreó intensamente la actividad, generando dictámenes técnicos para recomendar acciones de manejo.

Resultados

El proceso de manejo de la temporada 2014 se facilitó porque cinco meses antes de su inicio se

realizaron reuniones y talleres de planeación para desarrollar el Ordenamiento y Plan de Manejo. Fundamental fue la coordinación entre las instancias de SAGARPA responsables del monitoreo e investigación, inspección y vigilancia, y emisión de permisos. El 5 de marzo de 2014 la CONAPESCA convocó a reunión en donde el INAPESCA propuso las reglas de manejo que fueron aceptadas. Se dividió el litoral de Sonora y norte de Sinaloa en cinco zonas pesqueras (Tabla 1):

Tabla 1. Zonas de pesca de MBC.

Zona	Sitios
I	San Felipe a Puerto Libertad.
II	Desemboque de Caborca a El Colorado.
III	La Manga a Bahía de Lobos Norte.
IV	Bahía de Lobos Sur a El Siaric Norte.
V	El Siaric Sur a Bahía Navachiste.

Con base en monitoreo intensivo y proyección de estructuras de talla incluyendo mortalidad natural (v.g. fig. 1), la temporada dio inicio de manera desfasada por zona. Esto permitió concentrar la inspección y vigilancia.

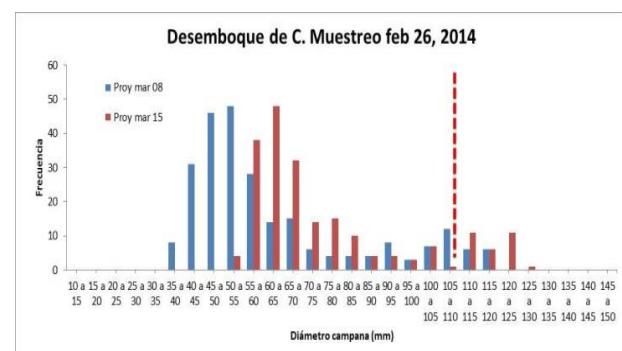


Fig. 1. Talla de MBC proyectada para la primera y segunda semana de marzo de 2014. El Desemboque de Caborca, Sonora.

El número apropiado de pangas por zona se determinó con base en cuatro criterios: 1) captura histórica, 2) número de pangas, 3) capacidad de procesamiento instalada, y 4) abundancia de MBC en 2014. La temporada 2014 se abrió de manera escalonada como sigue: 18 de marzo, zonas 4 y 5;



24 de marzo, zona 3; 12 de abril, zona 2. La duración de la temporada fue de 10 días en las zonas 4 y 5, 15 días en la 3 y 40 días en la zona 2. La apertura de las zonas se basó en el monitoreo a bordo de pangas comerciales, de una embarcación del INAPESCA y mediante prospecciones aéreas para detectar las concentraciones de aguamala adulta (Fig. 2).



Fig. 2. Agregación de aguamala en la costa de Sonora. Foto aérea del INAPESCA, abril 2014.

Las capturas por zona fueron 6,400 t en la zona 5, 5,000 t en la 4, 8,800 t en la 3 y 8,000 en la 2 para un total de 24,200 t. En la zona 3, conforme a lo acordado previamente y con base en los monitoreos, se realizó una pausa de cuatro días en la pesca para proteger a los juveniles.

Discusión y Conclusiones

La temporada 2014 de MBC se prolongó por más de 60 días. En la zona 3 operaron 430 pangas, a diferencia de 2013 cuando fueron entre 800 y 900. Sin duda el pescador fue de los más beneficiados con la medidas regulatorias. Los pescadores accedieron a pausar la pesca por encontrar tallas pequeñas, lo cual ayudó a que el stock de adultas creciera y siguieran trabajando. Los monitoreos aéreos, en el mar, y playa permitieron generar recomendaciones oportunas para la apertura, pausa y reanudación de las zonas, así como el estimar la biomasa disponible. La coordinación estrecha entre entidades de SAGARPA, así como la colaboración de pescadores y procesadores es indispensable para administrar las pesquerías. Fue esa coordinación lo que permitió resolver inconvenientes e imprevistos. En el futuro habrá que hacer mayor énfasis en controlar a las entidades asiáticas que compran el producto.

Literatura citada

- Cisneros-Mata MA, AA Apolinar-Romo, LG Rodríguez, LM Roldán, MA Castellanos, J Medina y F Domínguez. 2014. Perspectivas para la pesquería de medusa bola de cañón en el Golfo de California en 2014. INAPESCA, SAGARPA. 27p.
Hilborn R y C Walters. 1992. *Quantitative fisheries stock assessment*. Chapman & Hall. London.

Palabras clave: *Stomolophus meleagris*, manejo adaptativo, Golfo de California

PRIMERA ESTIMACIÓN DE ABUNDANCIA DE JAIBA CAFÉ (*Callinectes bellicosus*) POR MARCADO-RECAPTURA EN EL CANAL DEL INFERNILLO, SONORA, MÉXICO

Miguel Á. Cisneros-Mata, Alejandra A. Apolinar-Romo, Carmen P. López-Ruiz, Demetrio Rodríguez-Félix, Ana G. Paredes-Acuña y F. Isaac Gastelum-Mendoza

Centro Regional de Investigación Pesquera Guaymas. Calle 20 Sur No. 605, Col. Cantera Guaymas, Son. 85400.
miguel.cisneros@inapesga.gob.mx, alejandra.apolinar@inapesga.gob.mx

Introducción

Actualmente la pesca de la jaiba es una de las pesquerías ribereñas más importantes en el Golfo de California, convirtiéndose en una década en el soporte de una parte significativa de los ingresos de los pescadores, antes y después de la temporada de pesca de camarón (Torre *et al.* 2004). Los integrantes del género *Callinectes* son los organismos de tallas mayores y de los más abundantes en zonas someras (Chávez y Fernández 1976). *Callinectes bellicosus*, *C. arcuatus* y *C. toxotes* son las especies con mayor demanda comercial en México. En el caso de Sonora, *C. bellicosus* y *C. arcuatus*, son las dos especies que sostienen las capturas comerciales, muy en particular *C. bellicosus* (Hernández-Moreno 2000, Molina Ocampo 2001).

Se han realizado estimaciones de abundancia de jaiba en el litoral sonorense; sin embargo estos estudios se han hecho con base en información de captura y esfuerzo comercial. En el presente trabajo se reporta la primera estimación de abundancia de jaiba independiente de la pesquería.

Materiales y Métodos

La zona de estudio fue El Canal del Infiernillo (Sonora), el cual se dividió en tres subzonas: norte, centro y sur. Participaron tres pangas, una por subzona durante cinco días, utilizando 20 trampas por embarcación en profundidad de dos a seis brazas. Los organismos fueron marcados con un cincho de plástico de un determinado color por subzona, colocado en el apéndice natatorio derecho. De cada trampa se marcaron todas las jaibas, se midió el largo de cefalotorax y fueron devueltas al mar. Se siguió el protocolo de trabajo: día 1 por la tarde: se encarnaron las trampas; días 2 y 3 por la mañana: se midieron y marcaron las jaibas y se encarnaron de nuevo las trampas; días 4 y 5 por la mañana: se revisaron las trampas y se tomó nota de las jaibas marcadas. Los datos fueron procesado estimando la abundancia y varianza (Hayes *et al.* 2007) y la estructura de tallas por subzona.

Resultados

Se analizaron un total de 2,336 organismos, de los cuales se marcaron 1,370 y se realizaron 78 recapturas. Las jaibas fueron más abundantes en

los extremos del canal (Fig.1). La abundancia total fue de 53,469 jaibas en las tres subzonas.

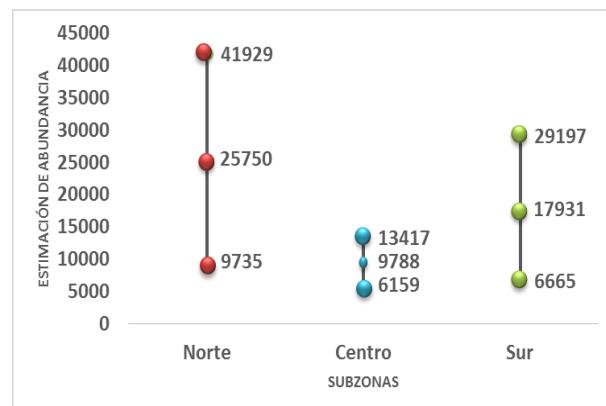


Fig. 1. Estimación de abundancia por subzonas.

Se observó que en la subzona sur las jaibas fueron relativamente más pequeñas (Fig. 2).

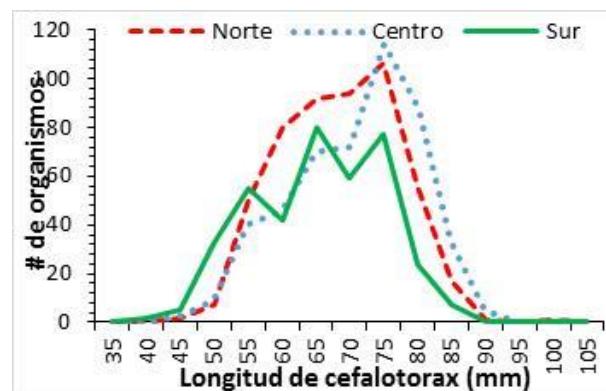


Fig. 2. Estructura de tallas de jaiba por subzona.

En general, las tallas de las jaibas capturadas estuvieron en el intervalo de 35 a 105 mm de longitud de caparazón con promedio de 67 mm (Fig. 3).

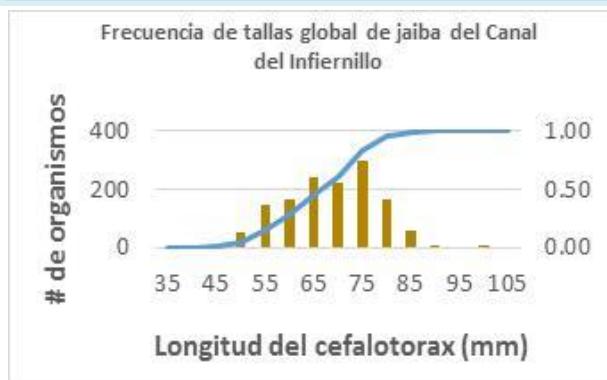


Fig. 3. Estructura general de talla de jaiba café.

Discusión y Conclusiones

En las investigaciones orientadas al manejo o a la ecología de recursos marinos es importante contar con estimaciones de abundancia independientes de los datos derivados de la pesca comercial. Este es el primer reporte de estimación de abundancia de jaiba por marcado-recaptura en México. Las estimaciones de abundancia de jaiba no representan la biomasa total del Canal de Infiernillo porque no se conoce con precisión la dinámica de esa especie en la zona. Sin embargo, estas estimaciones pueden ser utilizadas para calibrar modelos de biomasa con fines de manejo. El trabajo muestra que es factible utilizar el método de marcado-recaptura en el caso de la jaiba café.

Literatura citada

- Chávez EA y MS Fernández. 1976. Contribución al conocimiento de la biología de la jaiba prieta (*Callinectes rathbunae*; Decapoda Portunidae) del Estado de Veracruz. *Revista Sociedad Mexicana de Historia Natural*, XXVII: 273-291.
- Hayes DB, JR Bence, TJ Kwak y BE Thompson. 2007. Abundance, biomass and production. En: C Guy y ML Brown (eds.). *Analysis and interpretation of freshwater fisheries data*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. pp: 327-374.
- Hernández-Moreno LG. 2000. Aspectos sobre la ecología de las jaibas *Callinectes arcuatus* y *C. bellicosus* (Crustacea: Portunidae) en la laguna costera Las Guásimas, Sonora, México. Tesis de Maestría. CIBNOR. La Paz, BCS, 56p.
- Molina-Ocampo RE. 2001. Jaiba del Estado de Sonora *Callinectes bellicosus*. En: MÁ Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000*. INP-SAGARPA, pp: 329-347.
- Torre J, L Bourillón y AH Weaver. 2004. La pesquería de la jaiba verde (*Callinectes bellicosus*) en la región de Bahía de Kino y el Canal del Infiernillo entre 1998 y 2002. Informe Interno. Comunidad y Biodiversidad, AC. (COBI).

Palabras clave: Marcado-recaptura, *Callinectes bellicosus*, Sonora

ANÁLISIS DE LA DIETA DE CURVINA GOLFINA EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Edith Soraya Bajeca-Serrano

Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. Unidad Sonora. Km. 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora 85454. ebajeca@pg.cibnor.mx

Introducción

Las reservas de la biosfera son instrumentos de manejo de los recursos naturales que definen mecanismos de restricción al interior de las mismas. En México su utilización adquiere especial importancia por ser una herramienta de manejo pesquero que posibilita incorporar un enfoque de ecosistema y sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos. El control espacial sobre un área determinada facilita la regulación del esfuerzo pesquero, al controlar un padrón pesquero que trabaja en la zona al momento de ser decretada como área natural protegida (Aragón-Noriega 2006).

Para comprender claramente el papel que ejercen los peces en los ecosistemas marinos, es necesario conocer sus aspectos biológicos. Uno de los más importantes, desde el punto de vista ecológico, es el conocimiento de los hábitos alimenticios de los peces ya que permiten conocer los eslabones tróficos que ligan a estos ecosistemas, e incluso la abundancia y la ocurrencia de las especies que consumen (García-Cagidae y Koshelev 1994). La curvina golfina (Fig. 1) es aprovechada por pescadores del Golfo de Santa Clara, Sonora y San Felipe, la comunidad Cucapá y organizaciones pesqueras del Bajo Río Colorado en Baja California.



Fig. 1. Ejemplares de curvina golfina.

Las operaciones de pesca se realizan durante las mareas vivas de los meses de febrero a mayo durante la migración reproductiva anual de la especie a los campos de desove y crianza en el extremo norte del Golfo de California y delta del río Colorado (Fig. 2). El objetivo de esta investigación es determinar las principales especies en la dieta de la curvina golfina (*Cynoscion otoninopterus*), en el Alto Golfo de California y Delta del río Colorado.

Materiales y Métodos

Se recolectaron estómagos de curvina golfina de febrero a mayo de las temporadas de pesca 2013 y 2014, en la comunidad de El Golfo de Santa Clara y El Zanjón. Las muestras se tomaron en los sitios de desembarque y por muestreo a bordo de embarcaciones durante las faenas de pesca.

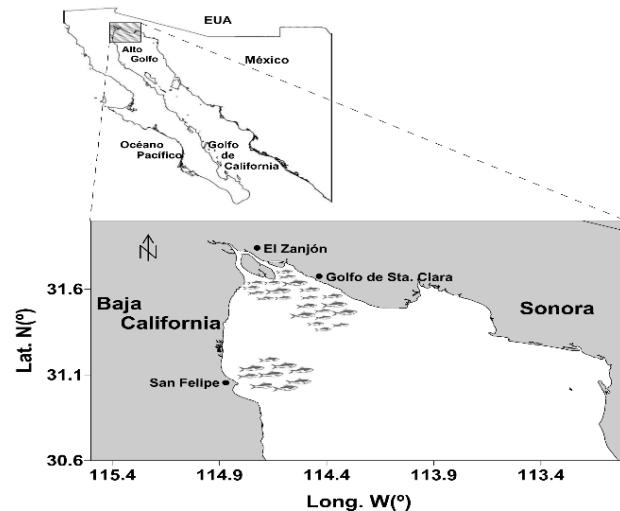


Fig. 2. Ubicación área de estudio.

El índice de llenado fue determinado por escala visual de 1 a 4 (1, 1-25% completo; 2, 26-50% completo; 3, 51-75% completo; 4, 76-100% completo). Las presas se identificaron al taxón más bajo posible, estas fueron contadas y pesadas. Mismas que se agruparon en categorías superiores: camarones (Penaeidae y Caridea), jaiba (Brachyura) y peces (engraúlidos). Se calcularon los porcentajes de importancia de la presa por peso (% P), numérico (% N) y frecuencia de aparición (% FA) y con estos el índice de importancia relativa (IIR = % FA (% N + % P)).

Resultados y Discusión

Se examinaron 809 estómagos de los cuales 356 estuvieron vacíos. El índice de importancia relativa reveló que la principal presa fue la sardina bocona *Cetengraulis mysticetus*. Los crustáceos (camarón y jaibas) complementaron en espectro de su dieta (Fig. 3).

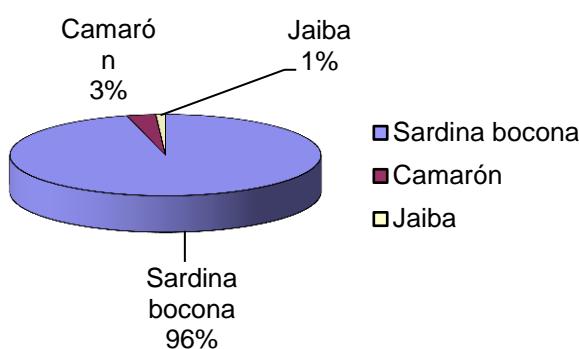


Fig. 3. Estructura trófica de curvina golfina del Alto Golfo de California.

Al parecer no existen competidores para esta especie en el área de reproducción aunque potencialmente podría incluirse a la totoaba como su más cercano competidor ya que sus hábitos alimentarios son muy semejantes, ambas especies se alimentan intensivamente de sardina bocona *C. mysticetus* especialmente desde febrero hasta abril (Román-Rodríguez 2000).

Las especies que realizan migraciones reproductivas, como curvina golfina, parecen necesitar de un alimento clave que contenga los ácidos grasos necesarios para detonar la madurez. Se ha comprobado en grupos de grandes vertebrados como ballenas que necesitan de un contenido lipídico tan especial que sólo lo aporta el alimento en el sitio de reproducción (Hernández-Aguirre 2012). Ese mismo evento puede ser la explicación en curvina golfina. Migra al Alto Golfo de California para obtener el alimento necesario para su reproducción.

Conclusión

La sardina bocona es el alimento necesario de la curvina para lograr su madurez.

Literatura citada

- Aragón-Noriega EA. 2006. Las áreas naturales protegidas como instrumento de manejo pesquero y conservación de la biodiversidad: caso la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. En: BS Fraijo-Sing, SE Echeverría-Castro y CO Tapia-Fonllem (eds.). *Desierto y Mar estudios sociales en Sonora*. Instituto Tecnológico de Sonora, Guaymas, Sonora, pp: 73-88.
- García-Cagidae AR y BV Koshelev. 1994. Reproducción. En: R Claro (ed.). *Ecología de los peces marinos en Cuba*. Instituto de Oceanología, Academia de las Ciencias de Cuba/Centro de Investigación de Quintana Roo, México, 225p.
- Hernández-Aguirre DL. 2012. Análisis de la composición de ácidos grasos en los estratos de la capa de grasa (blubber) de la ballena gris *Eschrisschtiues robustus* (Lilljeborg 1861). Tesis de Maestría del CIBNOR, La Paz, México, 49p.
- Román-Rodríguez MJ. 2000. Estudio poblacional del chano norteño, *Micropogonias megalops* y la curvina Golfina *Cynoscion othonopterus* (Gilbert) (Pisces: *Sciaenidae*), especies endémicas del Alto Golfo de California, México. CONABIO proyecto No. L298. CONABIO, México, 143p.

Palabras clave: agregación de desove, contenido estomacal, índice de importancia relativa.



032: oral

EL PROCESO DE COOPERACIÓN COMO ESTRATEGIA DE PESCA EN DZILAM DE BRAVO, YUCATÁN

Citlalli Guevara-Cruz y Silvia Salas

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida. Km. 6 Antigua carretera a Progreso 97310 Mérida, Yucatán, México. citla_guevara@hotmail.com

Introducción

La pesca es una actividad social y económicamente relevante, ya que miles de pescadores y sus familias dependen de ésta directa o indirectamente, como fuente de alimentos, empleo, recreación e ingresos.

El número de empleados en la actividad pesquera se ha ido incrementando (INEGI 2010), ocasionando mayor presión sobre los recursos acuáticos (FAO 2014). Esto ha generado cambios en las tendencias de captura, población pesquera, infraestructura, zonas de transporte y mercado, afectando directamente a la actividad y a sus usuarios (Mexicano-Cíntora *et al.* 2009, Salas *et al.* 2011).

Se ha referido que la sobreexplotación de los recursos pesqueros ha resultado de la acción de los pescadores en la búsqueda de maximización de beneficios sin considerar el impacto sobre el stock total, dado que no pueden asegurar la exclusión del uso de un recurso común a otros ("dilema del prisionero"). Una estrategia para reducir los efectos negativos de este fenómeno son los procesos de cooperación, procesos poco abordados en las ciencias pesqueras, pero de alta relevancia en este contexto. El objeto de este estudio de caso es entender cómo se desarrollan los procesos de cooperación observados en pesquerías artesanales y qué factores incentivan dichos procesos.

Materiales y Métodos

Datos de bitácoras diaria por embarcación y por especie proporcionada por la Sociedad Cooperativa de Pescadores de Dzilam de Bravo (comunidad pesquera de la costa centro de Yucatán, México) constituyen la principal fuente de información.

Cuatro temporadas de pesca (2007, 2008, 2009 y 2010) fueron analizadas. Los datos integran: captura diaria por barco y especies, costos de viaje y número de tripulantes. En estas bitácoras se identifican capturas compartidas por pescadores, capturas entregadas por individuos miembros de la cooperativa y no miembros, así como de aquella que individuos (niños, mujeres y algunos hombres), reciben de los pescadores. Este último registro se define como proveniente de "gaviotas". Se analizaron los datos por año y se hicieron comparaciones entre años de capturas, especies capturadas, y beneficios obtenidos de las capturas. También se hicieron contrastes entre años a fin de conocer las diferencias en rendimientos entre pescadores que actúan en cooperación y los que no

actúan en cooperación. Los registros de gaviotas se consideraron como un proceso cooperativo que también se analiza. Estadística bi-variada y multivariada se aplicó en el análisis.

Resultados y Discusión

De un total de 9,805 viajes de pesca registrados entre 2007 y 2010, sólo 103 fueron de grupos de cooperación con base en 13 equipos de trabajo. El año donde más viajes en cooperación se registraron fue en 2008, con 34 viajes seguido de 2009 con 33 viajes. Respecto a la cooperación comunitaria se obtuvo 816 registros de venta de captura de gaviotas a la cooperativa, siendo el año 2007 donde hubo más registros de esta categoría con 345 casos.

Los meses de mayor número de viajes en grupos de pescadores que cooperan corresponden a los meses cuando los principales recursos están en veda y las opciones son más limitadas, a diferencia de formación de grupos en cooperación reportados por Salas y Gaertner (2004) en épocas de norte. A pesar de ello, la cooperación parece ocurrir cuando hay condiciones limitativas a los pescadores. La contribución hacia las gaviotas se manifiesta por parte de los pescadores, como una acción que favorezca a niños o personas con pocos recursos. Se discute en torno a los factores que pueden favorecer procesos de cooperación dentro del marco de teoría de riesgo e incertidumbre.

Conclusiones

Se confirmaron acciones cooperativas en Dzilam de Bravo que se han mantenido en el tiempo (4 temporadas de pesca), éstas incluyen cooperación pescador-pescador, pescador gaviota y gaviota-gaviota. Las acciones parecen beneficiar a los involucrados, sin embargo este proceso no se ha extendido ampliamente como pudiera esperarse. Se busca más compensar por limitaciones que maximizar rendimientos.

Literatura citada

- INEGI. 2010. *El sector alimentario en México 2010.* Series Estadísticas Sectoriales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.
- FAO. 2014. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2014.* Departamento de pesca de la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Mexicano-Cíntora G, MA Liceaga-Correa y S Salas. 2009. Uso de sistemas de información geográfica en pesquerías: la pesca en Yucatán, al Sur del Golfo de



México. *Universidad y Ciencia: Trópico Húmedo* 25(1): 23-28.

Salas S y D Gaertner. 2004. The behavioral dynamics of fishers: management implications. *Fish and Fisheries* 5(2): 153-167.

Salas S, R Chuenpagdee, JC Seijo y A Charles (eds.). 2011. *Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO. Fisheries Technical Paper*. No. 544. Rome.

Palabras clave: Proceso de cooperación, incertidumbre, pesca artesanal.

ESTUDIO DE LAS PESQUERÍAS DE BAHÍA DE BANDERAS, NAYARIT, POR MEDIO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

Luis Daniel Magadán-Revelo¹, Cristóbal Alejandro Hernández-Álvarez² y Patricia Fuentes-Mata³

¹COLPOS campus Montecillo. Carretera México-Texcoco km. 36.5, Montecillo, Texcoco 56230, Estado de México. magadan.luis@colpos.mx; ²Facultad de Ciencias-UNAM. cristobhal@gmail.com; ³Instituto Nacional de Pesca, Pitágoras 1320 Col. Sta. Cruz Atoyac. 03310. México, D.F. pfmata@yahoo.com.mx.

Introducción

Bahía de Banderas es una región costera del Pacífico Central Mexicano que se ubica en la costa norte de Jalisco y la costa sur de Nayarit. Se extiende cerca de 179 km y abarca una superficie aproximada de 3,001.88 km² (Navarro-Rodríguez *et al.* 2010). La zona presenta una importante diversidad de hábitats que comprenden zonas someras de playas arenosas, desembocaduras de ríos, áreas de litoral pedregoso y parches de arrecife coralino (Sánchez 2000). Aunada a esta riqueza de hábitats, se presentan otros factores importantes como la confluencia de la corriente de California y la masa de agua de los sistemas de corrientes Norecuatorial y de Costa Rica; factores que provocan el surgimiento de una gran diversidad de especies marinas de interés científico, recreativo y comercial (Sánchez 2000). Así, se puede encontrar cerca de 200 especies pertenecientes a 141 géneros y 70 familias (con representantes como Carangidae, Haemulidae, Sciaenidae, Serranidae y Lutjanidae) que son explotadas como parte de la pesca ribereña, que emplea técnicas como el chinchorro de arrastre playero, redes agalleras, palangres tiburoneros, fistas y líneas unitarias manuales (Sánchez 2000). Una manera de estudiar la forma en que interactúan los factores biológicos, físicos y sociales en la pesquería de Bahía de Banderas, es utilizando un Sistema de Información Geográfico (SIG), que es un conjunto de paquetes informáticos, capaces de integrar, analizar, manipular y mapear información espacial (Blakemore 1986), lo cual ayudará a mejorar los planes de manejo y a comprender las relaciones entre los pescadores ribereños, artes pesqueras y especies objetivo.

Materiales y Métodos

Se aplicaron encuestas semiestructuradas a las poblaciones pesqueras y entrevistas a informantes clave; con ello se obtuvo información socioeconómica y cultural de las localidades: La Cruz de Huanacaxtle y Punta Mita.

Se utilizó el "Atlas de localidades pesqueras de México, libro cuatro y cinco, Sinaloa, Nayarit" (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2005) para delimitar las localidades del área de estudio, la información socioeconómica para cada una de ellas se obtuvo de el anuario "Principales Resultados por Localidad" (ITER 2010).



Fig. 1. Pescador en mercado de Bahía de Banderas.

Las especies objetivo del estado de Nayarit fueron tomadas de la "Lista sistemática preliminar de los peces del estado de Nayarit, México" (González-Díaz y Soria-Barreto 2013), para acceder a los registros georreferidos de dichas especies se utilizó el portal "Global Biodiversity Information Facility" (GBIF), del que se obtuvieron bases de datos con avistamientos a nivel mundial que se filtraron para centrarse en la zona geográfica de Bahía de Banderas, Nayarit. Las variables físicas como batimetría, concentración de clorofila y temperatura superficial del mar fueron obtenidas de la página de CONABIO (Portal de Geoinformación, sistema nacional de información sobre biodiversidad). Como se mencionó, la información anterior tenía una referencia espacial, de este modo se crearon datos vectoriales que se ingresaron en el programa "ArcGis 10.2". Los datos se visualizaron en un mapa en el que es posible acceder a datos biológicos, socioeconómicos y ambientales para cada localidad y especie.



Fig. 2 Despliegue de capas en ArcGis.

Resultados y discusión

Se generó un sistema de información geográfico (SIG) que contiene datos ambientales, geográficos y socioeconómicos; con lo cual se puede realizar una serie de prospecciones, interpolaciones y cruce de tabla cuyo análisis permitirá la toma de decisiones en un tiempo más corto. Los resultados que podrán obtenerse son patrones de distribución de las especies de valor comercial, estos datos permiten un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos ictiológicos de Bahía Banderas, Nayarit.

Gracias a las encuestas realizadas, se obtuvo información sociocultural que permite entender mejor la dinámica y acción de los actores dedicados a la pesca.

En esta medida, el sistema puede ser de enorme utilidad en el ordenamiento ecológico y pesquero de los ambientes marinos sujetos a explotación. Por otro lado, las encuestas y entrevistas han generado un ambiente de confianza con la población local, misma que es fundamental para este tipo de estudios y que facilitará la intromisión y próximos trabajos con la comunidad.

Literatura citada

- Blakemore M. 1986. Proceedings-Auto Carta London in international conference on the acquisition, management and presentation of spatial data. September Vol. 2 p 565.
- CONABIO. Portal de Geoinformación, sistema nacional de información sobre biodiversidad. Acceso en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> 01/05/14.
- González-Díaz A y M Soria-Barreto. 2013. Lista sistemática preliminar de los peces del estado de Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias* 2(3): 200-215.
- Navarro-Rodríguez MC, J Téllez-López, LF González y B Cruz-Romero. 2010. La fragmentación del sistema estuarino de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. *Ciencia y Mar* 14(42): 35-42.
- Ramírez-Rodríguez M, C López-Ferreira y A Hernández-Herrera. 2005. *Atlas de localidades pesqueras de México, libro cuatro y cinco, Sinaloa, Nayarit*. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional.
- Sánchez González S. 2000. Ictiofauna de la Bahía de Banderas Nayarit, Jalisco y zonas adyacentes, México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y

Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L156. México, D.F.
Sistema de Integración Territorial, ITER. 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Palabras clave: Sistema de información geográfica, pesca artesanal, socioeconómico, especie objetivo, variables físicas.

ANÁLISIS DE LAS CAPTURAS DEL PALANGRE TIBURONERO UTILIZADO POR LA FLOTA RIBEREÑA DEL ESTADO DE VERACRUZ CONSIDERANDO SU CARÁCTER MULTIESPECÍFICO

Leticia Gonzalez-Ocaranza^{1*}, Jorge L. Oviedo-Pérez², Heber Zea-De la Cruz² y Luis E. Martínez-Cruz³

¹Universidad Veracruzana ICIMAP; Hidalgo 617, 94290 Boca del Río, Ver., ²INAPESCA CRIP-Veracruz, ³INAPESCA CRIP Lerma. *ocalety@hotmail.com

Introducción

Para estudiar las pesquerías de elasmobranquios y especies asociadas en el estado de Veracruz, el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA) a través de su Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) de Veracruz, ha desarrollado durante dos décadas muestreo biológico pesquero de las descargas de la flota tiburonera. Los resultados del periodo 2001 a 2011 se obtuvieron de la actividad en la zona central del litoral veracruzano y cuando fue posible, en los principales sitios de descarga de la flota pesquera: Allende y Playa Linda, Mpio. de Coatzacoalcos; Alvarado, Paso Nacional, Antón Lizardo y Playa Zapote, Mpio. de Alvarado; Chachalacas, Mpio. de Úrsulo Galván; Casitas y Riachuelos, Mpio. de Tecolutla; Tampamachoco, Mpio. de Tuxpan; Tamiahua, Mpio. de Tamiahua. La mayor parte de las capturas monitoreadas fueron con palangre, equipo utilizado por la mayoría de las embarcaciones tiuroneras. Ésta es una reseña de la riqueza biológica a la cual están asociadas las pesquerías de elasmobranquios en Veracruz (Oviedo et al. 2012, 2013).

Materiales y métodos

El muestreo biológico pesquero para monitorear las descargas de la flota ribereña palangrera se realizó siguiendo técnicas y reglas convencionales en los principales sitios de desembarque de la flota tiburonera ribereña del estado de Veracruz. El estudio de la composición de la captura se abordó considerando el carácter multiespecífico de la pesquería. Los organismos fueron agrupados en tiburones, rayas y peces óseos. La identificación se realizó hasta la categoría de especie con apoyo de claves correspondientes. Se tomaron datos morfométricos, número y peso de organismos. Se colectó información sobre la construcción y operación de los equipos de pesca. Los tiburones, rayas y peces óseos fueron categorizados en cuatro grupos: **1)** Especies Abundantes, con aportación individual mayor a 10% del total de organismos capturados. **2)** Especies comunes, con aportación individual entre 1 y 10%. **3)** Especies poco comunes, con aportación individual entre 0.1 y 1%. **4)** Especies raras, con aportación individual menor a 0.1% (Oviedo et al. 2012, 2013).

Resultados y Discusión

Captura global. Se registraron 62,450 organismos, correspondiendo 36,105 (58%) a tiburones; 8,116

(13%) a rayas y 18,229 (29%) a teleósteos. Se identificaron 25 especies de tiburones, 7 de rayas y 66 de peces óseos.

Tiburones. La familia Carcharhinidae fue la más importante. Dos especies fueron abundantes, *Rhizoprionodon terraenovae* con 65.5% de la captura en número de organismos y *Carcharhinus limbatus* con 25.3%. Cinco especies fueron categorizadas como especies comunes, con 9.4%. Tres como poco comunes, con 1.4%. 15 como especies raras, con 0.4% (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de tiburones y categorización en Veracruz, 2001 – 2011.

CATEGORÍA NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
<u>ABUNDANTE</u>	
Cazón, tripa	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>
Puntas negras	<i>Carcharhinus limbatus</i>
<u>COMÚN</u>	
Cazón limón	<i>Carcharhinus acronotus</i>
Punta de lápiz	<i>Carcharhinus brevipinna</i>
Cornuda	<i>Sphyrna lewini</i>
Tiburón prieto	<i>Carcharhinus falciformis</i>
Chato	<i>Carcharhinus leucas</i>
<u>POCO COMÚN</u>	
Alecrín	<i>Isurus oxyrinchus</i>
Aletudo	<i>Carcharhinus plumbeus</i>
Cazón bagre	<i>Squalus cubensis</i>
<u>RARA</u>	
Zorro	<i>Alopias superciliosus</i>
Tintorera	<i>Galeocerdo cuvier</i>
Seis branquias	<i>Hexanchus griseus</i>

Rayas. La familia Dasyatidae fue la más importante. *Dasyatis americana* con 78% y *Gymnura micrura* con 20%. Una especie fue común con 1.4%. Dos poco comunes con 0.6% y una especie rara con 0.05% (Tabla 2).

Teleósteos.- Los peces óseos abundantes son el jurel blanco *Caranx latus* y el jurel amarillo *Caranx hippos* que aportan 17% de la captura en número de organismos, mientras que el peto *Scomberomorus cavalla* representa 15%. Los grupos de especies comunes son bagres, cuberas, pargos, huachinango, rubia, medregales, negrillos, abadejos y bacalao, que en conjunto aportan 49% de la captura. El 19% restante lo componen especies poco comunes y raras que



individualmente aportan menos de 1% de la captura (Fig. 1).

Tabla 2. Especies de rayas y categorización en Veracruz, 2001 – 2011.

CATEGORÍA NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
ABUNDANTE	
Raya blanca	<i>Dasyatis Americana</i>
Raya mariposa	<i>Gymnura micrura</i>
COMÚN	
Raya chucó	<i>Aetobatus narinari</i>
POCO COMÚN	
Raya	<i>Dasyatis guttata</i>
Raya diablo	<i>Rhinobatos lentiginosus</i>
RARA	
Raya tecolota	<i>Rhinoptera bonasus</i>
Raya blanca	<i>Dasyatis centroura</i>

Equipos de pesca. Dependiendo de la especie o grupo de especies objetivo se registraron 5 variantes en el armado y operación de los palangres, que cuentan con 600 a 1200 anzuelos curvos tipo “garra de águila” del Núm. 4 al 10; son operados a fondo, media agua o a superficie; en temporadas y zonas de pesca diferentes; en fondo rocoso o suave; con carnada muerta o viva.

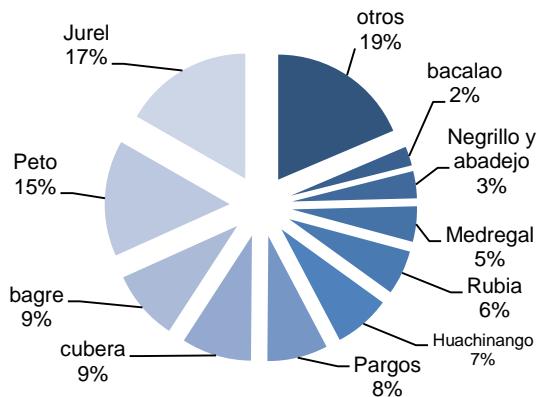


Fig. 1. Teleosteos asociados al palangre tiburonero en Veracruz, 2001 – 2011.

Conclusiones

Las pesquerías ribereñas de elasmobranquios en Veracruz son multiespecíficas. De 2001 a 2011 se registraron 25 especies de tiburones, 7 de rayas y 66 de peces óseos. Las principales especies de tiburón corresponden al orden de los Carcharhiniformes, siendo *R. terraenovae* y *C. limbatus* las especies más representativas con 88.8% de la captura de tiburones.

Las rayas *D. americana* y *G. micrura* representan 98% de la captura de rayas, ambas especies son importantes para la flota tiburonera ya que sostienen la actividad en temporadas de ausencia o poca abundancia de especies de tiburones y peces

óseos. Los peces óseos presentan una gran diversidad con 66 especies, entre las principales están los jureles *C. latus* y *C. hippo* y el peto *S. caballa*, que representaron 32% de la captura de peces óseos. En total se registraron 108 especies capturadas por la flota ribereña tiburonera de Veracruz. Los valores de la Eficiencia Pesquera con respecto a los diferentes grupos de especies, indican que la vocación de esta flota pesquera es tiburonera, ya que 57.8% de la captura en número de organismos fueron tiburones, 29.2% peces óseos y 13% rayas.

El registro de 108 especies en las capturas del palangre tiburonero en Veracruz puede estar relacionado con las variantes reportadas en el armado y operación de este arte de pesca.

Literatura citada

Oviedo JL, H Zea y LE Martínez. 2013. Caracterización de la pesquería de tiburones y rayas en el estado de Veracruz. Informe Técnico (Documento interno). CRIP-Veracruz. INAPESCA.

Oviedo JL, L González, LE Martínez, J Balderas, H Zea y J Martínez. 2012. Principales especies asociadas a la pesquería de elasmobranquios en la zona central del litoral de Veracruz durante el 2011. Informe técnico (Documento interno), CRIP - Veracruz. INAPESCA.

Palabras clave: Tiburones, rayas, teleósteos, pesca ribereña, palangre, multiespecífico.



035: oral

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL APROVECHAMIENTO DEL OSTIÓN DE ROCA (*Crassostrea iridescens*) EN LA REGIÓN CENTRO-NORTE DE NAYARIT

Francisco Javier De La Cruz-González, Ma. Concepción Luna-Raya y José Luis Patiño-Valencia

CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA, Calle Tortuga Núm. 1, La Cruz de Huanacaxtle, Nayarit, 63732,
javierdelacg@yahoo.com.mx, conylunaraya@yahoo.com.mx, jlpatinno@yahoo.com.mx

Introducción

La Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (DOF 2007) ordena al Instituto Nacional de Pesca incorporar aspectos e indicadores socioeconómicos de la población pesquera en sus estudios. Estos aspectos son importantes de considerar porque permiten entender de qué manera influyen las características socioeconómicas en la actividad pesquera y ordenamiento de los recursos pesqueros.

Las pesquerías necesariamente incluyen personas, y por lo tanto tienen objetivos sociales y económicos además de biológicos; los objetivos sociales y económicos son precisamente la razón por la que las personas pescan (Pope 2005).

Los actores económicos que participan en la actividad pesquera, así como los resultados que obtienen a partir de sus capturas tienen importancia dado el efecto que ello puede tener en el uso y manejo de los recursos.

El CRIP Bahía de Banderas realiza un monitoreo constante del aprovechamiento del ostión de roca en Nayarit. Este resumen presenta resultados de los trabajos realizados para definir las bases de un plan de manejo pesquero, dentro del componente de aspectos económicos y sociales.

Materiales y Métodos

En el 2013 se analizaron los resultados de encuestas aplicadas a pescadores y se realizaron los Talleres de Planeación Pesquera Participativa, los cuales permitieron conocer desde la perspectiva de los pescadores la situación actual del recurso ostión de roca, problemática pesquera, así como las acciones y posibles alternativas de solución para que este recurso sea aprovechado de manera sostenible.

Se diseñó un formato de encuesta de propósitos múltiples, considerando cuatro secciones: aspectos sociodemográficos, actividades pesqueras, ingreso pesquero y manejo de la pesquería.

En los talleres se realizaron actividades orientadas a involucrar a los pescadores en el diagnóstico de la problemática y elaboración de propuestas. Las actividades fueron: aspectos históricos relacionados con los recursos pesqueros, instituciones y actores relacionados con la captura de ostión de roca, identificación de zonas de aprovechamiento, identificación de problemática y alternativas de solución, fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), aplicación de cuestionarios.

Resultados y Discusión

Los resultados de la encuesta indican que el aprovechamiento de ostión representa una fuente de ingreso para un importante número de pescadores. Por cada pescador dentro de esta actividad, existen de dos a cuatro personas que dependen del ingreso generado en esta actividad productiva, principalmente hijos en edad escolar. Los pescadores tienen un promedio de 23.5 años aprovechando el recurso ostión. Los meses en que un mayor porcentaje de pescadores captura ostión es septiembre a diciembre, aunque algunos pescadores señalaron que sí capturan este recurso en los meses de junio a agosto. Este recurso se captura de cuatro a seis días a la semana, registrándose capturas máximas de 29 kg y mínimas de 12 kg. El precio del ostión alcanza valores de 20 a 100 pesos por kg, dependiendo de la talla y de la temporada de captura. Los costos variables para la captura son relativamente bajos; para cubrir estos costos, el pescador debe obtener una captura de aproximadamente 5 kg de ostión por viaje de pesca. Los resultados muestran que la mayor parte de los pescadores conocen la fecha de inicio de veda, pero no la fecha en que finaliza.

La participación de los pescadores en los talleres permitió construir un panorama general de la captura de ostión de roca. La situación actual que identificaron los pescadores en los talleres muestra dos realidades: una de capturas en recuperación, así como organización para el aprovechamiento del recurso, y otra de bajas capturas y desorganización en las formas de aprovechamiento. Existe una problemática generalizada que muestra limitaciones para la comercialización del recurso aprovechado, contaminación de las áreas de captura y conflictos por los derechos de pesca; los pescadores propusieron que se fortalezcan los esquemas de vigilancia y se mejore la coordinación entre autoridades y sector pesquero. Desde la perspectiva de los pescadores, en la integración de un Plan de Manejo Pesquero para el recurso ostión, se deben considerar como componentes principales el ordenamiento pesquero, comercialización e investigación.

Conclusiones

El ostión de roca es el sustento del pescador y sus dependientes económicos; los pescadores lo consideran como el segundo recurso pesquero en



importancia en lo que se refiere a generación de ingreso. Para tres de cada cuatro pescadores, el ostión representa además una fuente de alimento, ya que parte de la captura la destinan al autoconsumo.

Los talleres participativos realizados en las localidades pesqueras, permitieron identificar que entre los pescadores existe una percepción clara de la problemática pesquera; las actividades realizadas permitieron la integración de diferentes grupos de pescadores para la identificación de acciones y estrategias para un mejor aprovechamiento del recurso ostión.

El ostión de roca en Nayarit es un producto con alta demanda a nivel local. Sin embargo, podría tener oportunidades de crecimiento regional, implementando acciones de mejora en el procesamiento y conservación del producto.

Literatura citada

- DOF. 2007. La Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Federal de la Federación. 59p.
Pope J. 2005. Controles a insumos y productos: la práctica de ordenación de esfuerzo de pesca y captura en la pesca responsable. En: KL Cochrane (ed.). *Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación*. FAO Documento técnico de pesca No. 424.: 69-90.

Palabras clave: Ingreso, social, aprovechamiento, comercialización, ordenamiento pesquero.



COLECCIÓN DE ESQUELETOS DE PECES ÓSEOS DE LA CAPTURA DE PECES DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LA PESCA RIBEREÑA, MAZATLÁN, SIN. MÉXICO

Gabriela Shayuri Zambrano-Aguiar, Sofía Santos-Guzman*, Ramón Enrique Morán-Angulo y Joel Raymundo Ramírez-Zavala

Facultad de Ciencias del Mar, UAS. Paseo Clausen S/N. Mazatlán, Sinaloa. *sosanguz@yahoo.com.mx

Introducción

Los estudios de ecología trófica generan información relacionada al hábitat en el cual se encuentra cada especie. Puede sentar las bases para la elaboración de hipótesis, sobre los mecanismos regulatorios de las comunidades naturales y resultar de gran valor para el manejo de especies bajo una fuerte explotación (Koen-Alonso *et al.* 1999). Sin embargo, este tipo de estudios dependen de la identificación de las especies presa a partir de sus características morfológicas, las cuales han sido descritas a detalle con base en especímenes frescos y completos (García 1987).

El presente catálogo es un documento pedagógico, cuyo principal objetivo es facilitar la identificación de los peces óseos en el contenido estomacal de pelágicos mayores y en el proceso de enseñanza, aprendizaje y principalmente durante el registro de las capturas de dichas especies en la pesca comercial de la pesca ribereña para estudios posteriores de biología pesquera, para la región de Mazatlán, Sin.

La existencia de catálogos o guías ilustradas para la identificación de peces óseos es mínima en la FACIMAR.

Materiales y métodos

Para la elaboración del catálogo se empleó material fotográfico y distintas fuentes bibliográficas adecuadas para la identificación más cercana posible a especie (Hecht 1987, Gosztonyi y Kuba 1996, Volpedo y Echeverría 2000) y basados en partes duras (Newsome 1977, Hansel *et al.* 1988).

Los muestreos son de las capturas y desembarques en la playa norte y embarcadero de Isla de la Piedra, en Mazatlán, Sin., durante el periodo de enero a octubre de 2014.

En el laboratorio se determinaron los organismos con literatura especializada, y se les asignó, una clave, nombre común, nombre científico. Se tomaron medidas biométricas como longitud patrón, longitud total y longitud furcal, conteo de número de espinas superiores, inferiores y número de vértebras.

Limpieza del pez. Se procedió a la cocción del pez en una bolsa de plástico dentro un microondas, para remover el tejido fácilmente, de dos a tres minutos aproximadamente, dependiendo del tamaño del pez y la cantidad de tejido blando. Luego se descarnó minuciosamente cada uno de

los especímenes con pinzas de relojero y aguja (Fig. 1). Se dejó articulado sólo el neurocráneo y el endoesqueleto axial (cuerpos vertebrales, arcos y espinas neurales, arcos y espinas hetales, parapofisis hetales e hipurales).



Fig. 1. Trabajo de laboratorio.

Por último la muestra se lavó con una solución a 10% de peróxido de hidrógeno o agua oxigenada (H_2O_2), para eliminar cualquier residuo. Esta operación se hizo cuidadosamente para no dañar los huesos, al prolongar mucho el baño.

Una vez limpias las muestras, se enjuagaron con agua y se dejaron secar (Fig. 2).



Fig. 2. Secado de muestras.

Resultados

Se presenta un listado de especies de peces, capturados por la pesca ribereña de Mazatlán, Sin.

Cynoscion ztolsmanni

Diapterus brevirostris

Decapterus hypodias

Haemulon steindachneri

Haemulopsis leuciscus



Lutjanus argentiventralis
Lutjanus colorado
Lutjanus guttatus
Lutjanus novemfasciatus
Lutjanus peru
Mugil cephalus
Mugil curema
Parapsettus panamensis
Peprylus snideri

FAMILIA: CARANGIDAE

GÉNERO Y ESPECIE:

Chloroscombrus orqueta

Las espinas neurales y hemiales están ampliamente espaciadas. La primera espina hemal se extiende recta hacia afuera y se dobla ligeramente hacia adelante, la hematopófisis enfrente de la primera espina hemal son largas con puntas agudas y más expandidas de longitud total y perforadas con un orificio grande.

Total de vértebras 24, Primera espina hemal 11, Primer arco hemal 8, Dorsal VI a VII-1-1, 26 a 30, Anal II-1 de 27 a 30.

También se cuenta con la fotografía de cada una de las especies que se ha obtenido su esqueleto (Fig. 3).



Fig. 3. Flamenco (lunarejo) *Lutjanus guttatus*.

Literatura citada

- García ML. 1987. Contribución al conocimiento sistemático y biológico de los Atherinidae del Mar Argentino. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Gosztonyi AE y L Kuba. 1996. Atlas de huesos craneales y de la cintura escapular de peces costeros patagónicos. Plan de Manejo Integral de la Zona Costera Patagónica. *Informe Técnico de la Fundación Patagonia Natural*. (Puerto Madryn) 4: 1–29.
- Hansel HC, SD Dyke, PT Lofy y GA Graay. 1988. Use of diagnostic bones to identify and estimate original lengths of ingested prey fishes. *Transaction of the American Fisheries Society*, 117: 55–62.
- Koen-Alonso M, S Pedraza, A Schiavini, N Goodal y E Crespo. 1999. Stomach contents of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) stranded on the coasts of the Strait of Magellan, Tierra del Fuego. *Marine Mammal Science*, 15: 712–724.
- Hecht T. 1987. A guide to the otoliths of southern ocean fishes. *South African Journal Antarctic Research*, 17: 1–87.
- Newsome GE. 1977. Use of opercular bones to identify and estimate lengths of prey consumed by piscivores. *Canadian Journal of Zoology*, 55: 733–736.

Volpedo A y E Echeverría. 2000. Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del Mar Argentino: Peces de importancia comercial. Ed. Dunken, Argentina. 88p.

Palabras clave: peces, vértebra, limpieza, espinas.



EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE JAIBA EN SINALOA

Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga^{1*} y Guillermo Rodríguez-Domínguez^{1,2**}

¹Facultad de Ciencias del Mar, UAS, *gengil@hotmail.com; ²CRIP-Mazatlán, INAPESCA. **guirodom@yahoo.com.mx

Introducción

Las jaibas del género *Callinectes* se pueden encontrar en ambos litorales de México, pero en la costa del Pacífico se localizan *C. toxotes*, *C. arcuatus* y *C. bellicosus*. Las últimas dos sostienen una importante pesquería en Sonora y Sinaloa desde hace más de 20 años. En Sinaloa la pesquería de la jaiba es la segunda más importante después de la de camarón. En los últimos años se han realizado diversas reuniones con la participación de organizaciones gubernamentales y no oficiales con la finalidad de elaborar un plan de manejo adecuado para la pesquería de jaiba.

Una de las principales debilidades detectadas es la falta de evaluación pesquera en Sinaloa, por lo tanto es necesario generar datos biológicos para su fortalecimiento y así conocer el estado de salud de la pesquería de la jaiba en el Estado.

Materiales y Métodos

Para efectuar la evaluación de la pesquería de jaiba en Sinaloa se utilizó el método de captura-MRS propuesto por Martell y Froese (2012), ya que los datos de captura anuales se encuentran disponibles.

Resultados

La estimación de r resultó de 0.97 (0.60-1.53), mientras que la capacidad de carga arrojó 32,550 t (23,118 t a 45,831 t), el MRS fue de 7,895 t (6,557 t a 9,505 t), con una BMRS de 16,275 t (11,559 t a 22,915 t) y finalmente una FMRS de 0.48 (0.306 a 0.769), con intervalos de confianza de 95 por ciento.

Discusión

Fishbase clasifica a los peces con alta resistencia con una $K_{vb} > 0.3$ año⁻¹ y TM50% <1 año. Esta clasificación también se podría aplicar a las jaibas, $K_{vb} > 0.5$ año⁻¹ y TM50% <1 año se ha reportado para *C. arcuatus* y *C. bellicosus* (Fischer y Wolff 2006, Hernández y Arreola-Lizárraga 2007, Ramos-Cruz 2008, Rodríguez-Domínguez et al. 2012). Algunos valores de r para una especie relacionada, *C. sapidus* ha sido reportada entre 0.60 y 0.91, lo cual resulta ser menor a lo calculado en el presente estudio (Murphy et al. 2007, Sutton y Wagner 2007). En años recientes se han realizado diversos estudios en diferentes cuerpos lagunares del estado de Sinaloa, tanto para *C. arcuatus* y *C. bellicosus*,

reportando que esta pesquería se encuentra relativamente sana, estando lejos de la referencia biológica de 0.5 que se considera como la tasa de explotación con la cual se obtiene el MRS (Ortega-Lizárraga 2012, Rodríguez-Domínguez 2012).

Conclusiones

En los últimos años la pesquería de jaiba ha ido recuperándose después de la captura histórica de 2008, que provocó la caída de la biomasa del recurso, donde se alcanzaron más de 13,000 t, siendo mayor que el MRS obtenido en el presente estudio.

Literatura citada

- Fischer S y M Wolff. 2006. Fisheries assessment of *Callinectes arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fisheries Research*, 77: 301-311.
- Hernández L y J Arreola-Lizárraga. 2007. Estructura de tallas y crecimiento de los cangrejos *Callinectes arcuatus* y *C. bellicosus* (Decapoda: Portunidae) en la laguna costera Las Guásimas, México. *Revista de Biología Tropical*, 55(1): 225-233.
- Martell S y R Froese. 2012. A simple method for estimating MSY from catch and Resilience. *Fish and Fisheries* DOI: 10.1111/j.1467-2979.2012.00485.x.
- Murphy MD, AL McMillen-Jackson y B Mahmoudi. 2007. A stock assessment for blue crab, *Callinectes sapidus*, in Florida waters. Florida Fish and Wildlife Conservation Commission Fish and Wildlife Research Institute. Report to the Florida Fish and Wildlife Commission Division of Marine Fisheries Management. In House Report 2007-006.
- Ortega-Lizárraga GG. 2012. Evaluación de la pesquería de la jaiba azul *Callinectes arcuatus* (Ordway 1863) de la Bahía de Santa María la Reforma. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias del Mar, UAS. 50p.
- Ramos-Cruz S. 2008. Estructura y parámetros poblacionales de *Callinectes arcuatus* Ordway 1863 (Decapoda: Portunidae), en el sistema lagunar La Joya-Buenavista, Chiapas, México. Julio a diciembre de 2001. *Pan-American Journal of Aquatic Science*, 3(3): 259-268.
- Rodríguez-Domínguez G. 2012. Evaluación de la pesquería de jaiba en la bahía de Navachiste, Sinaloa, México. Informe técnico final. (Documento interno). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. 36p.
- Rodríguez-Domínguez G, S Castillo-Vargas Machuca, R Pérez-González y A Aragón-Noriega. 2012. Estimation of individual growth parameters of the Brown crab *Callinectes bellicosus* (Brachyura, Portunidae) using a multi-model approach. *Crustaceana* 85: 55-69.



Sutton G y T Wagner. 2007. Stock assessment of blue crab (*Callinectes sapidus*) in Texas coastal waters. Texas Parks and Wildlife Coastal Fisheries Division. Management Data Series No. 249. 46p.

Palabras clave: *C. arcuatus*, *C. bellicosus*, captura-MRS, pesquería, Sinaloa.



038: oral

EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE LA JAIBA AZUL *Callinectes arcuatus* (ORDWAY, 1863) DE LA BAHÍA DE SANTA MARÍA LA REFORMA

Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga^{1*} y Guillermo Rodríguez-Domínguez^{1,2**}

¹Facultad de Ciencias del Mar, UAS, *gengil@hotmail.com; ²CRIP-Mazatlán, INAPESCA. **guirodom@yahoo.com.mx

Introducción

Dado los extensos litorales de ambas costas, México cuenta con una significativa diversidad de recursos de bahía incluyendo algunas especies del género *Callinectes*. Este grupo de especies ha dado lugar a una pesquería tradicional en el país, la cual opera con flotas industriales y ribereñas, proporcionando valiosas fuentes de alimento, empleo y divisas a las economías de los diferentes estados ribereños. En la costa del Pacífico se localiza a *C. toxotes*, *C. arcuatus* y *C. bellicosus*. Esta última sostiene una importante pesquería en Sonora y Sinaloa desde hace más de 20 años. Durante los últimos seis años la jaiba azul *C. arcuatus* se ha integrado a las especies que soportan la pesquería en las costas de Sinaloa, especialmente durante los meses fríos.

Materiales y métodos

En este estudio se realizaron muestreos biológicos mensuales de las capturas comerciales de jaiba azul *C. arcuatus* desembarcadas en La Reforma, Sinaloa, en el periodo de 2011-2012, en los cuales se determinó: madurez sexual de acuerdo con la morfología externa, ancho de cefalotórax (AC) y peso (Pt), separada por sexos para un posterior análisis de regresión lineal.

Para estimar el crecimiento se utilizó el modelo de Schnute (1981) modificado por Montgomery *et al.* (2010), para aplicarlo al seguimiento de tallas medias por intervalos de tiempo. La elección del modelo se basó en el enfoque de teoría de la información usando el índice de información de Akaike corregido para muestras pequeñas (AIC_C). Además de determinar la mortalidad natural, total, por pesca, tasa de explotación y aplicar un análisis económico de la pesquería.

Resultados

Se analizaron 749 organismos: 127 hembras y 622 machos. Las tallas variaron entre 32 mm y 123 mm, con pesos entre 2 g y 163 g. La relación talla-peso de la población se ajustó a un modelo potencial existiendo diferencias significativas en las pendientes entre hembras y machos ($Pt = 0.00001$ AC^{3.3993} y $Pt = 0.00007$ AC^{3.0613}) cuyo exponente b , en hembras fue significativamente diferente del valor teórico de $b=3$, lo que establece el crecimiento como alométrico, mientras que los

machos, $b=3$, considerando un crecimiento isométrico. Se calculó el crecimiento con el modelo de Schnute (1981), utilizando los cuatro casos del modelo y el caso especial equivalente de la función de crecimiento de von Bertalanffy (FCVB). Al realizar las comparaciones entre error aditivo y multiplicativo con el criterio de información de Akaike (AIC) resultó con menor AIC el Caso 2. Aunque fue el mejor, también los casos 1 y 5 aportaron valiosa información sobre el crecimiento como se muestra en la plausibilidad w_i de 11.68% y 23.82% versus 64.47% del mejor caso.

La longitud asintótica promedio fue 107.70 mm. Las estimaciones de talla de primera madurez resultaron ser mayores en hembras que en machos (68.28 mm y 66.78 mm). La mortalidad natural con métodos empíricos evaluada para hembras varió entre 4.28 y 8.85, mientras que en machos entre 2.79 y 9.11.

La mortalidad total estimada fue de 6.89 mientras que la mortalidad por pesca para machos entre -2.22 y 4.10.

Los valores estimados para la tasa de explotación para machos fue de entre -0.32 y 0.60. Del total de producción la jaiba azul *C. arcuatus* sólo representó 14.11% durante el ciclo agosto 2010 a junio 2011. Para este mismo periodo, con respecto a los ingresos generados por la pesca, se determinó que existe un ingreso promedio diario por panga de \$95.39 durante los 11 meses de estudio.

Discusión

El intervalo de tallas de *C. arcuatus* reportadas en este estudio, coincide con otros reportes en Sinaloa (Paul 1981, Salazar-Navarro *et al.* 1999). Sin embargo difiere de los reportes de Alcaraz (1980) y Hendrickx (1995), quienes obtuvieron una talla máxima de 140 mm de AC y en este estudio la talla máxima fue de 123 mm. Se estimó una L_{∞} promedio para machos de *C. arcuatus* de 107.70 mm, mientras que el valor de K (caso 5) fue de 6.65 anualizada. La AC_{∞} resultó más pequeña que la estimada por otros autores para la misma especie, las cuales varían de 140.3 mm hasta 161 mm (Estrada-Valencia 1999, Gil y Sarmiento 2001, Fischer y Wolff 2006, Ramos-Cruz 2008).

Conclusiones



La tasa de explotación se estimó entre -0.32 ó 0.60, sólo la tasa de explotación utilizando la mortalidad natural de Hoenig (1983) resultó ser mayor a 0.5, lo que sugiere un elevado riesgo de sobreexplotación en la pesquería de jaiba azul.

Literatura citada

- Alcaraz TJN. 1980. Contribución al conocimiento de la biología y algunos aspectos pesqueros de dos especies de jaibas *Callinectes arcuatus* Ordway y *Callinectes toxotes* Ordway, de la laguna de El Caimanero, Sinaloa. México. Tesis de Licenciatura. CICIMAR/IPN. La Paz, BCS. 107p.
- Estrada-Valencia A. 1999. Aspectos poblacionales de la jaiba *Callinectes arcuatus* Ordway 1863, en la laguna de Cuyutlán, Colima, México. Tesis de Maestría, Universidad de Colima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Colima, México. 68p.
- Fischer S y M Wolff. 2006. Fisheries assessment of *Callinectes arcuatus* (Brachyura, Portunidae) in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fisheries Research*, 77: 301-311.
- Gil LA y S Sarmiento. 2001. Algunos aspectos biológicos y pesqueros de las jaibas (*Callinectes* spp.) en el sistema lagunar Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas. Informe Técnico (Documento interno). CRIP-Salina Cruz, Instituto Nacional de la Pesca. 41p.
- Hendrickx ME. 1995. Checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from the eastern tropical Pacific. *Bulletin de L'institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 65: 125-150.
- Hoenig JM. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality rates. *Fishery Bulletin*, 82: 898-903.
- Montgomery SS, CT Walsh, M Haddon, CL Kesby y DD Johnson. 2010. Using length data in the Schnute Model to describe growth in a metapenaeid from waters off Australia. *Marine and Freshwater Research* 61: 1435-1445.
- Paul RG. 1981. The development of a fishery for puerulus crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Brachyura) in Sinaloa. UNAM, Estación Mazatlán, México. 78p.
- Salazar-Navarro I, V Macías-Sánchez y A Ramos-González. 1999. Estado que guarda la pesquería de jaiba *Callinectes* spp., en las bahías de Topolobampo y Navachiste, Sinaloa. Período: febrero a octubre de 1999. Informe Técnico (Documento interno). CRIP-Mazatlán-INP, SEMARNAP. 67p.
- Ramos-Cruz S. 2008. Estructura y parámetros poblacionales de *Callinectes arcuatus* Ordway 1863 (Decapoda: Portunidae), en el sistema lagunar La Joya-Buenavista, Chiapas, México. Julio a diciembre de 2001. *Pan-American Journal of Aquatic Science*, 3(3): 259-268.
- Schnute J. 1981. A versatile growth model with statistically stable parameters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 38: 1128-1140.

Palabras clave: *Callinectes arcuatus*, crecimiento, mortalidad, madurez, Sinaloa.

EVALUACIÓN PESQUERA DEL ROBALO *Centropomus nigrescens* DURANTE LA TEMPORADA DE PESCA 2013, EN LA COSTA DE MICHOACÁN

Andrés Arellano-Torres, Carlos Meléndez-Galicia, Daniel Hernández-Montaño y Flor Estrada

Centro Regional de Investigación Pesquera-Pátzcuaro, INAPESCA. Calzada Ibarra No. 28, Col. Ibarra, 61609, Pátzcuaro, Michoacán, México. arellanotorres@hotmail.com, andres.arellano@inapesca.gob.mx

Introducción

En la costa del estado de Michoacán, el robalo *Centropomus nigrescens* tiene gran importancia comercial, debido a que alcanza grandes tallas y a la consistencia y sabor de su carne, por lo que aporta ingresos importantes a las comunidades de la región. Sin embargo, las estadísticas más recientes a nivel nacional indican que la producción de robalo no satisface la demanda del mercado, además de presentar una clara disminución en sus capturas a lo largo del tiempo. No obstante lo intensivo de su captura, en la costa de Michoacán, se carece de información básica biológica pesquera para diagnosticar el efecto de su explotación. Por lo cual el presente trabajo tuvo como objetivo generar información básica sobre aspectos biológico-pesqueros con el fin de establecer lineamientos para el manejo adecuado de su pesquería.

Materiales y métodos

Se utilizaron 960 individuos que fueron recolectados de la captura comercial de marzo a diciembre de 2013. La longitud total (LT) y el peso (W) fueron medidos en cada organismo. La proporción por sexos macho-hembra (M:F), fue evaluada por medio de una prueba de bondad de ajuste Chi-cuadrada (χ^2) para determinar si existen diferencias significativas de la relación 1:1 (Zar 1996). La relación LT/W fue analizada mediante modelos potenciales. Para estimar los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy, se utilizó el método indirecto ELEFAN-I (Electronic Length Frequency Analysis), contenido en el programa FISAT (Gayaniilo *et al.* 1994). La tasa instantánea de mortalidad total (Z), se estimó por medio de la curva de captura a edades relativas, incluida en el paquete FISAT (Gayaniilo *et al.* 1994). La mortalidad natural (M) se estimó a partir de la ecuación empírica de Pauly (1983). La mortalidad total (Z) y la mortalidad natural (M), fueron usadas para calcular la mortalidad por pesca (F) con la formula $F = Z - M$ y la tasa de explotación (E) por año fue estimada de acuerdo a Sparre y Venema (1997) de la siguiente manera: $E = F/Z$. El modelo de Beverton y Holt (1957) fue usado para estimar el rendimiento por recluta. Se determinaron las fases de madurez sexual mediante observación directa de las gónadas, para lo cual se utilizaron los criterios de Caballero-Chávez (2011), modificado de las propuestas de Sokolov y Wong (1973) y de Finucane y Collins (1984).

Resultados y Discusión

La proporción de sexos (Machos:Hembras) fue de 2.3:1. La relación LT/W mostró que *C. nigrescens* tuvo un crecimiento isométrico. Los parámetros de crecimiento estimados para el ciclo muestreado fueron de $L_{\infty}=140.2$ cm LT, con una tasa de crecimiento de $k=0.2 \cdot \text{años}$ y una $t_0 = -0.52$ año. La mortalidad total estimada para la pesquería de robalo *C. nigrescens* de la costa de Michoacán, fue $Z = 0.77$, mientras que la mortalidad natural fue de $M = 0.40$ con una mortalidad por pesca de $F = 0.37$. Los valores de F/Z corresponden a una tasa de explotación de $E = 0.48 \cdot \text{año}$, este valor, de acuerdo a Gulland (1971) se encuentra en los límites del equilibrio óptimo ($E = 0.5$). La talla de primera captura (L_{50}) fue de 47.1 cm LT y se mostró que al usar redes con luz de malla de 6 plg a 8 plg, aumenta la L_{50} hasta 74.6 cm LT. El modelo de rendimiento por recluta, mostró que actualmente con una mortalidad por pesca $F=0.37$ y una edad de primera captura (T_c) de 1.5 años, el rendimiento por recluta para la pesquería *C. nigrescens* es de $Y/R = 3,496$ g-recluta. Al aumentar la $T_c=3.2$ años (74.6 cm LT) y mantener F se incrementa notablemente el rendimiento ($Y/R = 7,500$ g por recluta) (Fig. 1). El arte de pesca de mayor importancia para la captura de robalo, es la red agallera con luz de malla que va de 3 plg a 8 pulgadas.

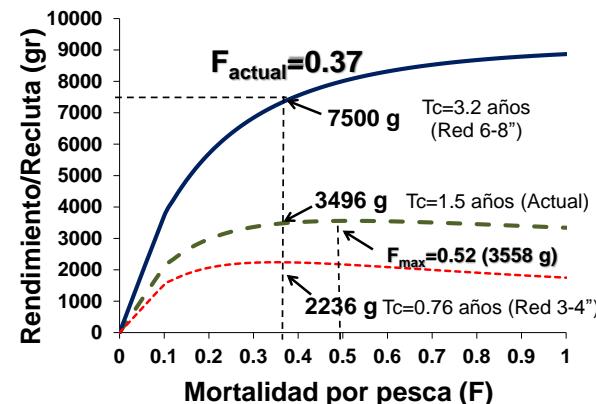


Fig. 1. Rendimiento por recluta variando la edad de primera captura (T_c) de *Centropomus nigrescens*

El robalo *C. nigrescens* de la costa de Michoacán, tiene un amplio periodo de reproducción, desde marzo hasta octubre, con una mayor intensidad de julio a septiembre.



Con base a las observaciones macroscópicas realizadas a las góndolas del robalo *C. nigrescens*, de la costa de Michoacán se consideró como época de reproducción el periodo con mayor porcentaje de organismos en fase IV y V, y se determinó que los individuos maduros de ambos sexos tuvieron una reproducción continua a lo largo del ciclo de muestreo, sin embargo el mayor porcentaje de organismos maduros y en desove, se presentó durante los meses de mayo a noviembre, registrándose los más altos porcentajes de organismos desovando principalmente en junio, julio y septiembre (Fig. 2)

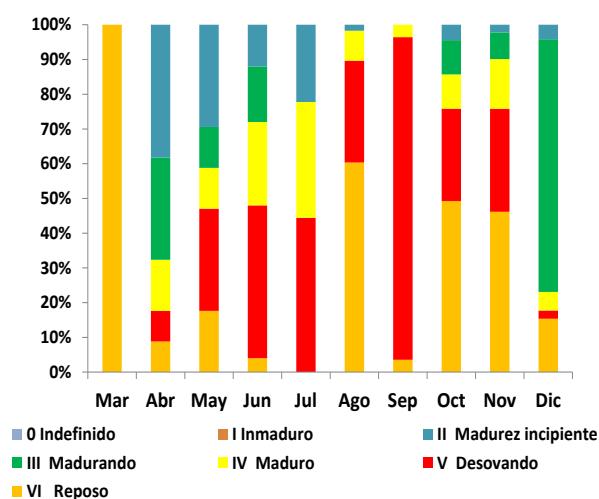


Fig. 2. Fases de madurez gonádica del robalo *Centropomus nigrescens* de la costa de Michoacán.

Conclusiones

La tasa de explotación ($E = 0.48\text{-año}$), sugiere que el robalo *C. nigrescens* de la costa de Michoacán está en los límites de equilibrio y por lo tanto se deben tomar medidas precautorias en su aprovechamiento, por lo tanto en orden de recuperar y mantener una explotación sostenible, es necesario establecer una talla mínima de captura de 74.6 cm de LT. Utilizar redes agalleras con abertura mínima de malla de 6 plg, las cuales deben ser usadas de forma fija y aboyadas, para impedir que se enreden otros organismos. Estas medidas facilitaran la recuperación de la pesquería de robalo.

Literatura citada

- Beverton RJH y S Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish population. *Fishery Investigation London Series 2(19)*: 1-533.
- Caballero-Chávez V. 2011. Reproducción y fecundidad del robalo (*Centropomus undecimalis*) en el suroeste de Campeche. *Ciencia Pesquera* 19(1): 35-44.
- Finucane JH y LA Collins. 1984. Reproductive biology of cero, *Scomberomorus regalis*, from the coastal waters of south Florida. *Northeast Gulf Science* 7: 101-107.
- Gaynilo FC, P Sparre y D Pauly. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*. No. 7.
- Gulland JA. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. *FAO Documento Técnico de Pesca*. (Fib/40) 164p.
- Pauly D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish tropical stock. *FAO Fishery Technical Paper*, 234: 52p.
- Sokolov VA y M Wong R. 1973. Programa general para las investigaciones de peces pelágicos. *Contribución al estudio de las pesquerías en México*. PNUD/FAO: 1-51.
- Sparre P y SC Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 *Manual FAO Documento Técnico de Pesca* 306.1 Rev 1440p.
- Zar JH. 1996. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs., New Jersey. 662p.



040: oral

PECES MARINOS CAPTURADOS POR LA PESQUERÍA RIBEREÑA EN LA COSTA SUR DE SINALOA, MÉXICO

Raúl A. Luna-Silva^{1*}, Ramón Enrique Morán-Angulo¹, Ma. Teresa Gaspar-Dillanes² y María Candelaria Valdez-Pineda¹

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa; ²Instituto Nacional de Pesca.

*raul_lunaa@hotmail.com

Introducción

Durante las últimas décadas, las pesquerías multiespecíficas en aguas tropicales se han expandido considerablemente, esto debido al inicio de una serie de pesquerías de recursos no convencionales, por lo que es indispensable identificar correctamente las especies desembarcadas y de esta manera tener un registro convincente con el fin de evaluar adecuadamente un recurso (Fischer *et al.* 1995).

El sur del estado de Sinaloa (Mazatlán a Teacapán), es la zona pesquera más importante por su contribución económica nacional con gran actividad de pesca industrial, la pesca ribereña de escama marina es también importante pero poco conocida. Este trabajo, presentado en forma de catálogo aporta información sistematizada de los ensambles de peces y describe no solamente las especies de importancia económica, sino a todas aquellas que son capturadas en el proceso de pesca costera ribereña que forman parte estructural de los ecosistemas costeros del sur de Sinaloa.

Materiales y métodos

El catálogo que se presenta ubica a las especies involucradas en la pesca ribereña costera, destacando sus características ecológicas y describiendo el uso social de cada una de ellas en el sur de Sinaloa.

La determinación sistemática, así como la caracterización ecológica y la distribución geográfica de las especies catalogadas se realizaron utilizando las claves taxonómicas de Allen y Robertson (1994), Fischer *et al.* (1995), Nelson *et al.* (2004), Eschmeyer (2014) y Froese y Pauly (2014), entre otros. Con la información de las especies que fueron recolectadas semanalmente de 2003 a 2014, en los sitios de desembarque: Playa Norte, Playa Sur, Isla de la Piedra y Teacapán, se preparó un listado sistemático, junto a un catálogo de referencia para mostrar la comunidad íctica que está bajo la influencia de la pesca ribereña de escama y tiburón que opera la zona costera del sur de Sinaloa.

El catálogo incluye: el nombre común de la especie en la localidad (Mazatlán-Teacapán), el nombre científico, la familia a la cual pertenecen, la distribución geográfica, el hábitat, la longitud máxima y la referencia principal de consulta. A partir del muestreo de campo, el seguimiento de la

captura y el mercadeo de la ictiofauna, se realizó la descripción del uso pesquero y social de las especies. Esta descripción incluye el arte de pesca, la carnada utilizada y la zona de captura, así como la importancia económica, presentación comercial, valor en el mercado, utilización de la especie y la normatividad pesquera para su manejo, en caso de contar con ésta.

Resultados

Durante el periodo del estudio se determinaron como componentes de la captura de la pesquería ribereña en el sur de Sinaloa 39 familias, 83 géneros y 118 especies de las cuales ocho pertenecen a elasmobranquios y 110 a peces óseos.

Las familias más representadas fueron Haemulidae (17 especies), Carangidae (15) Serranidae (10), Sciaenidae (8) y Lutjanidae (7). A continuación se presenta un ejemplar de cada una de estas familias:



Hemicaranx zelotes (Fam. Carangidae).



Haemulon scudderii (Fam. Haemulidae).



Lutjanus guttatus (Fam. Lutjanidae).



En esta pesquería se utiliza un variado número de artes de pesca que van desde la atarraya y cuchara, hasta la cimbra, red de enmallé, cuerda de mano, curricán y chinchorro.

Discusión

Tomando en cuenta la importancia comercial de las especies capturadas son categorizadas en Alta (Tabla 1) como el tiburón cazón, pargos y cochito, importancia media como pámpano rayado, mojarra plateada y la cabrilla verde, entre otros, y los de bajo interés como la monita, cabrilla tigra, chopa, entre otras.

De 118 especies que están bajo influencia de la pesquería ribereña en el sur de Sinaloa, únicamente 11 están protegidas por algún tipo de normatividad para su ordenamiento y manejo, lo cual pone en evidencia la falta de regulación en algunas especies que de acuerdo a información recabada en el presente estudio son consideradas como importantes comercialmente.

Tabla 1. Principales especies de importancia comercial.

Nombre común	Nombre científico	Familia
cazón	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Carcharhinidae
tiburón tigre	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Carcharhinidae
bironche	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	Carcharhinidae
cornuda	<i>Sphyraena lewini</i>	Sphyrnidae
martillo	<i>Sphyraena zygaena</i>	Sphyrnidae
manta	<i>Dasyatis brevis</i>	Dasyatidae
cirujano	<i>Prionorus punctatus</i>	Acanthuridae

Nombre común	Nombre científico	Familia
cochito blanco	<i>Balistes polylepis</i>	Balistidae
cochi prieto	<i>Pseudobalistes naufragium</i>	Balistidae
cochi payaso	<i>Sufflamen verres</i>	Balistidae
dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	Coryphaenidae
pajarito de aceite	<i>Hemiramphus saltator</i>	Hemiramphidae
pajarito de aceite	<i>Hyphorhamphus unifasciatus</i>	Hemiramphidae
pargo coconaco	<i>Hoplopagrus guentherii</i>	Lutjanidae
pargo amarillo	<i>Lutjanus argentiventris</i>	Lutjanidae
pargo colorado	<i>Lutjanus colorado</i>	Lutjanidae
pargo flamenco	<i>Lutjanus guttatus</i>	Lutjanidae
pargo prieto	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	Lutjanidae
huachinango	<i>Lutjanus peru</i>	Lutjanidae
gallo	<i>Nematistius pectoralis</i>	Nematiostidae
curvina graniza	<i>Cynoscion reticulatus</i>	Sciaenidae
curvina plateada	<i>Cynoscion stolzmanni</i>	Sciaenidae
sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	Scombridae
baqueta	<i>Epinephelus acanthistius</i>	Serranidae
cabrilla verde	<i>Epinephelus labriformis</i>	Serranidae
botete diana	<i>Sphoeroides annulatus</i>	Tetraodontidae
botete bala de plata	<i>Sphoeroides lobatus</i>	Tetraodontidae

Literatura citada

Allen GR y DR Robertson. 1994. *Peces del Pacífico Oriental Tropical*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Agrupación Sierra Madre. México. 315p.

Eschmeyer WN (ed.). 2014. Catalog of Fishes: Genera, Species, References. (<http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).

Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommer, K Carpenter y VH Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca Pacífico Centro-Oriental*. Vols. II y III. Vertebrados parte 1 y 2: 647-1813.

Froese R y D Pauly (eds.). 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.

Nelson JS, EJ Crossman, H Espinosa-Pérez, LT Findley, CR Gilbert, RN Lea y JD Williams. 2004. *Common and scientific names of fishes from the United States, Canada, and Mexico*. American Fisheries Society, Special Publication 29. 386p.

Palabras clave: pesquería ribereña, peces marinos, sur de Sinaloa, catálogo de peces



CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA DEL HUACHINANGO (*Lutjanus peru*) EN LA COSTA SUDORIENTAL DE BCS

Pablo Noé Castro-Moreno¹, Martín Salgado-Mejía², Norma Alejandra Sánchez-Reyes¹, Juan Gabriel Díaz-Uribe², Jose Alberto Gracia-Olea¹ y Laura Cynthia Zuñiga¹

¹Pronatura Noroeste A.C. Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable. Av. de las Ballenas S/N Int. A-5. La Paz, BCS, 23090 pcastro@pronatura-noroeste.org; ²Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz, INAPESCA. Carretera a Pichilingue Km 1, La Paz, BCS, 23022.

Introducción

De los recursos de escama que se capturan a lo largo del Golfo de California el huachinango (*Lutjanus peru*) es una de las especies de gran importancia socioeconómica para los pescadores ribereños locales, tanto por sus volúmenes de captura como por su valor comercial (Cruz *et al.* 2001). Es una especie demersal que habita aguas costeras hasta 150 m de profundidad; asociada a bajos con fondos rocosos, arenosos y arrecifales (Robertson y Allen 2006). Forma parte de una de las especies de mayor demanda para consumo humano por ser una fuente importante de proteína de buena calidad.

De acuerdo a las estadísticas oficiales de pesca, BCS se situó entre los primeros lugares en producción de huachinango; siendo la costa sudoriental donde se reporta 70% de la captura (Díaz-Uribe *et al.* 2004). El objetivo de este estudio fue caracterizar la pesquería del huachinango, con el fin de generar una línea base que permita tener información para integrar instrumentos de política pública que puedan aplicarse en el manejo de esta pesquería.

Materiales y Métodos

Para el análisis de la información se utilizaron varias fuentes de información, entrevistas socioeconómicas de la actividad pesquera, volúmenes de captura en los avisos de arribo de 1999 a 2012, de los anuarios estadísticos de pesca y recolecta de datos mediante monitoreo mensual de las capturas de la flota ribereña del 2009-2012 (datos biométricos, pesqueros y biológicos). El método para generar esta información fue acordada con el personal del INAPESCA para que los datos puedan ser utilizados en el manejo de este recurso.

Resultados y Discusión

En BCS el huachinango forma parte de las especies de mayor demanda por su valor comercial y por consiguiente es hacia el que se dirige el mayor esfuerzo pesquero. De acuerdo a las estadísticas oficiales durante 2012 BCS ocupó el segundo lugar en participación porcentual de la producción nacional de huachinango con 11.89% (773.07 t peso vivo) (Fig. 1), y dentro del Estado la costa sudoriental es una de las principales áreas de pesca para esta especie.

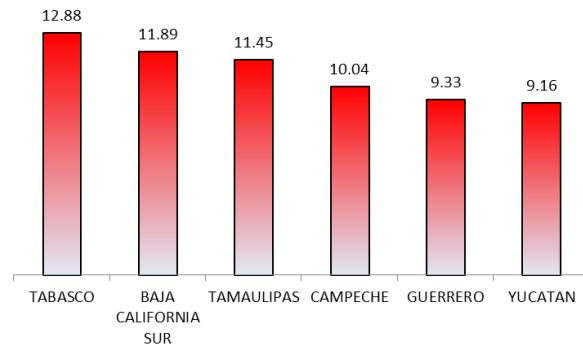


Fig. 1. Participación porcentual de la producción de huachinango en las principales entidades durante 2012.

Con respecto al valor económico la captura de huachinango para 2012 significó un ingreso del orden de \$27 692 135.00 pesos. A la captura de este recurso acceden un total de 297 embarcaciones menores, generando alrededor de 500 empleos directos además de los indirectos generados por el transporte y la comercialización del producto.

Aunque se reportan capturas a lo largo de todo el año, la principal temporada de pesca se da entre mayo y noviembre; el arte de pesca empleado para la extracción de esta especie es principalmente la línea de mano (98% de los viajes), usando con mayor frecuencia anzuelos de los números 8 y 9 con carnada natural, viva o muerta.

La composición por tallas del huachinango en la captura comercial está representada por organismos desde 12 cm de longitud total (Lt) hasta un máximo de 84 cm de Lt; encontrándose que 40% de los organismos registrados durante los monitoreos del 2009 a 2012 se encuentran por debajo de la talla de primera madurez sexual de 30 cm (Fig. 2).

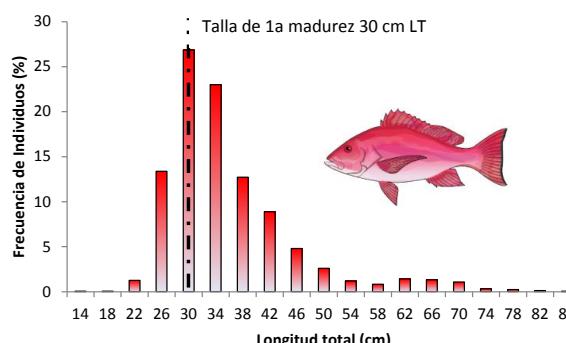


Fig. 2. Distribución de la estructura de talla reportada en los monitoreos de las capturas del 2009 a 2012.

En general en el Estado no se cuenta con infraestructura para el desembarco y conservación, por lo cual el producto se descarga, se enhiela y se traslada a los principales centros de acopio, que posteriormente lo distribuyen nacional e internacionalmente. El proceso de comercialización es muy simple, ya que el producto desembarcado es transferido al comprador, por lo cual los permisionarios son el eslabón inicial de la cadena; se estima que el mayor porcentaje de la captura (90%) se destina al mercado nacional e internacional. La presentación más común para su comercialización es entera sin eviscerar y en tres tamaños, chico, mediano (orden) y grande.

El precio en playa al cual es pagado al pescador es variable a lo largo del tiempo, oscilando entre 20-35 pesos/kg huachinango chico; 48-55 pesos/kg mediano (orden) y 28-35 pesos/kg grande. El valor que alcanza en el mercado local va de 77-90 pesos/kg. En el mercado nacional alcanza un promedio de 137.36 pesos/kg, y en el internacional logra comercializarse desde 12-15 USD/kg.

Como el huachinango forma parte de las especies de escama con mayor demanda por su valor comercial, existe la necesidad de promover la construcción de instalaciones adecuadas que impulsen el desarrollo local y que le den un mayor valor agregado, para el beneficio local; así como el establecimiento de algunas medidas de manejo para reducir los efectos de la explotación.

Conclusiones

Actualmente no existen ninguna medida de manejo dirigida a esta especie objeto de la pesca ribereña; la Carta Nacional Pesquera (DOF 2006) recomienda sólo aquellas en el sentido del uso reglamentario de algunas artes de pesca para su captura. Es necesario establecer una talla mínima de captura que evite la pesca de organismos juveniles, respetarse la talla de primera madurez sexual y los caladeros de grupos de edad adulta que proveen al stock pescable. Por lo cual es necesario comenzar a establecer algunos lineamientos de manejo que permitan inducir el

aprovechamiento sustentable de este recurso y el mejoramiento de las condiciones de vida de los pescadores y sus comunidades.

Literatura citada

- Cruz-Romero M, E Espino-Barr, P. del Monte L, A. García-Boa, A Ayala C, JJ González R y S. Sánchez G. 2001. Huachinango del Pacífico. En: MÁ Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000.* INP-SAGARPA, pp: 295-326.
- Díaz-Uribe JG, EA Chávez y JF Elorduy-Garay. 2004. Evaluación de la pesquería del huachinango (*Lutjanus peru*) en el suroeste del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 30(4): 561-574.
- DOF. 2006. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. Diario Oficial de la Federación, 25 de agosto, 128p.
- Robertson DR y GR Allen. 2006. Peces costeros del Pacífico Oriental Tropical: un sistema de información. Versión 2.0. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, República de Panamá.

Palabras clave: Estructura de tallas, captura, huachinango, pesquerías, Golfo de California.

TEMPORADA REPRODUCTIVA DEL HUACHINANGO EN LA COSTA SUDORIENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR

Melisa M. Vázquez-Garcés¹, José A. Gracia-Olea¹, Pablo Noé Castro-Moreno¹ y Martín Salgado-Mejía²

¹Pronatura Noroeste A.C. Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable. Av. de las Ballenas S/N. Int. A-5, La Paz, BCS 23090. mvazquez@pronatura-noroeste.org; ²Centro Regional de Investigación Pesquera - La Paz, INAPESCA. Carretera a Pichilingue Km 1, La Paz, BCS. 23022

Introducción

El huachinango (*Lutjanus peru*) es una de las especies de mayor importancia en el Pacífico mexicano, y de las más importantes en la costa suroriental Baja California Sur, tanto por su volumen como por su valor comercial, aportando hasta 25% de los ingresos por venta en playa en algunas regiones del noroeste mexicano (Díaz-Uribe *et al.* 2004, 2007).

Se distribuye desde Bahía Magdalena y parte central del Golfo de California en Baja California Sur hasta Perú, asociado a arrecifes y fondos rocosos hasta 150 m de profundidad; alcanzando tallas de hasta 90 cm de longitud total (Allen 1985).

A pesar de la información existente, son pocos los trabajos que abordan aspectos reproductivos para la zona; por lo que este estudio presenta información básica sobre características reproductivas de *L. peru*, proveniente de la pesca artesanal en BCS.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales de las capturas de la pesca ribereña de enero a diciembre de 2012; durante este periodo se obtuvieron 30 ejemplares de *L. peru* por mes, provenientes de los sitios de arribo El Sargento, La Ventana y San Evaristo, en BCS. A cada uno de los organismos se le realizaron mediciones biométricas como longitud total (LT) con la ayuda de un ictiómetro, el peso de cada organismo y el peso de las gónadas por medio de una balanza, con precisión de 0.1 g. También se estimó el grado de madurez gonadal macroscópicamente, utilizando la escala de Nikolsky (1963); la cual describe seis estadios gonádicos, donde el estadio I representa las gónadas que se encuentran en estado virgen o indiferenciado, los estadios II a IV representan las gónadas que se encuentran en desarrollo, el estadio V indica que las gónadas se encuentran maduras y la liberación de los gametos se puede provocar con la ligera aplicación de presión en la zona ventral del pez y el estadio VI que representa las gónadas en estado de relajación. Adicionalmente se calculó el índice gonadosomático (IGS) mediante el uso de la fórmula $IGS = 100 * (pg/pt)$, donde pg es el peso de la gónada y pt el peso total del pez.

Resultados y Discusión

Se analizaron 390 organismos de los cuales 169 fueron hembras, 144 machos y 77 indiferenciados. Las tallas de captura estuvieron entre 213 mm y 754 mm LT (Fig. 1), con un promedio de 301 mm LT. La proporción de sexos fue de 1.2 hembras por cada macho.

Las tallas más pequeñas de los organismos sexualmente maduros (estadio IV y V) fueron de 372 mm (LT) en el caso de las hembras y de 334 mm (LT) para los machos. Se observó la presencia de organismos sexualmente maduros en enero, junio, septiembre y noviembre, aunque en mayor proporción en junio y septiembre (Fig. 2). El IGS alcanzó su valor máximo en junio en el caso de las hembras y en julio en el caso de los machos (Fig. 3).

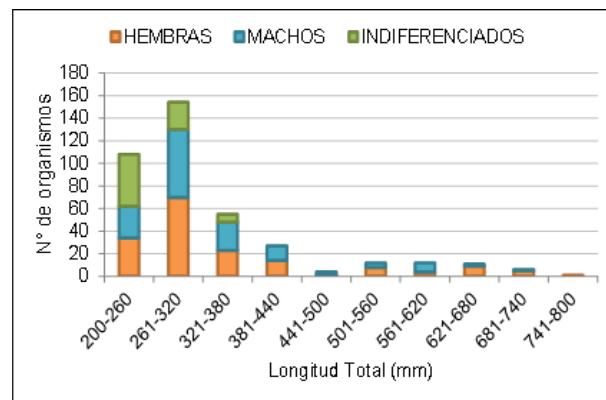
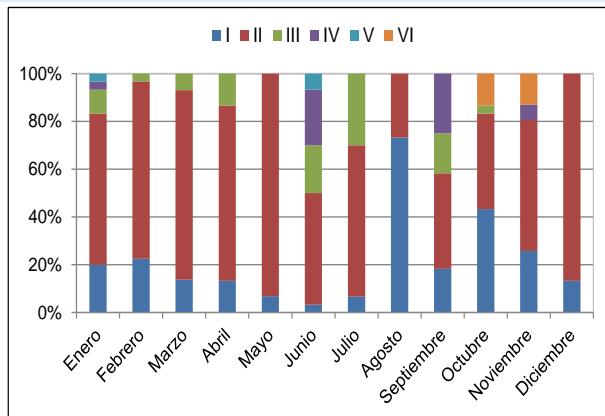
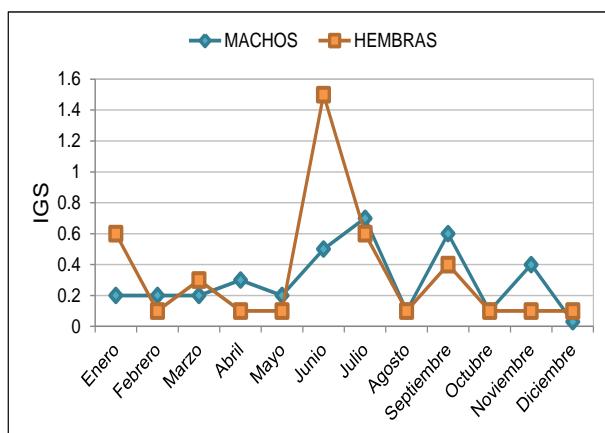


Fig. 1. Estructura de tallas de *Lutjanus peru*.

De los organismos medidos, 52% estuvieron por debajo de la talla de primera madurez de 295 mm propuesta por Santamaría-Miranda *et al.* (2003), esto como resultado de que la pesquería de *L. peru* en el Golfo de California tiene como objetivo principal a juveniles por debajo de 40 cm debido al alto precio que alcanzan en el mercado (Díaz-Uribe *et al.* 2004).

Fig. 2. Estadios de madurez sexual de *Lutjanus peru*.

En otras zonas del Pacífico mexicano *L. peru* presenta de dos a tres períodos de desove anuales; en Michoacán durante agosto y febrero (Gallardo-Cabello *et al.* 2010), y en Guerrero en marzo y agosto-septiembre durante un año y en abril-mayo, julio-agosto y noviembre durante otro año (Santamaría-Miranda *et al.* 2003).

Fig. 3. Índice gonadosomático de *Lutjanus peru*.

Reyna-Trujillo (1993) sugiere la posibilidad de que *L. peru* no desove en la Bahía de La Paz y áreas adyacentes, o de que el período de desove sea muy corto, sin embargo, al igual que en este trabajo, la falta de organismos con gónadas maduras evitó que la conclusión fuese clara.

Conclusiones

Debido a la poca claridad de la temporada reproductiva del huachinango en BCS obtenida a través de observaciones macroscópicas de las gónadas, resulta necesario la realización de un análisis histológico para la clarificación de la temporada reproductiva de *L. peru* en la costa sudoriental de BCS.

Por otro lado, se sugiere la obtención de huachinangos con tallas mayores a 40 cm.

Literatura citada

- Allen GR. 1985. *Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date*. FAO. Roma.
- Díaz-Uribe JG, EA Chávez y JF Elorduy-Garay. 2004. Evaluación de la pesquería del huachinango (*Lutjanus peru*) en el suroeste del Golfo de California. *Ciencias Marinas* 30(4): 561-574.
- Díaz-Uribe JG, F Arreguín-Sánchez y MA Cisneros-Mata. 2007. Multispecies perspective for small-scale fisheries management: A trophic analysis of La Paz Bay in the Gulf of California, México. *Ecological Modelling* 201: 205-222.
- Gallardo-Cabello M, M Sarabia-Méndez, E Espino-Barr y V Anislado-Tolentino. 2010. Biological aspects of *Lutjanus peru* in Bufadero Bay, Michoacán, México: growth, reproduction and condition factors. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(2): 205-215.m
- Nikolsky GV. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press, London, 351 p.
- Reyna-Trujillo MM. 1993. Desarrollo gonádico y época de desove del "huachinango" (*Lutjanus peru*) Nichols y Murphy 1922 (Pisces: Lutjanidae) en la Bahía de La Paz, B.C.S. México. Tesis de licenciatura. UDG. México. 73p.
- Santamaría-Miranda A, JF Elorduy-Garay, M Villalejo-Fuerte y AA Rojas-Herrera. 2003. Desarrollo gonadal y ciclo reproductivo de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) en Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical* 51(2): 489-502.

Palabras clave: *Lutjanus peru*, estadios de madurez sexual, estructura de tallas, índice gonadosomático, temporada reproductiva.

EXPLORACIÓN Y VALIDACIÓN DE MARCAS DE CRECIMIENTO EN ESTRUCTURAS DURAS DE JAIBA AZUL *Callinectes arcuatus* EN EL ESTERO EL OSTIAL DE LA LAGUNA HUIZACHE CAIMANERO, SINALOA

Rosa María de Jesús Sauceda-Luna^{1*}, Guillermo Rodríguez-Domínguez^{2**} y Nicolás Castañeda-Lomas³

¹Facultad de Ciencias del Mar-UAS, Paseo Clausen S/N Col. Centro, Mazatlán, Sinaloa, ²Centro Regional de Investigación Pesquera-Mazatlán. INAPESCA, ³Colegio de Ciencias Agropecuarias
*rosy-sauceda@hotmail.com, **guirodom@yahoo.com.mx

Introducción

La información sobre el crecimiento individual de *Callinectes arcuatus* (Ordway 1863) (Fig. 1) es necesaria para modelar la dinámica de sus poblaciones y así poder evaluar estrategias de manejo de esta pesquería. En los estudios de crecimiento de cualquier especie, la asignación individual de edad es un factor clave. En los peces y moluscos de concha se utilizan estructuras duras en donde se identifican marcas que pueden asociarse con la edad de los organismos. Sin embargo en los crustáceos las estructuras duras están formadas por el exoesqueleto, el cual mudan periódicamente en el proceso de crecimiento. Es decir, el exoesqueleto de una jaiba fue formado en la última muda que tuvo el organismo. Por esta razón se pensaba que al no ser una estructura permanente desde su nacimiento estas estructuras no podrían almacenar marcas que pudieran asociarse con éxito a la edad de los organismos, como sucede en peces y moluscos de concha. Sin embargo, Leland *et al.* (2011) observaron la presencia de marcas de crecimiento opacas y translúcidas alternadas en cinco especies de crustáceos y Kilada *et al.* (2012) pudo asignar edad con éxito a cuatro especies de crustáceos a través del análisis de marcas de crecimiento observadas en cortes de pedúnculos oculares y molino gástrico. En este estudio se exploran marcas de crecimiento en el pedúnculo ocular y oscículos del molino gástrico de *C. arcuatus*.



Fig.1. Intervalo de colecta de *Callinectes arcuatus*.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales de jaibas durante los períodos de novilunio o plenilunio. Cada mes se colectaron alrededor de 100 ejemplares de los cuales se registró el ancho de cefalotórax, peso,

sexo y madurez. De estas jaibas se seleccionaron a su vez cinco ejemplares de cada intervalo de talla de 10 mm para el análisis en laboratorio. Una vez en el laboratorio los ejemplares seleccionados se volvieron a tomar estas medidas, además peso de gónada y peso del espermateca. Posteriormente se inicia la extracción de pedúnculos oculares y de molino gástrico, los cuales se guardan y se etiquetan en bolsas para luego hacer un montaje en resina epoxídica. Después de 72 horas de la inclusión en resina se realizaron cortes de 120 micras en una cortadora BUEHLE de baja velocidad con una navaja de filo de diamante, posteriormente se liján los cortes y se observaran al microscopio estereoscópico a 100X y 400X para observar las marcas de crecimiento en dichas estructuras.



Fig. 2. Extracción de pedúnculos oculares.

Resultados y Discusión

A pesar de que no se ha terminado con el ciclo anual de muestreo, se ha podido observar marcas de crecimiento en pedúnculos oculares y en el diente medio del molino gástrico, cabe mencionar que en los dientes medios del molino gástrico no se han podido obtener fotografías que muestren las marcas, debido a la posición del diente al momento de hacer el corte, estos resultados corresponden a los primeros muestreos que son de los meses de enero a mayo por lo que el estudio pretende determinar y validar con qué periodicidad se forman estas marcas. En un ejemplar macho de 100 mm de ancho de cefalotórax y se observaron 52 marcas y para otro de 73 mm de ancho de cefalotórax se observaron 35 marcas, por lo que se piensa que las marcas están relacionadas con el crecimiento del organismo.



Fig. 3. Extracción de molino gástrico.



Fig. 4. Montaje de estructuras (pedúnculos y dientes de molino gástrico)

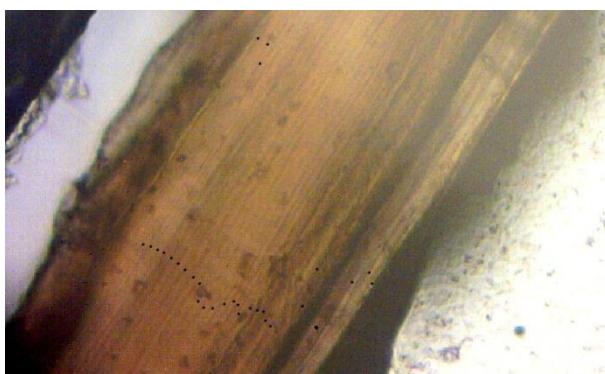
Fig. 5. Marcas de crecimiento en pedúnculo ocular de *Callinectes arcuatus*.

Fig. 6. Marcas de crecimiento en diente medio de molino gástrico.

Conclusiones

Sí es posible identificar y cuantificar marcas de crecimiento en pedúnculos oculares y el diente medio del molino gástrico de *C. arcuatus*. Estos resultados abren un abanico de posibilidades de aplicar métodos basados en la edad para la evaluación de la población de esta especie.

Literatura citada

Kilada KR, B Sainte-Marie, R Rochette, N Davis, C Vanier y S Campana. 2012. Direct determination of age in shrimps, crabs and lobsters. *Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences* 69: 1728-1733.

Leland J, J Coughran y D Bucher. 2011. A preliminary investigation into the potential value of gastric mills for ageing crustaceans. En: A Asakura y NVC Brill (eds.). *Leiden New Frontiers in Crustacean Biology*. Proceedings of the TCS Summer Meeting, Tokyo, Japan, 20–24 September 2009. *Crustacean Monographic* 15: 57–68.

Palabras clave: *Callinectes arcuatus*, jaiba azul, marcas de crecimiento, molino gástrico, pedúnculo ocular.



ESCAMAS EN LA EVALUACIÓN DE LA EDAD DEL DORADO *Coryphaena hippurus*

Elaine Espino-Barr, Esther Gpe. Cabral-Solís, Arturo Garcia-Boa y Marcos Puente-Gómez

CRIP-Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Col. Villa Florida, Manzanillo, Col., 28200, México,
elespino@gmail.com

Introducción

El dorado *Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758 es una especie de pez pelágica migratoria. Se aprovecha por tres flotas: la de pesca deportiva, la tiburonera de mediana altura y la de pesca ribereña. En México es un recurso reservado para la pesca deportiva de acuerdo a la ley, en una franja de 50 millas náuticas a partir de la línea base desde la cual se mide el mar territorial (SEMARNAP 1999), sin embargo, la alta calidad de su carne provoca una gran demanda en el mercado y para satisfacerla, las flotas de pequeña escala que operan a lo largo de la franja costera, aprovechan su disponibilidad y abundancia, por lo que dedican esfuerzo pesquero a su extracción (Zúñiga-Flores 2002).

El dorado *C. hippurus* es una especie abundante, de rápido crecimiento y de corta longevidad. Migr a lo largo de las costas mexicanas y se captura comercialmente en Centroamérica. Con la finalidad de poder aportar información sobre su biología, el presente analiza las escamas y describe su crecimiento.

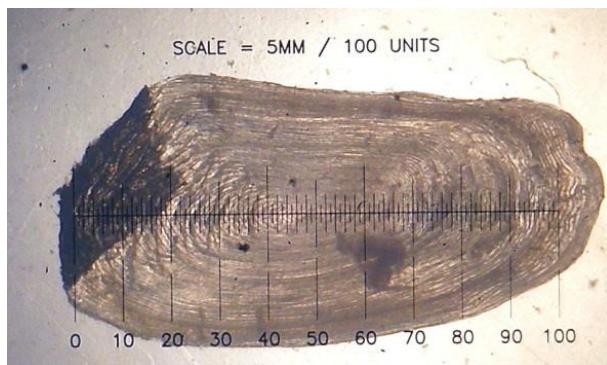


Fig. 1. Fotografía de una escama de dorado macho de 1.5 años de edad, Lf = 115 cm, 11.2 kg Pe.

Materiales y Métodos

Durante ocho días de cada mes se tomaron muestras de escamas de cada individuo registrado en las zonas de acopio de Jalisco y Colima. Se lavaron y montaron entre dos portaobjetos, se leyeron cuatro escamas por individuo y por dos personas. Se utilizó el microproyector de escamas. Se analizó el incremento marginal para conocer la periodicidad del anillo.

El crecimiento se estimó por el método sugerido por Ford-Walford (Sparre y Venema 1995) para determinar los parámetros longitud infinita (L_{∞}) y la velocidad del crecimiento (k), de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy (Sparre y Venema 1995). Otro método utilizado y como comparación fue por el método del ajuste del modelo de von Bertalanffy por suma de cuadrados del error (SSQ) y Solver.

Resultados

Se obtuvieron datos morfométricos de 1,132 individuos: 853 de Manzanillo y 279 de Jalisco. Los valores observados en Jalisco durante 2013 van de 53 a 139 cm de longitud furcal (Lf), promedio de 91.16 cm Lf (± 20.52 cm de desviación estándar) y peso eviscerado de 700 g a 19.6 kg Pe, promedio de 6.16 kg (± 4.51 kg d.e.). En Colima se observa la longitud furcal de 37 cm a 145 cm Lf (promedio 91.51 cm Lf, ± 20.92 cm d.e.). El peso eviscerado varió entre 480 gramos y 24.8 kg, en promedio 5.85 kg (± 3.455 kg d.e.).

La forma del dorado es proporcional a lo largo de su crecimiento e isométrica con la longitud furcal (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de las relaciones morfométricas del dorado *Coryphaena hippurus*.

	todos	hembras	machos
a	0.0000053	0.0000147	0.0000068
b	3.059	2.812	3.015
R ²	0.966	0.930	0.983
n	278	121	143
F	7802.6	1580.9	7987.9

El factor de condición relativo (FC) mostró valores más altos en el primer semestre, y los más bajos en el segundo.

Se leyeron escamas de 200 individuos de marzo 2013 a marzo 2014. Los valores del incremento marginal (del último anillo al borde de la escama) mostraron dos disminuciones anuales: uno en abril y un segundo en agosto, lo que significa que se marcan dos anillos al año. Las lecturas fueron de un anillo y hasta cinco (Fig. 2).

Se ajustaron otros métodos de determinación del crecimiento (Fig. 3), cuyos resultados se muestran en la tabla 2.

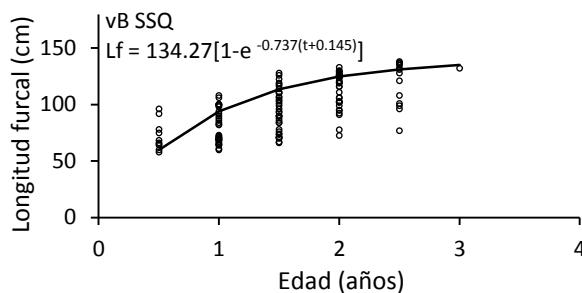


Fig. 2. Valores observados y calculados de las lecturas de escamas y ajuste de ecuación von Bertalanffy por SSQ.

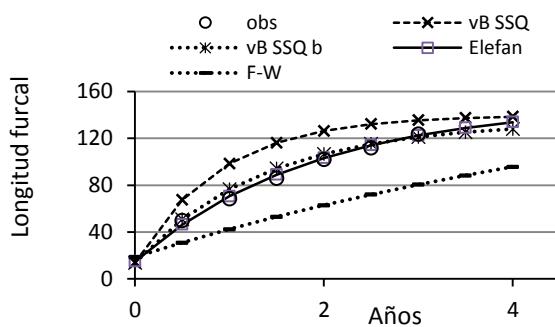


Fig. 3. Resultados de los ajustes de la curva de crecimiento por diversos métodos.

Discusión y Conclusiones

El dorado *C. hippurus* es una especie pelágica que incrementa su talla a una mayor proporción que su peso, como estrategia de sobrevivencia. Los valores de alometría son similares a los registrados por Torres-Alfaro (1996), Lasso y Zapata (1999). El FC mostró dos aumentos, uno en cada semestre del año, que podría estar relacionado con las temporadas de migración, siendo una de ellas para alimentación y la segunda para reproducción. Otros autores que tratan de dar explicación a estos cambios (Salgado-Ugarte *et al.* 2005).

La lectura de las escamas fue muy difícil, aun cuando se tomaron por debajo de la aleta pectoral, las formas variaban y por lo tanto las distancias de las líneas al foco. Las medidas de las escamas proyectadas se cambiaron por regla de tres a tamaño del pez (cm, Lf), y así empezaron a tomar forma y a explicar el crecimiento. Por el análisis del incremento marginal, se determinaron dos líneas anuales.

La ecuación de crecimiento obtenida fue $L_f = 134.27 [1 - e^{-0.737(t+0.145)}]$. Estos valores se parecen a los de Torres-Alfaro (1996) ($L_f = 122.14 [1 - e^{-0.57(t+0.06)}]$), pero hay muchos más evaluaciones de esta especie, que varían por la latitud, la muestra y el método de evaluación.

Tabla 2. Parámetros de crecimiento y tallas a cada edad del dorado *Coryphaena hippurus*.

	Obs	vB SSQ		Elefan	F-W
		b	K		
L_∞			140.00	134.27	150
t_0		-0.093	-0.145	-0.197	-0.69
0.0		13.78	13.61	14.87	18.59
0.5	49.57	67.56	50.81	46.33	30.92
1.0	68.29	98.42	76.54	70.46	42.35
1.5	85.87	116.14	94.34	88.98	52.97
2.0	101.76	126.30	106.65	103.18	62.82
2.5	111.79	132.14	115.16	114.08	71.96
3.0	123.41	135.49	121.05	122.44	80.45
3.5		137.41	125.12	128.86	88.32
4.0		138.51	127.94	133.78	95.63

Literatura citada

- Lasso J y L Zapata. 1999. Fisheries and biology of *Coryphaena hippurus* (Pisces: Coryphaenidae) in the Pacific coast of Colombia and Panama. *Scientia Marina* 63(3-4): 387-399.
 Salgado-Ugarte IH, JL Gómez-Márquez y B Peña-Mendoza. 2005. *Métodos Actualizados para Análisis de Datos Biológico-Pesqueros*. FES-Zaragoza, UNAM. México. 240p.
 SEMARNAP. 1999. *Ley de Pesca y su Reglamento*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 113p.
 Sparre P y SC Venema. 1995. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte 1 - Manual. FAO Documento Técnico de Pesca 306/1, Roma, 420p.
 Torres-Alfaro GM. 1996. Edad y crecimiento de *Coryphaena hippurus* (Linnaeus 1758) (Osteichthyes: Coryphaenidae), en el Sur de la península de Baja California, México. Tesis Maestría. CICIMAR-IPN.La Paz, Baja California Sur, México. 71p.
 Zúñiga-Flores MS. 2002. Análisis de la estructura de tallas y relación peso longitud del dorado (*Coryphaena hippurus* Linnaeus 1758) capturado en Mazatlán, Sinaloa, durante 2000-2001. Tesis de Licenciatura. FACIMAR-UAS, México. 40p.

Palabras clave: edad, crecimiento, migración, *Coryphaena hippurus*.



COMPARACIÓN DE DISTINTAS UNIDADES DE ESFUERZO PARA ESTIMAR LA CPUE Y SU VARIACIÓN TEMPORAL EN LA PESCA ARTESANAL DE LA COSTA CENTRAL DE NAYARIT

Martha Edith Zárate-Becerra¹, Javier Tovar-Ávila¹, José Alberto Rodríguez-Madrigal² y Jorge David Acosta-Quintana¹

¹CRIP Bahía de Banderas, INAPESCA. Calle Tortuga No. 1 La Cruz de Huanacaxtle, Bahía de Banderas, Nayarit, 63732, México. ezarate_mx@yahoo.com.mx, ²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UdG. Zapopan, Jal.

Introducción

La determinación del esfuerzo de pesca es importante para evaluar la abundancia de los recursos pesqueros. En la pesca artesanal se han utilizado diferentes unidades de esfuerzo, ya que su definición constituye un problema complejo debido a la diversidad de artes de pesca empleados, la variación en el número de pescadores, embarcaciones o tiempo en el que se desarrolla la actividad, etc. (González Becerril *et al.* 2000).

En la costa de Nayarit, el número de pescadores permanentes y eventuales es altamente variable, así como las artes de pesca que utilizan. A la fecha no se ha estudiado la conveniencia de utilizar distintas unidades de esfuerzo para evaluar las poblaciones de peces en esta región. En este estudio se explora la conveniencia utilizar diferentes unidades de esfuerzo para estimar la abundancia de todas las especies involucradas, con base en los registros de captura de una cooperativa pesquera de la zona central del litoral de Nayarit.

Materiales y Métodos

Se utilizó información de captura y esfuerzo diario (número de días de pesca, de viajes y de pescadores) de una cooperativa de Sta. Cruz de Miramar, Nayarit, de 2004-2009.

La unidad de esfuerzo (UE) más conveniente para estimar la abundancia de la captura, fue por el grado de correlación entre ésta y las distintas UE, con un análisis de regresión múltiple: la captura = variable dependiente y el esfuerzo = la independiente. Se utilizó un análisis factorial de la varianza de la regresión para conocer la calidad del ajuste (González-Becerril *et al.* 2000, Salas 2000). Se determinó la normalidad en los datos, de lo contrario, los datos fueron transformados a raíz cuadrada.

Para estimar variaciones temporales en la abundancia se calculó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) mensual, anual y por estación del año, dividiendo la captura total entre la unidad de esfuerzo seleccionada como la más conveniente. La variación temporal de la CPUE se analizó con un análisis de varianza (ANDEVA) de un factor con un nivel de confianza de 95%, utilizando la unidad de esfuerzo seleccionada. Previo al ANDEVA se comprobó la homocedasticidad de las muestras con el estadístico de Levene. En caso de existir

diferencias temporales se utilizó una prueba *post-hoc* de Tukey para identificar diferencias entre grupos. En los casos en que no se pudo demostrar la homocedasticidad, se utilizó la prueba *post-hoc* de Games-Howell. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS Statistics v. 19 para Windows.

Resultados y Discusión

Se observó variación mensual tanto de la captura como del número de viajes y de pescadores (Fig. 1). Durante los meses de primavera (marzo a mayo) y otoño (noviembre y diciembre) se presentaron las mayores capturas, y se aplicó un mayor esfuerzo de pesca. Durante 2008 hay una disminución de la captura y del esfuerzo (Fig. 1). Por su parte, los días de pesca presentaron fluctuaciones mensuales menores, excepto de agosto a octubre de 2008, cuando los valores fueron menores (Fig. 1).

El modelo se ajustó de manera adecuada a los datos (Tabla 1). Todas las UE presentaron correlación positiva con la captura, sin embargo la correlación del número de días de pesca con la captura fue considerablemente menor y el número de viajes fue el que presentó la mayor correlación (Tabla 2). Mientras que el número de pescadores presentó una baja probabilidad de ajuste del modelo de regresión lineal (Tabla 2). Salas (2000) y González-Becerril *et al.* (2000) reportaron también el número de viajes como la UE más conveniente para describir la CPUE en Yucatán y Colima, respectivamente.

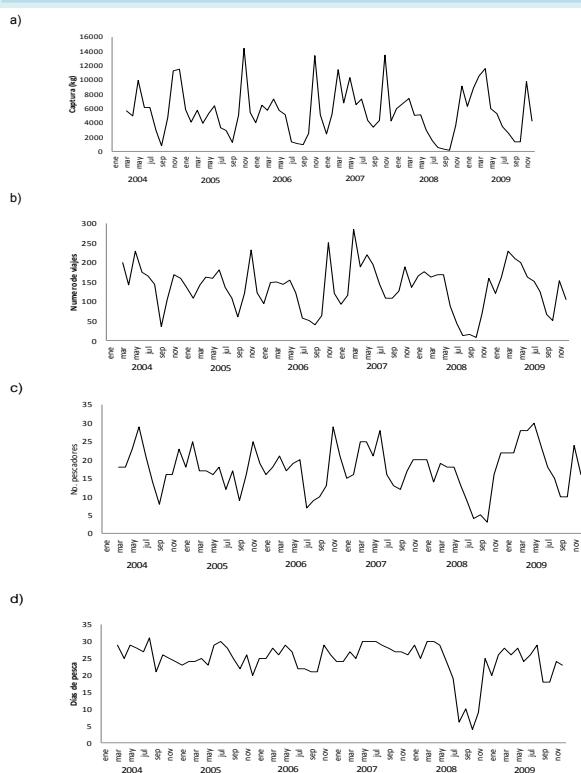


Fig. 1. Captura (a), viajes de pesca (b), número de pescadores (c) y días de pesca (d), de una cooperativa de la zona centro del litoral de Nayarit (2004–2009).

Tabla 1. Resumen del modelo

variable dependiente	ANDEVA		
N	70	F	68.885
Múltiple R	0.871	p	2.68E-20
Múltiple R ²	0.758		
Múltiple R ² adj	0.747		

Tabla 2. Correlación entre la captura y UE de pesca (VP = viajes de pesca, NP = n.º de pescadores; DP = días de pesca; CNE = coeficiente no estándar; EE = error estándar).

	R	R ²	CNE	EE	t	p
VP	0.85	0.72	52.14	7.36	7.08	1.16E-05
NP	0.76	0.57	78.16	61.15	1.28	0.20
DP	0.46	0.21	-153.89	53.38	-2.88	0.005

Se encontraron diferencias significativas entre la CPUE mensual promedio utilizando el número de viajes como la unidad de esfuerzo (ANDEVA_{11, 58} F = 6.845 y P < 0.001). Según la prueba de Tukey la CPUE de noviembre fue significativamente diferente a la de todos los meses excepto febrero y diciembre, mientras que septiembre fue significativamente diferente de diciembre y febrero, y agosto de diciembre (Fig. 2). El estadístico de

Leven indicó que las varianzas entre las estaciones fueron significativamente diferentes (7.739 P = 0.000; ANDEVA_{3, 66} F = 2.739 P = 0.05), y la prueba de Games-Howel, que la captura de verano fue diferente a la de invierno (Fig. 2).

Estas diferencias podrían deberse a las variaciones de factores ambientales, como las lluvias presentes durante los meses de verano, además de aspectos de mercado. La captura anual no mostró diferencias significativas a lo largo del periodo de estudio (ANDEVA_{5, 64} F = 0.267, P = 0.930) (Fig. 2). Esto indicaría abundancias estables, sin embargo habría que revisar si la composición específica de la captura es igual o hay alternancia de especies.

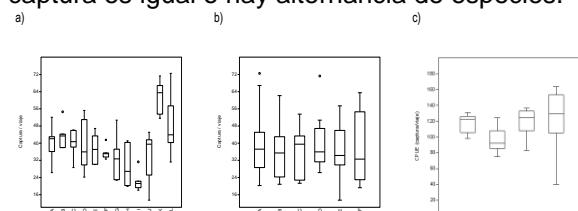


Fig. 2. Captura por viaje de pesca por mes (a), año (b) y estación (c), de los registros de una cooperativa (2004 al 2009).

Conclusiones

El número de viajes es la unidad más conveniente para describir el esfuerzo de pesca en la pesquería artesanal de la zona central del litoral de Nayarit. La CPUE presentó variaciones mensuales y estacionales significativas, debidas probablemente a cambios ambientales y de mercado, en contraste con la CPUE anual, no muestran diferencias, siendo ésto probablemente debido a que la actividad año con año es similar, lo que denota una probable estabilidad en las abundancias.

Literatura citada

- González-Becerril A, E Espino-Barr, M Cruz-Romero 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.
 Salas S. 2000. Fishing strategies of small-scale fishers and their implications for fisheries management. Thesis Ph.D. University of British Columbia.

Palabras clave: pesca ribereña, Nayarit, esfuerzo pesquero, abundancia relativa, regresión múltiple.



046: oral

ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS DE CRECIMIENTO Y TALLA DE PRIMERA MADUREZ PARA TRES ESPECIES DE ROBALO EN LA ZONA DE MARISMAS NACIONALES NAYARIT Y SUR DE SINALOA (PERÍODO 2009 A 2012)

Gilberto Genaro Ortega-Lizárraga¹, Gustavo Danemann², Mauricio Cortés-Hernández², Guillermo Rodríguez-Domínguez³, G. Carlos Torrescano-Castro^{2*}, A. Luis Torres-Covarrubias² y Martha Edith Zárate-Becerra⁴

¹Doctorado en Ciencias en Recursos Acuáticos, Facultad de Ciencias del Mar-UAS; ²Pronatura Noroeste A.C.; ³Facultad de Ciencias del Mar, UAS; ⁴Centro Regional de Investigación Pesquera Bahía de Banderas.

*torrescanocgc@hotmail.com¹

Introducción

La pesquería de robalo, por su volumen, se encuentra posicionada en el lugar 23 de la producción pesquera en México. Sin embargo, por su valor, se encuentra en el décimo lugar. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de -0.61%. Actualmente Nayarit es el cuarto productor nacional de robalo. En 2009 las capturas alcanzaron 1,016 t, en los años siguientes las capturas disminuyeron paulatinamente. En 2010 se capturaron 520 t y en 2011, 503 t; disminuyendo más de 50% entre los años de 2009 y 2011. El promedio de captura para Nayarit entre los años 2002 a 2011, fue de 680 t (SAGARPA 2011). La disminución en las capturas de estas especies propicia la necesidad de realizar estudios que proporcionen información biológica que contribuya en su manejo.

Materiales y métodos

Se realizó análisis de regresión lineal de los logaritmos naturales de longitud total (Lt) y peso (Pt) con el fin de determinar el tipo de crecimiento de la especie. Para estimar el crecimiento se utilizaron los modelos de von Bertalanffy (1938), Gompertz (1825) y Logístico (Ricker 1975), y para aplicarlo en el seguimiento de tallas medias por intervalos de tiempo. La elección del mejor modelo se basó en el índice de información de Akaike corregido para muestras pequeñas (AIC_C). La determinación de la talla de primera madurez se tabuló, al igual que las proporciones de hembras y machos maduros de las tres especies por intervalo de talla y se ajustaron a un modelo logístico.

Resultados

Con el objeto de caracterizar el crecimiento de tres especies de robalo (*Centropomus viridis*, *C. robalito* y *C. mediis*) que habitan la región de Marismas Nacionales, se analizaron 6,338, 2,115 y 491 organismos con tallas entre 14.3 cm y 102 cm, 17.3 cm a 35.5 cm y 19.6 cm a 75.2 cm, respectivamente, desembarcados en Nayarit y sur de Sinaloa en el periodo de 2009 a 2012. La relación talla-peso de las tres poblaciones fue representada por un modelo potencial cuyo exponente b , fue significativamente diferente del valor teórico de $b = 3$, estableciéndose el

crecimiento como alométrico para *C. viridis* y *C. mediis* ($Pt = 0.0114 Lt^{2.8925}$ y $Pt = 0.015 Lt^{3.7957}$), mientras que para *C. robalito* el exponente b , no fue significativamente diferente del valor teórico de $b = 3$, estableciéndose un crecimiento isométrico ($Pt = 0.0078 Lt^{3.0491}$). Al estimar los parámetros de crecimiento de los modelos de von Bertalanffy (1938), Gompertz (1825) y Logístico (Ricker 1975), y al realizar las comparaciones entre error aditivo y multiplicativo con el criterio de información de Akaike (AIC) para las tres especies, el modelo de Gompertz resultó con valores ligeramente menores en el AIC. Sin embargo el modelo Logístico para *C. viridis* aporta valiosa información sobre el crecimiento (ω_i de 46.65% versus 46.95%), arrojando una longitud asintótica promedio de 94.98 cm, para *C. robalito* y *C. mediis* el modelo de von Bertalanffy (MVB) y Logístico también contribuyeron con valiosa información sobre el crecimiento (ω_i de 33.42% y 33.07% versus 33.50% y 32.44% y 33.07% versus 34.49%), con una longitud asintótica promedio de 48.65 cm y una longitud asignada de 89.42 cm. Las estimaciones de talla de primera madurez de *C. viridis* y *C. robalito* resultaron ser mayores en hembras que en machos (72.64 cm - 70.14 cm y 28.59 cm - 25.28 cm, respectivamente), entretanto la talla de primera madurez calculada para hembras de *C. mediis* fue 58.91 cm.

Discusión

Durante el periodo de estudio se determinó un crecimiento tipo alométrico para *C. viridis* y *C. mediis*, mientras que para *C. robalito* de tipo isométrico similar a lo reportado por Perera-García et al. (2008) y Zarza-Meza et al. (2006) para *C. undecimalis* y *C. parallelus* respectivamente, donde se reportó un crecimiento tipo isométrico.

El crecimiento diario determinado para *C. viridis*, *C. mediis* y *C. robalito* (0.040 cm, 0.060 cm y 0.042 cm) fueron cercanos a lo reportado por Zarza-Meza et al. (2006) para especies del mismo género (*C. undecimalis* y *C. parallelus*) durante 14 meses, sin embargo estos resultados se obtuvieron en un cultivo experimental (0.062 cm y 0.028 cm).

La talla de madurez sexual reportada para *C. viridis* (72.64 cm - 70.14 cm; H-M) resultó cercana a lo reportado por diversos autores para *C. poeyi* y *C. undecimalis* en hembras y machos con valores



entre 78.9 cm - 82.6 cm y 76.5 cm, respectivamente. Sin embargo estos fueron diferentes para *C. robalito* (28.59 cm - 25.28 cm) y *C. medius* (58.91 cm) (Caballero-Chávez 2011, Lorán-Núñez et al. 2012).

Conclusiones

El crecimiento resultó de tipo alométrico para *C. viridis* y *C. medius* ($b = 2.893$ y 2.796), mientras que para *C. robalito* resultó de tipo isométrico ($b = 3.049$).

Fue conveniente utilizar un modelo promedio que se obtuvo sumando el producto de las L_{∞} estimadas por cada modelo por su respectiva plausibilidad (w_i), obteniendo un valor de 95.01 cm y 46.75 cm para *C. viridis* y *C. robalito* respectivamente y una longitud asintótica asignada para *C. medius* de 89.42 cm.

La talla de primera madurez para hembras en *C. viridis* y *C. robalito* resultaron ser mayores en hembras que en machos con 72.64 cm -70.14 cm y 28.59 cm - 25.28 cm, respectivamente, entretanto la talla de primera madurez calculada para hembras de *C. medius* se estimó en 58.91 cm.

Literatura citada

- Caballero-Chávez V. 2011. Reproducción y fecundidad del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en el suroeste de Campeche. *Ciencia Pesquera* (19): 35-45.
- Gompertz B. 1825. On the nature of the function expressive of the law of human mortality and on a new mode of determining the value of life contingencies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 115: 515–585.
- Lorán-Núñez RM, FR Martínez-Isunza, AJ Valdés-Guzmán, M Garduño-Dionate y ER Martínez-Lorán. 2012. Reproducción y madurez sexual del robalo prieto (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*C. undecimalis*) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz (2005-2007). *Ciencia Pesquera* 20(1): 49-64.
- Perera-García MA, M Mendoza-Carranza y S Páramo-Delgadillo. 2008. Dinámica reproductiva y poblacional del robalo *Centropomus undecimalis*, en Barra San Pedro, Centla, México. *Universidad y Ciencia* 24(1): 49-59.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191: 1-382.
- SAGARPA. 2011. Anuario estadístico de acuacultura y pesca. CONAPESCA-SAGARPA. México. 311p.
- von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws II). *Review Human Biology* 10: 181–213.
- Zarza-Meza AE, JB Villalobos, CP Vásquez y PT Álvarez. 2006. Cultivo experimental del robalo *Centropomus undecimalis* (Bloch 1792) y Chucumite *Centropomus parallelus* (Poey 1860) (Perciformes: Centropomidae) en agua dulce en un estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México. *Veterinaria México* 37(3): 327-333.

Palabras claves: Pesquería, robalos, Marismas Nayarit, crecimiento y madurez.



LA CONSTRUCCIÓN DE UN MANEJO COMPARTIDO POR CUOTAS EN LA PESQUERÍA DE CURVINA GOLFINA (*Cynoscion othonopterus*) EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

Héctor A. Licón-González¹, José A. Fraire-Cervantes² y Rafael Ortiz-Rodríguez²

¹Mare Nostrum Paseo del norte, Segundo Piso, Despacho 6, Plaza Paseo, Hermosillo, Son. hlicon.ideas@gmail.com;
²Environmental Defense Fund de México A.C. Revolución #345 Col. Centro La Paz, BCS. jfraire@edf.org, rortiz@edf.org

Introducción

La sobreexplotación pesquera y la sobrecapitalización del sector son dos de los grandes problemas que han provocado el declive de poblaciones de especies de alto valor comercial, así como la disminución en la rentabilidad de la actividad pesquera.

Esta problemática representa un gran reto para todos los involucrados en el manejo de nuestros recursos y requiere de la adopción y fortalecimiento de medidas para impulsar una visión de manejo responsable y participativo de los mismos.

En este documento se presenta un análisis del proceso de implementación de un modelo de manejo de la pesquería de curvina golfina. En particular, se discute la transición efectuada por la implementación de una captura total permisible (CTP) hacia un enfoque de manejo compartido por cuotas (MCC), en el que se contempla: el involucramiento de todos los actores para alcanzar acuerdos de manejo; el uso de la mejor información científica disponible; monitoreo administrativo de la producción ejecutados por la propia comunidad, así como la instalación de un subcomité consultivo regional de curvina. Esto ha permitido que tanto autoridades como productores y actores claves de la pesquería dialoguen en torno a temas relevantes para el manejo sustentable del recurso.

Materiales y métodos

La información presentada en este documento proviene del involucramiento directo de los actores en el proceso de implementación del MCC. De igual forma, se presentan resultados preliminares de la construcción de una línea base de caracterización de los usuarios de la pesquería.

Resultados

Gracias al trabajo conjunto de autoridades sectoriales, gobiernos estatales, comunidades, productores, comercializadores y organizaciones de la sociedad civil:

- Se cuenta con un grupo técnico de curvina que ha ayudado a fortalecer la información científica y por ende las decisiones de manejo.
- Se han realizado acuerdos comunitarios que han llevado a la inclusión formal de todas las comunidades en el programa de manejo de la curvina.

- Se implementó en Golfo de Santa Clara un programa de monitoreo comunitario, actualmente en su cuarto año, lo cual ha permitido fortalecer la información disponible sobre las capturas. Actualmente se realizan esfuerzos de coordinación para implementarlo a nivel regional.
- Desde la implementación del manejo compartido se ha observado un incremento del precio en playa de la curvina, pasando de un promedio de \$10.70 pesos/kilo en la temporada de 2011 a \$17.91 durante 2012. Esto representa un incremento de 67%. Para la temporada 2013 ese precio promedio fue de \$15.66, lo cual representa un incremento de 45% respecto del precio pre-manejo compartido (en ocasiones bajaba hasta menos de \$5.00).

Discusión

La curvina golfina es una especie endémica del Alto Golfo de California. Tradicionalmente cuatro comunidades han explotado este recurso: San Felipe y Bajo Río en Baja California, El Golfo de Santa Clara, en Sonora y el pueblo Cucapá, una etnia dispersa en varias localidades de ambos estados. La pesquería de curvina representó ingresos por más de 50 millones de pesos por una captura de 2,665 t (2012).

La distribución geográfica de la especie está relativamente acotada, sin embargo, esta área representa una zona de alta complejidad, pues en ella conviven una reserva natural, una zona de protección a una especie marina en peligro de extinción (vaquita marina), cuatro comunidades de dos estados, y un pueblo indígena, que rechaza las políticas de manejo de la zona por considerarlas contrarias a su derecho originario de uso.

El enfoque de manejo compartido por cuotas promueve la co-responsabilidad de los pescadores y compradores en el manejo de los recursos pesqueros pasando de la idea tradicional de basar la ganancia en altos volúmenes de captura, incluso bajo claras evidencias del desplome de precios, para pasar a un comportamiento estratégico, basado en mejor conocimiento de las dinámicas biológicas de los recursos, el funcionamiento del mercado y el rol de los compradores, para buscar mejor precio para un producto de mejor calidad. Como todo proceso, y en particular en el caso de la compleja realidad de la curvina golfina, la integración regional del manejo compartido por



cuotas ha presentado dificultades de coordinación entre las cuatro localidades involucradas en su aprovechamiento, pues cada una cuenta con esquemas de pesca y de comercialización distintos, así como realidades económicas y culturales que representan un reto para la implementación de un modelo de manejo regional que logre entender y reflejar estas diferencias y al mismo tiempo asegure la conservación del recurso y la efectiva y transparente colaboración inter-comunitaria para lograr mejorar la rentabilidad económica de la actividad pesquera.

Conclusiones

- Los resultados más visibles de la implementación del manejo compartido por cuotas son: control del esfuerzo pesquero; certeza en los registros de captura; un aumento del precio en playa; y una mayor participación de las organizaciones pesqueras en la toma de decisiones.
- La pesquería a nivel regional muestra atributos del manejo compartido por cuotas; sin embargo, las diferencias entre comunidades presentan un reto para el desempeño óptimo de la pesquería.

Palabras clave: Manejo compartido por cuotas, co-manej, monitoreo comunitario, curvina golfinha.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE ARTES DE PESCA PARA ESCAMA MARINA, EN BAJA CALIFORNIA SUR

Carmen Gabriela Gómez-Gauna¹, Laura Cynthia Zúñiga-Pacheco², José Alberto Gracia-Olea¹, Pablo Castro-Moreno¹, Alejandro Castillo-López¹ y Martín Salgado-Mejía²

¹Pronatura Noroeste A.C. calle Décima #60, Zona Centro, Ensenada, B.C. ²Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz. ggauna@pronatura-noroeste.org

Introducción

Las principales pesquerías varían a lo largo de la costa, sin embargo, la de escama es relevante para prácticamente todas las comunidades costeras de Baja California Sur. El diseño del arte de pesca se realiza en función del comportamiento y las características de la especie objetivo, lo que finalmente se refleja en las tendencias de la captura y determina el comportamiento de los pescadores (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2012). La gran diversidad de especies objetivo y la creatividad de los pescadores ribereños han provocado innumerables adaptaciones en los artes de pesca con el objeto de hacerlos más eficientes. El diseño, construcción y uso de artes de pesca en su mayoría no está normado, aunque en algunos casos la Carta Nacional Pesquera emite recomendaciones (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2010).

En la actualidad se hacen investigaciones para realizar modificaciones simples y económicas en los artes de pesca para aumentar su selectividad, evitar la pesca incidental y capturar organismos que ya se hayan reproducido. Además, se han desarrollado políticas, acuerdos e instrumentos de manejo, que promueven una pesca con menor impacto o una pesca responsable (Rodríguez-Valencia y Cisneros-Mata 2006).

El trabajo es un esfuerzo conjunto entre el Instituto Nacional de Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz y Pronatura Noroeste A.C., que tiene por objeto presentar los principales artes utilizados para la pesca ribereña de escama marina existentes en BCS, describir los métodos de operación y enunciar algunas de las especies objeto de la pesquería.

Materiales y Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica de información referente a los artes de pesca utilizadas en BCS. También fueron identificadas las pesquerías de escama de mayor importancia y se realizaron entrevistas a pescadores para conocer la intensidad de uso de cada arte de pesca.

Los artes de pesca fueron clasificados por sistema: redes, anzuelos y trampas. Se describieron los esquemas generales de los artes de pesca y se tabuló la unidad básica de arte utilizada para la pesca de los recursos de mayor importancia.

Resultados y Discusión

Las redes agalleras o de enmallaje (Fig. 1) están caracterizadas por ser paneles de monofilamento unidas a una relinga superior con boyas y una relinga inferior con plomos. Generalmente operan por reposo en fondo o superficie, tendidas por periodos de entre 24 y 36 horas, o mediante encierre. Se utiliza para capturar organismos pelágicos en la costa golfo del estado. El tamaño del organismo capturado es proporcional al tamaño de luz de malla utilizada.

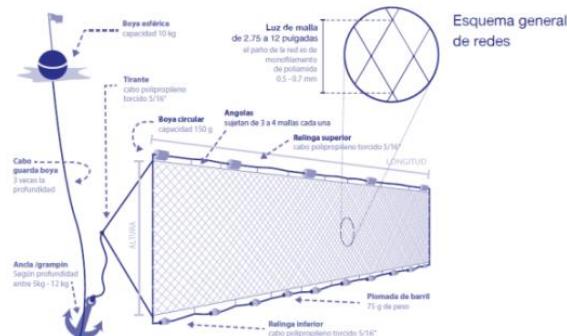


Fig. 1. Esquema general de las redes.

Los palangres que operan en forma horizontal generalmente son llamados cimbras (Fig. 2a), consiste en una línea madre a la cual se unen líneas secundarias. Cada cimbra llega a tener hasta 350 líneas secundarias con un anzuelo cada una. Generalmente los palangres o cimbras son armados una sola vez por temporada, y operan mediante reposo en fondo, superficie o media agua. El tamaño de los anzuelos y la profundidad a la que operan depende de la especie objetivo.

El palangre vertical (Fig. 2b) está constituido por una línea madre, a la cual se unen líneas secundarias. Este arte de pesca llega a tener hasta 50 anzuelos y opera mediante el reposo.

La línea de mano consiste en un carrete con línea de nylon de la cual se sujetan de uno a cuatro anzuelos, con un plomo al final que le da peso para alcanzar la profundidad deseada (Fig. 3).

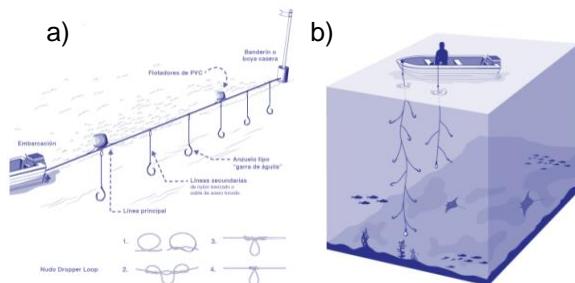


Fig. 2. a) Esquema general del palangre horizontal, b) Esquema general del palangre vertical.

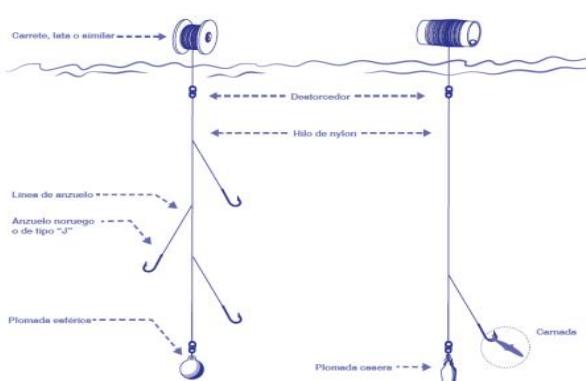


Fig. 3. Esquema general de las líneas de mano.

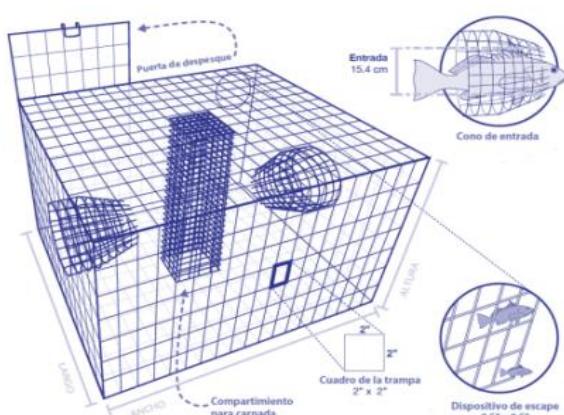


Fig. 4. Esquema general de la trampa para verdillo.

La trampa de pesca utilizada en la pesquería de verdillo (Fig. 4) consiste en un rectángulo de 104 x 78 x 47.5 cm, cuya malla estructural es rígida y tiene luz de malla de 4 plg a 50% de encabalgado (2 plg por lado del cuadro). La estructura externa tiene dos entradas en forma de cono, con un diámetro interno de 16(±5) cm. Este arte de pesca opera mediante el reposo en fondo por un periodo de tiempo entre 20 a 45 minutos. Se han realizado experimentos de selectividad que sugieren se coloque un dispositivo de escape con luz de malla de 6.25 plg, es decir 2.5 plg por lado de cuadro, a 50% de encabalgado.

En la tabla 1 se presentan los artes de pesca utilizados para las diferentes especies objetivo de la pesquería de escama marina en la costa Pacífico y golfo de BCS.

Tabla 1. Artes de pesca utilizados en Baja California Sur.

Costa	Sistema de pesca	anzuelo (#) o luz de malla (plg)	Recurso objetivo
Pacífico	Red	10-12	baqueta, mero, garropa
Pacífico	Red	6.5-8	lenguado jurel
Pacífico	Red	6.5	y cabicucho
Pacífico	Red	4	lisa
Pacífico/golfo	Red	2.75-3.5	sierra jurel y cabicucho
Pacífico	Palangre horizontal	6	baqueta, mero, garropa
Pacífico	Palangre horizontal	6-7	
Pacífico	Palangre vertical	8-9	verdillo, perna
Pacífico/golfo	Línea de mano	7-10	verdillo, blanco, cadernal
Pacífico	Trampa	4	verdillo
Golfo	Línea de mano	7-9	huachinango
Golfo	Línea de mano	8	pargo amarillo, pimienta
Golfo	Línea de mano	6-8	cabrilla sardinera

Conclusiones

Diversos artes de pesca son utilizados en la pesquería de escama en Baja California Sur. Varían según la especie objetivo y zonas de pesca. Muchas de ellas son poco selectivas y capturan gran cantidad de especies secundarias y/o organismos que no son de talla óptima, por lo cual se recomienda realizar experimentos de selectividad y realizar las modificaciones necesarias en los artes de pesca que así lo requieran.

Literatura citada

- Ramírez-Rodríguez M, MA Ojeda-Ruiz y MA Ojeda-Ruiz. 2012. Spatial management of small-scale fisheries on the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Marine Policy* 36: 108-112.
- Ramírez-Rodríguez M, G de la Cruz, EA Marín-Monroy, MA Ojeda de la Peña y G Ponce-Díaz. 2010. Estudio sobre la caracterización socioeconómica y pesquera del área del Golfo de Ulloa, Baja California Sur. CICIMAR.
- Rodríguez-Valencia A y MÁ Cisneros-Mata. 2006. Captura incidental de las flotas pesqueras ribereñas del Pacífico Mexicano. Reporte técnico del Programa Golfo de California de WWF-Méjico a la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte. 127p.

Palabras clave: Sistemas, pesca, pesquerías, escama, ribereño.

CARACTERIZACIÓN OPERATIVA DE LAS EMBARCACIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS PARA LA PESCA DEPORTIVA-RECREATIVA DEL ESTADO DE JALISCO

Mauricio Salas-Maldonado*, Miguel Ángel Carrasco-Águila, Ofelia Miranda-Carrillo y Alberto Bartoleño-Sánchez

Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Col., 28200.

*masama10@hotmail.com

Introducción

La pesca recreativa-deportiva es la que se practica con fines de esparcimiento o recreación con artes de pesca previamente autorizados por la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables (CONAPESCA 2014). Se conoce que es una de las actividades de esparcimiento, que genera desarrollo para el sector turístico e importante derrame económica de manera directa, así como indirecta, por la demanda de servicios colaterales como son el transporte, hospedaje, alimentación y taxidermia (Macías-Zamora *et al.* 2001). En México se tiene documentado, que el crecimiento de la pesca deportiva está ligado al desarrollo pesquero y turístico del país, representando un beneficio para la economía mexicana, aunado ha permitir que la industria de la pesca deportiva-recreativa se considere una de las más valiosas dentro del sector pesquero (SEPESCA 1991). Con base a las disposiciones de la Ley de Pesca y su reglamento vigente (Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994), destinan de forma exclusiva las especies de picudos: marlín azul (*Makaira nigricans*), marlín negro (*Makaira indica*), pez vela (*Istiophorus platypterus*), pez gallo (*Nemadactylus pectoralis*) y el dorado (*Coryphaena hippurus*), para la pesca deportiva-recreativa dentro de la franja costera de 50 millas náuticas. Sin embargo, se reconoce la existencia de otra forma de aprovechamiento de los recursos pesqueros reservados a la pesca deportiva-recreativa, reportada comúnmente en ciertas zonas del Océano Pacífico mexicano por la pesca comercial como pesca incidental, de tal forma que la fricción de intereses entre ambas partes no sólo es inevitable sino que también complica la administración de la pesquería (Del Monte-Luna y Lluch-Belda 2001). El presente estudio tiene como finalidad de proporcionar información, que permita conocer una fracción del proceso operativo de las embarcaciones que se dedican a los servicios de la pesca deportiva-recreativa en la costa del estado de Jalisco.

Materiales y métodos

La información se obtuvo en el periodo de octubre a diciembre del 2013, mediante un censo sistematizado a las condiciones operativas de las embarcaciones prestadoras de servicios para la pesca deportiva-recreativa, aplicado en las

diferentes localidades turísticas del estado de Jalisco, el cual se dividió en tres fases:

1) *Características generales de la embarcación para la pesca deportiva-recreativa*: consistió en registrar el nombre de la cooperativa y/o empresa de servicios turísticos, nombre de la embarcación, tipo y tamaño de embarcación, año de construcción. 2) *Datos generales de la demanda de los servicios para la pesca deportiva-recreativa*. Se registró la temporada trimestral de nivel alto, mediano, bajo y nulo de demanda de prestador de servicio para la pesca deportiva-recreativa y el número de viajes por temporada anual. 3) *Tipo de arte de pesca y carnada*. Se caracterizó el arte de pesca y el número promedio de artes pesca utilizados por viaje para la pesca deportiva-recreativa.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron registros de los muelles turísticos de Barra de Navidad, La Manzanilla, Careyes, Punta Pérula, Tehuamixtle, Mayto y Puerto Vallarta, Jalisco. En la figura 1 se muestra el número de embarcaciones por localidad, y se observa que Puerto Vallarta registró el mayor número de embarcaciones con 125 unidades (71.4%), seguido de Barra de Navidad con 36 unidades (20.6%) y Careyes con ocho lanchas (4.6%), y en menor predominancia Punta Pérula con cuatro unidades (2.3%), Tehuamixtle y Manzanilla sólo una unidad embarcación (1.2%).

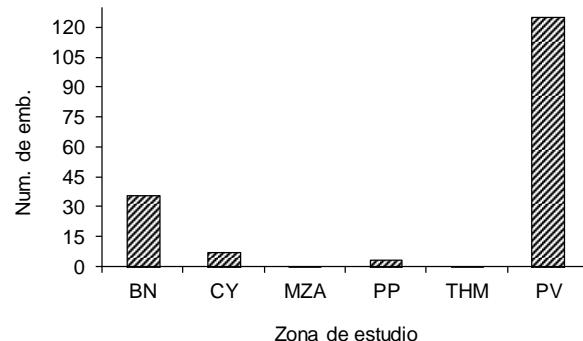


Fig. 1. Embarcaciones operando como prestadores de servicios para la pesca deportiva-recreativa en las localidades costera de Jalisco. BN: Barra de Navidad, CY: Careyes, MZA: La Manzanilla, PP: Punta Pérula, THM: Tehuamixtle, PV: Puerto Vallarta.



Se obtuvo en el primer trimestre anual (noviembre-febrero), una demanda del servicio de pesca deportiva-recreativa, con predominancia de un nivel alto para las localidades de Manzanilla (100%), Punta Pérula (100%), Barra de Navidad (72.2%) y Puerto Vallarta (70.4%). En el segundo trimestre (Marzo-Junio), en la localidad de Punta Pérula se obtuvo una demanda de nivel medio (25%) del servicio turístico, siendo el resultado similar para las localidades de Barra de Navidad, Careyes y Puerto Vallarta; para el caso de la Manzanilla y Tehuamixtle, su demanda es nula. En el tercer trimestre (julio-octubre) se encontró para Punta Pérula y Careyes un nivel medio de viajes, y en Barra de Navidad y Puerto Vallarta, se obtuvo un nivel medio con tendencia a disminuir, y para las localidades de Manzanilla y Tehuamixtle se reportó un nivel nulo de demanda del servicio (Fig. 2).

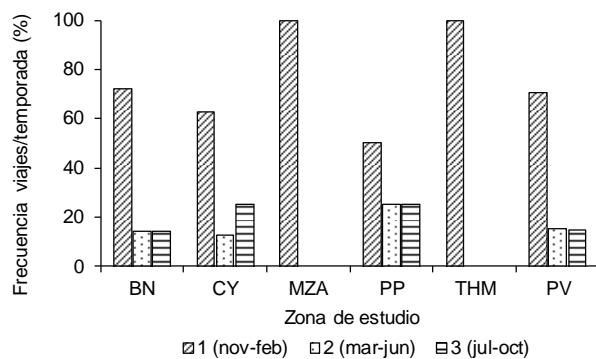


Fig. 2. Temporada trimestral de nivel alto, mediano, bajo y nula de demanda de servicios para la pesca deportiva-recreativa y número de viajes por temporada anual. BN: Barra de Navidad, CY: Careyes, MZA: La Manzanilla, PP: Punta Pérula, THM: Tehuamixtle, PV: Puerto Vallarta.

Los resultados obtenidos del número de cañas que se operan por viaje de pesca deportiva-recreativa, muestran que las localidades de Puerto Vallarta, Tehuamixtle utilizan de seis a cinco cañas, en Barra de Navidad en promedio cuatro cañas y las localidades de Careyes y Manzanilla utilizan dos cañas por viaje (Fig. 3).

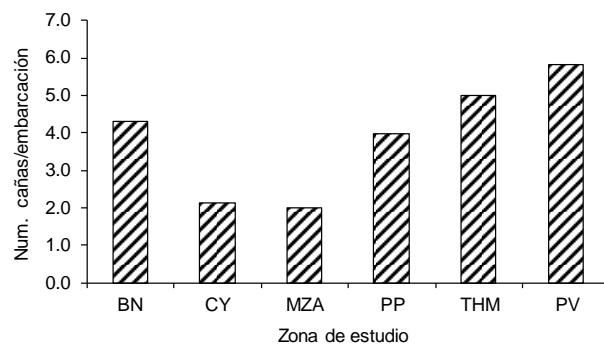


Fig. 3. Número de cañas operadas por viaje de pesca deportiva recreativa. BN: Barra de Navidad, CY: Careyes, MZA: La Manzanilla, PP: Punta Pérula, THM: Tehuamixtle, PV: Puerto Vallarta.

Literatura citada

- CONAPESCA. 2014. Plan de Acción: Estrategia integral para el desarrollo de la pesca deportiva. Unidad de enlace para el desarrollo de la pesca deportiva. 84p.
 Del Monte-Luna P y D Lluch-Belda. 2001. El debate de la pesca de picudos en México: una lección de la historia. INP-SAGARPA. México. 5p.
 Macías-Zamora R, AL Vidaurre-Sotelo, H Santana-Hernández, JJ Valdez-Flores y R Beltrán-Pimienta. 2001. Pez vela del Océano Pacífico *Istiophorus platypterus*. En: MÁ Cisneros-Mata, LF Beléndez-Moreno, E Zárate-Becerra, MT Gaspar-Dillanes, LC López-González, C Saucedo-Ruiz y J Tovar-Ávila (eds.). *Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1999-2000*. INP-SAGARPA, pp: 389-410.
 SEPESCA. 1991. Fomento y modernización de la pesca deportiva-recreativa. Secretaría de Pesca, México. 63p.

Palabras clave: embarcaciones, pesca deportiva-recreativa, servicios, viajes, cañas.



ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL PULPO (*Octopus hubbsorum*) EN EL LITORAL DE OAXACA, MÉXICO

Aldrin Labastida-Che y Ada Lisbeth Núñez-Orozco

Centro Regional de Investigación Pesquera-Salina Cruz, INAPESCA. Prolongación Playa Abierta s/n. Col. Miramar 70680, Salina Cruz, Oax. México. aldrin.labastida@inapesca.gob.mx, adalisbeth.nunez@inapesca.gob.mx

Introducción

El pulpo es uno de los recursos tradicionales en la pesca ribereña y uno de los más aprovechados en México (Ríos-Jara *et al.* 2001). En el Pacífico están registradas nueve especies de las cuales *Octopus hubbsorum* es la principal especie sujeta a aprovechamiento comercial en el Pacífico mexicano debido a su alta demanda. Su distribución abarca desde Baja California Sur hasta Oaxaca (López-Uriarte *et al.* 2000). El área de estudio se localiza a 220 km hacia el noroeste del Puerto de Salina Cruz, Oax. (15°39'24" y 15°51'29" LN y 96°26'30" y 97°19'43" LO), entre La Blanca, Puerto Escondido a Salchi en Puerto Ángel, Oaxaca.

La captura de pulpo en esta zona se realiza mediante buceo libre, semiautónomo y autónomo, utilizando el gancho como arte de pesca y como medio de transporte la embarcación menor de fibra de vidrio con motor fuera de borda.

Por ser especies bentónicas, son sensibles al aprovechamiento debido a su fácil captura y extracción, no sólo de los pescadores asentados en la zona, sino también de aquellos que se encuentran distantes de éstas (Baqueiro *et al.* 1982). Esta situación está provocando un acelerado cambio en la estructura poblacional del recurso, causando un efecto negativo en la capacidad de reclutamiento, crecimiento y rendimiento pesquero en la zona de extracción.

Materiales y Métodos

Se realizaron 12 salidas mensuales a campo, en las localidades de Puerto Ángel y Puerto Escondido, Oax. Los organismos se identificaron mediante las claves de Berry (1953) y las de la FAO (Roper *et al.* 1995). Se registraron las medidas morfométricas como longitud total (Lt), longitud del manto o cabeza (Lm), peso total (Pt) y para determinar el sexo se evisceraron cada uno de los organismos obtenidos de la pesca comercial. Con la información registrada se obtuvo la proporción por sexos, dividiendo el número de hembras entre número de machos. Se aplicó una prueba de χ^2 (Statistica 1999) para establecer si la proporción entre sexos es diferente de 1:1. Se determinaron las fases de madurez gonádica con base en la escala propuesta por Sánchez y Obarti (1993). Se estructuraron las frecuencias relativas mensuales de las fases gonádicas definiendo el periodo reproductivo, como el periodo de mayor incidencia de organismos en la fase maduro.

La talla de primera madurez sexual (Lm) se estimó con un ajuste a la distribución de frecuencias de la longitud de organismos maduros y pre-desove/eyaculados, al modelo logístico propuesto por Sparre y Venema (1997).

Resultados y Discusión

Se registraron 604 organismos, cuyos intervalos se encontraron desde 3.5 cm hasta 13.5 cm de Lm (Fig. 1).

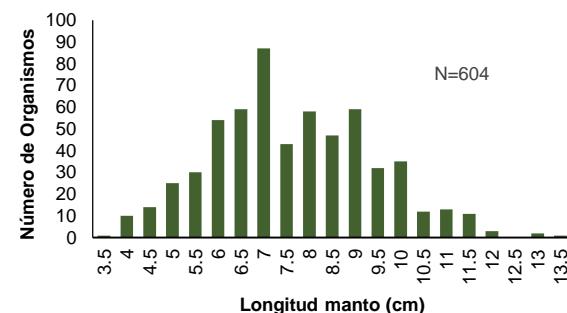


Fig. 1. Distribución de frecuencia de tallas del pulpo (*Octopus hubbsorum*).

Los organismos capturados durante el periodo de estudio, presentaron una distribución de sexos correspondiente a 39.57% hembras y 60.43% machos, lo que corresponde a una proporción de H:M igual a 0.7:1. Estos resultados coinciden con los reportados por López-Uriarte y Ríos-Jara (2007). De acuerdo al análisis estadístico χ^2 con un nivel de confianza de 95%, la proporción es diferente de 1:1, por lo tanto hay una mayor abundancia de machos ($\chi^2 = 25.86$, $p < 0.05$).

Se establecieron cuatro estadios de madurez gonádica: Inmaduro (I), en desarrollo (II), maduro (III) y desovados (IV). Las fases I y II se observaron durante todo el periodo de estudio; la fase III se observó en los meses de mayo a octubre y de junio a noviembre la fase IV. *O. hubbsorum*, presentó un periodo reproductivo acentuado de mayo a octubre (Fig. 2), este periodo se encuentra desfasado con lo reportado por Alejo-Platas *et al.* (2009).

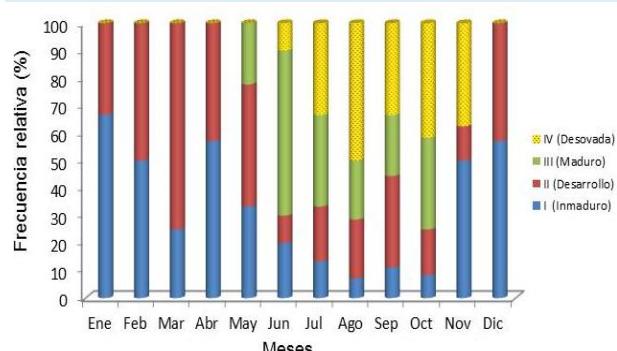


Fig. 2. Porcentaje de las fases de desarrollo gonadal de las hembras de *Octopus hubbsorum*.

La hembra madura más pequeña se encontró en 6 cm, con un peso total de 262 g y el macho en 4 cm de manto o cabeza con un peso de 147 g.

La talla de primera madurez de hembras fue de 10.12 cm longitud manto y de machos fue de 8.01 cm (Fig. 3). López-Uriarte (2006) reporta en la costa de Jalisco, que la temperatura acelera los procesos metabólicos incrementando la tasa de crecimiento, por lo que también se anticipa la talla de madurez.

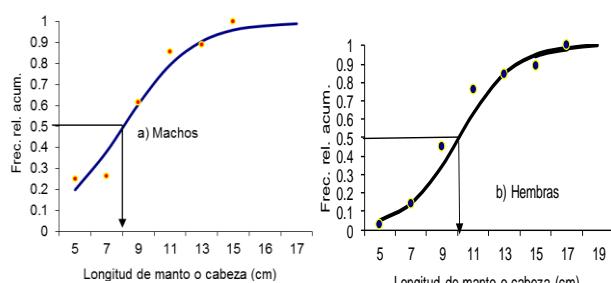


Fig. 3. Curvas de madurez de la longitud de manto para machos (a) y hembras (b) de *Octopus hubbsorum*.

Conclusiones

La población de *O. hubbsorum* presentó un intervalo de tallas de 3.5 cm a 13.5 cm de Lm, con una proporción de sexos de 0.7:1 (H:M). El período reproductivo fue de mayo a octubre, con una talla de primera madurez gonádica en las hembras a 10.12 cm de Lm y los machos en 8.01 de Lm.

Es necesario continuar los estudios regionales de aspectos biológicos y pesqueros, reglamentar la talla de primera captura utilizando la medida de Lm, así como establecer una veda precautoria.

Literatura citada

- Alejo-Plata MC, JL Gómez-Márquez, S Ramos-Carrillo y JE Herrera-Galindo. 2009. Reproducción, dieta y pesquería del pulpo *Octopus (Octopus) hubbsorum* (Mollusca: Cephalopoda) en la costa de Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical* 57(1-2): 63-78.
- Baqueiro CE, JR Masso y BH Guajardo. 1982. Distribución y abundancia de moluscos de importancia comercial en B.C.S. Serie Divulgación 11. SEPESCA. INP. México. 25p.

Berry SS. 1953. Preliminary diagnosis of six West American species of *Octopus*. *Leaflets Malacology* 1: 51-58.

López-Uriarte E. 2006. Ciclo vital y pesca del pulpo *Octopus hubbsorum* Berry 1953 (Cephalopoda: Octopodidae) en la costa de Jalisco, México. Tesis Doctoral, Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara, México. 380p.

López-Uriarte E y E Ríos-Jara. 2007. Biología reproductiva de *Octopus hubbsorum* Berry 1953 (Mollusca: Cephalopoda) en el Pacífico Central mexicano. En: E Ríos-Jara, MC Esqueda-González y CM Galván-Villa (eds.). *Estudios sobre la Malacología y Conquiliología en México*. Universidad de Guadalajara. México. pp: 228-230.

López-Uriarte E, O Sosa-Nishizaki, M Guzmán-Arroyo y E Ríos-Jara. 2000. Explotación pesquera del pulpo de Hubbs *Octopus hubbsorum* Berry 1953 (Cephalopoda: Octopodidae) en la costa de Jalisco, México. *Resúmenes XII Congreso Nacional de Oceanografía*, Huatulco México.

Ríos-Jara E, I Enciso-Padilla, E López-Uriarte, M Pérez-Peña, E Juárez-Carrillo y G Robles-Jarero. 2001. Moluscos macrobentónicos del intermareal y plataforma continental de Jalisco y Colima. CONABIO. Informe final del proyecto S110. 101p.

Roper CFE, MJ Sweeney y FG Huchberg. 1995. Cephalopods. En: W Fisher, F Krupp, W Schneider, C Somer, KE Carpenter y VH Niem (eds.). *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro-Oriental*. Volumen I. Plantas e invertebrados, pp: 305-355.

Sánchez P y R Obarti. 1993. The biology and fishery of *Octopus vulgaris* caught with clay pots on the Spanish Mediterranean coast. En: T Okutani, RK O'Dor y T Kubodera (eds.). *Recent Advances in Fisheries Biology*. University Tokio, Japón, pp: 477-487.

Sparre P y SC Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico de Pesca, 306.1 Rev. 2: 420p.

Statistica. 1999. Manual del usuario. Microsoft inc. USA. 325p.

Palabras clave: *Octopus hubbsorum*, pulpo, Longitud de manto, Ciclo reproductivo y Talla de primera madurez.

COMPARACIÓN DE METODOS DE CAPTURA, ABUNDANCIA RELATIVA DEL PULPO *Octopus hubbsorum* EN LA COSTA DE JALISCO

Carlos Alberto Amezcuá Gómez* y Sergio Fabian Cisneros Gaytan

CRIP-Manzanillo, INAPESCA; Playa Ventanas s/n. Manzanillo, Colima, 28200, México.

carlos.amezcuá@inapesca.gob.mx

Introducción

En la costa del Pacífico mexicano, el recurso pulpo se mantiene sin ningún manejo, sólo las recomendaciones que emite la Carta Nacional Pesquera. El pulpo se captura por medio de gancho y ayudado con equipo tipo hooka, el gancho no es selectivo, es agresivo y puede capturar hembras ovígeras y juveniles, además de que baja la calidad del producto capturado por el daño con el gancho. Como antecedente está el buen manejo que se da al recurso pulpo en el Golfo de México, la pesquería en países Orientales como Japón y otros, lo que se debe a trampas "Takosubo" que significa vasija pulpo.

El *Octopus hubbsorum*, nombrado también como pulpo verde, tiene cuerpo redondeado a oval; brazos robustos y musculosos, 3 a 4 veces la longitud del cuerpo, el segundo par más largo que los demás; ventosas engrandecidas en los brazos del segundo y tercer par en ambos sexos; hectocotilo diminuto, tiene un color gris oscuro, sin ocelos (Fischer et al. 1995) (Fig. 1).

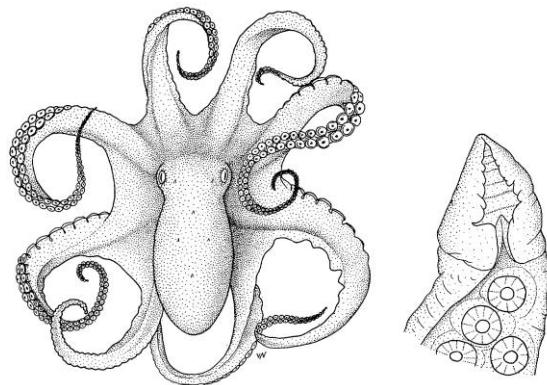


Fig. 1. Pulpo verde *Octopus hubbsorum*.

El objetivo principal de este trabajo, fue probar la captura de pulpo por medio de trampas tipo refugios para su aprovechamiento. Se armó y se operó un palangre de tubos tipo "refugio" en la costa de Jalisco puntualmente en Bahía de Navidad, como segundo objetivo fue el de describir la población capturada por la pesca comercial durante la temporada 2013.

Materiales y Métodos

El palangre de tubos tipo refugio fue elaborado de manera artesanal, está diseñado para que el organismo adapte el tubo como refugio o cueva y a su vez sirva para su captura. El diseño comprende

un tubo de 60 cm de largo de PVC célula 40 de 10.16 cm Ø, en la parte inferior y superior consta de dos entradas con una malla de 1.27 cm de tamaño y en la parte central un aro de 3 cm de diámetro como boca. Se elaboraron 2 tipos de trampas; Con entrada anti escape y sin entrada. En la parte interior se coloca la carnada: jaiba, cangrejos o restos de peces. A los lados tiene orificios donde se pueda sujetar a un reinal, en la parte superior (Fig. 2).

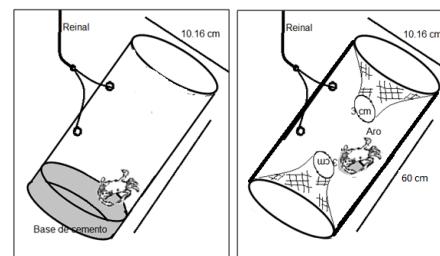


Fig. 2. Esquema de la trampa.

Sistema de trampas y faena. El sistema definido por orínque está sujeto a una línea madre con reinales donde va la trampa tipo langostera y los refugios de tubo (Fig. 3). El tiempo de calado fue de 10 días de operación y el izado fue de forma manual, en un lugar conocido como Laboratorio en la Caleta de Cuastecomate en Bahía de Navidad, en una zona de mediana productividad.

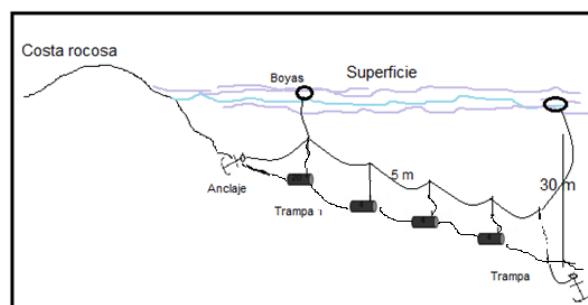


Fig. 3. Colocación del palangre de trampas Tipo Refugio, con gradiente de profundidad

Abundancia relativa. Se utilizó la información comercial obtenida en un ciclo anual por pescadores de las sociedades cooperativas de Jalisco.

Estructuras de tallas y pesos. De cada pulpo se midió la longitud total (LT) y la longitud dorsal del manto dorsal (LDM) con un ictiómetro (± 1 mm de precisión). La LDM es considerada desde el



extremo del manto hasta un punto ubicado entre los ojos (Hochberg 1980). Los organismo se pesaron en un balanza y se sexaron.

Resultados y Discusión

Estructura de la población. Se midieron 1,014 organismos de la captura comercial. La distribución mensual se muestra en la figura 4a, encontrando en agosto la mayor frecuencia. En cuanto a las tallas capturadas, en la figura 4b se observa que hay una moda hacia la clase de 10 cm de longitud de manto. Los valores van de 6 cm a 21 cm, aunque la mayor captura va desde los 8 a 12 cm de LM, los organismos con esta longitud no pasan de los 800 g y de acuerdo a López-Uriarte en 2006 se está capturando organismos que aún no están en desarrollo reproductivo.

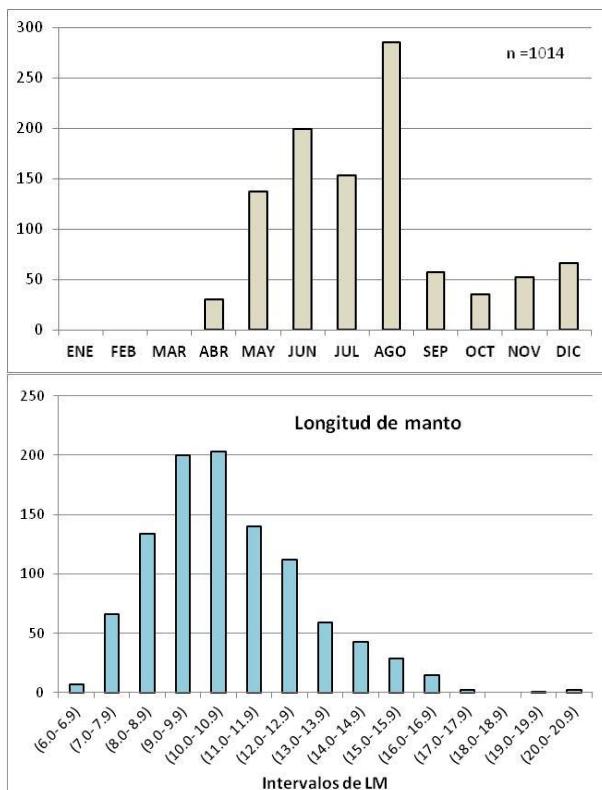


Fig. 4. Distribución mensual de organismos (a), y distribución de las clase de la longitud de manto (b).

Durante el periodo de estudio se observó una proporción sexual de 1.075 hembras por 1 macho, la tabla 1 presenta los valores de peso, talla y organismos.

Tabla 1. Promedios del total de organismos, peso, longitud de manto y longitud total.

	Promedio	Hembra	Macho	Indef
Núm. de org.	1,014	475	535	4
Peso (g)	629.44	747.66	579.639	239.5
Longitud de manto (cm)	10.93	11.21	10.71	8.12
Longitud total (cm)	55.24	60.22	50.92	42.7

Trampas. Las trampas tuvieron poca captura debido a que se ejecutaron en los meses de agosto a diciembre, de tal manera que en 60 trampas se obtenían de 1 a 2 organismos, por calado, además los pocos organismos capturados fueron de pesos entre 350 a 450 g. las tallas fueron desde 42 a 49 cm de LT por lo que se tiene contemplado ejecutarlas en los meses de mayor abundancia.

Tabla 2. Valores promedio de talla y peso durante los meses de muestreo.

Mes	Num org. capt	Prom LM	Peso Prom.	Sex
Ago	0	-	-	-
Sep	1	9.8	359 g	1 ♂
Oct	2	10.2	350 g	1 ♂
Nov	2	11	430 g	2 ♂
Dic.	1	10.1	450 g	1 ♀

Comparación de Trampas

En lo que respecta a la comparación de trampas fue más eficaz las trampas sin entrada anti-escape (4 organismos), esto es debido a su color (gris oscuro), es de señalar que los pocos pulpos que se obtuvieron tenían acumulados piedras pequeñas, lo cual señala que el organismo junta esas piedras para acondicionar su lecho.

Literatura citada

- Fischer W, F Krupp, W Schneider, C Sommerer, KE Carpenter y VH Niem. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la Pesca del Pacífico Centro-Oriental*. FAO y Instituto de Investigación Senckenberg. Roma. 1747p.
 Hochberg FG. 1980. Class Cephalopoda. En: RC Brusca (ed.). *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. 2nd ed. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona, pp: 201-204.

Palabras claves. Trampas, *Octopus hubbsorum*, abundancia, costa de Jalisco.

LA PESCA RIBEREÑA DE LUTJÁNIDOS EN EL LITORAL TAMAULIPECO

Ma. Guadalupe Gómez-Ortiz, Hortensia López-Navarrete, Juan Balderas-Telles y Guillermo Acosta-Barbosa

Centro Regional de Investigación Pesquera - Tampico. Prolong. Altamira s/n, Col. Isleta Pérez. Zona Centro, Tampico, Tamaulipas. 89000. guadalupe.gomez@inapesca.gob.mx

Introducción

La pesca de escama marina en las costas de Tamaulipas, juega un papel muy importante en la estructura social y en la generación de ingresos de un gran número de pescadores que habitan las comunidades ribereñas. La costa tamaulipecana es de 460 km y representa 3.94% del total nacional.

Debido a la característica multiespecífica de la pesca ribereña de escama, inciden varias familias de peces (Fig. 1). La familia Lutjanidae significa 51% de las capturas comerciales y la representan diferentes especies, siendo el huachinango *Lutjanus campechanus* el más abundante de la familia. Este recurso en Tamaulipas ocupa el tercer lugar en las capturas comerciales de escama, y es el estado que ocupa el tercer lugar en la producción del Golfo de México con 486 t promedio.

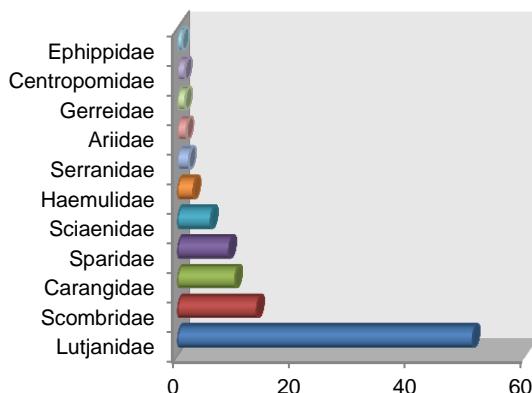


Fig. 1. Proporción de la captura comercial de escama por familia en la zona costera de Tamaulipas.

La captura se lleva a cabo en la franja costera entre 10 y 55 brazas de profundidad, con embarcaciones menores de fibra de vidrio de 23 a 27 pies de eslora, con motor fuera de borda desde 60 HP y hasta 130 HP. Los artes de pesca son líneas de mano (ristra, cala huachinanguera y cordel) y el palangre, con anzuelos tipo garra de águila de los números 7 al 11.

Materiales y Métodos

Los resultados de este trabajo son producto de monitoreos mensuales realizados en 2010 y 2011 en las diferentes zonas de captura del norte, centro y sur del estado de Tamaulipas, directamente en las zonas de descarga al arribo de las embarcaciones. Se apoyó con entrevistas a los pescadores relacionada con el método de pesca, equipos y artes de pesca, particularidades de la jornada de

pesca, captura por viaje total y por especie. Se identificaron las diferentes especies de lutjánidos que integran la captura comercial a nivel de nombre común regional y posteriormente en el laboratorio, donde con un ejemplar de cada especie se determinó su posición taxonómica apoyada con claves y literatura especializada (Allen 1985, Amezcua-Linares et al. 2005, entre otros), así como con la toma de fotografías *in situ*. Posteriormente se realizaron muestreos de las especies registrando los datos morfométricos de longitud total (LT), longitud furcal (LF), longitud patrón (LP), peso total (PT) y peso eviscerado (PE), y en la medida de lo posible sexo y madurez gonadal. Se construyó la estructura de las poblaciones en longitud de las especies y la caracterización de los artes y métodos de pesca.

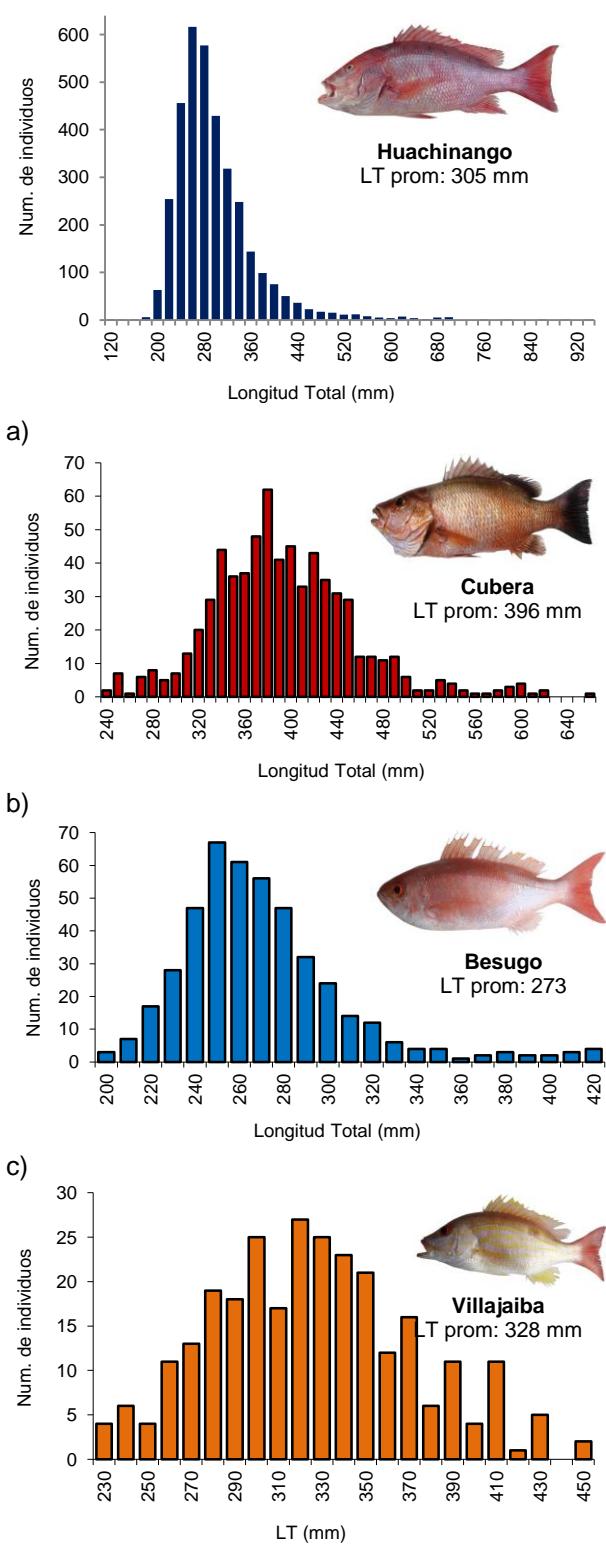
Resultados y Discusión

La familia Lutjanidae está representada por siete especies comerciales, en orden de abundancia o presencia en las capturas se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1. Especies comerciales de la familia Lutjanidae del litoral tamaulipeco.

Huachinango	<i>Lutjanus campechanus</i>	71.0%
Cubera	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	13.0%
Besugo	<i>Rhomboplites aurorubens</i>	9.0%
Villajaiba	<i>Lutjanus synagris</i>	6.0%
Pargo mulato	<i>Lutjanus griseus</i>	1.0%
Pargo habanero	<i>Lutjanus jocu</i>	0.12%
Rubia	<i>Ocyurus chrysurus</i>	0.04%

La distribución de tallas se presenta en la figura 2, así como la talla promedio comercial.



d)
Fig. 2. Distribución de frecuencia de tallas de las principales especies de lutjaníidos en Tamaulipas.

Del estado reproductivo en el huachinango se han observado bien representadas la fases de predesove y desove en junio, mientras que desovados en agosto y septiembre. La talla madura más pequeña registrada es de 260 mm y la de primera madurez ($L_{50\%}$) de 350 mm.

El huachinango se comercializa entero fresco, representa una gran fuente de ingreso por su gran importancia pesquera debido a su volumen y valor comercial que inclusive incluye a otros países como Estados Unidos, dándole calidad de exportación. Sin embargo, en Tamaulipas esta comercialización se da según clasificación por peso: chicos o "panchitos" ejemplares de 100 g a 295 g; medianos de 300 g a 495 g; grande o "de orden" de 500 g a 4,900 g y pargos > de 5 kg. La captura de los panchitos representa 37% de la captura mientras que 36% corresponde a los medianos. La captura de los huachinangos de orden o platillero (300 g a 500 g) representan 26% y 1% corresponde a ejemplares de la clasificación de pargos.

La captura promedio anual es de 411 t, pero entre los años 2006 a 2010 hay una reducción de 40% de la captura en Tamaulipas,. Asimismo, el besugo (26 t) y los pargos (17 t) presentan descensos de 61% y 33%, respectivamente, mientras que la cubera (42 t) y villajaiba (20 t) incrementos de 57% y 75% (fuente: Subdelegación de Pesca en Tamaulipas).

Conclusiones

El descenso en la captura de huachinango puede ser el reflejo de la importancia que tiene el recurso con la comercialización de los "panchitos" los cuales son ejemplares entre 135 mm y 270 mm LT que representan 37% en la captura comercial, tallas que son menores a la talla de primera captura ($L_{50\%}$). Es necesario realizar los estudios tendientes a evaluar estrategias de captura que evite atrapar organismos de tallas pequeñas, así como estrategias de comercialización.

Literatura citada

- Allen GR. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 6. Snappers of the World. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fisheries Synopsis 125, FAO, Rome, Italy.
 Amezcu-Linares F, M Sánchez-Ramírez y R Villaseñor Talavera. 2005. Guía para la identificación de las principales especies de pargos y guachinangos (Lutjanidae) del Golfo de México y Mar Caribe (para fines pesqueros) SAGARPA, CONAPESCA. México.

Palabras clave: Líneas, anzuelos, Lutjanidae, multiespecífica.



053: oral

ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERÍA DE *Oreochromis spp.* EN LA PRESA LEONARDO RODRÍGUEZ ALCAINE “EL CAJÓN”, NAYARIT, MÉXICO

Ezequiel Arredondo-Vargas, Claudio Osuna-Paredes, Carlos Meléndez-Galicia, Claudia de Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo-Olivas, Daniel Hernández-Montaño, María Goretti Juárez-Avilés y Carlos Axel Calderón-Campos

Centro Regional de Investigación Pesquera-Pátzcuaro, INAPESCA, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México,
ezearredondo@yahoo.com.mx

Introducción

Actualmente las pesquerías de las aguas continentales constituyen parte integral del desarrollo socioeconómico de las regiones que cuentan con algún tipo de cuerpo de agua, representando alternativas inmediatas y accesibles para un amplio segmento de la población, especialmente en las zonas rurales de difícil acceso. Sin embargo, se han observado en la gran mayoría de las pesquerías, incluyendo la pesca continental, signos de sobreexplotación, modificación de ecosistemas, pérdidas económicas en el sector y considerables conflictos sociales, los cuales representan una amenaza para la sostenibilidad a largo plazo de la actividad pesquera y su contribución al suministro de alimentos. Por ello, el Ordenamiento Pesquero está obligado a realizarse en medio de las limitaciones impuestas por una gran diversidad de sectores externos que tienen mayor preponderancia en el uso de los embalses, observando las técnicas aplicables para reducir o contrarrestar dichos efectos (FAO 1998).

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales entre abril y noviembre de 2013. Del 1 de marzo al 30 de junio se tiene establecida una veda, por lo que la muestra se obtuvo con redes experimentales. A partir de julio, la muestra fue obtenida de la captura comercial. En cada muestreo se consideró un promedio de 200 organismos de los cuales se registraron los principales datos morfométricos. Por cada organismo se registró la longitud patrón (Lp), longitud total (Lt) y peso total (P), así como el sexo y el estado de madurez gonádica. 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 (Gaynilo et al. 1996), mortalidad total, estimada por la curva de captura a edades relativas (Gaynilo et al. 1996), mortalidad natural a partir de la ecuación empírica de Pauly (1983) y la mortalidad por pesca, por diferencia. Se estimó el rendimiento por recluta empleando el modelo de Beverton y Holt (1957) y Pauly (1983).

Resultados

En las capturas 95.4 % se basa en las tallas de 23.0 cm a 35.0 cm Lt, con un peso entre 186.9 g y 903.0 g. En la muestra, la tilapia alcanzó una Lt máxima de 42.5 cm, con un peso de 1193.5 g. Mientras que los valores mínimos que se registraron fueron de 16.3 cm Lt, con un peso de 72.4 g. La relación Macho:Hembra para esta especie es de tres machos por cada hembra, aproximadamente (Tabla 1). El modelo de la relación longitud-peso fue $P = 0.032 \text{ Lt}^{2.838}$.

Tabla 1. Valores morfométricos de tilapia.

	Longitud total (cm)	Peso (g)	L – P a	b
\bar{x}	28.88	459.66	0.0325	2.81
máx	42.5	1193.5		
mín	16.3	72.4		M:H
d.s.	3.37	143.71		3:1
n	1491			

La población de tilapia presenta una relación alométrica negativa. Se analizó el grado de madurez, y su comportamiento en el tiempo, se encontró que la tilapia se reproduce prácticamente todo el año. La etapa V se muestra durante todos los meses de manera muy homogénea. Un porcentaje muy bajo de la muestra (14.6%) se encontró en pleno proceso de reproducción.

50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 28.16 cm Lt. Para este ciclo de muestreo se calculó un parámetro de curvatura $k = 0.51 \text{ año}^{-1}$ alcanzando una longitud máxima asintótica de $L_{\infty} = 42.3 \text{ cm Lt}$.

Se presentó una mortalidad natural $M = 1.0$, una mortalidad total $Z = 2.29$ (Fig. 1) y una mortalidad por pesca $F = 1.29$. Por lo que la tasa de explotación es $E = 0.56$, lo que indica que el recurso ha rebasado sus niveles óptimos de explotación.

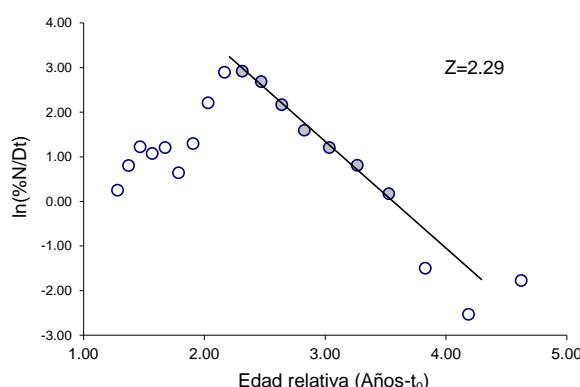


Fig. 1. Curva de captura a edades absolutas de *Oreochromis* spp.

La figura 2 muestra que con la mortalidad por pesca actual $F = 1.29$ se obtiene un rendimiento de 258.85 g/r con una edad de primera captura de 1.86 años. Por otra parte, se calculó el rendimiento por recluta variando la edad de primera captura, al aplicar el modelo indica que la edad óptima de captura es de 2.5 años, porque a esta edad el rendimiento puede aumentar hasta 346.47 g por recluta, medida que puede mejorar el rendimiento económico de los usuarios.

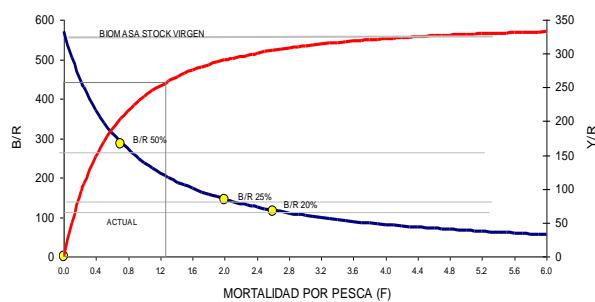


Fig. 2. Rendimiento por recluta de *Oreochromis* spp.

Discusión y Conclusiones

La composición de la captura de tilapia (*Oreochromis* spp.) se basa en las tallas de 23.0 cm a 35.0 cm de longitud total, con un peso entre 186.9 g y 903.0 g, por lo que al aplicar el modelo de crecimiento se obtuvo una $L_\infty = 42.3$ cm Lt, ligeramente inferior a la obtenida por Silva-García (2009) para este mismo embalse de 44.4 cm, lo que indica que las tallas están condicionadas por el tamaño de malla utilizado y éste no ha variado desde que comenzó la pesquería en este embalse. La tasa de crecimiento de $k = 0.51$ es superior a la obtenida por Silva-García (2009), que fue de $k = 0.47$, sin embargo, ambos datos no difieren grandemente, ya que el intervalo de tallas en la muestra son bastante similares.

De acuerdo al análisis de madurez gonadal y su comportamiento en el tiempo, se encontró que la

tilapia se reproduce prácticamente todo el año, pero un porcentaje muy bajo de organismos se encuentran en pleno estado reproductivo.

Las tasas de mortalidad obtenidas son superiores a las obtenidas en el estudio realizado por Silva-García (2009), sin embargo, al calcular la tasa de explotación calculado es muy similar al obtenido en este estudio, $E = 0.59$ y $E = 0.56$, respectivamente, lo que indica que se mantiene una proporción similar entre la mortalidad natural y la mortalidad por pesca y la pesquería sigue ligeramente por encima de sus límites óptimos de explotación.

Para el recurso tilapia se obtuvo un rendimiento por recluta de 258.85 g con una edad de primera captura de 1.86 años, que es inferior al obtenido por Silva-García (2009) de 380.0 g, lo que es un reflejo de la disminución de la edad de primera captura, que en esa ocasión fue de 2.0 años, las simulaciones hechas por el modelo de rendimiento indican que la edad óptima de primera captura es de 2.5 años, lo que incrementaría el rendimiento por recluta.

Literatura citada

- FAO 1998. La pesca continental. *Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No. 6. Roma, FAO Departamento de Pesca. 49p.
 Gayanilo FC, P Sparre y D Pauly. 1996. The FAO ICCLARM Stock assessment Tools (FISAT) User's Guide. *FAO Computarized Information Series (Fisheries)* 8 Rome, FAO 126p.
 Pauly D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stock. *FAO Fish Technical Paper* (234): 52p.
 Silva-García RE. 2009. Evaluación biológica-pesquera de la tilapia *Oreochromis aureus* en el embalse de la Presa Hidroeléctrica El Cajón, Nayarit. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ingeniería Pesquera. Universidad Autónoma de Nayarit. 46p.

Palabras clave: tilapia, *Oreochromis* spp., Presa El Cajón, crecimiento, tasa de explotación, rendimiento.



054: oral

EVALUACIÓN BIOLÓGICO PESQUERA DE *Oreochromis spp.* EN LA PRESA FRANCISCO J. MÚJICA, MICHOACÁN, MÉXICO

Claudio Osuna-Paredes, Ezequiel Arredondo-Vargas, Claudia de Jesús Avendaño, Myrna Leticia Bravo-Olivas, Daniel Hernández-Montaño, María Goretti Juárez-Avilés y Carlos Axel Calderón-Campos

Centro Regional de Investigación Pesquera-Pátzcuaro, INAPESCA, Calz. Ibarra No. 28, Pátzcuaro, Mich. 61609, México,
cosuna56@yahoo.com

Introducción

La pesca en los diversos embalses del país constituye un recurso importante para las comunidades, debido a que genera fuentes de alimento, empleo y desarrollo (FAO 1998). Ante este panorama, el INAPESCA ha procurado la evaluación biológico-pesquera en diversos cuerpos de agua con la finalidad de proponer medidas de manejo de los recursos. El embalse objeto de estudio es de reciente creación y presenta potencial para el desarrollo de la actividad pesquera, pero podría enfrentar problemáticas particulares como modificación de hábitat, fallas en la cadena productiva y conflictos sociales en el corto o mediano plazo, constituyendo amenazas para la sostenibilidad. Por ello, es necesario conducir estudios en diversos ámbitos como el limnológico, el socioeconómico y el desarrollo social para caracterizar de manera integral el aprovechamiento de la Presa Francisco J. Mújica y poder por un lado, proveer indicadores de desarrollo y vulnerabilidad del sistema y, por otra parte, medidas de regulación pesquera en beneficio de los principales usuarios.

Materiales y Métodos

El material biológico utilizado procedió de 8 muestreos mensuales de la captura comercial de tilapia realizados entre abril y diciembre de 2013. Cada muestreo consideró un promedio de 219 organismos, de los cuales se les registraron los principales datos morfométricos: longitud patrón (L_p), longitud total (L_t) y peso total (P), así como sexo y estado de madurez gonadica. 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 (Gayanilo et al. 1996), mortalidad total, estimada por la curva de captura a edades relativas (Gayanilo et al. 1996), natural, a partir de la ecuación empírica de Pauly (1983) y por pesca, por diferencia. Se estimó el rendimiento por recluta empleando el modelo de Beverton y Holt (1957) y Pauly (1983).

Resultados

96% de la captura se basa en las tallas de 22.0 cm a 32.0 cm de longitud total, con un peso entre 163.6 g y 624.6 g. En la muestra, la tilapia alcanzó una L_t

máxima de 36.0 cm, con un peso de 778.8 g. Mientras que los valores mínimos que se registraron fueron de 19.0 cm L_t , con un peso de 113.8 g. La relación Macho-Hembra para esta especie es de dos machos por cada hembra, aproximadamente (Tabla 1). El modelo de la relación longitud-peso fue $P = 0.0611 L_t^{2.6243}$.

Tabla 1. Valores morfométricos de tilapia.

	Longitud total (cm)	Peso (g)	L – P a	b
\bar{x}	26.13	327.14	0.0611	2.6243
Máx	36.0	778.8		
mín	19.0	113.8		M:H
d.s.	2.46	90.46		2:1
n	1755			

La población de tilapia presenta una relación alométrica negativa. Se analizó el grado de madurez y su comportamiento en el tiempo, se encontró que la tilapia se reproduce prácticamente todo el año. La etapa V se muestra durante todos los meses pero existen tres picos, uno en abril, otro en junio-julio y, finalmente, otro en octubre-noviembre.

50% de la frecuencia acumulada muestra que la talla de primera captura es de 25.20 cm L_t . Para este ciclo de muestreo se calculó un parámetro de curvatura $k = 0.51 \text{ año}^{-1}$ alcanzando una longitud máxima $L_{\infty} = 40.88 \text{ cm } L_t$.

Se presentó una mortalidad natural $M = 1.01$, una mortalidad total $Z = 2.04$ (Fig. 1) y una mortalidad por pesca $F = 1.03$. La tasa de explotación es $E = 0.50$, que indica que el recurso se encuentra en su límite óptimo de explotación.

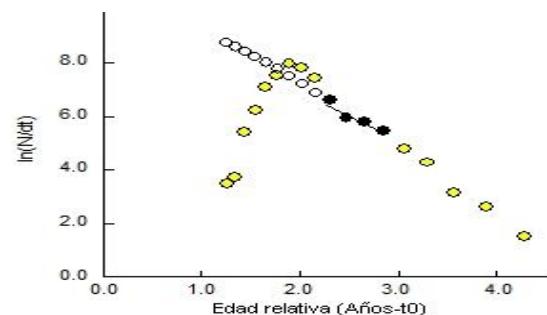


Fig. 1. Curva de captura a edades absolutas de *Oreochromis spp.*



La figura 2 muestra que con la mortalidad por pesca actual $F = 1.03$ se obtiene un rendimiento de 161.95 g/r con una edad de primera captura de 1.58 años. Por otra parte, se calculó el rendimiento por recluta variando la edad de primera captura, al aplicar el modelo indica que la edad óptima de captura es de 2 años, a esta edad de primera captura el rendimiento puede aumentar hasta 204.23 g/r, medida que puede mejorar el rendimiento económico de los usuarios.

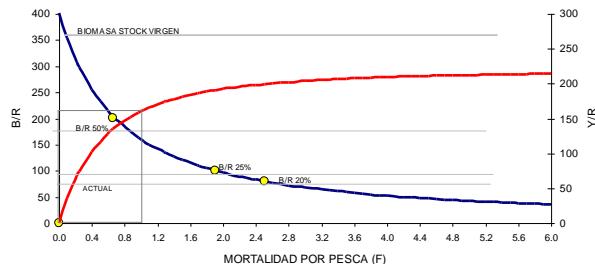


Fig. 2. Rendimiento por recluta de *Oreochromis* spp.

Discusión y Conclusiones

La composición de la captura de tilapia (*Oreochromis* spp.) se basa en las tallas de 22.0 cm a 32.0 cm Lt y de 163.6 g a 624.6 g P. El modelo de crecimiento obtuvo una $L_{\infty} = 27.0$ cm Lt, superior a la obtenida por Osuna-Paredes *et al.* (2012) en la presa El Bosque, de 27.0 cm Lt, lo que indica que las tallas están condicionadas al tamaño de malla utilizado. La tasa de crecimiento de $k = 0.51$ es muy superior a la reportada por Arredondo-Vargas *et al.* (2006) en la laguna de Yuriria ($k = 0.24$) y a la obtenida por Osuna *et al.* (2012), en la presa El Bosque ($k = 0.39$).

De acuerdo al análisis de madurez gonadal y su comportamiento en el tiempo, la tilapia se reproduce prácticamente todo el año con tres picos, abril, junio-julio y octubre-noviembre.

La tasa de mortalidad por pesca $F = 1.03$ es inferior a la reportada por Osuna *et al.* (2011) en la laguna de Zapotlán ($F = 1.28$), y en otros estudios con esta especie en otros embalses, lo que indica una moderada incidencia de la actividad pesquera en la población. Al comparar las tasas Z, M y F (2.04, 1.01 y 1.03), esta última es ligeramente superior a la M y representa 51% de la Z, lo que se refleja en una tasa de explotación E = 0.50.

Se obtuvo un rendimiento por recluta de tilapia de 161.95 g. Para aumentarlo a 204.23 g/r se debe incrementar la edad de primera captura a 2.0, que sería la edad óptima de captura.

Literatura citada

Arredondo-Vargas E, C Osuna P y N Hernández M. 2006. Evaluación limnológico y biológico-pesquera de la laguna de Yuriria, Guanajuato, México. Informe de investigación (documento interno). CRIP – Pátzcuaro, INAPESCA.

Beverton RJH y SJ Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish population. *Fishery Investigations. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*. Great Britain 2(19): 1-533.

FAO. 1998. La pesca continental. *Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No. 6. Roma, FAO Dpto. de Pesca. 49p.

Gaynilo FC, P Sparre y D Pauly. 1996. The FAO-ICLARM Stock assessment Tools (FISAT) User's Guide. *FAO Computarized Information Series (Fisheries)*, No. 8 Rome, FAO 126p.

Osuna-Paredes C, E Arredondo, C Meléndez, N Hernández y C De Jesús. 2011. Evaluación limnológico y biológico pesquera de la laguna de Zapotlán, Jalisco, México. Informe de investigación (documento interno). CRIP-Pátzcuaro, INAPESCA.

Osuna-Paredes C, E Arredondo, C Meléndez, N Hernández, C De Jesús e I Serrato. 2012. Evaluación limnológico y biológico pesquera de la Presa El Bosque, Michoacán, México. Informe de Investigación (documento interno). CRIP-Pátzcuaro, INAPESCA.

Pauly D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stock. *FAO Fish Technical Paper* (234): 52p.

Palabras clave: tilapia, *Oreochromis* spp., Presa Mújica, crecimiento, tasa de explotación, rendimiento.

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE TEMPERATURA, CLOROFILA A Y NUTRIENTES EN LA ZONA COSTERA DE NAYARIT Y SU EFECTO SOBRE LA PESQUERÍA RIBEREÑA. PERÍODO 2009-2010.

María Candelaria Valdez-Pineda^{1*}, Guillermo Rodríguez-Domínguez¹ y Sergio Castillo-Vargasmachuca²

¹Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N Col. Los Pinos. Mazatlán, Sinaloa. 82100; ²Escuela de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit. *mcvaldez907@yahoo.com.mx

Introducción

La variabilidad espacio temporal de la productividad primaria en los océanos depende de las condiciones ambientales a las cuales están sujetas las poblaciones en general. Primeramente los factores que determinan la productividad primaria del fitoplancton son la irradiancia (luz) y la clorofila, en segundo término están la temperatura y los nutrientes (Platt *et al.* 1991). La dinámica de los ecosistemas marinos se presenta en espacio y tiempo, como consecuencia de los cambios ambientales y de los procesos biológicos y físicos, contribuyendo tanto a la variabilidad de especies, como a la biomasa que se captura, sobre todo en las regiones costeras.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en ocho localidades del estado de Nayarit: Playa de Novillero, Cuautla, San Blas, Santa Cruz de Miramar, Chacala, La Peñita de Jaltemba, La Cruz de Huanacaxtle y Punta de Mita. Se ubicaron en un mapa con el relieve del litoral costero de Nayarit, tres zonas, al norte Playa de Novillero y Cuautla (zona 1), al centro San Blas, Santa Cruz de Miramar, Chacala y La Peñita de Jaltemba (zona 2) y al sur La Cruz de Huanacaxtle y Punta de Mita (zona 3). En la página web NOAA.gov y con la base de datos del programa Geovanni se obtuvieron los datos de temperatura superficial del agua, materia orgánica particulada (MOP) o nutrientes y clorofila a. Estos parámetros ambientales se analizaron de manera mensual abarcando el periodo de estudio de mayo de 2009 a abril de 2010.

Resultados

La temperatura superficial del mar osciló en la zona 1, de 24.3°C en marzo a 31.8°C en septiembre, con un promedio de 28.1°C; en la zona 2, 25.5°C en marzo a 31.9°C en septiembre; en la zona 3, 25.5°C en marzo a 31.5°C en septiembre. Respecto a los nutrientes, en la zona 1, en los meses de julio y agosto se obtuvieron los menores índices con 80.2 mg/m³ y 90.9 mg/m³; con dos picos de valores altos en mayo con 280.8 mg/m³ y octubre con 238.0 mg/m³; para la zona 2, en agosto se obtuvo el menor valor con 148.1 mg/m³ y el más alto en marzo con 408.6 mg/m³; para la zona 3, en agosto

se presentó el menor valor con 52.7 mg/m³ y el más alto en mayo con 224.2 mg/m³ (Fig. 1).

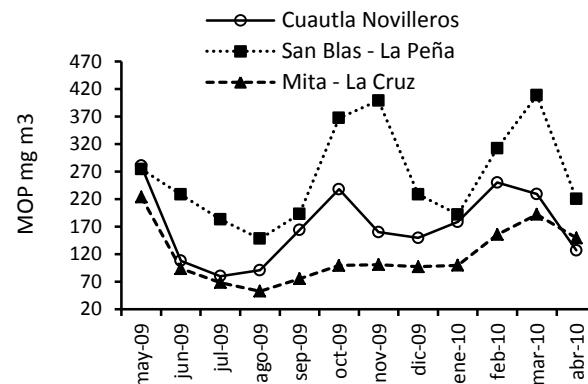


Fig. 1. Materia orgánica particulada (nutrientes) mensual durante el periodo de estudio.

En relación a los valores de clorofila a en la zona 1, julio con 0.321 mg/m³ fue el menor y octubre con 1.916 mg/m³ la concentración más alta; en la zona 2, agosto con 0.893 mg/m³ fue el valor menor y octubre con 4.496 mg/m³ tuvo la concentración más alta; para la zona 3, agosto con 0.162 mg/m³ tuvo la menor concentración y marzo el mayor valor con 1.314 mg/m³ (Fig. 2).

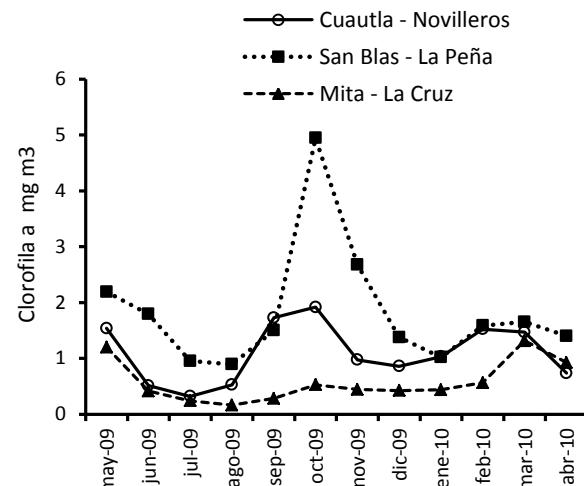


Fig. 2. Composición de la clorofila a mensual durante el periodo de estudio.

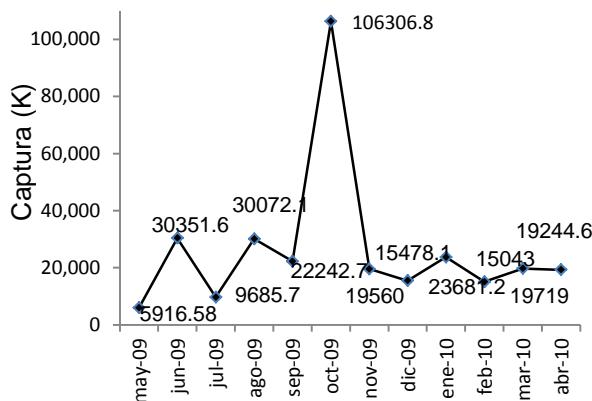


Fig. 3. Volumen de captura mensual.

Discusión

Respecto a factores de aspecto ambiental, Murillo *et al.* (2009) realizaron un análisis de temperatura y clorofila a mediante percepción remota para revisar las relaciones que guardan estos elementos ambientales con los volúmenes de captura de la pesca ribereña de Nayarit. Encontraron que los cambios de temperatura y clorofila presentan un efecto positivo para las especies capturadas dentro de las pesquerías ribereñas. En el presente estudio se confirma que condiciones y valores altos de nutrientes y clorofila a son de radical importancia para la confluencia de las poblaciones de peces que son núcleo de la pesca ribereña en la zona costera de Nayarit.

Conclusión

La zona que presenta sobresalientes condiciones ambientales según los resultados obtenidos es la zona 2, con altos valores de nutrientes y clorofila a, factores que son importantes para que las especies confluyan en esa zona donde encuentran alimento y áreas propicias para su desarrollo y reproducción; esto se reafirma al observar las cifras de captura, donde esta zona destaca en volumen y número de especies en los meses donde los valores de clorofila a y nutrientes son altos (septiembre y octubre 2009).

Literatura citada

- Murillo OA, JT Ponce P, J Flores O, SG Castillo V, J Montana C, AE Vázquez O, E Wiggins A y RA Pacheco S. 2009. Programa de ordenamiento pesquero marino en el estado de Nayarit. Informe preliminar. CONAPESCA-ITMAZ, México.
- Platt T, C Caverhill y S Sathyendranath. 1991. Basin-scale estimates of oceanic primary production by remote sensing: The North, Atlantic. *Journal of Geophysical Research* 96: 15147-15159.
- www.noaa.gov base de datos Giovanni. [Fecha de consulta mayo de 2014]

Palabras clave: parámetros ambientales, pesca ribereña, Nayarit.



TALLA DE PRIMERA MADUREZ EN JAIBA AZUL (*Callinectes sapidus*) EN TAMAULIPAS (2009-2013)

Alma Soledad Leo-Peredo¹ y Enrique-Conde¹

¹CRIP-Tampico, INAPESCA. Prol. Calle Altamira s/n, Col. Isleta Pérez. Tampico, Tamaulipas, 89000, México. Tel. y Fax 01(833)2 12 45 89; e-mail: alma.leo@inapesca.gob.mx; conde_inapesca@hotmail.com

Introducción

La captura de la jaiba en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche constituye una de las principales pesquerías ribereñas en la región, que por su alto rendimiento económico juega un papel importante en la economía municipal, regional y nacional.

Esta pesquería en la zona del NE del Golfo de México (Tamaulipas) y en la parte de norte del estado de Veracruz se encuentra conformada por la presencia de dos especies de mayor interés comercial como son *Callinectes sapidus* (jaiba azul, colorada) cuya pesca se realiza durante las cuatro estaciones del año y *C. rathbunae* (prieta) la cual aporta una mayor abundancia durante los meses de precipitación pluvial.

Existen reportes de que la hembra madura más chica de *C. sapidus* registrada en el sistema lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Tabasco fue de 99 mm de ancho total. En la Bahía de Chesapeake la hembra madura más chica capturada fue de 118 mm (Tyler y Cargo 1963). Arzate (1987) encontró que la talla mínima del mayor grado de madurez sexual para *C. rathbunae* fue a los 110 mm y para *C. sapidus* a los 130 mm. Lorán *et al.* (1993) encontraron en la Laguna de Alvarado, Ver., hembras con góndadas maduras para *C. rathbunae* de 69.5 mm y para *C. sapidus* de 122.3 (Lorán y Martínez 2011).

El recurso pesquero en Laguna Madre (Matamoros y San Fernando), Laguna Morales (La Pesca) Soto la Marina y, Ejido Aquiles Serdán (Altamira), Tamaulipas, se encuentra conformada por la presencia de una especie de jaiba, la azul; al obtener información de aspectos reproductivos permitirá recomendar medidas de manejo.

Materiales y Métodos

La información se obtuvo directamente de los lugares de desembarque de las localidades de Mezquital (Matamoros), Punta de Piedra (San Fernando), La Pesca (Soto la Marina) y Ejido Aquiles Serdán (Altamira) a lo largo de los meses de marzo a agosto de 2009 a 2013. Se llevaron a cabo muestreos biológicos mensuales. Se identificó cada organismo, se determinó el sexo, el ancho de caparazón total (mm), el peso total (g) y la talla promedio de primera madurez (Sparre y Venema 1995).

Resultados y Discusión

Se obtuvieron los siguientes resultados para obtener la L_{50} (Cuadro 1).

Tabla 1. Talla de primera madurez (L_{50}) en jaiba azul en Tamaulipas (2009-2013).

TALLAS DE PRIMERA MADUREZ (L_{50}) EN TAMAULIPAS 2009-2013			
AÑO	LOCALIDAD	HEMBRAS	MACHOS
2009	ALTAMIRA	113	108
2009	SAN FERNANDO	127	112
2009	MATAMOROS	131	115
2010	ALTAMIRA	130.5	111
2010	SAN FERNANDO	0	119
2010	MATAMOROS	128	131
2011	SOTO LA MARINA	127	114
2011	ALTAMIRA	119	108
2012	SOTO LA MARINA	127	119
2012	ALTAMIRA	125	108
2013	ALTAMIRA	105	118

Tabla 2. Comportamiento de tallas promedio de jaiba azul en Tamaulipas (2009-2013).

PROMEDIO DE TALLAS DE JAIBA AZUL EN TAMAULIPAS 2009-2013			
AÑO	LOCALIDAD	HEMBRAS	MACHOS
2009	ALTAMIRA	119	121
2009	SAN FERNANDO	130	123
2009	MATAMOROS	132	124
2010	ALTAMIRA	130	124
2010	SAN FERNANDO	114	129
2010	MATAMOROS	139	137
2011	SOTO LA MARINA	124	137
2011	ALTAMIRA	125	119
2012	SOTO LA MARINA	139	131
2012	ALTAMIRA	127	123
2013	ALTAMIRA	118	119

De la información de la tabla 1 se desprende que el promedio de L_{50} en hembras durante este período (2009-2013) es 111 mm, y 116 mm en machos.

La tabla 2 indica los valores promedio de la distribución de tallas de ambos sexos encontrados en cada una de las localidades de Tamaulipas. El intervalo de tallas de hembras (maduras y juveniles) observadas en los muestreos de jaiba azul, *C. sapidus*, realizados en Laguna Madre en 2009 en la zona del Mezquital, estuvo comprendida entre 110 y 165 mm con una talla promedio de 132 mm de ancho total, mientras que el intervalo de distribución en los machos 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 110 y 165 mm de ancho total, con una talla promedio de 129.5 mm; así como la distribución de machos se encontró entre 100 y 180 mm con una talla promedio de 122.5 mm. La talla promedio de primera madurez para jaiba azul en Mezquital, se encuentra entre 120 y 130 mm y utilizando $L_{50\%}$ muestra que esta talla es de aproximadamente 124 milímetros.

Los valores presentados de Tamaulipas sirven para ser parte de la base de datos para la realización de una NOM (Norma Oficial Mexicana) para cada una de las especies de jaiba en el Golfo de México y Mar Caribe.

Literatura citada

- Arzate AE. 1987. Sinopsis de la investigación biológico pesquera de las jaibas *Callinectes sapidus* R. y *Callinectes rathbunae* C. en el NE del Golfo de México, 1985-1986. CRIP Tampico, Tamps. *II Reunión Indicativa de Act. Reg. Relacionada con Oceanografía*, Nov. 1987.
- Lorán NRM, GA Valdez y GF Escudero. 1993. Algunos aspectos poblacionales de las jaibas *Callinectes* spp. en lagunas de Alvarado, Veracruz. *Ciencia Pesquera* 10: 15-31.
- Lorán NRM, FR Martínez I 2011. Reproducción, madurez sexual, crecimiento y mortalidad de las jaibas *Callinectes sapidus*, *C. rathbunae* y *C. similis* en el Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Tab. 2010-2011". Informe de investigación (documento interno). CRIP Veracruz. INAPESCA-SAGARPA.
- Sparre P y SC Venema. 1995. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales*. Parte I. FAO-DANIDA. Documento Técnico de Pesca. 306/1.
- Tyler AV y DG Cargo. 1963. Size relations of two instars of the blue crab *Callinectes sapidus*. *Chesapeake Sci.* 4: 52-54

Palabras clave: L_{50} , jaiba azul, tallas. Tamaulipas, NOM.

ALTERNATIVAS ORGANIZATIVAS Y SOCIOECONÓMICAS PARA LAS COOPERATIVAS AFILIADAS A LA FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS PESQUERAS “GUERREROS DEL SUR DE SINALOA” S. DE R.L. DE C.V.

María de los Ángeles Lugo-Manzano*, Jessica María Orrante-Alcaraz**, Francisco Javier Tapia-Hernández*** y Jaime Renán Ramírez-Zavala

Facultad de Ciencias del Mar-UAS, Mazatlán, Sin. *angeles_airam_@hotmail.com, **jessikita_daxi@hotmail.com, ***fjtapia@yahoo.com

Introducción

En los últimos años ha ido disminuyendo la producción pesquera en el sur de Sinaloa, incrementando los impactos económicos negativos para quienes realizan esta actividad. Esta situación se manifiesta en forma de problemas productivos, socioeconómicos y ambientales. Se identifica como causa principal a la deficiente organización de las sociedades cooperativas y a los impactos ambientales en sus áreas de pesca. El objetivo de este trabajo es contribuir a la búsqueda de alternativas de solución, en asociación con los pescadores artesanales, para mitigar las dificultades organizativas y socioeconómicas de las cooperativas pertenecientes a la Federación “Guerreros del Sur de Sinaloa”.

Materiales y métodos

Para cumplir con los objetivos, se desarrollaron dos fases: en la primera, mediante el método de Investigación Acción Participativa (IAP), se trató de establecer una visión propia de los pescadores sobre su problemática y se exploraron diversas alternativas. La segunda fase fue de diagnóstico y consistió en la ejecución de dos talleres en donde los pescadores identificaron sus Fortalezas y Debilidades organizativas y sus Oportunidades y Amenazas (FODA) en un mundo globalizado. Además, se aplicó una encuesta a cada uno de los socios abordando: información general, escolaridad, ingresos, servicios públicos a los que tienen acceso, comunidad, cooperativa, artes y unidad de pesca, área de pesca y post captura.

Resultados

Los tres principales problemas registrados son: 1. Organización deficiente, 2. Azolvamiento de los cuerpos de agua y, 3. Pesca furtiva. Las soluciones propuestas por los mismos pescadores son: 1. Establecer un reglamento interno, 2. Desazolvunar y utilizar la tierra extraída en hacer isletas y repoblar mangle, 3. Establecer normas para combatir la pesca furtiva y que se apliquen principalmente a los compradores y los changueros (pescadores furtivos) y, 4. Apoyo de las instituciones para mejorar la vigilancia de las áreas de pesca.

El indicador sobre el nivel educativo muestra que más de 90% de los pescadores tienen cursado, al menos, el nivel básico, que corresponde a estudios

de primaria, por lo tanto ha disminuido en gran porcentaje el número de analfabetas entre los pescadores (Fig. 1).

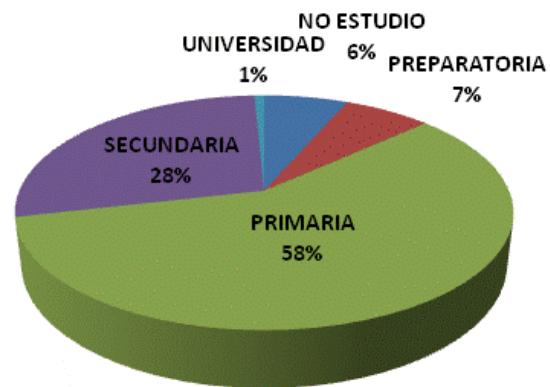


Fig. 1. Nivel de estudios.

Con respecto a los ingresos, se observa que 56% de los socios mantiene ingresos semanales en un intervalo de 500 a 1000 pesos y 26% de los socios mencionan que no tienen un sueldo fijo (Fig. 2), cabe destacar que la temporada de pesca se prolonga de 10 a 30 días, por lo cual gran parte de los socios se emplean la mayor parte del año en otras actividades como la agricultura.

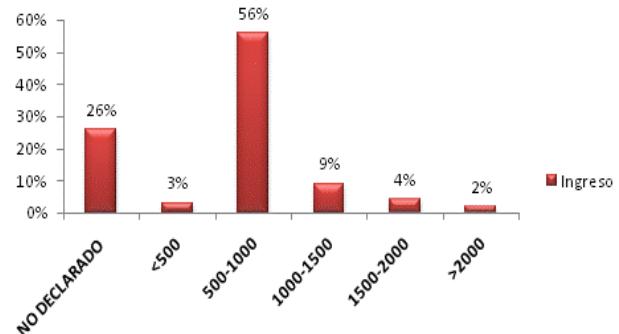


Fig. 2. Ingreso semanal.

En cuanto al acceso a los servicios de salud se encontró que 59% de los socios tiene seguro popular y 8% no cuenta con ningún servicio médico (Fig. 3).

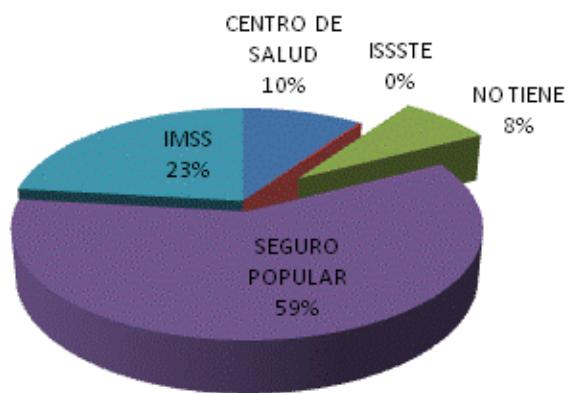


Fig. 3. Servicios de salud.

Discusión y Conclusiones

Los resultados muestran que la mejor manera de resolver los problemas de las cooperativas es estimular la construcción de capacidades para que los pescadores artesanales estén bien organizados, retomen el sentido de cooperación y puedan tomar decisiones con las que verdaderamente se resuelvan sus problemas en beneficio de los socios, de sus cooperativas y de las comunidades a las que pertenecen. Por su parte, las instituciones del sector tienen que apoyar en la toma de las mejores decisiones, que se traduzcan en políticas públicas y en beneficios tangibles para las cooperativas.

Por otra parte, los organismos gubernamentales involucrados en la gestión de la pesca tienen que tomar decisiones que se traduzcan en políticas públicas que beneficien a las cooperativas para obtener mejores resultados.

De igual manera, como señala la FAO (2010), los niveles de bienestar de las comunidades pesqueras artesanales están sustancialmente por debajo de los promedios nacionales en los principales indicadores reportados por CONEVAL. En el estudio realizado para la federación "Guerreros del Sur de Sinaloa" S. de R.L de C.V., las comunidades pesqueras están en condiciones similares en cuanto a los indicadores de salud. Por otro lado, el ingreso de los pescadores que señala el estudio de la FAO (2010), para la región II es menor a 500 pesos en 62% mientras que el registrado para los pescadores que pertenecen a la federación es mayor a 500 pesos en 59% de éstos.

Literatura citada

FAO. 2010. Estudio social de la pesca en México: diagnóstico sobre la problemática social de los pescadores, su entorno y su visión sobre las posibles soluciones a los problemas que afectan a la pesca. FI:UTF/MEX/079/MEX. 30p.

Palabras clave: Cooperativas pesqueras, sur de Sinaloa, dificultades organizativas y socioeconómicas, FODA, IAP.



058: oral

LA CAPTURA CON TRAMPAS SOBRE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA DE *Panulirus argus* Y ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE LA FECUNDIDAD EN LA PLATAFORMA DE YUCATÁN

Verónica Ríos, Carmen Monroy, Reyna Calva y Edgar Cob

Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Yucalpetén. Instituto Nacional de Pesca. A.P. 73. Progreso Yucatán.
97320. g_veronicar@yahoo.com

Introducción

La langosta *Panulirus argus* se distribuye desde Carolina del Norte en Estados Unidos hasta Brasil. Los estudios sobre la biología de la reproducción de esta especie, han demostrado que la distribución de tamaño, estaciones de cría y tamaño de primera madurez varían en su amplia distribución geográfica. Debido a esto, es importante que para el manejo de la pesquería se determine los núcleos poblacionales, los parámetros de la población y los aspectos reproductivos de las poblaciones locales tales como la fecundidad, que es considerado un indicador del potencial reproductivo, relacionado con la capacidad de renovación de la población. En la zona profunda de la costa norte de Yucatán, se lleva a cabo la pesca de langosta con trampas obteniéndose alrededor de 30% de la producción estatal, compuesta principalmente por langostas adultas y aunque la captura de hembras ovígeras está prohibida, es común que se capturen. Este trabajo tiene como objetivo estimar la proporción hembras ovígeras en la captura con trampas, y la fecundidad de las langostas de la plataforma de Yucatán.

Materiales y Métodos

El área en donde se llevó a cabo la pesca con trampas para la obtención de datos y de góndadas de langosta, fue al norte del puerto de Sisal entre los 21°58'42" LN, 90°10' LO; 21°57'21" LN, 90°15'64" LO; 22°04'38" LN, 90°05'26" LO; 22°03'12" LN y 90°02'38" LO. El viaje de pesca se realizó del 15 al 28 de febrero, que es el último mes dentro de la temporada de pesca y en donde aparece la mayor proporción de hembras ovígeras. Se utilizaron 80 trampas rectangulares y fueron caladas y revisadas cada 48 horas (40 trampas/día). El calado se hizo por medio de la embarcación "Magallanes", de la Cooperativa Pescadores de Yucalpetén. En cada lance se registró la profundidad, el número de trampas con langosta en cada requisición y el número de langostas capturadas por trampa. Durante el muestreo biológico se registraron, el peso y la longitud abdominal y el sexo de los organismos capturados. Se obtuvieron mediciones del peso, la longitud y la proporción de sexos de los organismos capturados y también del estado de las langostas hembras capturadas (ovígeras, parchadas o sin estas características). Se extrajeron 48 góndadas para hacer la estimación de fecundidad las cuales

fueron fijadas en formalina a 4% y posteriormente en laboratorio pasadas a alcohol, esto con el fin de causar el endurecimiento de los huevos y facilitar su posterior manipulación (Tuck *et al.* 2000) así como llevar a cabo el conteo. De cada ovario se obtuvieron tres submuestras: una de la parte anterior, otra de la central y otra de la posterior del ovario. Se pesaron los ovarios y las submuestras; los huevos se separan con un par de agujas y se realizó el conteo de huevos. La fecundidad se obtuvo a través de la ecuación:

$$F = nG/g$$

Donde: F = fecundidad, n = número de huevos en la submuestras, G = peso total de la góndada y g = peso de la submuestra (Tuck *et al.* 2000, Madhu y Madhu 2009).

Resultados

Se calaron 480 trampas (40 trampas por días) y no hubo pérdida de estructuras. El número de trampas con langosta fueron 404 (86%). El número de langostas promedio capturadas en una trampa fue de tres langostas y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio fue de 2.8 kg/trampa. Se capturaron 1,318 langostas, se midieron 564, 272 (48%) hembras y 292 (52%) machos. El peso medio para las hembras fue de 1040 ± 0.20 g PA (peso abdominal) y para los machos de 1020 ± 0.23 g LA; la longitud media para las hembras fue de 26.2 ± 1.9 cm LA y para los machos de 25.84 ± 2.1 cm LA. De las langostas hembras capturadas 39% fueron hembras ovígeras y 61% se encontraban parchadas. Se extrajeron 48 góndadas y la longitud y peso medios de las hembras de donde se extrajeron fueron de 24 ± 1.8 cm LA y de 1016 ± 110 g LA, respectivamente (Fig 1). La fecundidad estimada fue de $500,903 \pm 140,739$ huevos/hembra.

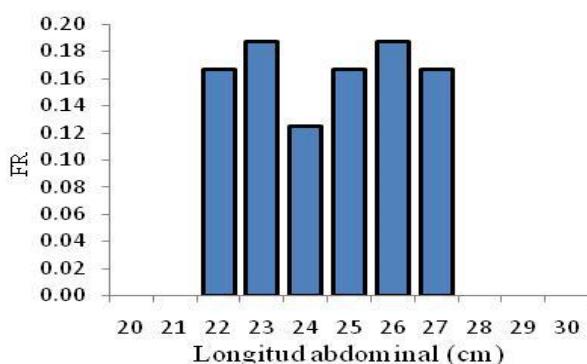


Fig. 1. Longitud abdominal de langostas de las que se obtuvieron las góndadas.

Discusión y Conclusiones

La operación de las trampas se hace a profundidades mayores a 30 brazas (54 m) en donde se capturan langostas adultas. La CPUE obtenida durante la campaña de pesca prospectiva fue de tres langostas /trampa que corresponde a 2.8 kg/trampa, alcanzando muy buen rendimiento por viaje de pesca. En registros anteriores se había observado CPUE de cinco langostas/trampas correspondientes a un menor rendimiento (2 kg /trampa). Esta diferencia se debe al tamaño de los organismos capturados. En la captura de langosta obtenida en este viaje prospectivo, realizado en el mes de febrero, todos los organismos se encontraban en estado reproductivo (hembras ovígeras o parchadas); en muestreos de la pesca comercial realizado en el mismo mes para otro año, en la misma área, las hembras que se encontraban en etapa de reproducción representaban 66% del total de hembras capturadas; en este caso las langostas fueron más pequeñas (20.8 cm LA media y peso medio de 0.380 kg). En la costa de Quintana Roo se han reportado dos períodos de desove más intenso, uno que comienza en febrero y alcanza su máximo en mayo (con 70% de hembras grávidas) (Ramírez-Estévez 1996) y finaliza a principios de agosto y otro de menor intensidad que abarca de septiembre a octubre, disminuyendo la actividad reproductiva durante los meses de invierno (Ramírez-Estévez 1996, Briones-Fourzán *et al.* 2008). La variación en la proporción de hembras ovígeras podría atribuirse tanto a la zona de pesca y a cambios en la estructura de la población. Las langostas por lo general producen un gran número de huevos (entre 150 mil y un millón 950 mil en *P. argus*) y la cantidad es directamente proporcional al tamaño del individuo. En este trabajo se estimó la fecundidad en $500,903 \pm 140,739$ huevos/hembra, que se encuentra dentro del rango de estimación para el Caribe Mexicano, para el cual Ramírez-Estévez (1996) estimó la fecundidad en un intervalo de 280,400 a 1,308,200 huevecillos, con un

promedio de 592,257 para hembras de 75 a 145 mm de LC.

Literatura citada

- Briones-Fourzán P, J Candela y E Lozano-Alvarez. 2008. Postlarval settlement of the spiny lobster *P. argus* along the Caribbean coast of Mexico: Patterns, influence of physical factors, and possible sources of origin. *Limnology and Oceanography* 53(3): 970-985.
- Madhu K y R Madhu. 2009. Course manual Recent Advances in breeding and larviculture of marine finfish and shellfish. Central marine Fisheries Research Institute, pp: 140-141.
- Ramírez-Estévez A. 1996. Reproducción de la langosta espinosa *P. argus* (Latreille 1804) en la costa noreste de Q. Roo. Tesis de Maestría. UNAM. México. 70p.
- Tuck ID, RJA Atkinson y CJ Chapman. 2000. Population biology of the Norway lobster, *Nephrops norvegicus* (L.) in the Firth of Clyde, Scotland II: fecundity and size at onset of sexual maturity. *ICES Journal of Marine Science* 57: 1227-1239.

Palabras clave: Pesca con trampas, langosta, hembras ovígeras, fecundidad.

CATÁLOGO DE PECES MARINOS DE VALOR COMERCIAL, SONORA, MÉXICO

Patricia Fuentes-Mata¹, Gabriela Morales-García¹, Alejandro Balmori-Ramírez², Miriam Nava-Abarca¹, Héctor Espinosa-Pérez³ e Hiram Castro-Garibay⁴.

¹Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Pitágoras 1320 Col. Sta Cruz Atoyac. 03310. México, D. F.
pfmata@yahoo.com.mx; ²CRIP-Guaymas, INAPESCA, SAGARPA, ³Instituto de Biología, UNAM y ⁴Facultad de Ciencias, UNAM

Introducción

La composición de las capturas de la pesca artesanal a lo largo del litoral de Sonora, muestra que existe una zonación y marcadas diferencias regionales, entre el Alto Golfo, las grandes islas, y la costa continental (Guaymas-Agiabampo). En cada zona se reconoce que cada comunidad pesquera tiene sus propias temporadas, zonas y métodos de pesca, de acuerdo a las condiciones ambientales de cada lugar y de la dinámica de la economía, como han señalado Cudney y Turk (1998), WWF (2005) y López-Martínez *et al.* (2010). El propósito de este trabajo fue actualizar la lista taxonómica de los peces marinos de valor comercial, revisar su distribución geográfica, y localidades de pesca, así como actualizar los principales aspectos biológico-pesqueros. Es importante que la autoridad administrativa disponga de elementos técnicos (composición de la captura, estructura de tallas, parámetros poblacionales, ciclo biológico), para el manejo de pesquerías multiespecíficas y de las disposiciones normativas vigentes, así como ofrecer al sector pesquero material visual para facilitar el reconocimiento de especies e inducir su desagregación en los registros estadísticos.

Materiales y Métodos

Se diseñó una ficha por especie con la estructura modificada del catálogo de la FAO de Fischer *et al.* (1995). Se presentan en orden filogenético y contienen los siguientes apartados:

I) Identidad de la especie.- Determinación taxonómica, revisión de nombres comunes y científicos de acuerdo a Nelson *et al.* (2006) y, diagnosis de referencia.

II) Biológico.- Distribución geográfica, localidades pesqueras, hábitat, ecología y artes de pesca.

La ficha se confeccionó mediante la consulta de literatura especializada y con la información de campo obtenida entre 2008 y 2014. Los sitios de pesca visitados fueron El Choyudo, Bahía Kino, Puerto Libertad, Puerto Peñasco y Golfo de Santa Clara (Fig. 1). Se integró la información del Global Biodiversity Information Facility para agregar los registros de Colecciones Científicas.

Muestreo directo y en sitios de recepción. Se trabajó a bordo de embarcaciones, para georeferenciar los sitios de pesca, identificar los artes de pesca empleadas y tipos de lances; se

estimó la proporción de especies objetivo, asociadas y descarte. El material biológico fue capturado con redes de enmallé, cuerda, cimbra y curricán, la determinación taxonómica de las especies se realizó en el laboratorio del IBUNAM y se tomaron datos biométricos de los ejemplares en cada lance.

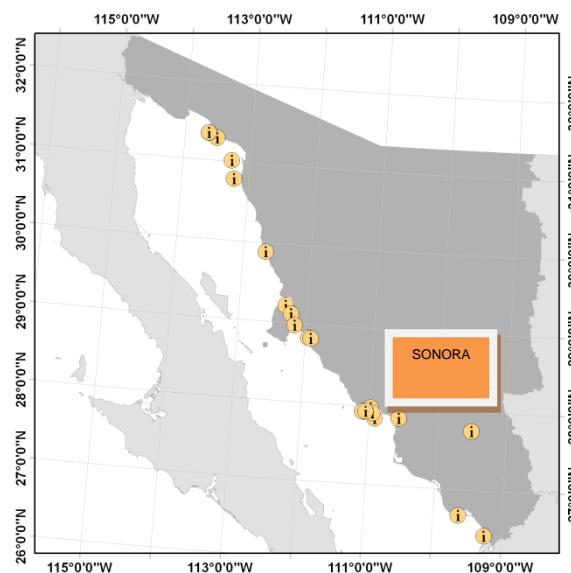


Fig. 1. Principales sitios de pesca.

Se aplicaron encuestas y entrevistas abiertas a pescadores y permisionarios, cuya información se integró en el apartado de artes de pesca y comercialización.

Se organizó una base de datos y se utilizaron las herramientas que provee el programa Excel.

Resultados y Discusión

El catálogo incluye las 90 especies objetivo señaladas en la Carta Nacional Pesquera (DOF 2006); se muestran dos fichas como ejemplos (Figs. 2 y 3).

En cuanto a los sitios de pesca, es común recorrer grandes distancias en el Alto Golfo, sobre todo en el Golfo de Santa Clara, por lo que se encontró un número variable de registros distantes entre sí. Con relación a los artes de pesca en el Choyudo y Kino, se capturan con chinchorro (red de enmallé de 4 plg y 6 plg), siendo las especies más importantes: manta cubana *Manta birostris*, angelito *Squatina californica* payaso *Rhinobatos productus* y lenguado



Paralichthys aestuarius. En Puerto Libertad se usan las redes de enmalle y diversos tipos de palangre, por lo que hubo mayor variedad de especies, además de las mencionadas: cazón bironche *Rhizoprionodon longurio*, conejo *Caulolatilus affinis*, extranjero *Paralabrax auroguttatus*, y cabrilla sardinera *Myctoperca jordani*.

En Santa Clara predomina el uso de redes de 600 m a 800 m, para chano norteño *Micropogonias megalops*, curvina golfina *Cynoscion othonopterus* y sierra *Scomberomorus sierra*. Se obtienen en temporada cerca de 800 kg por panga. En Puerto Peñasco, se usan redes de enmalle de 400 m a 500 m para la pesca de rayas de tallas pequeñas: guitarra *Rhinobatos productus*, raya mariposa *Gymnura marmorata* y, torpedo *Narcine entemedor*.

RHINOBATIDAE

guitarra viola



Talla máxima: 119cm

Nombre común: guitarra viola, shovelnose guitarfish

Nombre científico: *Rhinobatos productus* Ayres, 1854

Diagnóstico de referencia: McEachran y Notarbartolo, 1995; Castro-Aguirre y Espinosa, 1996.

Distribución geográfica: Todo el Golfo de California, hasta Mazatlán, Sinaloa (Castro-Aguirre y Espinosa, 1996).

Localidades de pesca: Bahía de Guaymas (ITESM, 1978); Bahía Kino (ITESM, 1982); Cabo Haro (CNPE, 1979); Campo Egipcio (ITESM, 1988); Fuera de Bahía Kino. (CNPE, 1982); Guasimas (ITESM, 1979); Guaymas (CNPE, 1983; IBUNAM-P, 1983; ITESM, 1977, 1978, 1979, 1991); Huatabampo (ITESM, 1987); Isla Pajaros (ITESM, 1982); Isla Tiburon Sur (CNPE, 1986, 1986; IBUNAM-P, 1985, 1986); Las Bocas (ITESM, 1982, 1979); Paraje nuevo (CNPE, 1983); Puerto Peñasco (FH, 1968; DIGADOC-P, 1978; San Carlos (ITESM, 1978).

Hábitat y biología: Bentónica de aguas someras, habitan zonas con fondos arenosos o arenofangos de la plataforma interna (McEachran y Notarbartolo, 1995; Castro-Aguirre y Espinosa, 1996), hasta 80 m de profundidad. La mayoría de los ejemplares de longitud superior a un metro, se localizan entre 50 y 80 m de profundidad (Castro-Aguirre y Espinosa, 1996).

Artes de pesca: redes de enmalle de 6" y palangre a fondo.

Comercio: Alto valor comercial por su carne que se considera de excelente calidad por ser blanca y firme. Importancia regional y distribución en mercados del noreste y en la frontera con EUA. Se consume fresco, se conserva enhielado, congelado y se presta para filetear.

SERRANIDAE

Cabrilla de roca



Nombre común: cabrilla de roca, spotted sand bass

Nombre científico: *Paralabrax maculatus* (Steindachner, 1868)

Diagnóstico de referencia: Thomson et al., 1979. Allen y Robertson, 1998.

Distribución geográfica: Pacífico desde California, EUA, costa occidental de la península, incluyendo Golfo de California, hasta el sur de Oaxaca.

Localidades de pesca: Puerto Peñasco (ITESM 1964, 1979, 1984; NAPESCA 2008); Punta Choya (CAS 1955, LACM 1949, 1954, 1964; USNM 1955, 1967); Bahía San Francisco (CAS 1950, 1958); Isla San Jorge (LACM 1940); Playa Sandy (CAS 1950,) Isla Tiburón (CAS 1952, LACM 1960, 1964; IBUNAM 1985, 1986); Canal Infernillo (ITESM 1998, Bahía de Yaveros (IBUNAM 1969, 1983); Bahía Salina (CAS 1948); Puerto Libre (LACM 1950); Bahía Kino (LACM 1950); Estero de la Cruz (IBUNAM 1983); San Guillermo (LACM 1950, 1952); Bahía San Carlos (CAS 1950, LACM 1969, USNM 1990); Puerto de Guaymas (CUMV 1889, ITESM 1977, 1978, 1980, IBUNAM 1983); Estero Santa Rosa (ITESM 1998); Estero del Soldado (LACM 1950, 1952; IBUNAM 1985); Nuevo Paraje (IBUNAM 1983); Bahía Bocochibampo (LACM 1950, 1951; ITESM 1971, IBUNAM 1983); Punta Doble (LACM 1950, 1951); Río Muerto (LACM 1950); Bahía Santa Bárbara (LACM 1950); Punta de las Cuevas (LACM 1950); El Desemboque (CAS 1889); Bahía Agáibampo (LACM 1951).

Hábitat y biología: Especie marina que habita fondos rocosos someros y bajos arenosos, en profundidad de 2 a 60 m. Vive en la zona de rompientes (Heemstra en Fischer et al., 1995). Es una especie eurihalina y en fases juveniles se encuentra en los estuarios y bahías.

Artes de pesca: Se captura en los esteros y bahías del Estado con redes de enmalle de 3" y 4". Se usan trampas metálicas para peces y línea de anzuelo del No. 9 en zonas de rompientes y zona litoral.

Comercio: Es una especie de segunda clase pero de buena calidad, el precio en playa varía entre \$15.00 y \$20.00. Se vende fresco, enhielado y desvicerado. Abastece el creciente mercado regional y local en Puerto Peñasco. Se consume entero y fileteado.

CATÁLOGO DE PECES MARINOS DE VALOR COMERCIAL

SONORA MÉXICO



Literatura citada

Cudney BR y P Turk B. 1998. *Pescando entre mareas del Alto Golfo de California*. CEDO, A.C. 162p.

DOF. 2006. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. 25 de agosto, 128p.

Fischer W, F Krupp, W Schneides, C Sommer, KE Carpenter y UH Niem (eds.). 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro Oriental. Vertebrados* Vols. II y III, Roma, FAO, pp 644-1813.

López MJ, VE Herrera, RJ Rodríguez y VS Hernández. 2010. Composición taxonómica de peces integrantes de la fauna de acompañamiento de la pesca industrial de camarón del Golfo de California, México. *Revista de Biología Tropical* 58: 925-942.

Nelson JS. 2006. *Fishes of the World*. 4th edition, John Wiley & Sons, Inc. 601p.

Thomson DA, LT Findley y AN Kerstitch. 1979. *Reef fishes of the Sea of Cortez. The rocky-shore fishes of the Gulf of California*. J. Wiley & Sons. 302p.

WWF. 2005. Diagnóstico de la pesca ribereña del estado de Sonora, México 2004. En: JA Rodríguez V, M Rodarte y MÁ Cisneros M (eds.). Reporte técnico. 32p.

Palabras clave: Catálogo de peces marinos, Sonora, pesca artesanal.



¿CAMARONICULTURA SUSTENTABLE EN EL SUR DE SINALOA?

Jaime Renán Ramírez-Zavala, Joel Bojórquez-Sauceda, Joel Raymundo-Ramírez Zavala, Francisco Javier Tapia-Hernández y Aimee Cervantes-Escobar*

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa. CP 82000. jrenan36@uas.edu.mx, fjtapia@yahoo.com. *Pronatura Noroeste A.C.

Introducción

En Sinaloa la camarónicultura surgió como una alternativa a la disminución en las capturas de camarón. Las expectativas eran incorporar al cultivo grandes extensiones de terrenos con vocación acuícola. Retamoza-Gurrola (2001) estimaba en 256 mil hectáreas la superficie estatal cultivable, que hubiese representado una tasa de crecimiento sostenido de 10 mil ha/año. ISA (2002) reconocía una superficie potencial de 150 mil ha. Sin embargo, a veinte años del inicio de la actividad, la superficie acuícola alcanza 35,671 ha, distribuidas en 250 granjas (Lyle *et al.* 2001). Las estimaciones más recientes datan en 47 mil has superficie de cultivo, y en 652 las Unidades de Producción Camaronícola UPC's (ISAPESCA 2014).

La acuicultura de camarón en México evolucionaba en una dirección positiva, ya que es el único lugar de América Latina en donde el sector de escasos recursos económicos ocupaba un papel importante en su producción (De Walt *et al.* 2002). Sin embargo, a treinta años de su inicio es necesario revalorar esta actividad: ¿Sigue teniendo este sector una participación importante en la actividad? ¿Por qué no ha crecido la superficie de cultivo como se esperaba? ¿Sigue siendo una alternativa aceptable para el desarrollo de las áreas costeras en Sinaloa? Para responder, se aplicaron indicadores relacionados con aspectos ambientales, socioeconómicos, técnicos e institucionales, para identificar debilidades y fortalezas, y proponer acciones hacia una acuicultura de camarón más sustentable, tomando como caso de estudio al sur de Sinaloa.

Materiales y Métodos

Se usaron algunos indicadores de sustentabilidad propuestos por Charles (2005) para un sistema pesquero, adaptados a la actividad del cultivo de camarón.

- Caracterización de la actividad acuícola en el sur de Sinaloa:
- Ubicación de las unidades de producción.
- Descripción técnica de las UPC y de su entorno físico
- Aplicación de los indicadores de sustentabilidad.

Tabla 1. Indicadores de sustentabilidad.

Indicadores de Sustentabilidad Ecológica	
Criterio de sustentabilidad	Indicador
Relación entre capturas y producción acuícola	Proporción entre capturas y producción acuícola
Calidad ambiental	Criterios del PNDEC
Áreas deterioradas	Área deteriorada como % del área total
Entendimiento del ecosistema	Entendimiento relativo al conocimiento total
Indicadores de Sustentabilidad Socioeconómica	
Criterio de sustentabilidad	Indicador
Resiliencia de la comunidad	Índice de diversidad del empleo
Empleo	Empleos generados (permanentes y temporales) y empleos especializados
Salarios	Nivel de salarios relativos al salario mínimo
Independencia de la comunidad	Porcentaje de la actividad con base local
Participación social	Proporción entre empresa privada/social
Operatividad	Proporción entre superficie construida/superficie en operación
Capacidad de carga humana (modos de vida)	Actual (o potencial) empleo sustentable (relativo a la población)
Capacidad de carga humana (ambiente)	Capacidad natural de absorción/producción de desechos
Equidad	Proporción histórica del Coeficiente de Gini
Indicadores de sustentabilidad Institucional	
Criterio de sustentabilidad	Indicador
Efectividad del manejo	Nivel de éxito de Políticas Regulatorias y de Manejo
Incorporando entradas locales	Magnitud de la incorporación
Construcción de capacidades	Magnitud de los esfuerzos de construcción de capacidades
Viviabilidad institucional	Nivel de viabilidad financiera y organizativa

Resultados y Discusión

Se identificaron 60 granjas para la engorda de camarón, desde el sistema de Urías, Sinaloa hasta la frontera con Nayarit. La superficie total de estanquería es de 3,123.6 ha: 59.31% se localiza en el sistema Chametla-Teacapán, con 1852.582 ha; el sistema Huizache-Caimanero con 21.28%, y el de Urías con 16.63%, con un gradiente de sur a norte. Las granjas ubicadas junto al Océano Pacífico representan 2.77% en extensión.



Tabla 2. Proporción entre superficie construida (has) y superficie activa

Sistema	Área Activa (Has)	Área Inactiva (Has)	Total construido	Activa %	Inactiva %
Urias	422.49	97.10	519.59	81.31	18.69
Huizache-Caimanero	346.21	318.56	664.76	52.08	47.92
Chametla-Teacapán	833.74	1018.85	1852.58	45.00	55.00
Océano Pacífico	83.90	02.77	86.672	96.80	03.20
	1686.33	1437.27	3123.60	53.99	46.01

El conocimiento sobre los ecosistemas es insuficiente y desactualizado, se enfoca en componentes estructurales como coberturas naturales y usos del suelo. Se han estudiado pocos elementos acerca del funcionamiento y el cambio en ecosistemas.

Las áreas más deterioradas son Huizache-Caimanero, Marisma Las Cabras y Laguna Grande y Cañales, con problemas de disponibilidad de agua de calidad; se recomienda no incrementar la superficie de cultivo en estas zonas.

Acuicultura y pesca emplean 41% de la población económicamente activa pero los salarios son inferiores a nivel regional. Además, es inferior al mínimo profesional diario (\$170.00) (Consami 2012).

Se generan 2.8 empleos por cada 10 ha de cultivo de camarón, en su mayoría hombres. No se considera el segmento de producción de larvas que incrementa el empleo generado, e incorpora a más mujeres.

La participación del sector social se ha reducido, representando 12.3% de la superficie en el sur de Sinaloa. En Urias representa 1%, en Huizache-Caimanero 1.9% y en Chametla-Teacapán 19.8 %. Además, muchas de estas UPC están inactivas.

Conclusiones

El nivel técnico alcanzado en camaricultura no es un obstáculo para su desarrollo.

Las limitaciones más evidentes se deben a restricciones ambientales, principalmente hidrodinámica.

La construcción de UPC se ha dado significativamente en marismas, con escasa afectación a los manglares.

La actividad requiere fuertes inversiones para construcción y operación, lo que margina al sector social por sus escasas posibilidades.

Se genera una reducción del empleo y de los salarios en la actividad.

Los capitales invertidos corresponden a empresas regionales y locales.

Políticas regulatorias y manejo han sido insuficientes. Existe un rezago significativo en el cumplimiento de la legislación en aspectos de

impacto ambiental, zona federal, derechos de uso de agua.

La gestión principal se realiza por el CESASIN, ISAPESCA y SEMARNAT, enfocada a medidas de control y prevención de enfermedades.

No existen mecanismos para regular el establecimiento de nuevas UPC que cumplan con criterios ambientales, económicos e institucionales.

La limitante principal para el desarrollo de la actividad es la falta de financiamiento.

El fortalecimiento y participación de las organizaciones de productores en la gestión puede contribuir a mejorar la situación actual.

Literatura citada

Charles AT. 2005. *Natural resource management. Course Readings*. Saint Marys University, Halifax, Canadá. 37p. CONASAMI, 2012.

http://www.conasami.gob.mx/Archivos/INFORMES%20DEL%20IMSS/2008/SPC/cuadro4_3jun2008.pdf.

Consultado mayo de 2012.

De Walt BR, JR Ramírez Zavala, L Noriega y RE González. 2002. Shrimp Aquaculture, the People and the Environment in Coastal Mexico. World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment. 73p.

ISA (Instituto Sinaloense de Acuacultura). 2002. <http://www.isa.gob.mx>

ISAPESCA. 2014. Estadísticas. Base de Datos. Consulta directa.

Lyle L, E Romero y J Bect. 2001. Desarrollo y características de las granjas camarónicas en Sinaloa. En: Paez-Osuna (ed.). *Camaronicultura y medio ambiente*. ICMYL, pp: 350-369.

Retamoza-Gurrola. 2001. *La industria acuícola del camarón en la región Mar de Cortés (análisis y perspectivas económicas)*. UAS. 173p.

Palabras clave: camaricultura, indicadores de sustentabilidad, Sinaloa, México.



LA COMPOSICIÓN DE LAS CAPTURA COMO INDICADOR DEL ESTADO DE LA PESQUERÍA DE MERO *Epinephelus morio*, EN EL BANCO DE CAMPECHE

Carmen Monroy-García*, Verónica Ríos-Lara y Kenneth Cervera

Centro Regional de Investigaciones Pesqueras - Yucalpetén, INAPESCA *c.monroygarcia@gmail.com

Introducción

La plataforma de la Península de Yucatán o Banco de Campeche es una región de gran importancia pesquera por la diversidad de especies, entre las que destaca por su importancia económica el mero rojo *Epinephelus morio*. La abundancia de esta especie en la zona generó el desarrollo de la pesquería, que ha sido de gran relevancia para las comunidades costeras de Yucatán. En esta pesquería participan dos flotas con diferente poder de pesca (mediana altura y artesanal y/o ribereña), que operan en la plataforma de la Península de Yucatán bajo un marco de pesquería secuencial con interacciones tecnológicas (Monroy 1998, Seijo 2007).

La composición de especies en la captura depende del tipo de flota, zona y arte de pesca (Coronado 2010, Monroy *et al.* 2010). La pesquería de escama en Yucatán se sostuvo durante muchos años por el mero rojo, cuya máxima producción se registró en la década de 1970 (19,000 t·año⁻¹). Hay evidencia de que la composición de especies en la captura de esta pesquería ha cambiado a través del tiempo, ya que a principio de esta década *E. morio* representaba entre 85% y 90% en la composición de la captura, mientras que en los últimos años, sólo representa alrededor de 50% del total de escama registrada en el estado, con una captura promedio de 7,000 t (Monroy *et al.* 2013).

Actualmente, esta especie se encuentra sobreexplotada (DOF 2010), de aquí la importancia de analizar el cambio en la composición de especie en la captura y generar un indicador que sirva para evaluar el estado de la pesquería y de la actividad pesquera.

Materiales y Métodos

Se analizó información registrada en dos fuentes; el primer conjunto de datos fue recopilado en el campo al momento de la descarga en viajes de pesca realizados por la flota artesanal entre 2000 y 2013, así como por la flota de mediana altura entre 1973 y 2013. Se registró por viaje de pesca la captura por especie desembarcada. Esta información permitió definir el porcentaje de las capturas por especie y por zona o comunidad pesquera, en el caso de la flota artesanal.

El segundo conjunto de datos, fue obtenido de los cruceros de investigación realizados entre México y Cuba. Los cruceros se realizan en una red de 18 estaciones en la parte centro oriente del Banco de Campeche. En cada estación se utilizan dos

lanchas y se realizan dos lances por lancha. De cada lance se muestran todos los ejemplares capturados y se registra su peso en kilogramos y por especie. Así como, el número de anzuelos utilizados en cada lance. A partir de estos datos se estimó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE), para el mero rojo y para las especies asociadas; expresado en kilogramo por cada 100 anzuelos (kg:100 anzuelos). Se aplicó un análisis de correlación con la prueba no paramétrica Rho de Spearman entre ambos CPUE, para evaluar si había una relación en su comportamiento a través del tiempo.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos confirman que actualmente la pesquería de mero (*E. morio*), es multi-específica. La composición de especies en la captura ha variado a través del tiempo, los muestreos realizados a las embarcaciones de la flota de mediana altura a principios de la década de los años setenta, muestran que la captura de escama estaba dominada por el mero rojo y representaba entre 90% y 95% de la captura total (Fig. 1); mientras que los muestreos realizados a esta misma flota en los últimos años, indican que la proporción de *E. morio* en la captura ha variado y actualmente sólo representa entre 40% y 50% de la captura total (Fig. 2).

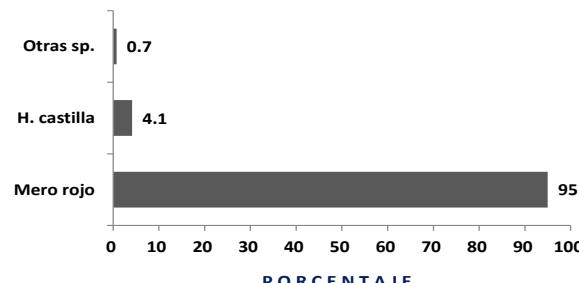


Fig. 1. Perfil de la captura de las embarcaciones de la flota de mediana altura que captura *Epinephelus morio* (1972 a 1975).

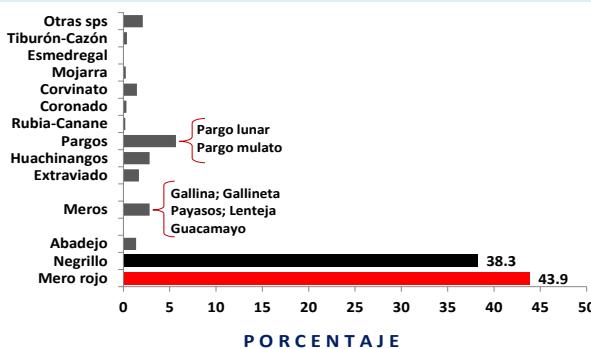


Fig. 2. Perfil de la captura de las embarcaciones de la flota de mediana altura que tienen como objetivo la captura de *Epinephelus morio* (2011 a 2013).

Esta disminución en la captura de mero rojo, ha generado que esta flota dirija su esfuerzo a la captura de *Mycteroperca bonaci*, como otra especie objetivo. Además, se registran otras 30 especies de peces demersales que principalmente pertenecen a las familias Serranidae y Lutjanidae. Existen otras especies menos abundantes que contribuyen de manera importante en términos de porcentaje como los peces de las familias Sparidae, Rachycentridae y Sphyraenidae; además, varias especies del grupo tiburón-cazón (Fig. 2).

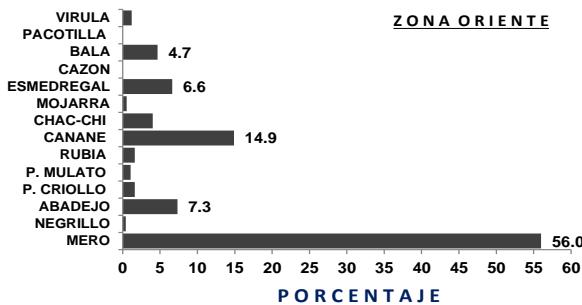


Fig. 3. Perfil de la captura en las embarcaciones de flota artesanal que tiene como objetivo a *Epinephelus morio*, en los puertos del oriente de Yucatán.

En el caso de la flota artesanal, el porcentaje de *E. morio*, puede variar en la captura, según la zona de desembarque; por ejemplo, en las comunidades pesqueras del oriente del estado esta flota puede registrar alrededor de 60% de mero rojo (Fig. 3), mientras que en los puertos de la zona poniente (Celestún y Sisal), *E. morio* sólo contribuye con alrededor de 25%. En este último caso, otras especies que contribuyen con un alto porcentaje son: la rubia *Lutjanus synagris* y canané *Ocyurus chrysurus*, que son las especies objetivo de un gran número de embarcaciones con permiso de pesca de escama (Fig. 4), por lo que no deben ser consideradas como especies incidentales en la pesquería de mero.

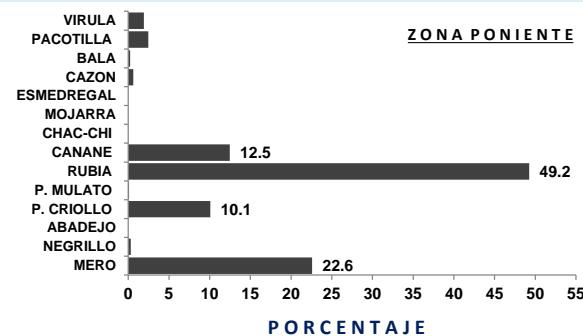


Fig. 4. Perfil de la captura en las embarcaciones de flota artesanal que tiene como objetivo a *Epinephelus morio*, en los puertos del poniente de Yucatán.

Al relacionar la CPUE del mero rojo con la CPUE de las especies asociadas, se muestra una correlación estadísticamente significativa ($p = 0,01$). La disminución de la CPUE del mero ejerce un impacto sobre las especies asociadas, con un incremento en la CPUE de estas especies.

Literatura citada

- Coronado EV. 2010. Análisis comparativo de las operaciones de pesca de tres flotas que inciden sobre el recurso mero rojo y especies asociadas en Yucatán. Tesis de Maestría. Departamento de Recursos del Mar. CINVESTAV-Mérida, Instituto Politécnico Nacional. 102p.
- DOF 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de agosto de 2012.
- Monroy C. 1998. Análisis bio-económico de la pesquería del mero (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche bajo condiciones de riesgo incertidumbre. Tesis de Maestría, CINVESTAV, Unidad Mérida, Yucatán, México.
- Monroy C, S Salas y J Bello. 2010. Dynamics of Fishing Gear and Spatial Allocation of Fishing Effort in a Multispecies Fleet. North American Journal of Fisheries Management 30:1187-1202.
- Monroy C, H Medina, L Vidal y JC Espinoza. 2013. Análisis integral de la pesquería de mero rojo en la península de Yucatán y especies asociadas: Flota de mediana altura. Instituto Nacional de la Pesca, CRIP Yucalpetén, Informe Técnico.
- Seijo JC. 2007. Estimación de riesgo de exceder puntos de referencia límite por sobrecapacidad del esfuerzo en pesquerías secuenciales: la pesquería de mero (*Epinephelus morio*) de la plataforma continental de Yucatán. En: Agüero M (ed.). Capacidad de pesca y manejo pesquero en América Latina y el Caribe. FAO Documento Técnico de Pesca. 461, 403p.

Palabras clave: Mero rojo; *Epinephelus morio*; composición de la captura, captura por unidad de esfuerzo



062: oral

ESTRUCTURA POBLACIONAL E INDICADORES BIOLÓGICOS A LA PESQUERÍA DEL HUACHINANGO DEL PACÍFICO *Lutjanus peru* (PERCIFORMES: LUTJANIDAE) EN LA PARTE SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Juan A. Maldonado-Coyac^{1*}, Jorge S. Ramírez-Pérez¹, José I. Velázquez-Abunader² y Guillermo Rodríguez-Domínguez¹

¹Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar, Paseo Claussen s/n, Col. Los Pinos, Mazatlán, Sinaloa, México. ²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. Km 6 Antigua carretera a Progreso, Mérida Yucatán, México. *antonio_pesc@yahoo.com.mx

Introducción

Lutjanus peru (Nichols y Murphy 1922) comúnmente llamado huachinango del Pacífico, se distribuye desde Bahía Magdalena, Baja California Sur hasta la parte norte de Perú, se encuentra cerca de arrecifes rocosos hasta profundidades mayores a 80 m. La pesca ribereña en las costas de México captura una gran variedad de especies de peces, pero el huachinango es la principal objetivo a la cual se dirige el esfuerzo pesquero. El objetivo del presente trabajo es evaluar el estatus de la población de huachinango a través de la estimación de indicadores biológicos con datos provenientes de la captura incidental y de la pesca ribereña.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales de huachinango de la captura artesanal desembarcada en el puerto de Topolobampo, Sinaloa, y de la captura incidental de la flota camaronera que descarga en el puerto de Mazatlán, Sinaloa, de 2011 a 2012. A los ejemplares recolectados se les midió la Longitud total (LT), y se registró el peso total (PT), también se registró el sexo y el estadio de madurez mediante una escala morfocromática. Se describió la estructura de tallas mensual, total y por sexos para cada flota. Se analizó la proporción sexual y la relación entre el peso y la longitud mediante la ecuación potencial $PT = aLT^b$ (Ricker 1975). Además, se estimaron la longitud asintótica LT_∞ , Talla de primera madurez LT_m , Talla de rendimiento máximo por recluta LT_{opt} y talla de primera captura LT_c para cada flota con ecuaciones empíricas propuestas por Froese (2004). Con los parámetros anteriores se estimaron indicadores biológicos a la pesquería para cada flota, el porcentaje de organismos juveniles para cada flota fue la proporción de aquellos organismos que estuvieron por debajo de la LT_m y el porcentaje de organismos adultos fue la proporción de huachinangos mayores a la LT_m . Además se propone utilizar dos indicadores, el primero la razón LT_m / LT_c con las restricciones siguientes: si $LT_m / LT_c \leq 1$ entonces se considera que la población es explotada de tal manera que se protege a los huachinangos juveniles, si $LT_m / LT_c > 1$ entonces se considera que existe un cierto nivel de

sobreexplotación, ya que se extrae una cantidad importante de organismos juveniles y el segundo indicador propuesto es la razón entre LT_c / LT_{opt} donde si este valor es igual a 1 entonces la pesquería mostraría signos de explotación óptima, si este valor es menor a 1 significa que existe una tendencia a incrementarse la cantidad de juveniles en la pesquería y si este valor es mayor que 1 entonces existiría una tendencia a incrementarse la cantidad de mega reproductores capturados

Resultados

Se muestrearon 976 organismos de la flota de pesca ribereña con un intervalo de tallas de 16 cm y 84 cm de LT (Prom = 38.6 cm). Mientras que para la (flota camaronera) se muestrearon 1,431 ejemplares, el intervalo de tallas fue pequeño de 13 cm a 33 cm LT (prom = 14.5 cm). La proporción sexual fue de 1:1 Hembra-Macho (flota ribereña). Para la (flota camaronera) la proporción de sexos fue de 3.75: 1 (M:H). En referencia a la relación longitud-peso para ambas flotas se presentó un crecimiento alométrico. De acuerdo a los indicadores biológicos estimados se encontró que el porcentaje de organismos juveniles, fue bajo en la mayoría de los meses de muestreo, en referencia al porcentaje de organismos adultos fueron mayores a 50% en casi todos los meses para la flota ribereña. Para la pesca incidental los porcentajes de organismos juveniles fueron prácticamente mayores a 50% en todos los meses de muestreo. Para la pesca ribereña la razón LT_m / LT_c en todos los meses el valor fue <1, lo cual indica se protege a los organismos juveniles (Fig. 1A) y la razón LT_c / LT_{opt} sólo en cuatro meses de muestreo el valor fue mayor a 1, implicando que existe una tendencia a incrementarse la cantidad de mega reproductores en la pesquería. Para la pesca incidental la razón LT_m / LT_c estuvo por encima del valor de 1 (Fig. 1B) encontrando que existe un cierto nivel de sobreexplotación y la razón LT_c / LT_{opt} fue <1 en todos los meses tiendiendo a incrementarse la cantidad de juveniles capturados.

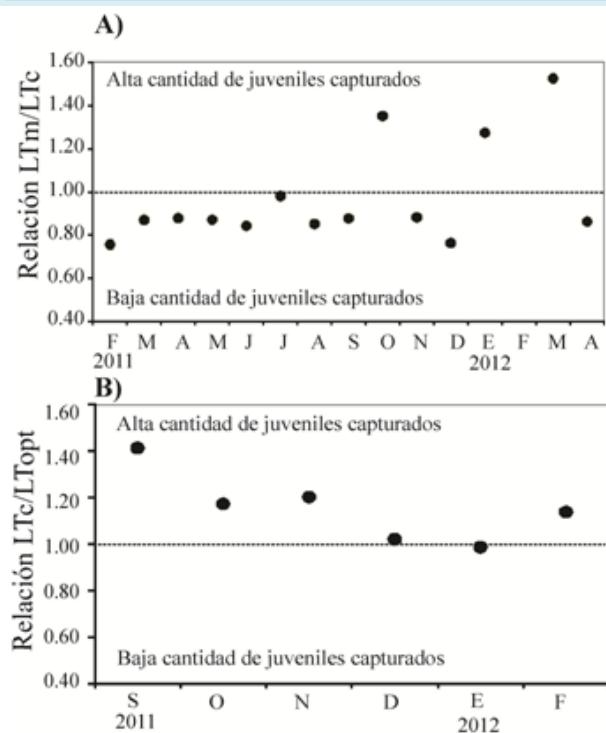


Fig. 1. A) Razón LT_m / LT_c a la pesquería de huachinango flota ribereña. B) Razón LT_m / LT_c a la pesquería de huachinango pesca incidental.

Discusión y Conclusión

Existen casos en los que la proporción sexual es dominada por hembras o machos. (Rocha-Olivares 1998) obtuvo una proporción sexual de 1:0.84 (M:H) para *L. peru* en la bahía de la Paz, Baja California. Ruiz-Luna *et al.* (1985) encontraron en el Pacífico mexicano una proporción sexual de 1:1.37. En las costas de Guerrero se determinó una proporción sexual de 1:1.37 (M:H) (Santamaría-Miranda *et al.* 2003).

Para la pesca ribereña en todos los meses el valor de la razón LT_m / LT_c fue <1 considerando que la población es explotada de tal manera que se protege a los huachinangos juveniles; mientras que para la pesca incidental la razón LT_m / LT_c fue >1, teniendo que los huachinangos son afectados de manera considerable por la pesca de arrastre ejercida por la flota camaronerá.

Literatura citada

- Froese R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries* 5: 86-91.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, 191: 382p.
- Rocha-Olivares A. 1998. Age, growth, mortality, and population characteristics of the Pacific red snapper, *Lutjanus peru*, off the southeast coast of Baja California, Mexico. *Fishery Bulletin* 96: 562-574.
- Ruiz-Luna A, E Girón B, J Madrid V y A González B, 1985. Determinación de edad, crecimiento y algunas constantes biológicas del huachinango del Pacífico, *Lutjanus peru* (Nichols y Murphy, 1922). *Memorias del*

VIII Congreso Nacional de Zoología, Morelia Mich., México, 188 - 201.

Santamaría Miranda A, JF Elorduy Garay y AA Rojas Herrera. 2003. Hábitos alimentarios de *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) en las costas de Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical* 15(2): 503-517

Palabras clave: *Lutjanus peru*; talla de primera madurez; talla de rendimiento máximo por recluta; talla de primera captura; Golfo de California.



INDICES REPRODUCTIVOS DE LA JAIBA AZUL *Callinectes arcuatus* EN EL SUR DE SINALOA

Gerardo Lara-Padilla¹ y Guillermo Rodríguez-Domínguez²

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Paseo Clausen S/N Col. Centro, Mazatlán, Sinaloa;
Centro Regional de Investigación Pesquera Mazatlán-INAPESCA.¹Heredia_cad@hotmail.com,
²guirodom@yahoo.com.mx

Introducción

El proceso reproductivo de las jaibas del género *Callinectes* tiene características distintivas. En *C. sapidus* se ha documentado que la hembra se aparea una sola vez en su vida y guarda el esperma en una estructura interna denominada espermateca, el cual va dosificando para fecundar sus huevecillos en varias puestas, que pueden ser hasta ocho en toda su vida (Hines *et al.* 2003). Así mismo las hembras presentan muda terminal durante el parchado y ya no crecen (Rodríguez-Domínguez *et al.* 2012). En cambio, los machos pueden crecer toda su vida. Entender el proceso reproductivo es de interés para el manejo de su pesquería. En Sinaloa, *C. bellicosus* y *C. arcuatus* sostienen una importante pesquería ribereña, y desde 2013 se ha implementado una veda durante mayo y junio con el fin de proteger el periodo reproductivo. Sin embargo hay algunas preguntas sobre el proceso reproductivo de estas especies: no se conoce cuántas puestas al año tiene una hembra, si las hembras de primer desove lo hacen al mismo tiempo que aquellas que van por un segundo o más desoves, cuántos períodos de apareamiento hay en un año, cuánto es el periodo desde el apareamiento hasta la puesta. En este trabajo se intenta dar respuesta a estas interrogantes.

Materiales y Métodos

Se colectaron jaibas azules *C. arcuatus* cada 15 días, con trampas plegables, en la desembocadura del estero Agua Grande en Teacapán, Sinaloa. Se midieron y pesaron todas las jaibas recolectadas y se apartaron cinco ejemplares morfológicamente maduros por sexo y por intervalo de talla de 1 cm del ancho de cefalotórax (AC), para el análisis de las características reproductivas. De cada ejemplar se extrajo el espermateca y en el caso de las hembras, también la gónada femenina y la masa ovígera, si la había. El índice de reproducción fue: peso de estas estructuras por 100 y dividida entre el peso total del individuo. Se presentan aquí los avances de la investigación realizada de octubre de 2013 a mayo de 2014.

Resultados y Discusión

El índice de espermateca en los machos se mantuvo por debajo de 2% entre octubre y noviembre de 2013, pero en diciembre se incrementó un poco más del doble, y aunque

disminuyó en enero, se mantuvo por encima de 2.5%, hasta que bajó por debajo de 2% en marzo; nuevamente se incrementó en abril y mayo de 2014 (Fig. 1)

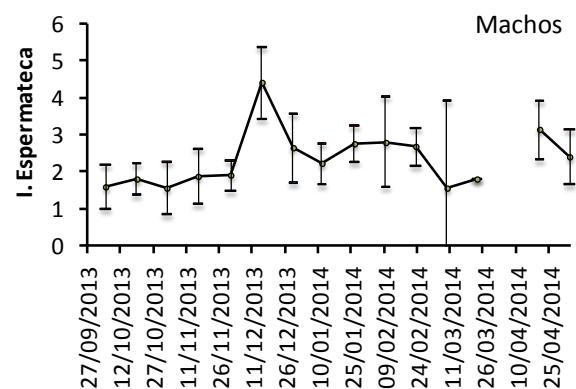


Fig. 1. Índice de espermateca en machos de *Callinectes arcuatus* de Teacapán, Sinaloa.

El índice de espermateca en hembras no ovígeras se incrementó rápidamente durante el mes de noviembre de 2013, desde 1.6% hasta 6.6% (Fig. 2), indicando un período de apareamiento en este mes, con un rápido agotamiento a partir de enero de 2014 y prácticamente sin esperma. Despues del apareamiento, la gónada se empezó a desarrollar rápidamente, desde menos de 1% en noviembre y hasta 3.7% en diciembre. Alcanzó un máximo de 5.9% a finales de enero de 2014. A partir de febrero y hasta abril se observaron las hembras ovígeras (40% de las hembras) con un índice de masa ovígera entre 11% y 25%. Cohabitando con las hembras ovígeras se observaron también hembras no ovígeras (60%) con un índice gonadosomático entre 3% y 5% (Fig. 2). Un hecho interesante es la ausencia de esperma en la espermateca de las hembras ovígeras examinadas, lo cual indica un último desove fértil de estas hembras. Si las hembras que se aparearon en noviembre son las mismas que desovaron en febrero, entonces se tiene la evidencia de un sólo desove en toda su vida.

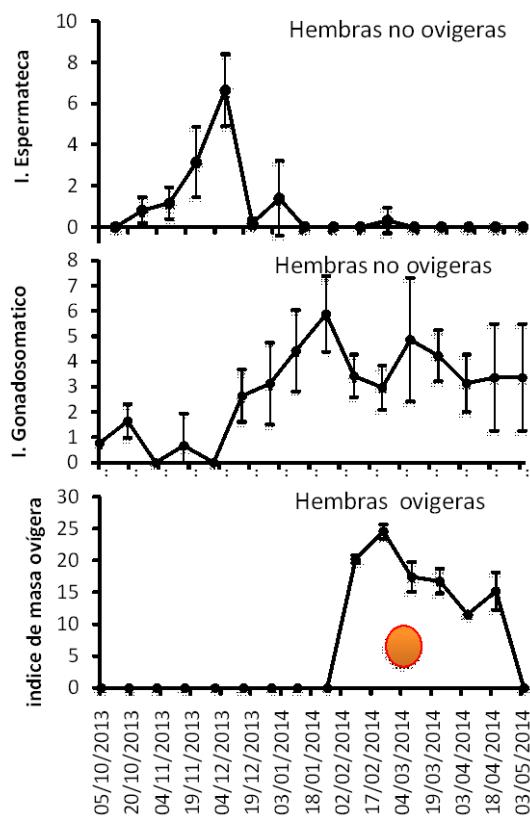


Fig. 2. Índices reproductivos de la jaiba azul *Callinectes arcuatus* en el sur de Sinaloa.

La presencia de hembras con un índice gonadosomático alto (> de 3%) en mayo sugiere que el período de desove continuará después de mayo. Es necesario continuar las observaciones en mayo y junio, temporada en que se estableció el periodo de veda, para explorar si las hembras ovígeras presentan algún indicio de espera en la espermateca que la habilite para otro desove futuro exitoso.

Conclusiones

Los índices reproductivos de espermateca, gónada y masa ovígera dan información más fina del proceso reproductivo en *C. arcuatus*.

Su período de desove inició en febrero del 2014.

Literatura citada

- Hines AH, PR Jivoff, PJ Bushmann, J van Montfrans, SA Reed, DL Wolcott y TG Wolcott. 2003. Evidence for sperm limitation in the blue crab, *Callinectes sapidus*. *Bulletin of Marine Science* 72(2): 287-310.
- Rodríguez-Domínguez G, S Castillo-Vargas Machuca, R Pérez-González y EA Aragón-Noriega 2012. Estimation of the individual growth parameters of the brown crab *Callinectes belllicosus* (Brachyura, Portunidae) using a multi-model approach. *Crustaceana* 85(1): 55-69.

Palabras clave: *Callinectes arcuatus*, reproducción, espermateca, índice gonodosomático, Sinaloa.

ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE PEPINO DE MAR LÁPIZ (*Holothuria floridana*) EN EL NORTE DEL ESTADO DE CAMPECHE

Ramón Isaac Rojas-González¹, Juan Carlos Espinoza-Méndez² y Álvaro Hernández-Flores³

¹Centro Regional de Investigación Pesquera - Lerma, INAPESCA. Km., 5, Carretera Campeche Lerma, Campeche, Campeche, México 24500. isaacrojasg@gmail.com; ²Centro Regional de Investigación Pesquera - Yucalpetén, INAPESCA. ³Universidad Marista

Introducción

La captura de pepinos de mar es una actividad pesquera de importancia a nivel mundial. Estos organismos son importantes actores en los ecosistemas que habitan y generan una fuente de empleo e ingresos en las comunidades costeras donde se encuentran. Por las características de historia de vida de los pepinos de mar (p. ej. reclutamiento bajo o poco frecuente, gran longevidad y éxito reproductivo dependiente de la densidad), son altamente vulnerables a la sobrepesca (Purcell *et al.* 2010). Muchas de las poblaciones de pepino de mar se encuentran sobreexplotadas, esto puede ser atribuido a tres causas generales: la explotación desenfrenada, la demanda cada vez mayor del mercado y un manejo pesquero inadecuado. En México existen cuatro especies de pepino de mar de interés comercial: *Isostichopus fuscus* y *Parastichopus parvimensis* en el Pacífico, e *I. badionotus* y *Holothuria floridana* en el Golfo de México (DOF 2012). En la península de Yucatán se han detectado bancos de *H. floridana* o pepino lápiz, frente a las costas de Campeche, en hábitats someros desde la línea de costa hasta menos de 12 m de profundidad (Espinoza-Méndez *et al.* 2012, Ramos-Miranda *et al.* 2012). En el año 2010 el INAPESCA reportó la presencia de un banco importante de pepino lápiz en aguas someras el litoral norte del estado de Campeche y posterior a los permisos de pesca de fomento, encontró una reducción de los mismos (Espinoza-Méndez *et al.* 2012). La Carta Nacional Pesquera (DOF 2012) anota que para el manejo de esta especie se requiere del conocimiento de tres indicadores biológicos: densidad, talla de los organismos y biomasa en los bancos. El objetivo del presente trabajo es examinar la densidad del banco de pepino de mar lápiz en el norte de Campeche en abril de 2013.

Materiales y Métodos

El área de estudio comprendió la zona litoral de Isla Arena, Campeche; esta zona se delimitó por un polígono tomando como base los sitios de mayor interés para la pesca en la región. Dentro de este polígono se determinaron 92 estaciones de muestreo en el mes de abril de 2013. En cada estación se tendieron transectos de 100 m de longitud y un ancho de banda de dos metros a cada lado del transecto, obteniendo transectos lineales

con un área barrida de 400 m² por estación de muestreo. Se colectaron todos los organismos observados dentro del transecto. Se midió la longitud dorsal de todos los pepinos de mar encontrados en cada estación, medida de la boca al ano con ayuda de una cinta métrica (± 0.1 cm).

Para el análisis de densidad, la unidad fue individuos·m² y fue medida para cada estación x, definida por su latitud y longitud en un espacio de dos dimensiones. Posteriormente, fue analizada espacialmente utilizando el programa ArcGis v.10. El trabajo geoestadístico se realizó en tres etapas:

1) Análisis exploratorio de los datos: se estudiaron los datos obtenidos de cada estación sin tener en cuenta su distribución geográfica y se determinaron las distribuciones de las cuales provienen.

2) Análisis estructural: Se analizó la continuidad espacial de la densidad (individuos·m²) como la variable bajo análisis por medio de variogramas. Se obtuvo entonces un semivariograma experimental y se evaluó la posibilidad de isotropía o anisotropía, se ajustaron varios modelos teóricos (esférico, exponencial, Gausiano y lineal), se seleccionó el modelo que explicó mejor la estructura espacial de acuerdo al coeficiente de determinación (r^2).

3) Predicciones: Se realizaron estimaciones de la variable en el polígono utilizando el método de interpolación Kriging, considerando la estructura de correlación espacial seleccionada e integrando la información obtenida de forma directa en los puntos muestrales.

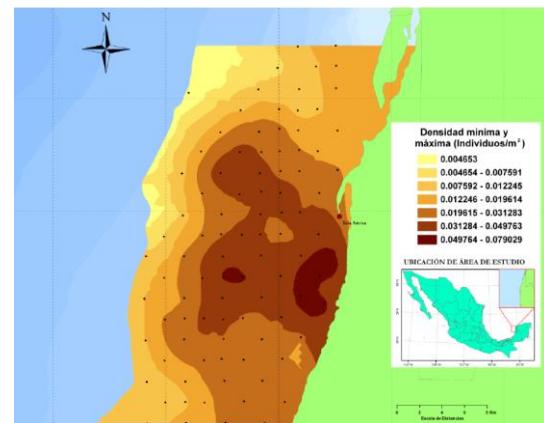


Fig. 1. Distribución y densidad estimada por el método Kriging de pepino de mar *Holothuria floridana* en marzo-abril de 2013 en la zona litoral norte del estado de Campeche.



Resultados y Discusión

En 84% de las estaciones se encontraron pepinos de mar lápiz, en 50% de las estaciones la densidad fue superior al punto de referencia de 0.025 organismos·m⁻². La densidad promedio en toda el área de estudio fue de 0.039 organismos·m⁻². El semivariograma mostró una estructura espacial alta y estable. La densidad obtenida por la interpolación del método Kriging, permitió dividir el área del polígono muestreado en siete clases con diferentes niveles de densidad (Fig. 1). El intervalo de densidad estuvo entre 0.000 y 0.125 individuos·m⁻², con densidades máximas de 0.079 y 0.125 individuos·m⁻². Las mayores densidades reportadas en 2010 fueron 0.199 y 0.26 individuos·m⁻², lo cual puede interpretarse como una reducción en la densidad con respecto a la registrada en esta zona durante 2010. Similarmente, estos valores presentan una aparente reducción comparada con los encontrados en 2012 (Espinoza-Méndez *et al.* 2012), pero esto debe considerarse con precaución tomando en cuenta que sólo se consideran los valores máximos, por lo que para comparar, no sólo se deben considerar los valores de densidad; sino también tomar en cuenta la estructura de tallas y la estimación de la biomasa. Se midieron 653 ejemplares que presentaron tallas de 8 cm a 32 cm de longitud dorsal, con una talla promedio ± DE de 18.35 cm ± 4.34 cm. Se encontró que 7.66% de los organismos miden menos de la talla a la que maduran reproductivamente (13 cm de longitud dorsal, Ramos Mirada *et al.* 2013). Los organismos presentaron un peso húmedo promedio ± DE fue de 174.54 g ± 86.81 g con pesos mínimo y máximo de 29.23 g y 521.99 g, con el promedio de peso húmedo y dadas las condiciones de densidad, en las que sólo en cuatro de las siete zonas ubicadas con el análisis geoespacial superan el punto de referencia límite de 0.025 ind·m⁻². Se proyecta una biomasa susceptible de aprovechamiento de 2,407 t. En función de la biomasa capturable, se encontró que este banco de pepino lápiz no cuenta con más de las 3,000 t de biomasa capturable que establece la Carta Nacional Pesquera (DOF 2012) y el Plan de Manejo para la Pesca de Pepino de Mar (INAPESCA 2010), por lo que es recomendable continuar con esquemas de manejo que permitan una recuperación de la población de pepino lápiz en esta zona.

Agradecimientos

A Fundación Produce Campeche A.C. por el apoyo para el proyecto “Evaluación de pepino *Holothuria floridana* en costas de Campeche”, a la comunidad de Isla Arena por las facilidades otorgadas y al equipos de buzos del INAPESCA por el trabajo de campo.

Literatura citada

DOF 2012. Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*. México. 24 de agosto de 2012.

Espinoza-Méndez JC, A Hernández-Flores, G Galindo-Cortes y AV Poot-Salazar. 2012. Evaluación del recurso pepino de mar en el Golfo de México 2012. Informe de investigación (Documento interno). CRIP-Yucalpetén, INAPESCA. 48p.

INAPESCA. 2010. Plan de manejo para la apertura de la pesca comercial de pepino de mar de la península de Yucatán, México. SAGARPA-CONAPESCA. 41p.

Purcell SW, A Lovatelli, M Vasconcellos y Y Yimin. 2010. Manejo de las pesquerías de pepino de mar con un enfoque ecosistémico. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura 520, 169p.

Ramos-Miranda J, D Flores-Hernández, EF Flores Ramos, D Pech, JL Soto, FS Solís, L Ayala, R del Río, J Rendón, M Pacheco, F Can, A Duarte y F Aguilar. 2012. El pepino de mar (*H. floridana*) de las costas de Campeche. Informe Final. Instituto EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche. 78p.

Palabras clave: Campeche, Densidad, *Holothuria floridana*, Pepino de mar.



065: oral

PERFIL SOCIOECONÓMICO DE LOS PESCADORES DE JAIBA DE LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO

J. de Jesús Villanueva-Fortanelli¹, Brenda Yannet Rangel-Arteaga¹, Patricia Devezé-Murillo¹, Ana Gabriela Díaz-Alvarez¹, Eduardo Oliver Cruz-Fonseca¹ y Yareli Becerril-Eslava²

¹Centro Regional de Investigación Pesquera – Veracruz, INAPESCA, Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Ver., 94298. jesusvf2006@gmail.com; ² Instituto Tecnológico de Boca del Río, Ver.

Introducción

En 2011, la producción de jaiba del Golfo de México y Mar Caribe (GMyMC) representó 42.0% de la producción nacional. La participación por entidad federativa, en términos de la producción aportada durante dicho periodo, muestra que el principal productor es el estado de Veracruz con una participación de 36.3%, seguido de Tamaulipas con 32.8%, Campeche con 18.6% y Tabasco con 12.0%. Estas cuatro entidades aportaron 99.6% de la producción del GMyMC, en tanto que Yucatán y Quintana Roo, únicamente aportaron 0.6%. De hecho el estado de Q. Roo, a partir del 2008 hasta 2011 ya no registró producción de jaiba (SAGARPA 2011).

Del total de la producción que se registró en el estado de Veracruz durante el periodo mencionado, la Laguna de Alvarado aportó 1,854.8 toneladas que representan 10.5% de la producción estatal, mostrando en términos generales, una producción de jaiba proveniente de dicha laguna de 371 t en promedio por año, que representan 7.2 millones de pesos considerando un precio promedio de \$19,400 pesos por tonelada de producto.

Por lo anterior, y debido a los cientos de familias que perciben ingresos de la pesquería de la jaiba en la Laguna de Alvarado, el presente trabajo tiene como objeto describir la situación actual de los pescadores de jaiba, a través de indicadores sociodemográficos y de bienestar, así como mostrar la importancia de la pesca en los ingresos de los hogares de quienes se dedican a esta pesquería.

Materiales y Métodos

Para la estimación del tamaño de muestra y diseño de muestreo, se utilizó el método de Sánchez-Brito (2010).

Los indicadores obtenidos a partir de las encuestas se compararon con lo reportado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Censo de población y vivienda 2010. Debido a esto, en las encuestas fueron incluidas preguntas que permitieran precisar cuál era la situación en 2010.

Resultados y Discusión

Entre agosto y octubre de 2012 fueron aplicadas encuestas socioeconómicas a 58 pescadores de jaiba distribuidos en las localidades de El Canal, Buen País, Arbolillo, Punta Grande, La Esperanza-El Capricho, Las Galeras-Alvarado, Cala Larga,

Costa de San Juan, Punta de Tía Pancha y Costa de La Palma.

El tiempo promedio que llevan viviendo los pescadores en la localidad es de 39.47 ± 12.12 años. La edad promedio de los pescadores de jaiba de la Laguna de Alvarado es de 44.07 años (± 11.02 años), la cual es similar a la reportada para pescadores ribereños de otras regiones del país; Huato-Soberanis *et al.* (2007) reportan edades de 40.5 y 43.4 años para la costa de Sonora y Sinaloa respectivamente, 42.5 años para pescadores del Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona (SLCPM) en el estado de Tabasco (Carrillo-Alejandro *et al.* 2012), y 45.7 en el Sistema Lagunar La Joya-Buenavista-Cordón estuárico (JBCE), Chiapas (De la Cruz-González *et al.* 2011). Los resultados de la encuesta realizada muestran que tres de cada cuatro pescadores de jaibas, también se dedican a otras pesquerías, principalmente a la pesca del camarón, y en menor grado a la de escama en general, es decir, sólo uno de cada cuatro, se dedican exclusivamente a la pesca de jaiba.

Sólo 6.9% de los pescadores de jaiba manifestaron no ser dueños (propietarios) del equipo de pesca con el que trabajan. De estos, 75.0% trabajan con el equipo del padre o del cónyuge.

Además de dedicarse a la pesca, 25.9% de los pescadores de jaiba complementan el ingreso familiar con otras actividades diferentes a la pesca.

Por otra parte, se estimó que del total de los ingresos de los hogares de los pescadores de jaiba, 88.2% provienen de la pesca.

El indicador grado promedio de escolaridad (GRAPOE) muestra que en este rubro la población de pescadores de jaiba se ubica por debajo del promedio a nivel municipio de Alvarado y del estado de Veracruz (Tabla 1). Este es un aspecto que debiera ser tomado en cuenta en el diseño de programas de capacitación a este sector.

Tabla 1. Comparación del indicador de grado promedio de escolaridad de los pescadores de jaiba, con los resultados publicados por el INEGI (2011) en el Censo de Población y Vivienda 2010.

Concepto	Indicador de bienestar		
	Pescadores	Municipal	Estatatal
GRAPOE	5.4	7.7	7.7



El resto de los indicadores de bienestar muestran que en los rubros de la vivienda, y vivienda y servicios existen mayores carencias en los hogares de los pescadores, excepto en cuanto al servicio de agua entubada. En el caso del servicio sanitario los pescadores se ubican arriba del promedio tanto municipal como estatal, lo cual puede deberse a que muy pocos cuentan con el servicio de drenaje (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de los indicadores de bienestar de los pescadores de jaiba, con los resultados publicados por el INEGI (2011) en el Censo de Población y Vivienda 2010. Valores en términos porcentuales.

Concepto	Indicador de bienestar		
	Pesc.	Mpal.	Est.
Viviendas sin piso de tierra	15.5	5.8	11.7
Viviendas con agua	24.1	59.6	47.6
Viviendas con drenaje	7.2	93.4	83.8
Viviendas con serv. sanitario	96.5	92.4	96.1
Viviendas con energía eléct.	96.5	96.2	96.6
Viviendas con internet	0.0	15.3	14.5
Viviendas con PC	5.17	21.8	20.5
Viviendas con refrigerador	87.9	83.9	74.8
Viviendas con lavadora	91.3	76.3	54.4
Pob. 15 y mas alfabeto	88.9	88.00	79.3
Población con serv. de salud	75.9	65.4	58.7

Conclusiones

El tiempo promedio que llevan viviendo en la localidad es de 39.5 años.

La edad promedio en la que los pescadores se iniciaron en la pesca fue 12.7 años.

La edad promedio de los pescadores de jaiba de la Laguna de Alvarado es de 44 años.

Los ingresos de los hogares de pescadores de jaiba, dependen en 88.2% de la pesca.

El nivel de bienestar que muestran los indicadores socioeconómicos, se considera adecuado.

Los pescadores perciben que la situación actual de la pesquería de la jaiba, está peor que hace diez años.

Entre las posibles acciones para mejorar la situación, los pescadores consideran que el aspecto más importante es que se respeten las normas y que los pescadores se concienticen sobre la importancia de cuidar los recursos.

Literatura citada

Carrillo-Alejandro P, C Quiroga, MR Castañeda, AT Wakida, E Márquez, RM Lorán, FR Martínez, JJ Villanueva, F Lango, E Romero, I Galaviz, G Galindo y V Zárate. 2012. Plan de Manejo Pesquero del Sistema Lagunar Carmen-Pajonal-Machona, Tab.: Para una actividad pesquera sustentable. Secretaría de

Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 1º Ed. México, D.F. 408p.

De la Cruz-González FJ, O Morales P, S Ramos C y MC Luna R. 2011. Perfil sociodemográfico y económico de los pescadores de las localidades del Sistema Lagunar La Joya-Buenavista-Cordón estuárico, Chiapas. *Ciencia Pesquera* 19(1): 61-69.

Huato-Soberanis L, M Haro G, E Ramírez F e I del C López G. 2007. Estudio socio-económico de la pesquería de la jaiba en Sinaloa y Sonora. En: JB Santinelli (coord.). *Situación del sector pesquero en México*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. México. pp: 49-93.

INEGI, 2011. Anuario estadístico de Veracruz. México. 540p.

SAGARPA, 2011. Anuario estadístico de pesca 2009. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 305p.

Sánchez-Brito I. 2010. Indicadores de sustentabilidad para el manejo de la pesca ribereña; caso de San Evaristo y Bahía de La Paz, Baja California Sur. Tesis de Doctorado en Ciencias Marinas y Costeras, orientación en Manejo Sustentable de Recursos. Univ. Autónoma de Baja California Sur. La Paz.

Palabras clave: jaiba, Alvarado, cuasi renta, socioeconómico, ribereña.

INFERENCIA MULTIMODELOS EN LA PESQUERÍA DE JAIBA CAFÉ (*Callinectes bellicosus*) DEL LITORAL DE SONORA

Demetrio Rodríguez-Félix¹ y Miguel Ángel Cisneros-Mata²

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Unidad Sonora. Km. 2.35 Camino al Tular, Estero Bacochibampo, Guaymas, Sonora, demetrior@cibnor.mx. ²Centro Regional de Investigación Pesquera - Guaymas. Calle 20 Sur 605, Col. La Cantera, Guaymas, Sonora, 85400, miguel.cisneros@inapesca.gob.mx

Introducción

La jaiba café, *Callinectes bellicosus*, es un importante recurso pesquero en el Golfo de California. La pesquería de jaiba en Sonora alcanzó su máximo de 6,014 t en el año 2000; en los últimos años se observan capturas variables con promedio de 3,696 t. No se ha precisado qué causa la variación de las capturas de jaiba; los factores que generalmente influyen son: el mercado, la pesca y las condiciones naturales. En el presente trabajo se analiza la dinámica de la pesquería de jaiba café en la costa de Sonora suponiendo a *priori* que los factores forzantes más probables son la mortalidad por pesca y el medio ambiente.

Materiales y Métodos

Mediante inferencia multimodelos y usando una técnica de la teoría de información (Burnham *et al.* 2011), se desarrollaron modelos dinámicos de Schaefer con forzamiento ambiental para evaluar el efecto en la jaiba café a la pesca y el medio ambiente del litoral sonorense. Se incluyó como parámetro ambiental forzante el Índice de Oscilación del Sur (IOS) comúnmente utilizado en estudios similares (Bernal *et al.* 2001, Cisneros-Mata *et al.* 2012). Acorde a la presencia-ausencia de lagunas costeras, se dividió la costa de Sonora en cinco zonas (Fig. 1).

Se utilizaron datos de captura de cinco Oficinas de Pesca y captura por unidad de esfuerzo obtenidos en campo. Para ajustar los modelos dinámicos por zona se repartieron los valores generales de K y B_0 obtenidos de un trabajo previo (Huato-Soberanis *et al.* 2006) quienes estimaron una K de 30,000 t y una B_0 de 7,000 t para el litoral de Sonora. La partición se realizó aplicando un criterio *ad hoc* basado en un índice de productividad, además de la captura media por unidad de superficie por zona. Para cada zona se desarrollaron modelos con error de proceso y observación, ajustando por máxima verosimilitud. En cada zona los siguientes modelos compitieron entre sí: a) coeficiente de capturabilidad (q) invariable en el tiempo; b) q dependiente de la biomasa y variable en el tiempo; c) q constante y forzamiento ambiental en biomasa; d) q dependiente de la biomasa y forzamiento ambiental en biomasa.

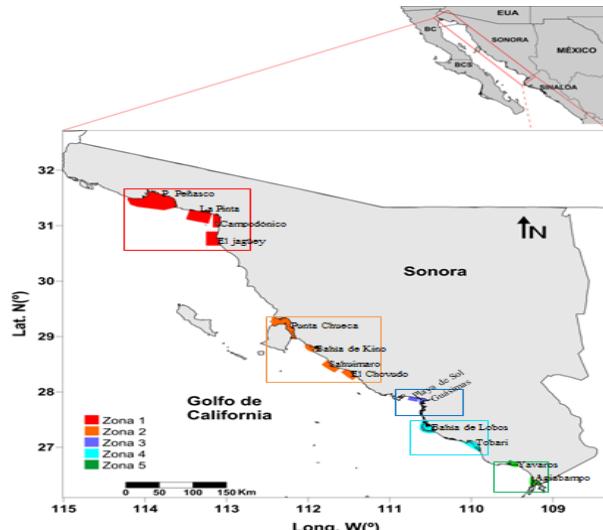


Fig. 1. Zonas de estudio.

Para cada año y zona se comparó la captura por unidad de esfuerzo observada contra la estimada y se eligió el modelo ganador acorde a la diferencia entre los valores de Criterio de Información de Akaike Corregido (Burnham y Anderson 2002).

Resultados

La zona 1 es la más extensa para la pesca de jaiba seguida por la zona 2; los fondos son arenosos y rocosos sobre todo en la parte de las islas (Tabla 1). De la zona 3 a la 5 hay lagunas y esteros con fondos de arena fina y lodo. La temperatura superficial del mar disminuye de norte a sur y las profundidades oscilan entre 0.10 m y 30 m. El mayor número de pescadores se encuentra en las zonas 2 y 5.

Se observan tres períodos, 1992-1993, 1997-1998 y 2002-2003 en donde una baja en el IOS coincide con el descenso en las capturas, sobre todo en las zonas 3 y 4 en el período intermedio (Fig. 2).



Tabla 1. Zonas de pesca de jaiba E: extensión (km); J: captura anual promedio (2003-2012) de jaiba café; R: pescadores de jaiba.

Zona	E	J	R
Zona 1 (Peñasco)	1,249.3	1,202	630
Zona 2 (Kino)	677.9	1,056	1,320
Zona 3 (Guaymas)	147.7	288	400
Zona 4 (Obregón)	242.5	201	1,000
Zona 5 (Huatabampo)	5	147.9	949
General	2,465.4	3,696	4,850

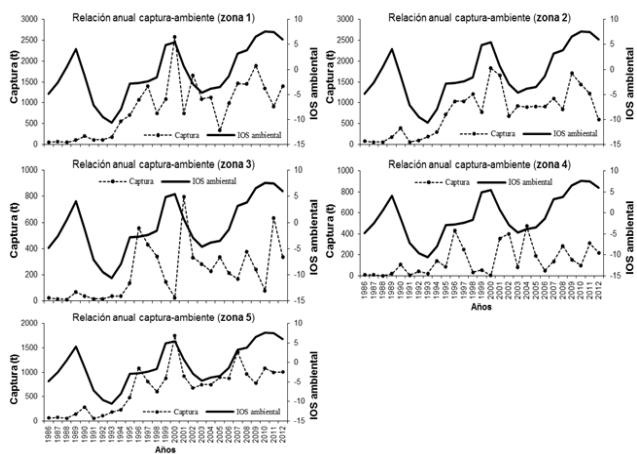


Fig. 2. Comparación de la captura de jaiba y el IOS por zona.

El modelo (a) fue el ganador en todas las zonas, seguido por el modelo (c) (Tabla 2). La capacidad de soporte (K) y la biomasa inicial (B_0) fueron mayores en la zona 5 y en segundo lugar en la zona 2. La tasa intrínseca de crecimiento (r) fue más baja en la zona 3 y más alta en la zona 1.

Tabla 2. Parámetros poblacionales y criterio de ajuste de los modelos en competencia.

ZONA	MODELO	r (/año)	B_0 (t)	K(t)	AIC _c
1	a)	2.5	3,229	3,260	21.8
	c)	2.5	3,269	3,303	25.1
2	a)	2.1	2,300	3,603	24.0
	c)	2.0	2,130	3,730	27.5
3	a)	0.8	1,850	3,300	18.7
	c)	1.0	2,100	3,220	22.2
4	a)	0.9	2,985	2,985	21.8
	c)	1.0	2,968	3,000	24.8
5	a)	1.9	3,629	3,650	25.6
	c)	1.5	3,835	3,900	29.5

Discusión y Conclusiones

Se presenta un ejemplo de cómo elegir de entre una serie de hipótesis alternativas, un modelo de la dinámica poblacional de jaiba café para el litoral de

Sonora. Por primera vez se presenta evidencia de que la zona del sur de Sonora es la más productiva en toneladas de jaiba café/km². Para el conjunto de modelos que aquí se exploraron, los análisis indican que si bien el medio ambiente representado por el IOS explica en parte la variabilidad de la serie de captura de jaiba café, la inclusión de solamente la pesca se aleja lo menos posible de los datos observados. Se mostró que es deseable administrar la pesquería de jaiba del litoral de Sonora tomando en cuenta diferencias en la dinámica poblacional por zonas.

Literatura citada

- Bernal G, P Ripa y JC Herguera. 2001. Variabilidad oceanográfica y climática en el bajo golfo de California: influencias del trófico y Pacífico norte. *Ciencias Marinas* 27(4): 595-617.
- Burnham KP y DR Anderson. 2002. *Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretic approach*. Springer. 2nd Ed. New York, N.Y. 488 p.
- Burnham KP, DR Anderson y KP Huyavaert. 2011. AIC model selection and multimodel inference in behavioral ecology: some background, observations, and comparisons. *Behavior .Ecology and Sociobiology* 65: 23-35.
- Cisneros-Mata MÁ, D Rodríguez-Félix, AA Apolinario-Romo, FI Gastelum-Mendoza y MJ Anguiano-Carrasco. 2012. Jaiba café en Sonora. Informe de Investigación (Documento interno). INAPESCA. 35p.
- Huato-Soberanis L, MJ Haro-Garay, E Ramírez-Félix y LC López-González. 2006. Estudio socio-económico de la pesquería de jaiba en Sinaloa y Sonora. Informe final. (Documento interno). Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C./Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. La Paz, BCS. 30p.

Palabras clave: Dinámica poblacional, *Callinectes bellicosus*, Sonora.



HUELLA ECOLÓGICA COMO INDICADOR DE PESCA SUSTENTABLE

Myrna Leticia Bravo-Olivas y Rosa María Chávez-Dagostino

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203, Puerto Vallarta, Jalisco. 48289 México, myrnabravo@yahoo.com.mx, rosac@pv.udg.mx

Introducción

La huella ecológica (HE) es un indicador de sustentabilidad propuesto por Wackernagel y Rees (1996) que establece la superficie productiva necesaria para mantener el consumo de recursos y absorber los residuos de una población humana o apropiación humana del capital natural (Wackernagel y Silverstein 2000). La huella de carbono (HC) es un componente de HE y traslada la cantidad de CO₂ emitida para la producción, en la superficie productiva necesaria para secuestrarlo. Esto indica la demanda en el planeta resultante del uso de combustibles fósiles. Doménech (2004a, 2004b, 2007) desarrolló la metodología de cálculo para organizaciones: el método compuesto de las cuentas contables (MC3), que aplicado a las organizaciones permite establecer la ecoeficiencia (valor del producto o servicio/impacto ambiental), útil para comparar productos no solamente en términos de costos monetarios si no ambientales expresados en toneladas de gases invernadero (Doménech 2007). La IUCN y la FAO reconocieron la necesidad de la pesca sostenible y conservación de la biodiversidad marina (Deere 1999). Entre los principios de la pesca sostenible están el de elaborar y mantener un sistema de manejo eficiente de las pesquerías, tomando en consideración todos los aspectos biológicos, tecnológicos, socioeconómicos, ambientales y comerciales (MSC 2010). Las ecoetiquetas son sellos de aprobación a productos que causan un impacto menor que el de productos competitivos similares, sin embargo su aplicación a los recursos naturales resultó complicada. La función básica de la etiqueta en el lugar de venta, es vincular al producto pesquero con su proceso productivo. Una cooperativa pesquera es una organización donde los socios suman sus esfuerzos en torno a la pesca para mejorar sus condiciones de producción, potenciando el alcance de su trabajo, por lo que la ecoeficiencia y las ecoetiquetas pueden marcar ventajas competitivas en un mercado globalizado bajo en CO₂. El objetivo de este trabajo es evaluar el método MC3 en cuatro cooperativas pesqueras de México y su utilidad como indicador de pesca sustentable y en el ecoetiquetado y evaluación de ecoeficiencia.

Materiales y Métodos

Se eligieron cuatro SCPP de la costa de Jalisco, ubicadas en las localidades de Puerto Vallarta, Cruz de Loreto, Punta Pérula y Barra de Navidad. A

través de entrevistas directas y revisión de informes y cuentas contables anuales de las cooperativas se obtuvieron los datos para llenar la hoja de cálculo MC3 V. 2.0 (Carballo-Panela *et al.* 2008, Doménech 2010), con relación a consumos de combustibles, energía, materiales y servicios. En general el cálculo se hace transformando el gasto (en pesos o unidades de consumo) en toneladas (t) y energía (GJ) con base a su intensidad energética, luego, con base a su productividad energética específica para cada tipo de consumo se obtiene la superficie equivalente (ha) que indica la apropiación del capital natural y puede transformarse a su vez en toneladas de CO₂ utilizando la tasa de absorción promedio (t/ha). Así puede determinarse la huella por tipo de ecosistema (tanto en tCO₂ como en superficie).

Resultados

La mayor huella la tiene la cooperativa del municipio de Barra de Navidad (876.7 tCO₂) mientras que la de menor huella la obtuvo la de Puerto Vallarta (231.7 tCO₂) (Tabla 1).

Tabla 1. Huella ecológica, huella del carbono y ecoeficiencia de las sociedades cooperativas analizadas en la costa de Jalisco.

SCPP	HC (tCO ₂)	Eco- eficiencia t/tCO ₂	Ecoeficiencia \$/tCO ₂
El Rosita	231.7	0.2	3,337.9
Cruz de Loreto	453.37	0.2	8,324.1
La Fortuna	521.9	0.2	9,518.8
Puerto Viejo	876.5	0.2	9,367.2

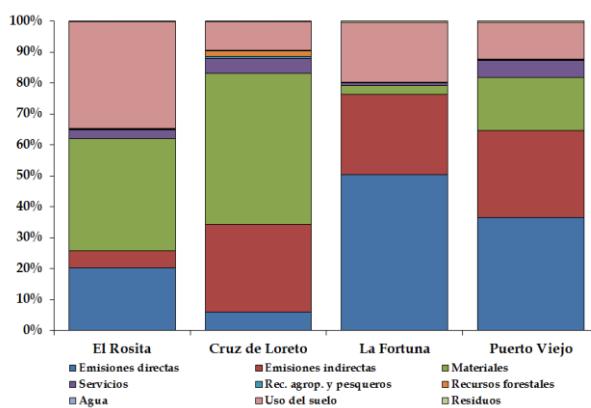


Fig. 1. Distribución de la huella de carbono por categoría de consumo.

Discusión y Conclusión

La huella de las cooperativas pesqueras consideradas como empresas, puede utilizarse como un indicador de sustentabilidad con sus limitantes. Por ejemplo, Carballo-Penela *et al.* (2008) analizaron la HEc de dos corporaciones pesqueras en España y encontraron una huella bruta de 1,083.5 Hag y 540.2 Hag para cada una, así como 1,678.2 t y 2,026.4 t de CO₂ emitidas respectivamente con una captura de 98.8 t y de 190.2 t anuales para cada una. La relación huella-captura (considerado como producto vendido) produce una indicador de eficiencia de 10.9 Hag·t contra 2.84 Hag·t. Este número permite comparar las empresas independientemente de su tamaño.

Si bien la HE puede utilizarse como indicador de sustentabilidad, tiene limitantes, sobre todo cuando se trata de hacer comparaciones, ya que depende del tiempo y la tecnología disponible y no debe usarse como herramienta predictiva. Las diferencias entre las huellas observadas entre las cooperativas pesqueras sólo adquieren sentido cuando se contrasta con la ecoeficiencia. Otras limitantes, cuando se aplica a la pesca como indicador, es el hecho de que excluye impactos ecológicos importantes como contaminación; el consumo de energía está centrado solamente en el CO₂ y excluye otros gases de efecto invernadero.

Literatura citada

- Carballo-Penela A, MC García-Negro, JL Doménech-Quesada, CS Villasante, G Rodríguez-Rodríguez y M González-Arenales. 2008. La huella ecológica corporativa: concepto y aplicación a dos empresas pesqueras de Galicia. *Revista Gallega de Economía* 17(2): 1-29.
- Deere C. 1999. *Ecoetiquetado y Pesca sostenible*. IUCN FAO.
- Doménech JL. 2004a. La huella ecológica empresarial: el caso del puerto de Gijón. Actas del VII Congreso

Nacional de Medio Ambiente. 22-26 Noviembre, 2004, Madrid.

Doménech JL. 2004b. Huella ecológica portuaria y desarrollo sostenible. *Puertos* 114: 26-31.

Doménech JL. 2007. *Huella ecológica y desarrollo sostenible*. AENOR Ediciones. Madrid. 400 p.

Doménech JL. 2010. Huella de carbono-huella ecológica corporativa (metodología MC3). Disponible en <http://www.jdomenech.com/bioamb/huellaeco.htm>. Acceso [15/05/2014].

MSC. 2010. *Estándar para la pesca: Principios y Criterios para la pesca sostenible*. Marine Stewardship Council 6p. Archivo: ES_MSC_Fishery_Standard_v1.1.pdf

Wackernagel M y W Rees. 1996. *Our ecological footprint. Reducing human impact on the earth*. New Society Publishers. Philadelphia. 160p.

Wackernagel M y J Silverstein. 2000. Big things first: Focusing on the scale imperative with the ecological footprint. *Ecological Economics* 32: 391-394.

Palabras clave: Emisiones de CO₂, huella de carbono, sustentabilidad, ecoetiqueta, ecoeficiencia.

DIAGNÓSTICO DE LA PESQUERÍA DE VERDILLO (*Paralabrax nebulifer*)

Carmen Gabriela Gómez-Gauna¹, Carlos Álvarez-Flores², Alejandro Castillo-López¹, Andrea Cuellar-Brito¹, Alberto Gracia-Olea¹, Martín Salgado-Megía³ y Laura Cynthia Zúñiga-Pacheco³

¹Pronatura Noroeste A.C., ²Oceanides Conservación y Desarrollo Marino A.C., ³Centro Regional de Investigación Pesquera – La Paz, INAPESCA. ggauna@pronatura-noroeste.org

Introducción

En Baja California Sur (BCS) se captura 78% de los serránidos del Pacífico mexicano (DOF 2010). Durante 2006 - 2012 del total de serránidos capturados en BCS, 82% corresponde a verdillo y su captura equivale a 8% de la captura total del estado, excluyendo sardina y calamar. De acuerdo a datos preliminares de las cooperativas Punta Abreojos, Estero El Cardón y Puerto Chale la producción de verdillo llega a representar de 36% a 98% de la producción total anual, equivalente a 1,100 t, 600 t y 700 t, respectivamente, teniendo un valor económico superior a 20 millones de pesos.

Materiales y Métodos

Se obtuvieron datos oficiales de producción entre 1999 y 2012 (CONAPESCA 2014). Se realizaron visitas a las comunidades pesqueras para caracterizar el nivel de infraestructura pesquera así como los artes de pesca utilizadas y se participó en jornadas de pesca. En el periodo 2010-2013 se obtuvo la longitud total de 2,360 verdillos, medidos en las comunidades de Guerrero Negro, Punta Abreojos, El Cardón, San Juanico y López Mateos. Los datos de captura y tallas fueron analizados de siete formas diferentes para construir una conclusión integral del estado actual de la pesquería y el stock: 1) Observando la tendencia general en la captura total; 2) Graficando las tendencias en la estructura de tallas por zona y por año; 3) Observando la estructura de tallas respecto a la talla de madurez sexual; 4) En base a las tallas, calculando la proporción de animales inmaduros, de talla óptima y super-reproductores; 5) Realizando un análisis de tallas de Jones; 6) Realizando la estimación del MRS a partir del método de capturas de Martell y Froese y 7) Se asumió el valor de MRS obtenido en 6) y se supuso una distribución estadística sobre la tasa intrínseca de crecimiento poblacional, para ajustar mediante máxima verosimilitud un modelo logístico a los datos de captura.

Resultados y Discusión

La importancia económica del verdillo para las comunidades costeras de la costa occidental de BCS varía en función de la disponibilidad de éste y otros recursos. Las comunidades que registran las mayores capturas y generan mayores ingresos a partir de la pesquería del verdillo se ubican en San Juanico-Las Barrancas (32% de la captura total),

Laguna San Ignacio (30%) y Punta Abreojos (27%). En la mayoría de las localidades no se cuenta con infraestructura en las zonas de desembarque, las embarcaciones son arribadas en playa, sobre la arena. En algunas localidades las embarcaciones son transportadas a alguna casa o planta de procesamiento que tiene función de centro de acopio. El arte de pesca utilizado por 95% de los usuarios es la trampa, 5% restante utiliza líneas de mano. Cada embarcación lleva un promedio de ocho trampas durante la jornada de pesca. Los datos de tallas medidas durante 2009-2013 sugieren que las líneas de mano (piola) capturan organismos de mayor tamaño, ya que 50% de los organismos capturados se encuentran entre 34 cm y 40.8 cm de longitud total; y el restante 50% de los organismos capturados por la trampa se encuentra entre 30 cm y 34.2 cm de longitud total (Fig. 1).

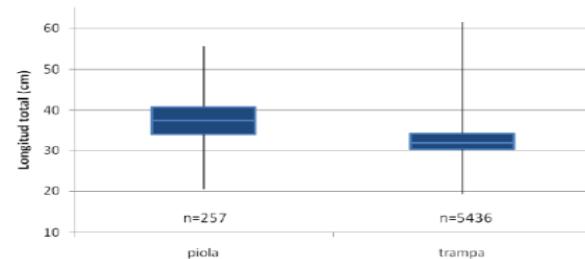


Fig. 1. Tallas de verdillo capturados por sistema de pesca, en la costa occidental de BCS.

En la figura 2 se observa que en Bahía Magdalena las tallas son visiblemente mayores (entre 5 cm y 6 cm) respecto a las otras áreas y tienen una ligera tendencia a incrementarse. La muestra es pequeña para Guerrero Negro, pero se observan tallas ligeramente menores respecto a San Ignacio/San Juanico.

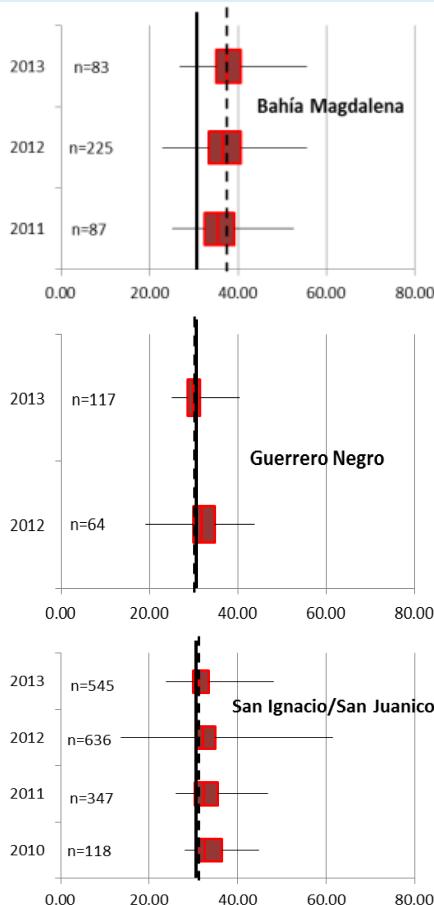


Fig. 2. Distribución de tallas de verdillo: por año y sitio. La línea punteada se alinea con la mediana del 2013 y la continua es la talla a la madurez sexual.

En Guerrero Negro la mediana disminuyó en 2013 lo suficiente para alcanzar el cuartil inferior de la distribución del 2012. San Ignacio y San Juanico presenta una ligera tendencia a disminuir, la cual es apenas perceptible entre el 2010 y el 2012 y apenas en el 2013 la mediana alcanza el cuartil inferior de la distribución en el 2010. En estas gráficas se observa también que entre 40% y 50% de los peces medidos estaban por debajo de 31 cm que se asumió como talla a la madurez sexual. La distribución de tallas también muestra a menos de 10% de los individuos por debajo de la talla óptima y los super-reproductores están prácticamente ausentes de la captura.

El promedio de captura entre 1999 y el 2009 fue de aproximadamente 4,400 t y las anomalías en la captura muestran una ligera tendencia a incrementarse. Se calculó la relación $F/M = 0.94$. El máximo rendimiento sostenible (MRS) fue estimado entre 3,500 t y 8,000 t y se sugiere adoptar 4,500 t como valor medio. Se estimó que el stock está reducido aproximadamente a 63% de la biomasa original. La B_{MRS} es de aproximadamente 20,000 t y la biomasa actual estimada estaría 25% por arriba de la B_{MRS} . La captura en 2012 fue 15% mayor que el MRS, pero la tasa de mortalidad por pesca F es menor que la F_{MRS} .

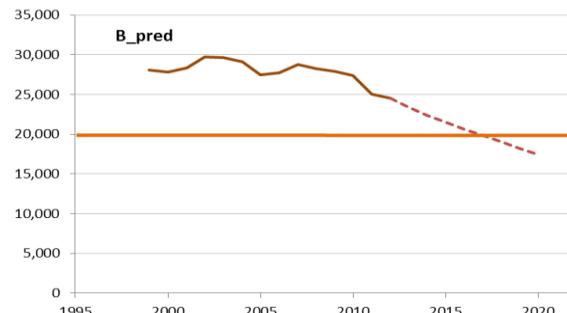


Fig. 3. Biomasa de verdillo predicha por el modelo logístico en la costa del Pacífico de BCS. La línea punteada es la trayectoria proyectada desde 2012 (5,800 t). La línea naranja es la B_{MRS} .

Conclusiones

La pesquería de verdillo tiene particularidades propias que no comparte con otra pesquería del grupo escama en BCS, además de ser el recurso de mayor volumen de producción, por lo cual es recomendable otorgar permisos independientes a otras pesquerías de escama y regionalizados para la costa occidental del estado.

Es posible que el stock esté siendo explotado por arriba del nivel de MRS y de seguir así estará sobreexplotado en cinco años. Se recomienda no incrementar el esfuerzo, pero más importante es desarrollar una estrategia de ordenamiento que reduzca el esfuerzo en horas/trampa en agua (incluyendo vedas temporales), así como desarrollar modificaciones a la trampa para evitar la captura de organismos que aún no se han reproducido y aumentar la proporción de animales de talla óptima. Se sugiere que esta estrategia se acompañe de un plan para incrementar el valor del producto en la entrega primaria y así aumentar la ganancia del pescador por kilogramo de pescado.

Literatura citada

- DOF. 2010. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 2 de diciembre de 2010.
CONAPESCA. 2014. Comisión Nacional de acuacultura y pesca.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/consulta_especifica_por_produccion.

Palabras clave: verdillo, manejo, *Paralabrax nebulifer*, serránidos, máximo rendimiento sostenible.



EXPERIMENTACIÓN CON TRAMPAS PARA LA CAPTURA DE LANGOSTAS ESPINOSAS EN PUERTO ESCONDIDO, OAXACA, MÉXICO

Eduardo Ramos-Santiago, Aldrin Labastida-Che y José Alfonso Oviedo-Piamonte

Centro Regional de Investigación Pesquera - Salina Cruz, INAPESCA. Prolongación Playa Abierta S/N. Col. Miramar. 70760. Salina Cruz, Oaxaca. edurasa@hotmail.com

Introducción

En la costa de Oaxaca, hay dos especies de langostas que soportan la pesquería: *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* (Fig. 1). Ambas especies se explotan comercialmente por su alto valor económico y por ser consideradas un producto de alta calidad y excelente sabor. Desde hace varios años las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera la aprovechan con o sin permiso oficial, lo que afecta su evaluación, ya que los registros oficiales marcan una suspensión de permisos a partir del año 2002. Actualmente existe un permiso de pesca comercial vigente en el estado; sin embargo, alrededor de 15 cooperativas pesqueras extraen el recurso utilizando como principal arte de pesca el gancho.

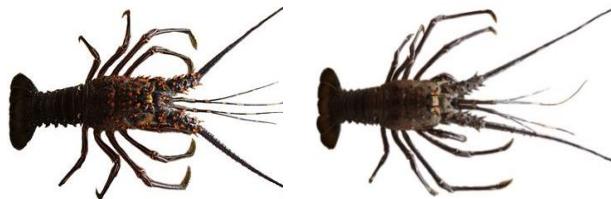


Fig. 1. *Panulirus inflatus* y *Panulirus gracilis*.

Materiales y Métodos

Se realizaron pruebas experimentales durante los meses de mayo, junio, agosto, octubre, noviembre y diciembre. Las pruebas se realizaron en los bajos de Carrizalillo, Punta Colorada y Santa Elena, Oaxaca. Se construyeron seis trampas langosteras fabricadas de alambre de acero con recubrimiento de goma protectora color verde olivo (Fig. 2), siguiendo las especificaciones que establece la NOM-006-PESC-1993 (DOF 2007).

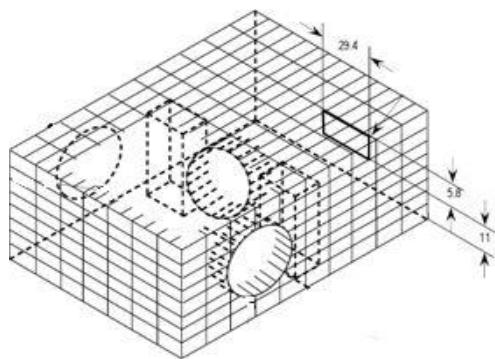


Fig. 2. Trampa de alambre con recubrimiento de goma protectora.

Las trampas se sujetaron manteniendo una separación de 20 m (entre cada una) y se encarnaron con barrilete fresco a una profundidad de 8 m y 15 m, operadas durante un tiempo aproximado de 48 h. Se obtuvieron registros de datos biométricos de las especies, como la longitud total (LT en mm), longitud del cefalotórax (LC en mm), sexo y presencia de hembras ovígeras. Se efectuaron comparaciones en cuanto a la CPUE (kg·día·trampa) con respecto al arte de pesca tradicional o gancho, tallas de los organismos, sexo y porcentaje de hembras ovígeras.

Resultados y Discusión

Se capturaron 208 organismos que arrojaron un peso de 124.016 kg, 99% de langosta azul *P. inflatus* y 1% verde *P. gracilis*. La estructura de tallas indica una variación de 65.9 mm a 123 mm LC, con una moda en 95 mm y promedio de 91 mm de LC (Fig. 3). Patiño y Ulloa (2007) encontraron en Nayarit una eficiencia de captura para las trampas de tan sólo 2% en relación a otros artes de pesca (redes y buceo). Asimismo, Salazar-Navarro *et al.* (2007) reportan 117 langostas, 77 *P. inflatus* y 40 *P. gracilis* en tres campañas en Sinaloa.

Trampa vs Gancho. La trampa capturó hembras de tallas de 65.8 mm a 97 mm LC, media = 80.5 mm LC; y machos de 68.8 mm a 123 mm LC, media = 93.1 mm LC.

El gancho extrajo hembras de 54.7 mm a 110 mm LC, media = 75.4 mm LC; y machos de 55.6 mm a 148 mm LC, media = 89.4 mm LC.

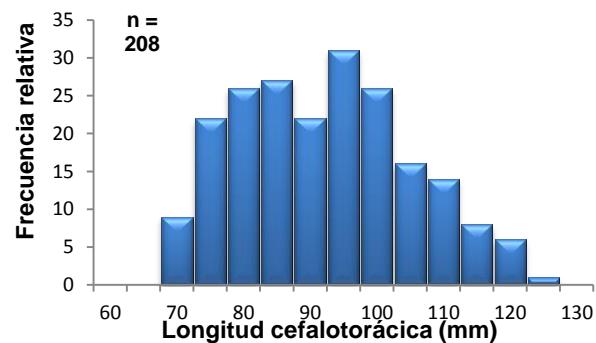


Fig. 3. Histograma de frecuencia de tallas *Panulirus inflatus*.

El análisis conjunto con ambos artes de pesca y ambos sexos, indica que la trampa capturó organismos de mayor tamaño en comparación con



el gancho (Fig. 4). De los organismos capturados, 78.4% fueron machos y 21.6% hembras. Del total de hembras capturadas, 70% fueron no ovígeras, y 30% ovígeras. De la captura total con trampa, 5.3% de los organismos están por debajo de la talla mínima legal (75 mm de LC).

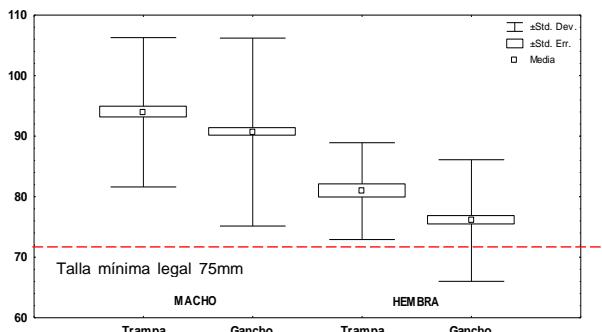


Fig. 4. Variación de tallas de captura por sexo y arte de pesca para *Panulirus inflatus*.

Illescas (1981) reportó en Sinaloa, que 64% de los organismos capturados con trampas se encontraban por debajo de la talla mínima legal. En Oaxaca, Gil-López *et al.* (2000) experimentaron con trampas langosteras de cuatro diferentes modelos, y obtuvieron una captura de 53 organismos, 92% se encontraban por debajo de la talla mínima legal. Salazar-Navarro *et al.* (2007) encontró que 62% de los ejemplares capturados con la trampa, están por encima de la talla mínima legal (82.5 mm de LC).

Tabla 1. Promedio de la CPUE (kg·día) por arte de pesca durante los meses de experimentación.

No. VIAJES		No. DIAS		PRODUCCION (kg)		INDICE DE CAPTURA (kg/día)		CPUE	
GANCHO	TRAMPA	GANCHO	TRAMPA	GANCHO	TRAMPA	GANCHO	TRAMPA	kg/día/buzo	kg/día/tra
5.25	3	5.25	6	41.39	31.0	9.1	5.4	2.28	1.05

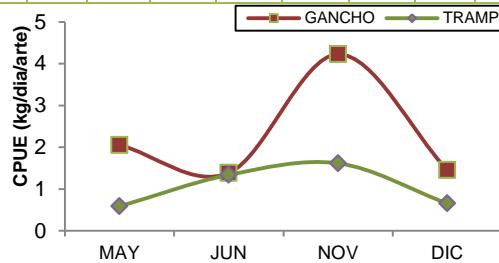


Fig. 5. Variación mensual de CPUE con gancho y trampa.

La tabla 1 muestra que la pesca con gancho se realiza una vez al día, por cuatro pescadores promedio y un tiempo de buceo de tres horas. La captura con trampa se realiza en un sólo viaje, operando en promedio 48 h. Los resultados indican que la producción total (kg) con gancho fue mayor a la obtenida con la trampa. El índice de captura

(kg·día) indica una diferencia a favor del gancho de 3.7 kg·día.

La CPUE indica una mayor captura con el gancho con respecto a la trampa. Sin embargo, durante el mes de junio, la CPUE con trampa es similar a la del gancho (± 0.05) y en noviembre, la CPUE con gancho es la más alta de todo el periodo de análisis con 4.2 kg·hr·buzo (Fig. 5).

Conclusiones

La experimentación con las trampas langosteras en la costa de Oaxaca, permite establecer nuevas alternativas de pesca en la región, donde no existe iniciativa por regular los permisos de pesca comercial por parte de los administradores del recurso, así como nulo interés por conocer otros artes de pesca alternativo. En el presente análisis, las trampas langosteras tipo californiana capturaron organismos de mayor talla y sólo 5% por debajo de la talla mínima legal. Además capturó menor porcentaje de hembras ovígeras comparado con el gancho. La CPUE fue menor con trampa langostera en comparación con el arte de pesca tradicional: gancho. Sin embargo, la pesca promedio con gancho se realizó en más ocasiones (5.3 viajes) en comparación con la trampa (3 viajes).

Literatura citada

- DOF. 2007. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-006-PESC-1993, para regular el aprovechamiento de todas las especies de langostas en las aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como del Océano Pacífico, incluyendo el Golfo de California. Diario Oficial de la Federación. México. 15 de junio de 2007.
- Gil-López HA, NS Rojas y GH Ramírez. 2000. Resultados de la experimentación con trampas langosteras y prospección del recurso en el litoral pesquero de Puerto Ángel y Puerto Escondido, Oax. Informe de investigación (Documento interno). CRIP - Salina Cruz, INAPESCA. 32p.
- Illescas CM.1981. Pesca experimental y aportación al conocimiento biológico de las langostas *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* en Zihuatanejo, Gro. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Patiño VJL y PA Ulloa R. 2007. Estado actual de la pesquería de la langosta (*Panulirus inflatus* y *P. gracilis*), periodo 2001-2004 en las costas de Nayarit. *III Taller Nacional sobre Investigación, Evaluación y Manejo de Langostas espinosas*. Instituto Nacional de la Pesca. Isla Mujeres, Quintana Roo.
- Salazar-Navarro I, SV Macías, GA Ramos y AJ Virgen. 2007. Resultados, avances y necesidades de información para evaluar la estructura y abundancia de la langosta *Panulirus inflatus* y *P. gracilis* en nuevas áreas de pesca en las costas de Sinaloa, México, para efectos de dictaminar la viabilidad de expedición de permisos de pesca comercial. *III Taller Nacional sobre Investigación, Evaluación y Manejo de Langostas espinosas*. Instituto Nacional de la Pesca. Isla Mujeres, Quintana Roo.

Palabras clave: Langostas, trampas, gancho, CPUE



070: oral

ZONAS DE PESCA DE TIBURONES, RAYAS Y ESPECIES ASOCIADAS DE LA FLOTA RIBEREÑA TIBURONERA DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Jorge L. Oviedo-Pérez¹, Heber Zea-De La Cruz¹, Luis E. Martínez-Cruz² y Leticia González-Ocaranza³

¹Centro Regional de Investigación Pesquera - Veracruz, INAPESCA. Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, 94298, Boca del Río, Veracruz. jovedop@hotmail.com; hbr.zea@hotmail.com; ²Centro Regional de Investigación Pesquera – Lerma, INAPESCA; ³ICIMAP-Universidad Veracruzana

Introducción

En las capturas de la flota artesanal tiburonera en Veracruz se han determinado 25 especies de tiburones, siete de rayas y 66 de teleósteos (Oviedo *et al.* 2013). Los pescadores han adquirido experiencia a través de su labor cotidiana y han identificado las mejores zonas de pesca, que pueden estar relacionadas con la distribución de los recursos. De acuerdo con Tavares (2005) los factores que podrían determinar la distribución espacio-temporal de los tiburones son características de los ecosistemas como la profundidad y las características biológicas como el periodo de nacimiento, épocas de reproducción y patrones migratorios.

Actualmente las zonas de pesca de tiburones y rayas en el Golfo de México han sido poco descritas, por ello se pretende identificar la ubicación de las principales zonas de pesca de la flota artesanal tiburonera en el litoral veracruzano, asociándolas a los sistemas de pesca y a la distribución espacial y temporal de las especies capturadas.

Materiales y Métodos

Para recabar la información de las principales zonas de captura de elasmobranquios utilizadas por la flota artesanal tiburonera, se realizaron entrevistas a pescadores y permisionarios que se dedican a la captura de tiburones y rayas en diversas localidades del estado de Veracruz, como son Antón Lizardo y Las Escolleras en el Mpio. de Alvarado; Villa Allende, Mpio. de Coatzacoalcos y Tampamachoco, Mpio. de Tuxpan. Para la identificación y reconocimiento espacial por parte de los pescadores de sus principales zonas de pesca en cada una de las localidades, se utilizaron Cartas Náuticas. Durante las entrevistas con los pescadores se construyeron polígonos de las zonas de pesca; se recolectó la información de los recursos que capturan agrupándolos en tiburones (cazones y tiburones), rayas y peces óseos; asimismo se recolectó información de las temporadas de pesca y de la construcción y operación de las artes de pesca. Las Cartas Náuticas utilizadas fueron: S.M.800, S.M.810, S.M.822, S.M.825, S.M.831.4, Loran C, Carta de pesca F.H.101-P-X.

La forma en que los pescadores se ubicaron espacialmente en las cartas náuticas fue de acuerdo a posiciones geográficas, puntos de

referencia en la línea de costa y profundidades de los sitios de inicio y fin del largado del arte de pesca. Una vez definidos los polígonos de pesca en cada una de las cartas náuticas, se extrajeron las coordenadas para cada localidad. Estas coordenadas fueron trasladadas al programa ArcMap 10, para representar espacialmente las zonas de captura (Oviedo y Zea 2013).

Posteriormente se realizó una caracterización del polígono de pesca con la información proporcionada por los pescadores, las cartas de navegación y el Proyecto Tiburón del CRIP Veracruz en sus muestreos biológico pesqueros de la flota tiburonera de 2001 a 2011, considerando profundidad de pesca, arte de pesca, operación del arte, temporada de captura, especies objetivo y asociadas.

Resultados

Se elaboraron 28 polígonos de captura de tiburones y rayas, ocho fueron ubicados frente a Coatzacoalcos, cinco frente a Alvarado, 14 frente al puerto de Veracruz y Antón Lizardo y uno frente a Tuxpan. Las operaciones de pesca se realizan desde zonas someras de 2-3 brazas hasta profundidades de 100 brazas (Fig. 1).

En el litoral del estado de Veracruz la flota artesanal tiburonera captura diversas especies de tiburones que se clasifican comercialmente de acuerdo con su peso y talla en las siguientes categorías: TRIPA, ejemplares de *Rhizoprionodon terraenovae* con peso eviscerado menor de 2 kg; CAZÓN, varias especies de tiburones con peso eviscerado de hasta 14 kg; CAZÓN CAÑA HUECA, ejemplares de *R. terraenovae* con peso eviscerado mayor de 2 kg; CAZÓN LEY, juveniles de *Carcharhinus falciformis* en Coatzacoalcos y *C. limbatus* en Antón Lizardo de hasta 14 kg de peso eviscerado; MARRAJO, varias especies de tiburones, principalmente adultos de *C. limbatus* con peso en troncho de 14 kg a 25 kg; TIBURONES, varias especies con peso en troncho superior a 25 kg, incluye especies como *C. leucas*, *C. plumbeus*, *C. altimus*; ALECRINES, principalmente ejemplares de *Isurus oxyrinchus*; CORNUDAS principalmente ejemplares de *Sphyrna lewini* y *S. mokarran*.

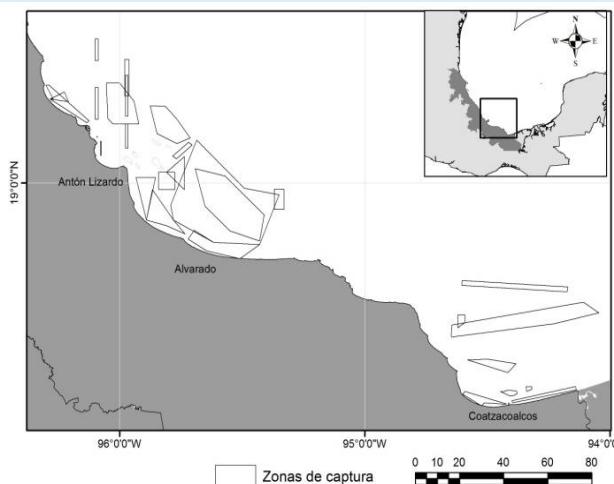


Fig. 1. Zonas de pesca artesanal de tiburones y rayas en Veracruz, Alvarado y Coatzacoalcos, Veracruz.

Frente a Veracruz y Antón Lizardo en la parte central del litoral veracruzano se identificaron 14 polígonos de captura con profundidades entre 3 y 90 brazas, cercanos a la línea de costa y arrecifes del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV). Se capturan varias especies de elasmobranquios clasificadas comercialmente como tripa, cazón caña hueca, cazón ley, marrajos, tiburones, cornudas y rayas. Las especies asociadas son abadejo, caballera, negrillo, pargos, huachinangos, jureles, peto, rubia, medregales, bacalao, atunes. El arte de pesca utilizado es el palangre.

Discusión y Conclusiones

Los polígonos de captura sugieren que la flota tiburonera opera sobre la plataforma continental, con palangres y redes. Con base en las distribuciones espaciales y temporales de las capturas, los tiburones denominados tripas y cazón ley se capturan en aguas someras de 2-3 hasta las 60 brazas de profundidad, de octubre a diciembre la tripa y de noviembre a enero el cazón ley, lo que confirma la migración registrada para estas especies. Los marrajos son capturados en profundidades medias de 25 a 45 brazas en temporadas de febrero a abril con palangre a superficie o a fondo. Los tiburones son capturados en aguas más profundas utilizando palangres a fondo. Las rayas son mayormente capturadas en aguas someras con profundidades de hasta 12 brazas con palangre de fondo.

La zona de pesca, temporada, profundidad, arte y métodos de pesca son los factores que definen las especies objetivo y especies asociadas.

Es importante reconocer el conocimiento experto de los pescadores como información clave en la caracterización del recurso. Los pescadores han identificado a lo largo de sus experiencias en la pesca las mejores temporadas y zonas de pesca de

tiburones y rayas y con base en ello adecuan la operación de sus artes de pesca.

La información que se reporta se puede mejorar mediante su colecta sistemática en los campos pesqueros. La obtención de coordenadas geográficas de las zonas de pesca para precisar los polígonos construidos es prioritaria.

Literatura citada

Oviedo JL y H Zea. 2013. Información georeferenciada de la pesquería de elasmobranquios en el estado de Veracruz para la construcción de un Sistema de Información Geográfica. Informe técnico (Documento Interno). CRIP – Veracruz, INAPESCA.

Oviedo JL, H Zea y LE Martínez. 2013. Caracterización de la pesquería de tiburones y rayas en el estado de Veracruz. Informe técnico 2012 (Documento Interno). CRIP – Veracruz, INAPESCA.

Tavares R. 2005. Abundancia y distribución de tiburones en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques y otras islas oceánicas venezolanas, 1997-1998. *Ciencias Marinas* 31(2): 441-454.

Palabras clave: Zonas de capturas, tiburones, rayas, Veracruz, palangre, distribución espacial.

ASPECTOS BIOLÓGICO Y PESQUEROS OBSERVADOS EN LA PESQUERÍA DE SIERRA (*Scomberomorus maculatus*) Y PETO (*S. cavalla*) EN TAMAULIPAS Y NORTE DE VERACRUZ

Hortensia López-Navarrete, Ma. Guadalupe Gómez-Ortiz, Juan Balderas-Telles y Guillermo Acosta-Barbosa.

Centro Regional de Investigación Pesquera-Tampico, INAPESCA. Prolong. Altamira s/n, Col. Isleta Pérez. Centro, Tampico, Tamaulipas. 89090; hortensia.lopez@inapesca.gob.mx

Introducción

La pesca ribereña de Tamaulipas y norte de Veracruz se caracteriza por ser multiespecífica (Gómez-Ortíz *et al.* 2013). Dentro de las especies que se capturan, la sierra (*Scomberomorus maculatus*) (Mitchill 1815) y el peto (*S. cavalla*) (Cuvier 1829) soportan una importante pesquería a lo largo de la costa del Golfo de México. Son especies pelágicas, con movimientos estacionales a lo largo del Atlántico y dentro del Golfo de México; presentan dos movimientos migratorios al año: de sur a norte en la época de primavera-verano y de norte a sur en otoño-invierno (Mendoza 1968). Vasconcelos (1988) describe dichos movimientos masivos denominándolos como "corridas de cuaresma" (marzo, abril y mayo) y "corrida de pampanillo" (agosto-noviembre), ambas manifiestas en Veracruz (Mendoza 1968).

La disponibilidad de estos recursos en los estados costeros del Golfo de México, se liga a dichos movimientos migratorios.

Campeche es el estado de mayor producción de sierra mientras que Veracruz lo es de peto, juntos han aportado cerca de 60% de la producción de sierra y 70% de la producción de peto del Golfo, respectivamente (Figs. 1 y 2).

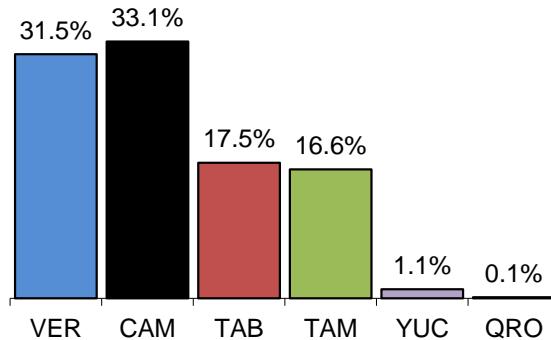


Fig. 1. Importancia estatal de la producción de sierra (*Scomberomorus maculatus*) 2001-2010.

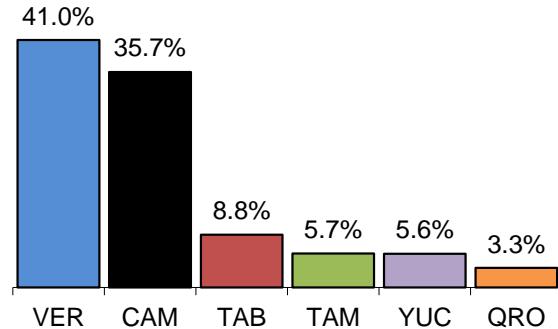


Fig. 2. Importancia estatal de la producción de peto (*Scomberomorus cavalla*) 2001-2010.

En Tamaulipas las capturas de sierra son poco significativas, en promedio inferiores a 1,000 t con un ligero aumento en 2008 a 1,408 t y en 2010 a 1,325 t, aportando 17% de la producción total en el golfo. Con respecto al peto las capturas son en promedio de 278 t aportando 6% de la producción del golfo (Fig. 3).

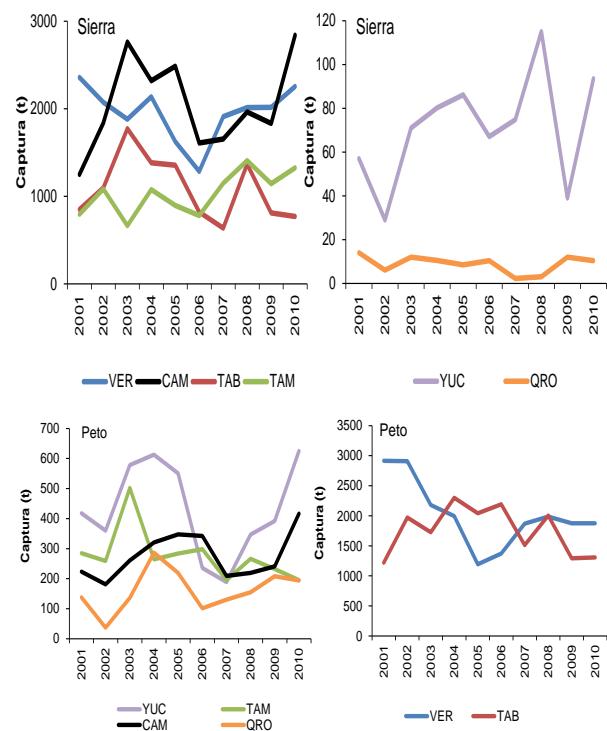


Fig. 3. Producción estatal de sierra y peto 2001-2010.



Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos en la flota de escama marina ribereña durante 2010-2013, en Tamaulipas y norte de Veracruz, en donde se pudieron medir 2,913 ejemplares de sierra y 1,098 de peto: en total 4,011 ejemplares de género *Scomberomorus*. Se registraron los datos morfológicos (longitud y peso) y se realizaron encuestas para obtener información del arte y método de pesca, jornada de pesca, tiempo de operación del arte, etc.

Resultados y Discusión

Las tallas en sierra se observaron de 200 mm a 740 mm (Lt), la mayor cantidad de ejemplares se encontraron entre 350 mm y 470 mm (Lt) representando 71%. El intervalo de peso se encontró de 260 g a 2,400 g (Pt). En el peto la distribución de tallas fue de 475 mm a 1,310 mm (Lt), la mayoría de los ejemplares se encontró entre las tallas 740 mm a 970 mm (Lt) representando 76% del total. El intervalo de peso fluctuó de 600 g y 13,350 g (Pt) (Figs. 4 y 5).

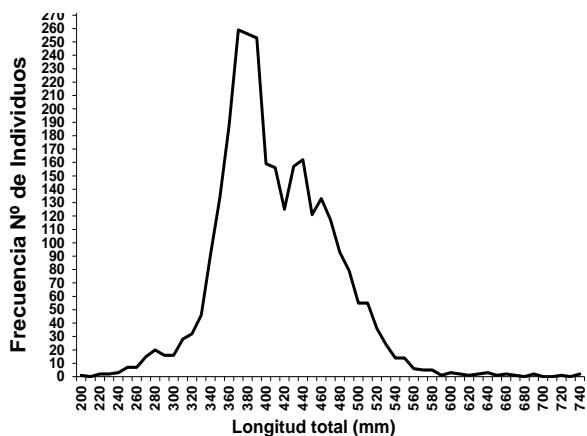


Fig. 4. Distribución de frecuencia de tallas de sierra *Scomberomorus maculatus* en Tamaulipas y Norte de Veracruz 2010-2013.

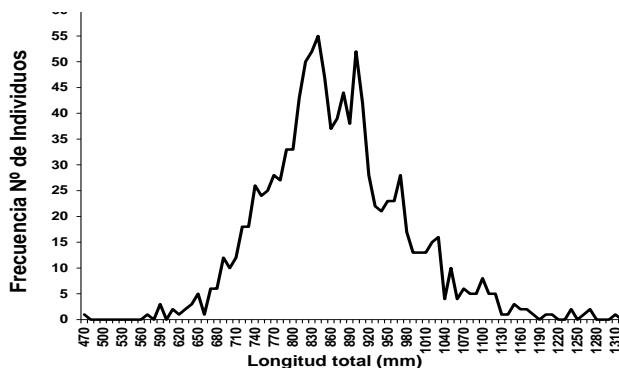


Fig. 5. Distribución de frecuencia de tallas de peto *Scomberomorus cavalla* en Tamaulipas y norte de Veracruz 2010-2013.

La unidad de pesca consta de una embarcación de fibra de vidrio de 23 pies equipadas con motor f/b

de 60 hp. Para la captura de estos recursos, se utilizan redes agalleras, en ambos estados, adicionalmente o de forma complementaria se usan el curricán tipo petero (cuchara) o bailarina que son de fabricación local. Trent *et al.* (1983) encontraron que la composición por tamaño varía entre áreas de un año a otro y de acuerdo al arte de pesca utilizado para la captura, habiendo siempre dominancia de hembras.

Conclusiones

Ambos recursos constituyen una importante pesquería artesanal y multiespecífica para los pescadores en las costas de Veracruz y Tamaulipas; aunque en este último, las capturas de sierra son poco significativas, en promedio inferiores a 1,000 t, en comparación con los estados de Veracruz y Campeche que aportan arriba de 60% de la producción en el Golfo de México.

Las profundidades de operación de las redes agalleras para la captura de sierra varían desde dos a 25 brazas. Para el peto es más común el uso de curricán también llamado localmente "bailarina" con anzuelo tipo petero (Núm. 6 a 8) con señuelo artificial (cuchara).

Para esta pesquería se usan diferentes artes de pesca, capturando una variedad de tallas, por lo que es necesario un estudio más detallado de la vulnerabilidad de dichos recursos en relación a las artes de pesca empleados y a sus migraciones.

Literatura citada

- Gómez-Ortiz MG, H López-Navarrete, J Balderas-Téllez y G Acosta-Barbosa. 2013. Caracterización de la pesca de escama marina comercial en las costas de Tamaulipas y Norte de Veracruz. INAPESCA. Nacional.
 Mendoza NA. 1968. Consideraciones sobre la biología pesquera de la sierra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), en el estado de Veracruz. *Bios.* 1(2): 11-22.
 Trent L, RO Williams, RG Taylor, CH Saloman y CS Manooch III. 1983. Size, sex ratio, and recruitment in various fisheries of king mackerel, *Scomberomorus cavalla*, in the southeastern United States. *Fishery Bulletin* 81(4): 709-721.
 Vasconcelos PJ. 1988. Los Recursos del mar y la investigación. Secretaría de Pesca. INAPESCA México.

Palabras clave: *Scomberomorus maculatus*, *S. cavalla*, movimientos migratorios, curricán "bailarina".



072: cartel

MARCAS DE CRECIMIENTO EN ESTRUCTURAS CALCIFICADAS DE LA LANGOSTA *Panulirus inflatus*

Jennifer Zoe Borrego-Durán, Raúl Pérez-González* y Guillermo Rodríguez-Domínguez

Facultad de Ciencias del Mar-UAS, * raulp@uas.edu.mx

Introducción

Determinar la velocidad de crecimiento de los crustáceos constituye uno de los aspectos más importantes y de mayor aplicación, tanto para la cría y su cultivo como para la evaluación del recurso. En México, la langosta espinosa es considerada un recurso pesquero muy importante, reservado a la pesca artesanal o ribereña.

En los peces se han utilizado estructuras calcificadas para la determinación de la edad, debido a que forman anillos de crecimiento (Ewing *et al.* 2003, Stewart y Hughes 2007). En contraste, en los crustáceos existen dificultades debido a su tipo de crecimiento discontinuo, que no permite determinar directamente su edad, por lo tanto, se han aplicado métodos indirectos en el medio natural y en experimentos de laboratorio (Aiken 1980, citado por Báez-Hidalgo 1991). Sin embargo, se han detectado anillos de crecimiento en estructuras calcificadas del pedúnculo ocular y molino gástrico en camarones, cangrejos y langostas (Kilada *et al.* 2012). En su sistema digestivo conservan el molino gástrico, que es una estructura calcificada ubicada en la cámara del intestino anterior (Holdich y Lowery 1988, McGaw 2006).

Materiales y Métodos

Se recolectaron mensualmente de 120 a 140 ejemplares, entre la bahía de Mazatlán y Barras de Piaxtla, en el sur de Sinaloa. A cada ejemplar se le midió el ancho y largo del cefalotórax, de igual manera se registró el peso total, y se les determinó el sexo, y la madurez sexual. Posteriormente, algunos ejemplares se sacrificaron para extraer el molino gástrico y los pedúnculos oculares (Fig. 1). Los pedúnculos oculares y molino gástrico se procesaron en el laboratorio de Biología Pesquera de la Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, donde cada estructura se incluyó en resina epoxica de secado en frío. Despues se obtuvieron cortes transversales de las estructuras de un grosor de 120 micras.

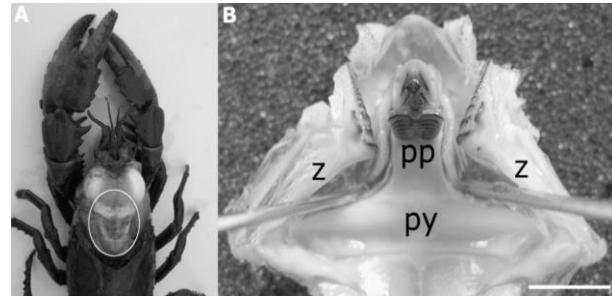


Fig. 1. Crustáceo decápodo (*Euastacus valentulus*) en el que se muestra el estómago (indicado por óvalo blanco) (A) y las partes del molino gástrico (B): (pp) esclerito prepilórico, (z) a la izquierda y derecha escleritos zigocardiacos y (py) esclerito pilórico (barra de escala = 100 mm).

Una vez realizado el corte, se pegaron con pegamento epóxico a un portaobjetos y se lijaron manualmente en seco, con la finalidad de hacer más evidentes las marcas. Las muestras se observaron en un microscopio estereoscópico con luz transmitida y se tomaron fotografías.

Determinación de la edad. Para estimar la edad se contaron las marcas presentes en la estructura seleccionada. Esto se realizó por dos lectores de manera independiente. En los casos donde se presentaron diferencias en los conteos, se realizó uno nuevo de manera conjunta y en donde no hubo coincidencia en el número de marcas, la muestra se descartó. Las lecturas consistieron en la identificación y conteo de pares de marcas, una hialina y una obscura.

Para determinar la precisión de los conteos de las marcas efectuados por los lectores de manera independiente, se calculó el porcentaje de error promedio (PEP) (Beamish y Fournier 1981):

$$PEP = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left[\frac{1}{R} \sum_{i=1}^R \frac{|X_{ij} - X_j|}{X_j} \right] * 100$$

Donde: N = tamaño de muestra, R = número de conteos por muestra, X_{ij} = edad estimada por el lector i para la muestra j y X_j = promedio de las edades estimadas para la langosta j .



Periodicidad de las marcas. Con la finalidad de determinar la periodicidad de formación de las marcas, se estimó el porcentaje mensual de bordes opacos depositados en el pedúnculo ocular o molino gástrico. Valores mínimos indicaron el momento de formación de una marca y los resultados se analizaron gráficamente.

Para conocer si las marcas se asocian al período de reproducción o alguna condición de las

langostas, se estimó mensualmente un índice gonadosomático:

$$IG = \frac{\text{Peso de la góndola}}{\text{Peso total de la langosta}} \times 100$$

y el índice de condición de Fulton:

$$Fc = \frac{\text{Peso de la langosta}}{\text{AC}^3} \times 100$$

donde: AC es el ancho de cefalotórax de la langosta.

Resultados

Se tienen muestreos en marzo, abril y mayo, con los que se ha trabajado en el laboratorio y se han detectado marcas. Los resultados son preliminares pues el método está en experimentación y tiene que validarse estadísticamente.

Literatura citada

- Báez-Hidalgo E, E Díaz-Iglesias y R Brito-Pérez. 1991. Edad y crecimiento de la langosta *Panulirus argus* (Latreille) en la plataforma suroccidental de Cuba. *Revista Investigaciones Marinas* 12: 103-202.
- Beamish, R.J. and D.A. Fournier, 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 38: 982-983.
- Beamish RJ y GA McFarlane. 1983. The forgotten requirement for age validation in fisheries biology. *Transactions of American Fisheries Society* 112(6): 735-743.
- Ewing GP, DC Welsford, AR Jordan y C Buxton. 2003. Validation of age and growth estimates using thin otolith sections from the purple wrasse *Notlabrus fucicola*. *Marine & Freshwater Research* 54: 985-993.
- Holdich DM y RS Lowery (eds.). 1988. *Freshwater crayfish: biology management and exploitation*. The University Press, Cambridge. 498p.
- Kilada R, B Sainte-Marie, R Rochette, N Davis, C Vanier y S Campana. 2012. Direct determination of age in shrimps, crabs, and lobsters. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 69(11): 1728-1733.
- McGaw IJ. 2006. Feeding and digestion in low salinity in an osmoconforming crab, *Cancer gracilis* II: Gastricevacuation and motility. *Journal of Experimental Biology* 209: 3777-3785.
- Stewart J y JM Hughes. 2007. Age validation and growth of three commercially important hemiramphids in south-eastern Australia. *Journal of Fish Biology* 70: 65-8.

Palabras clave: marcas de crecimiento, pedúnculo ocular, molino gástrico, langostas.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ICTIOFAUNA ENTRE TRES SISTEMAS LAGUNAR-ESTUARIOS DEL SUR DE SINALOA

Juan Pablo Meza-Prado y Felipe Amezcu-Martínez

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Joel Montes Camarena s/n. 82040. Mazatlán, Sinaloa, México. famezcua@ola.icmyl.unam.mx

Introducción

La ictiofauna estuarino-lagunar está constituida por una mezcla de especies de origen marino y dulceacuícola, con poblaciones que manifiestan interrelaciones con estos sistemas como migraciones por apareamiento y desove, alimentación, protección, alevinaje y depredación (Contreras-Espinoza 2010). Algunos de estos sistemas tienen asociados bosques de manglar que favorecen el incremento y presencia de peces al brindar zonas de protección, refugio y alimentación (Beck *et al.* 2003). Sin embargo otros trabajos indican que estas funciones no son exclusivas de los manglares; sistemas como praderas de pastos marinos también presentan alta productividad y funcionan como guarderías y zonas de refugio (Courrat *et al.* 2009). Ellis y Bell (2013) comprobaron que no hay diferencias entre la composición de la ictiofauna en zonas de manglar con las que no lo tienen; los peces herbívoros no se ven afectados por la ausencia de mangle ya que las masas algales son mayores en zonas desprovistas de este (Grmek y Ruttenberg 2008) por tanto en el inicio de la cadena alimenticia tampoco se ve afectado.

En Sinaloa existen sistemas estuarinos que soportan algunas de las principales pesquerías de escama. Entre estos, Urías, Huizache y Teacapán son de los más importantes, tanto por su extensión como por la cantidad de pescadores artesanales asociados a ellos. El objetivo de este trabajo es determinar si existe relación entre la abundancia y biodiversidad de la ictiofauna con la presencia de bosques de manglar y la similitud entre estos tres sistemas, considerando que Teacapán tiene manglares en buenas condiciones, Urías tiene manglares impactados y Huizache tiene extensiones escasas de manglar, sólo en zonas de canal.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos en los tres sistemas lagunar-estuarinos a bordo de pangas equipadas con una atarraya de 3.5 m de diámetro y luz de malla de 1 pulgada; y una red de enmalle con abertura de luz de malla de 3.5 plg y 100 m de largo, y un tiempo de labor de 25 min. Las muestras se estandarizaron a captura por unidad de área (CPUA). Se estimó la biomasa por el método de área barrida basado en los supuestos de Csirke

(1980): (a) la densidad media de la población es en todo momento directamente proporcional al tamaño total de la zona, (b) la población se distribuye homogéneamente (c) todos los individuos tienen la misma probabilidad de captura. Mediante análisis multivariados de MDS, ANOSIM y SIMPER se detectaron diferencias espacio-temporales de las asociaciones de peces, y las especies causantes de los mismos.

Resultados

Se realizaron 27 muestreos desde julio de 2011 a septiembre de 2012. Se identificaron 84 especies y una biomasa total de 8.4 t·ha: 26 especies en Urías, siendo las más abundantes *Mugil curema* (19.97%), *Diapterus peruvianus* (14.66%) y *Cathorops fuerthii* (14.18%), y una biomasa de 0.3591 t·ha; 60 especies en Huizache, de las cuales *D. peruvianus* (12.40%), *M. curema* (11.16%) y *Dormitator latifrons* (9.30%) fueron las más abundantes, con una biomasa total de 4.58 t·ha; y 51 especies en Teacapán, siendo las más abundantes *Cetengraulis mysticetus* (11.69%), *Chanos chanos* (11.34%) y *D. latifrons* (10.72%), con una biomasa total de 3.45 t·ha. Mediante métodos multivariados se determinó que la ictiofauna entre Teacapán y Huizache no presenta diferencias significativas, pero la encontrada en Urías es significativamente diferente de las otras dos. También se observaron cambios temporales en la composición de los peces (Fig. 1). Las especies *M. curema* y *D. peruvianus* son las principales responsables de estas diferencias, ya que sus abundancias son mayores en Huizache y Teacapán que en Urías.

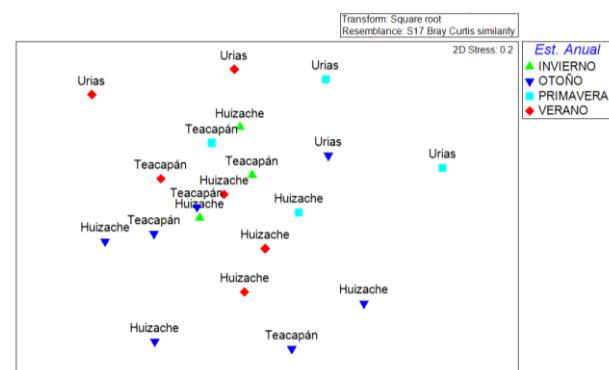


Fig. 1. Relación de la composición de especies con respecto al lugar y a la estación.



Discusión y Conclusión

Diferentes autores indican que los sistemas lagunar-estuarinos que presentan bosques de manglar tienen una relación directa con la abundancia y diversidad íctica además son lugares que provéen alimento, condiciones de refugio-depredación a consecuencia de la compleja estructura de las raíces y condiciones de turbidez del agua, y tienen funciones de "guardería" (Valiela *et al.* 2001, Granek y Ruttenberg 2008, López-Rasgado *et al.* 2012.). En el presente estudio los resultados reflejaron que aun siendo Teacapán la zona con mayor presencia de mangle se identificaron 51 especies, mientras que los canales de Huizache con un área considerablemente menor, se encontraron 19 especies más, aunque las comunidades ícticas han disminuido producto de las perturbaciones antropogénicas (Galindo *et al.* 1997). La zona con menor presencia de manglar fue en Urías, en donde 26 especies fueron capturadas y de acuerdo a lo descrito por Galindo (1987) es la zona más productiva de la laguna.

También se determinaron cambios temporales que seguramente reflejan las migraciones de algunas especies a consecuencia de cambios de temperatura durante el año.

Con base en los resultados obtenidos, a pesar de que la biomasa, número de especies y los resultados multivariados indican que hay menor productividad en Urías, la zona con menor cobertura de mangle, no se encontraron elementos suficientes como para afirmar que los bosques de manglar favorecen la diversidad y abundancia de peces, ya que es necesario tomar en cuenta otros aspectos como lo es la dinámica hidrológica de cada sistema estuarino.

Literatura citada

- Beck MW, TJ Minello, RJ Orth, PF Sheridan, MP Weinstein, KL Heck, KW Able, DL Childers, DB Eggleston, BM Gillanders, BS Halpern, CG Hays y K Hoshino. 2003. The role of nearshore ecosystems as fish and shellfish nurseries. *Issues in Ecology* 11: 14p.
- Contreras-Espinoza F. 2010. *Ecosistemas Costeros Mexicanos una actualización*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Courrat A, J Lobry, D Nicolas, P Laffargue, R Amara, M Lepage, M Girardin y O Le Pape. 2009. Anthropogenic disturbance on nursery function of estuarine areas for marine species. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81:179-190.
- Csirke J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. *FAO Documento Técnico de Pesca*, 192: 82p.
- Ellis WL y SS Bell. 2013. Intertidal fish communities may make poor indicators of environmental quality: Lessons from a study of mangrove habitat modification. *Ecological Indicators* 24: 421-430.
- Galindo RG. 1987. Estudio de la contaminación por pesticidas en camarón y agua del estero Urias, Mazatlán, Sin. *Resúmenes VII Congreso Nacional de Oceanografía*, p: 371.

- Galindo RJG, JMA Medina, LC Villagrana y CL Ibarra. 1997. Environmental and pollution condition of the Huizache-Caimanero Lagoon, in the north-west of Mexico. *Marine Pollution Bulletin* 34: 1072-1077.
- Granek E y BI Ruttenberg. 2008. Changes in biotic and abiotic processes following mangrove clearing. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80: 555-562.
- López-Rasgado FJ, SZ Herzka, P Del-Monte-Luna, E Serviere-Zaragoza, EF Balart y SE Lluch-Cota. 2012. Fish assemblages in three arid mangrove systems of the Gulf of California: Comparing observations from 1980 and 2010. *Bulletin of Marine Science* 88: 919-945.
- Valiela I, J Bowen y J York. 2001. Mangrove forests: One of the World's threatened major tropical environments. *Bioscience* 51: 807-815.

Palabras clave: Ictiofauna, métodos multivariados, biomasa, estuarios, Sinaloa, Golfo de California, bosque de manglar

EVALUACIÓN DE LA PESQUERÍA DE BESUGO *Rhomboplites aurorubens*, EN VERACRUZ, MÉXICO: PUNTOS BIOLÓGICOS DE REFERENCIA Y ALTERNATIVAS DE MANEJO

Ana Gabriela Díaz-Álvarez*, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms, Briceida Álvarez-López,
Guadalupe Pantoja-Yepez y Luz María Pantoja-González

Centro Regional de Investigación Pesquera-Veracruz, INAPESCA. Calle Ejercito Mexicano Núm. 106, Col. Ex Hacienda
Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz, 94298, *agdalvarez@gmail.com

Introducción

Hay un aumento en el deterioro de las poblaciones pesqueras, por ello, es preciso trabajar sobre medidas y disposiciones para el control y administración de los recursos pesqueros bajo un enfoque precautorio. La diversidad de ecosistemas en Veracruz da lugar a una pesca ribereña multiespecífica de peces marinos; principal productor en el Golfo de México. Dentro de los peces demersales marinos, los más representativos son de la familia Lutjanidae (guachinango, pargo, besugo, rubia y villajaiba), que en conjunto representan 39% del grupo por volumen y 57% por valor comercial (Quiroga-Brahms y Romero-Hernández 2013). A pesar de la importancia que tiene la pesquería de besugo, en el litoral veracruzano ha sido poco estudiada. Este trabajo contiene resultados obtenidos de los muestreos realizados por el INAPESCA en la zona norte, centro y sur del estado de Veracruz, sobre escama ribereña durante 2013, con el objetivo principal de generar información biológica-pesquera de la especie *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier 1829), que sirva como base para la implementación de adecuadas medidas de regulación pesquera para el uso racional del recurso.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales en tres zonas de Veracruz (norte, centro y sur), de febrero a diciembre 2013, de los desembarques en las bodegas de mayor producción pesquera (Oficinas de Pesca). Se examinaron 652 organismos de los cuales se tomaron tallas de longitud total (LT), longitud furcal (LF), longitud patrón (LP) y el peso entero y eviscerado. A su vez, se hizo el sexado y la revisión macroscópica del estado de madurez sexual. El análisis de esta información sirvió para determinar: a) abundancia relativa promedio de la especie; b) estructura de tallas, con datos agrupados en intervalos de un centímetro; c) proporción de hembras y machos; d) relación peso-longitud, ajustándose al modelo potencial ($P = aL^b$); utilizando la herramienta Solver. Se realizó una prueba de hipótesis entre hembras y machos a través del estadístico *t* Student; e) época reproductiva y talla promedio de madurez mediante la observación macroscópica de mayor número de organismos en fase III; f) se caracterizó el arte de pesca y, g) aplicando el análisis de Bhattacharya se

identificaron las tallas modales dentro de la distribución.

Resultados

De los 652 organismos analizados en 2013; en la zona centro se muestrearon 39 besugos (38 en noviembre); en la zona norte 315 besugos (51 marzo, 63 abril, 30 julio, 88 agosto y 83 septiembre); en la zona sur 350 (91 mayo, 105 julio, 37 agosto, 49 octubre y 34 diciembre).

Abundancia relativa promedio de las capturas. De los muestreos biológicos se obtuvo un porcentaje de abundancia de 12.96% para besugo en la zona norte; 16.05% para el sur y 1.29% para el centro, superado solo por la sierra, el huachinango y peto en las tres zonas.

Estructura de tallas. La distribución de tallas fue multimodal pero sesgada hacia 24 cm y 32 cm LT. La moda principal para hembras fue de 26 cm a 30 cm LT (33.1% de la captura) y para machos una moda de 27 cm a 30 cm LT (40.8%). 50% de los organismos de la muestra tenían 28 cm LT (Fig. 1).

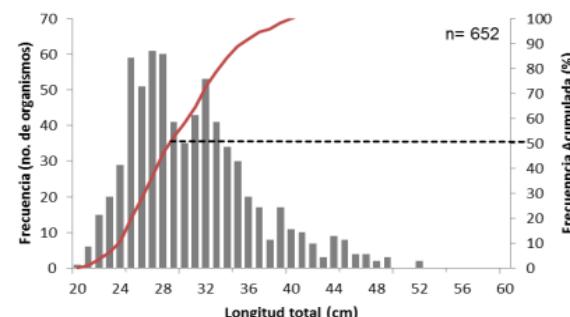


Fig. 1. Estructura de tallas de machos y hembras de besugo de registros obtenidos durante 2013 en Veracruz

Proporción de hembras (H) y machos (M). Se encontraron 39 besugos indiferenciados (I) para la zona centro, en el norte 40 H, 34 M y 253 I; en el sur 63 H, 140 M y 135 I (Fig. 2).

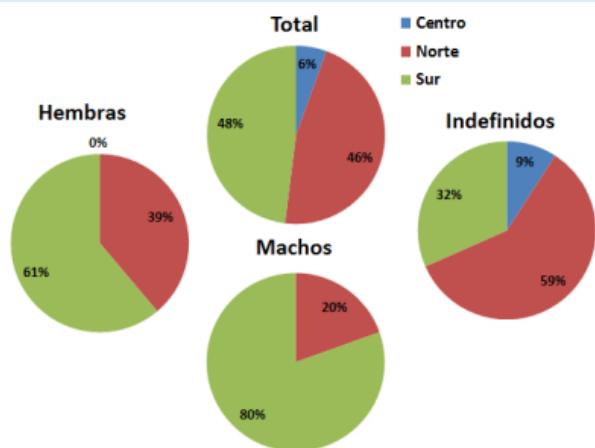


Fig. 2. Proporción de indiferenciados, hembras y machos por zona (norte, centro y sur).

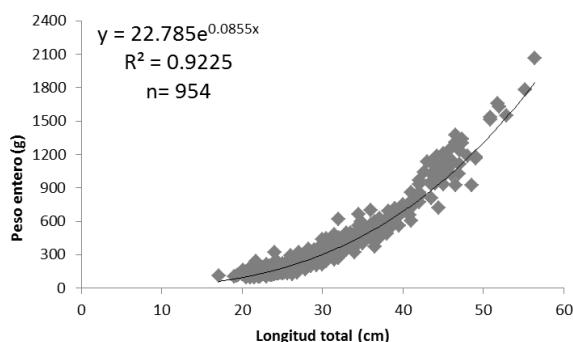


Fig. 3. Relaciones talla peso (LT-PT) de besugo en Veracruz

Relaciones talla-peso. Se obtuvieron las relaciones talla peso (LT-PE y LT-PT) de hembras, machos y global (Fig. 3) para las tres zonas y por estado, con sus respectivos intervalos de confianza.

Las tallas promedio son significativamente diferentes por zona (*t*-“student”, $p < 0.05$). La talla promedio de M varió (ANOVA, $p < 0.05$), a diferencia de las H.

Época reproductiva y talla promedio de madurez sexual. Para la zona norte se obtuvieron dos épocas importantes de incremento de H en fase III; en abril con 72.7% y en agosto con 33.3%. Para la zona sur, en mayo se observaron 100% de H fase III, en julio 44.4% y en agosto 90%. La talla mínima promedio de madurez sexual calculada fue de 30.91 cm LT para el sur y 31.53 cm LT para el norte; en el sur hubo diferencias significativas entre tallas promedio por sexo y zona.

Artes de pesca: Palangre de escama. Están construidos de nylon monofilamento de 220 mm de diámetro, cortados por tramos de 100 m y hasta 4 o 5 tramos. El orínque es de 6.35 mm, con profundidad aproximada de 1.5 m a 2 m, con un número de reinales entre 21 a 25. La carnada puede ser calamar, chivo, u otras especies.

Tallas modales. A partir de las tallas modales se observó una cohorte extendida anual en verano, que coinciden con las épocas donde se observaron

mayor número de hembras maduras y desovantes (Tabla 1).

Tabla 1. Tallas modales por cohorte detectadas por el Análisis de Progresión Modal

Julio (Verano) 1ra Cohorte	Abril (Primavera) 2da Cohorte		Abril (Primavera) 3ra Cohorte	
	Edad (t) (año)	Talla (LT) (cm)	Edad (t) (año)	Talla (LT) (cm)
0.456	22.67	0.92	33.50	0.922
0.579	28.24	1.254	39.77	1.382
0.664	32.37	1.098	45.53	
0.749	33.71			
1.048	39.94			

Discusión y Conclusiones

La información existente sobre la ecología, reproducción, biología y el estado actual de las especies que conforman la pesca ribereña es muy diversa y dispersa en Veracruz, y la mayoría de los estudios, se dirigen a guachinangos y pargos.

El coeficiente alométrico fue menor a tres, lo que indica un crecimiento somático negativo, considerando que el número de organismos grandes fue pequeño, el coeficiente podría obedecer a la presencia mayoritaria de organismos juveniles (Froese 2006). El periodo reproductivo es consistente con el patrón observado para la familia Lutjanidae, a lo largo del verano con un periodo de desove prolongado; definiéndose en abril y teniendo su pulso más intenso en julio-agosto.

La variación en la talla promedio de madurez puede deberse al régimen de explotación o de alimentación en zona geográfica distinta que afecta el crecimiento (von Bertalanffy 1938).

Literatura citada

- Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 253 pp.
 Quiroga-Brahms C y E Romero-Hernández. 2013. Estado actual de las pesquerías de peces en el estado de Veracruz. En: D Aldana-Arana, M Enríquez-Díaz y E Vidal (eds.). *Manejo de los recursos pesqueros de la cuenca del Golfo de México y del mar Caribe*. Universidad Veracruzana. 8: 258–285.
 von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Human Biology* 10(2): 181-213.

Palabras clave: indicadores biológicos, besugo, litoral veracruzano, crecimiento, manejo, México

DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA PESCA RIBEREÑA EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Elizabeth Romero-Hernández*, Ana Gabriela Díaz-Alvarez, Briceida Alvarez-Lopez, Cecilia Quiroga-Brahms, Guadalupe Pantoja-Yepez, Pedro Rogelio Estrada y Yarely Becerril-Eslava

Centro Regional de Investigación Pesquera – Veracruz, INAPESCA, Ejército mexicano 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz 94298, *elizabeth.romero@inapesca.gob.mx

Introducción

La diversidad de ecosistemas y sus complejas interacciones generan una gran riqueza de recursos que dan lugar a una importante actividad como la pesca ribereña de escama marina, que colocan a la entidad veracruzana como el principal productor del Golfo de México y el quinto a escala nacional (datos oficiales de 2012). La pesca ribereña veracruzana es una de las actividades económicas más distintivas y tradicionales. (Aldana-Aranda *et al.* 2013).

La producción pesquera se obtiene de la zona costera y aguas interiores, por lo que los sistemas de captura en su mayoría son de tipo artesanal, tan numerosos y diversos como los usuarios y los recursos objetivos.

Al ser una actividad multiespecífica, Veracruz cuenta con 29,166 pescadores registrados con 9,342 embarcaciones menores; por lo anterior y por la ausencia de información en varios años, el objetivo de este trabajo es conocer la situación actual de la pesquería, para toma de decisiones sobre inversión y programas en el sector.

Materiales y Métodos

El área de estudio comprende todo el litoral veracruzano que por su extensión se dividió en tres regiones: zona norte, centro y sur, cada zona está representada por los principales centros de acopio. De las bitácoras proporcionadas, en una base de datos en Excel se registraron los volúmenes de captura por viaje o bodega, datos morfométricos por especies, artes de pesca, número de pescadores, etc. Se llevó a cabo el análisis de las principales especies comerciales obteniendo: estructuras de tallas, abundancias de capturas y producción de capturas mensuales únicamente del año 2013; ya que este año fue donde se desarrolló el estudio en todo el litoral Veracruzano.

Resultados

Se recopiló la información biométrica de 17,907 datos de 2011 a 2013 (Tabla 1).

Durante el 2013 se realizaron 27 muestreos a campo (9 para la zona norte, 10 en el centro y 8 al sur). Del análisis se encontró que la captura anual fue de 12.55 t para todo el litoral veracruzano (Fig. 1), la zona sur presentó 4.31 t, centro 4.15 t y norte 4.1 t. Los meses más productivos de acuerdo a las bitácoras de campo fueron abril, julio, agosto (Fig. 2).

Tabla 1. Número de información obtenida por zona y por año.

AÑO	SUR	CENTRO	NORTE	TOTAL
2011	2,307			2,307
2012	1,363	5,161		6,524
2013	2,823	3,456	2,797	9,076
				17,907

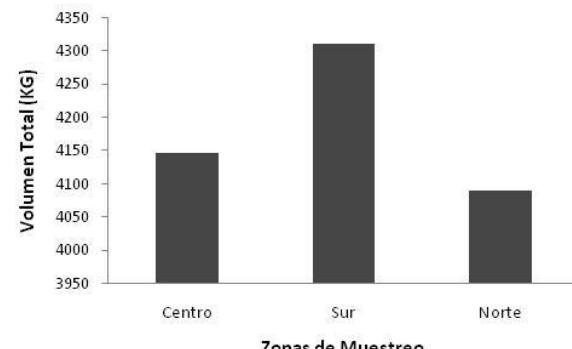


Fig. 1. Producción regional en el litoral veracruzano (Bitácoras de campo 2013).

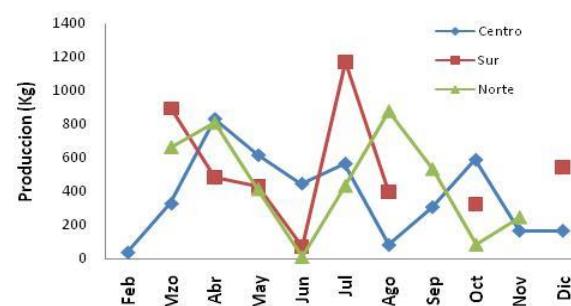


Fig. 2. Producción mensual. Información: bitácoras de campo 2013.

Se identificaron 91 organismos de escama marina, detectando que las especies de mayor abundancia de captura durante 2013 fueron: el peto (*Scomberomorus cavalla*), huachinango (*Lutjanus campechanus*), besugo (*Rhombooplites aurorubens*) y sierra (*Scomberomorus maculatus*) (Tabla 2).



Tabla 2. Abundancia de las principales especies por zona muestreada en el litoral veracruzano.

ORGANISMO	% DE ABUNDANCIA		
	NORTE	SUR	CENTRO
PETO	21.02	14.2	38.5
HUACHINANGO	18.59	19.59	4.61
BESUGO	12.96	16.05	1.29
SIERRA	13.49	10.02	8.52

El peto en el norte presentó las tallas más grandes respecto a las otras zonas con 67.4 cm, el huachinango presenta menores tallas en el centro con 33 cm, el besugo presenta las tallas más grandes en el norte, y la sierra más grande se dio en el centro (Fig. 3).

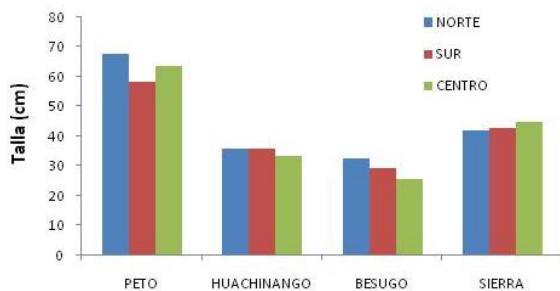


Fig. 3. Talla promedio de captura en cm por zona de las principales especies capturadas en el 2013.

El peto y el huachinango son las especies más abundantes. El huachinango presenta una estructura de tallas de 20 cm a 87 cm y una moda de 34.5 cm. El peto presentó tallas que oscilan entre 34 cm y 146 cm, con una moda en los 70 cm (Fig. 4).

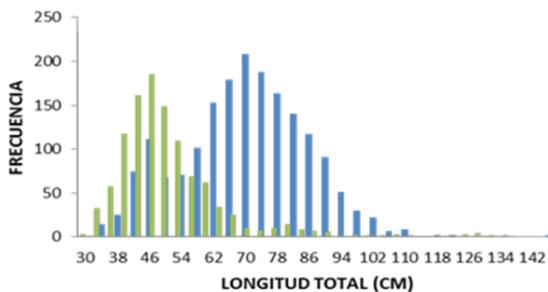


Fig. 4. Estructura de tallas global del huachinango (barras verdes) y peto (barras azules).

Discusión y Conclusiones

Los resultados sugieren que se puede realizar un estudio regional para algunos de los recursos, ya que las tallas promedios y pesos son muy parecidos en cada región a pesar de existir pequeñas diferencias de tallas y pesos entre zonas, las cuales no fueron significativas. Lo mismo sucede con las artes de pesca, la diferencia ha sido principalmente en la estructura de tamaños (largo y/o ancho), lo anterior en respuesta a las condiciones físicas del relieve submarino de cada región y a las

características de profundidad y corriente de las zonas de captura.

Aunque la producción obtenida en campo, demuestra que la zona sur fue la más productiva seguida por el centro y norte, cuando esta es comparada con los datos oficiales de los avisos de arriba, coinciden en la productividad superior de la región sur, no así con la del norte y centro, pero cabe destacar que no se contemplaron en los registros oficiales todos los permisos de las zonas, lo que nos indica que la producción no está ligada a una zona si no a los posibles efectos climáticos en los diferentes años.

En general los pescadores de escama en Veracruz, se pueden clasificar en dos tipos aquellos que son pescadores temporales y los de tiempo completo, lo anterior coincide con la situación pesquera del estado de Oaxaca y Chiapas.

Literatura citada

- Contreras EF. 2002. Importancia de la pesca ribereña en México. *Contactos* 46: 5-14.
 Fuentes Castellanos D. 1996. Panorama de la pesca ribereña nacional. En: *Pesquerías relevantes de México* (Instituto Nacional de la Pesca), Tomo II, pp: 639-648.

Palabras clave: Pesca ribereña, artes de pesca, Veracruz, producción pesquera, escama marina.



CAPTURA DE PECES EN ARRECIFES ARTIFICIALES DEL ESTADO DE COLIMA

Ofelia Miranda-Carrillo y Rosa Ma. Guzmán-Barrera

CRIP - Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, México. 28200.
ofelia.miranda@inapesca.gob.mx, rosa.guzman@inapesca.gob.mx

Introducción

El estado de Colima se ubica en una zona tropical de clima cálido y subhúmedo, con temperatura anual promedio de 25°C. Colinda con Jalisco y Michoacán en sus extremos norte y sur respectivamente. La plataforma continental es de 1,340 km² (Macías-Zamora *et al.* 1985), en la que la isobata de 200 brazas se encuentra al norte, a 9 km de la costa, y hacia el sur a 24 km. El litoral tiene una longitud aproximada de 157 km y se caracteriza por la sucesión de costas rocosas y abruptas, y por las áreas de influencia de los ríos Marabasco, Coahuayana y Armería, principalmente. El presente trabajo describe la proporción en la que se encuentra el conjunto de especies capturadas o colectadas por los pescadores en los arrecifes artificiales y los que capturan en bajos naturales así mismo describir el estado actual de abundancia de algunas de las especies más representativas de la comunidad o de importancia comercial.

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales durante un año bajo las mismas condiciones de marea en 3 zonas (un día por zona). Tres pescadores se encargaron de la captura en los 20 sitios donde se instalaron arrecifes artificiales y en dos bajos naturales. Por cada estación se trabajó durante 15 minutos, utilizando 6 anzuelos y como carnada calamar, sardina y camarón (Fig. 1). Al término de la captura se contaron y pesaron.

Zona 1 Bahía de Santiago	Zona 2 Bahía de Manzanillo	Zona 3 Frente marino Laguna de Cuyutlán
1BS	6BM	12BC
2BS	8BM	13BC
3BS	9BM	14BC
4BS	10BM	15BC
5BS	11BM	16BC
7BS		17BC
		18BC
		19BC
		20BC
Testigo Bajo Santiago	Testigo Bajo Guayabal	No hay bajos rocosos cercanos

Fig. 1 Zonas de muestreo.

Resultados

Se capturaron, midieron y pesaron 903 individuos. En la tabla 1 se observa que 11 especies de peces se presentaron con una incidencia mayor de 10

organismos. El huachinango fue el más abundante con 40.64%, seguido del pintillo con 25.47%, en tercer lugar el puerco blanco 7.31%, la rasposa 6.20% y el lunarejo con 38 ejemplares (4.21%). Las restantes 30 especies incidieron en número desde uno hasta 20 organismos.

Tabla 1. Especies capturadas

Nombre científico	Nombre común	No. Org.	% No. Org	Peso promedio(g)
1 <i>Lutjanus peru</i>	Huachinango	367	40.64	122.28
2 <i>Epinephelus analogus</i>	Pintillo	230	25.47	1447.82
3 <i>Balistes polyepis</i>	Puerco blanco	68	7.31	1034.06
4 <i>Haemulon maculicauda</i>	Rasposa	58	6.20	113.68
5 <i>Lutjanus guttatus</i>	Lunarejo	38	4.21	209.21
6 <i>Microlepidotus brevipinnis</i>	Sarangola	19	2.10	198.42
7 <i>Diodon holocanthus</i>	Gibbo.sapo	14	1.55	944.25
8 <i>Epinephelus labriformis</i>	Cabrilla	13	1.44	146.75
9 <i>Caranx caballus</i>	Cocinero	10	1.11	312.00
10 <i>Caranx caninus</i>	Jurel	10	1.11	532.00
11 <i>Diodon hystrix</i>	Sapo leopardo	10	1.11	775.56
12 <i>Sphoeroides annulatus</i>	Botete	9	1.00	988.33
13 <i>Scorpaena histrio</i>	Lupón	8	0.89	957.14
14 <i>Epinephelus nicholsi</i>	Pargo blanco	7	0.78	1074.87
15 <i>Aluterus monoceros</i>	Bota de altura	5	0.55	718.25
16 <i>Paralabrax auroguttatus</i>	Luero	5	0.55	7.00
17 <i>Sufflamen verres</i>	Puerco Negro	5	0.55	290.30
18 <i>Haemulon sexfasciatum</i>	Guzga	4	0.44	165.00
19 <i>Seriola rivoliana</i>	Medregal	3	0.33	214.50
20 <i>Lutjanus argentivittis</i>	Pargo alazán	3	0.33	260.00
21 <i>Synodus scuticiceps</i>	Puro	3	0.33	164.67
22 <i>Anisotremus interruptus</i>	Bacoco	2	0.22	2032.50
23 <i>Muraena lentiginosa</i>	Morena	2	0.22	1332.50
24 <i>Haemulon flavoguttatum</i>	Ronco chano	2	0.22	492.50
25 <i>Thalassoma</i>	Señorita	2	0.22	85.00
26 <i>Opistognathus mexicanus</i>	Bocón mexicano	1	0.11	105.00
27 <i>Aluterus scriptus</i>	Bota pinta	1	0.11	915.00
28 <i>Sphoeroides lobatus</i>	Bolete narizón	1	0.11	220.00
29 <i>Nemipterus pectoralis</i>	Gallo	1	0.11	13430.00
30 <i>Alpheistes maculatus</i>	Jabón	1	0.11	107.25
31 <i>Calamus brachysomus</i>	Mojarra de altura	1	0.11	820.00
32 <i>Caranx otrynter</i>	Pampano de hebra	1	0.11	797.00
33 <i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo prieto	1	0.11	430.00
34 <i>Hoplopagrus guentheri</i>	Pargo tecolote	1	0.11	1410.00
35 <i>Octopus hubbsorum</i>	Pulpo	1	0.11	1027.00

En la figura 2 se muestra gráficamente por área de muestreo (bahías Santiago y Manzanillo y frente costero de la laguna de Cuyutlán), la abundancia por especie, donde se muestra que la especie predominante es *Lutjanus peru* (huachinango) con 367 organismos distribuidos en 12 sitios, seguido del *Epinephelus analogus* (pintillo) con 230 organismos presentándose en 21 de las 22 estaciones de muestreo.

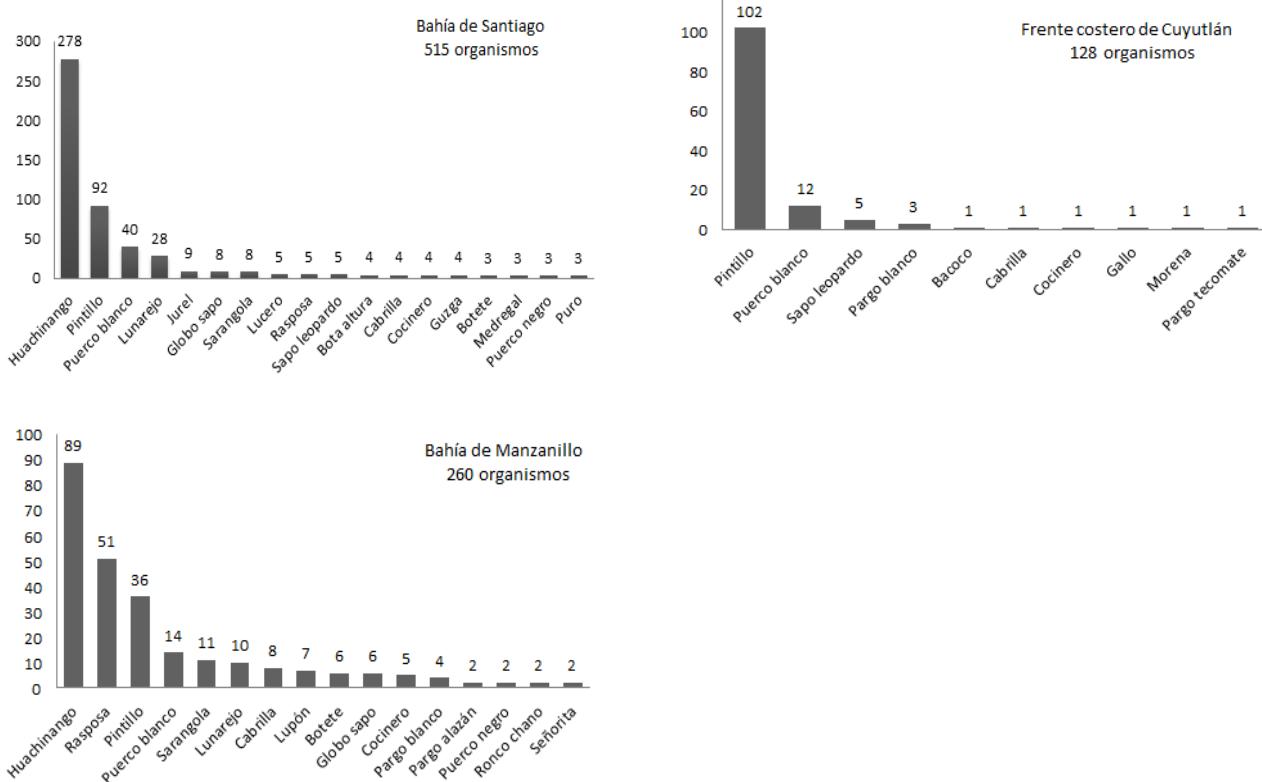


Fig. 2. Abundancia de especies por estaciones marinas.

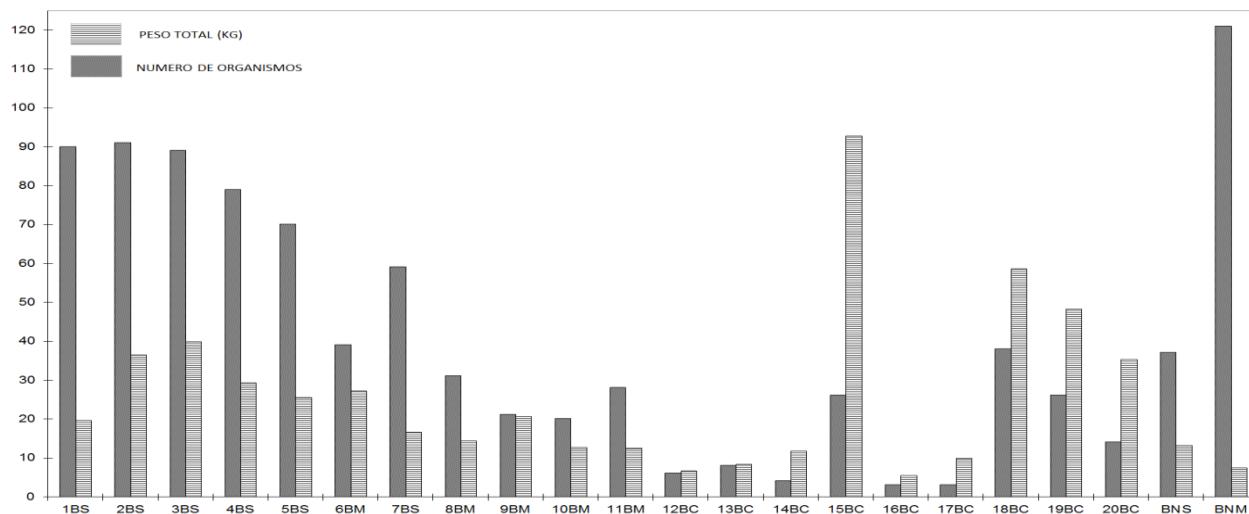


Fig. 3. Biomasa por estación: se muestra los sitios en los cuales se obtuvo el mayor número de individuos.

Conclusiones

Con base en los valores se observa que los sitios de captura con mayor ingreso proyectado son los recomendables para operaciones de pesca con anzuelo, con centro de operaciones en el puerto de Manzanillo (Fig. 3). Esto es, probablemente a que los sitios tienen una mayor profundidad y no existe una navegación constante de embarcaciones que altere el medio. Los puntos en los que se obtiene un mayor beneficio es donde se captura especies de mayor valor comercial, como es el caso de las

especies objetivos consideradas en este análisis, como huachinango, pintillo, lunarejo, rasposa y puerco blanco o cochito.

Literatura citada

Macías-Zamora R, H Santana-Hernández y JJ Valdez-Flores. 1985. Prospección Hidroacústica en el litoral del estado de Colima. Informe de investigación (documento interno). CRIP – Manzanillo. SEPESCA/INP. 46p.

Palabras clave: Arrecifes artificiales, captura.



COMERCIALIZACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS EN LA COSTA DE COLIMA

Ofelia Miranda-Carrillo, Rosa Ma. Guzmán-Barrera, Elaine Espino-Barr y Miguel Ángel Carrasco-Águila

CRIP - Manzanillo, INAPESCA. Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, México. 28200.
ofelia.miranda@inapesca.gob.mx, rosa.guzman@inapesca.gob.mx

Introducción

Los pescadores ribereños, artesanales o de pequeña escala, son aquellos que tienen como actividad primordial la pesca, comúnmente realizada en aguas costeras, lagunas y embalses, que utilizan embarcaciones menores equipadas con distinto desarrollo tecnológico pero exclusivamente diseñadas para la captura y no para la conservación, las cuales poseen pocas horas de autonomía para la navegación por lo que diariamente desembarcan su producto en diversos puntos del litoral (Marín 2007). En Manzanillo, la actividad pesquera juega un importante papel social y económico, ya que provee de productos frescos al mercado local, además de generar y/o mantener empleos permanentes y temporales, así como generar divisas por exportación de productos. Las capturas están compuestas tanto por especies demersales como pelágicas. Dentro de las primeras están los pargos y huachinangos de alto valor comercial, además de los meros, cabrillas, entre otros y en los pelágicos está el pez vela, el atún, el dorado y el marlin.

Las posibilidades que representa esta pesquería como fuente productora de alimento para consumo humano y como una alternativa capaz de generar empleo en las comunidades ribereñas, la han hecho objeto de diversos planes y programas enfocados a estimular su desarrollo. Para ello es aún necesario impartir una apropiada capacitación y organización al pescador; implantar una funcional infraestructura de recepción, manejo y mercado del producto; optimizar embarcaciones y artes de pesca, así como establecer prioridades en las etapas de investigación pesquera.

Los equipos que utilizan consisten en embarcaciones menores de 6 m a 8 m de eslora, construidos de fibra de vidrio e impulsados con motor fuera de borda de 45 HP a 55 HP o motor estacionario. Existen en menor cantidad embarcaciones de madera de 34 m de eslora que son movidas a remo. Los artes de pesca a base de anzuelos son: la línea de mano y palangre; de redes: agallera, trasmallo, chinchorro y atarraya.

Materiales y Métodos

La información sobre los actores del sistema comercial de productos marinos se obtuvo con encuestas directas a los pescadores, organizaciones y permisionarios; así como reuniones informales. También se obtuvo información bibliográfica y estadística disponible en

la misma entidad, abarcando aspectos como volúmenes de producción, tecnologías, proceso, infraestructura, comercialización y las funciones e interrelaciones entre los diferentes participantes.

Resultados y Discusión

Una de las formas de comercialización directa al consumidor se realiza en la playa de San Pedrito de Manzanillo, que sigue un patrón tradicional en el que los pescadores desembarcan sus capturas en playas. En general, lo desembarcado es de poco volumen, lo que implica gastos importantes en el momento de su movilización y traslado hacia otros lugares. Casi todo se vende al consumidor directamente.



Fig. 1. Ramadas con servicio de restaurante.

Otra forma de comercialización de los recursos pesqueros se hace en centros de acopio, donde el permisionario compra el producto a diferentes pescadores y lo entrega al hotel y restaurantes, al mercado, o a locales formales de venta de producto. Hay pescadores que directamente venden a ramadas (restaurantes ubicados sobre la playa) (Fig. 1).

Existe una bodega de mariscos (que acopia producto y además trae de otras entidades como Jalisco y Michoacán), que distribuye a varios puntos como hoteles, restaurantes, ramaderos y hacia la ciudad de México.

El producto capturado solamente se enhiela. Una vez que pasa al siguiente comprador puede empacarse y congelarse o volverse a enhielar

Presentación del empaquetado:

- Troncho
- Filete entero
- Filete desvenado



- Filete mignon (esto para los restaurantes es por el peso de cada pieza).

Los pescadores de la región se insertan en el proceso de comercialización de los productos del mar en la forma siguiente: primero se produce una venta al por mayor de lo que capturan a intermediarios locales que, a su vez, tienen su *modus vivendi* en la reventa y distribución de los productos pesqueros. Las especies capturadas se comercializan tanto frescas como congeladas.

El precio lo pone el comprador, y el pescador no tiene alternativa más que venderlo, y seguir enhebrado en esta red donde tiene que depender del comprador para que sufrague los gastos, pues no disponen de alternativas para movilizar su captura hacia los mercados regionales, por sus propios medios de transporte.

Los pescadores tienen arraigo a su lugar de origen, con promedio de 33 años viviendo en Manzanillo, Colima; 83% de ellos son originarios de Colima, 11% del Distrito Federal y 6% de Nayarit.

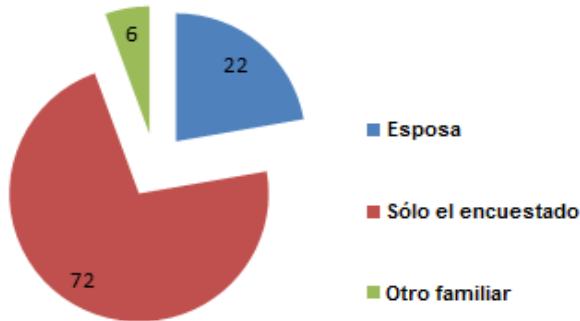


Fig. 2. Contribuyen al ingreso familiar.

La pesca ha sido tradicionalmente una fuente de ingresos importantes para los pobladores de zonas cercanas a los litorales. En el análisis se observó que el pescador es el único que contribuye mayormente al ingreso familiar en 72% de los casos, en menor medida la esposa y algún otro familiar.

Conclusiones

La principal actividad económica para todos los encuestados es la pesca, aunque 39% de ellos desarrolla alguna actividad alternativa, como jornalero agrícola (22%) y peón albañil 17%. Los encuestados tienen en promedio 21.7 años como pescadores, 44% aprendieron de su padre y 11% algún otro miembro de la familia, principalmente hermanos o un amigo (28%) y otros casos aprendieron solos (17%).

Estos datos sugieren que la pesca es una actividad heredada. En algunos casos los hijos ya son pescadores porque "no les quedó de otra", sin embargo 87% de los encuestados no les gustaría que sus hijos se dedicaran a la pesca, porque la consideran una actividad muy desgastante físicamente, en la que no hay seguridad de ingreso.

La gran mayoría de los encuestados son pescadores libres desde hace 14 años.

Existen compradores que llegan a Manzanillo para obtener el producto y lo llevan a su lugar de origen (Jalisco y Michoacán). Pero existen personas de Manzanillo que llevan productos a Ciudad Guzmán, Guadalajara (Jalisco), Pihuamo (Michoacán), entre otras ciudades. La presencia del permisionario o introductor en la pesca ribereña o artesanal es fundamental en la viabilidad de estas pesquerías. Este actor es el socio capitalista del pescador ribereño de escama marina, ya que regularmente sólo cuenta con su fuerza de trabajo y experiencia en la actividad, mientras que el primero provee de insumos (artes de pesca, lanchas, motores, etc.) de su propiedad o en financiamiento, lo que le garantiza simultáneamente participar como el canal natural de comercialización de las capturas.

Literatura citada

Marín GG. 2007. Pesca artesanal, comunidad y administración de recursos pesqueros. Experiencias en la costa de Michoacán, México. *Gazeta de Antropología* 23: 1-16.

Palabras clave: Comercialización, pescadores ribereños, Pesca.



078: cartel

RECURSO DORADO (*Coryphaena hippurus*) EN TORNEOS DE PESCA DEPORTIVA EN DOS PUERTOS DEL PACÍFICO CENTRO MEXICANO

Miguel Ángel Carrasco-Águila, René Macías-Zamora, Mauricio Salas-Maldonado, Ofelia Miranda-Carrillo y Alberto Bartoleño-Sánchez

Centro Regional de Investigación Pesquera – Manzanillo, INAPESCA, Playa Ventanas s/n, Manzanillo, Colima, 28200, mikikempi@hotmail.com

Introducción

En la administración de los recursos pesqueros es necesario conocer aspectos biológicos debidamente sustentados en una base científica, para con ello la autoridad competente pueda marcar los lineamientos o mecanismos para que un recurso se mantenga en condiciones óptimas de explotación. Sparre *et al.* (1989) establecen que los principios de la administración biológica de cualquier pesquería está basada en estudios de dinámica poblacional, la cual se establece por los procesos poblacionales de crecimiento y mortalidad.

Uno de los indicadores de una población saludable fue descrito por Bottemanne (1979), donde establece que al iniciarse la explotación de una especie, las grandes capturas hacen descender la abundancia de la población y al aminorarse el volumen de ésta, las pérdidas por mortalidad natural y por pesca harán que las ganancias derivadas del crecimiento y la incorporación de individuos jóvenes a ella sean menores. Si la captura es igual al excedente poblacional, la biomasa no variará de dimensiones, pero si es mayor que este rendimiento sostenible, la población se reducirá.

En los torneos de pesca deportiva, el dorado es una de las especies que se considera importante pieza de premiación. Por otra parte, la pesca comercial le da un alto valor comercial en el mercado por su excelente sabor, textura, presentación y calidad de su carne. En especial esta especie ha despertado por años una disputa entre el sector comercial y deportivo, uno para que el recurso pueda abrirse a una pesca comercial, mientras que la otra parte quiere que se mantenga protegido, tal y como lo establece la Ley de Pesca vigente (DOF 2007). Por lo que se requieren evaluaciones técnico-científicas que contribuyan a dar un dictamen donde se establezca que la población de dorado mantiene un estado de salud óptimos para que en su caso pueda ser aprovechado por ambas pesquerías.

Con base a la información obtenida, se analizó el peso promedio y el peso máximo de los organismos capturados de 1990 a 2013, en los puertos de Manzanillo, Colima y Puerto Vallarta en Jalisco, con la finalidad de obtener la tendencia de la población de dorado a lo largo del tiempo.

Materiales y Métodos

De los torneos de pesca deportiva que se realizaron en febrero y noviembre en Manzanillo, Colima, y en noviembre en Puerto Vallarta, Jalisco, de 1990 a 2003 se colectaron datos como número y especie de organismos capturados, número de participantes, número de embarcaciones, peso, talla, sexo, entre otros datos.

Se calculó el peso promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y se construyó un gráfico con el intervalo de confianza de 95% (Ott 1992) para la media de los pesos capturados mediante la relación:

$$x \pm Z_{(1-\alpha/2)} s / \sqrt{n}$$

Se calculó la ecuación de la tendencia de los pesos promedio y se obtuvo su pendiente, la cual se establece como indicativo de la tendencia de la población, en el estudio se consideraron todos los organismos sin distinción de sexo.

Resultados

La tabla 1 presenta en forma resumida los resultantes estadísticos de los pesos en los puertos en estudio.

Tabla 1. Valores estadísticos de los pesos promedios (kg) de los dorados capturados en dos puertos del Pacífico centro mexicano.

	Manzanillo	Puerto Vallarta
Núm.	891	460
Promedio	9.861	11.013
Máxima	27.000	25.500
Mínimo	1.020	3.000
D.E.	3.6522	3.678
a	0.0002	-0.0001

a = pendiente de la ecuación de regresión.

En la figura 1 se muestra la tendencia de una pendiente ligeramente positiva, considerando una pendiente prácticamente horizontal mostrando que no existe una disminución en el peso de los organismos.

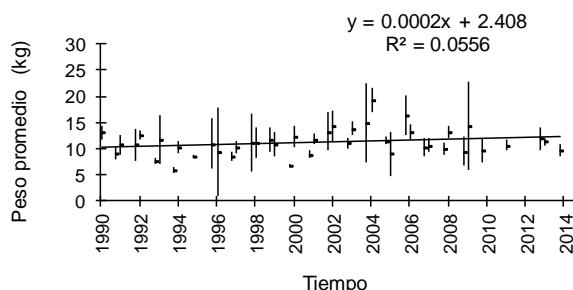


Fig. 1. Tendencia de los pesos promedio, coeficiente de intervalo de 95%, en el puerto de Manzanillo, Col.

La figura 2 muestra un ajuste con tendencia cercano a cero, pero con un valor negativo pequeño donde la tendencia prácticamente es horizontal y que probablemente sea por la falta de información de algunos años.

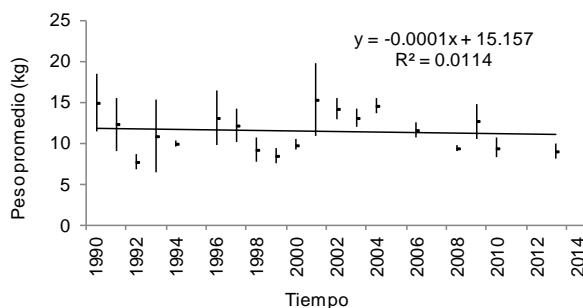


Fig. 2. Tendencia de los pesos promedio con un coeficiente de intervalo de 95%, en Puerto Vallarta, Jal.

Discusión y Conclusiones

A lo largo de dos décadas la serie de tiempo de los pesos promedio muestra una tendencia sostenida y positiva. Aunado a esto, los pesos máximos también tienen una tendencia constante en toda la serie, por lo que se puede establecer que en la población se mantienen organismos adultos.

Estos índices muestran una situación de equilibrio durante los últimos años para el dorado mostrando una sobreexplotación, al menos en esta zona. Es necesario retomar la captura de información de los diferentes torneos de pesca deportiva en los diversos puertos del Pacífico central mexicano como son los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero, para tener un mayor grado de certidumbre en la información y llegar a conclusiones más contundentes.

Literatura citada

- Bottmanne CJ. 1979. *Principles of fisheries development*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam. 173p.
- DOF. 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de julio de 2007.

- Ott RL. 1992. *An introduction to statistical methods and data analysis*. 4th ed. Duxbury press. 1051p.
- Sparre P, E Ursin y SC Venema. 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 - Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1, Roma, 337p.

Palabras clave: Dorado, pesca deportiva, tendencia.



079: oral

MIGRACIÓN DE *Farfantepenaeus aztecus* A TRAVÉS DE LA DESEMBOCADURA DEL CANAL LUÍS MARTÍNEZ EN LA LOCALIDAD DE ALVARADO, VERACRUZ

Briceida Álvarez-López*, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms y Ana Gabriela Díaz-Álvarez

Centro Regional de Investigación Pesquera – Veracruz, INAPESCA. Av. Ejército Mexicano 106, Col. Ex-hacienda Ylang, Ylang. Boca del Río, Ver. *briceida.alvarez@inapesca.gob.mx

Introducción

El camarón es un recurso apreciado mundialmente por su alto valor económico y su alta demanda en mercados internacionales. En México la captura se realiza en ambos litorales, las cuales han dado origen a importantes pesquerías que han generado importantes divisas, empleos y numerosas actividades relacionadas con la industrialización y comercialización. En 2011 se capturaron 184,129 t y se exportaron 32,000 t con un valor superior a 315 millones de dólares (16% más que en 2010) (CONAPESCA 2011). En el Golfo de México destacan, por los niveles de captura, tres regiones: costa de Tamaulipas y norte de Veracruz, la Sonda de Campeche y las inmediaciones de Isla Contoy en el Caribe mexicano (Wakida-Kusunoki *et al.* 2003).

Las capturas en Veracruz y Tamaulipas se encuentran constituidas en 90% por camarón café *Farfantepenaeus aztecus* y el resto por camarón blanco *Litopenaeus setiferus*. El camarón café se distribuye en todo el litoral del Golfo de México, pero los mayores volúmenes de biomasa se observan frente a las costas de Tamaulipas y norte de Veracruz. La pesquería se realiza en casi todas las etapas de su ciclo de vida, caracterizada por una fase de captura en lagunas costeras y esteros y otra en el mar. Actualmente esta pesquería se considera la más importante por los volúmenes de captura que aporta y por las divisas que genera.

En Veracruz la flota camaronera se encuentra ubicada, principalmente en los puertos de Alvarado y Tuxpan, cada una con diferente zona de influencia. En Alvarado las capturas se realizan principalmente en las localidades circundantes a la laguna de Alvarado (Macuile Santa Rosa, Barra Vieja, Camaronera y El Canal). En estos municipios el camarón es aprovechado por la Sociedad Cooperativa de Productos Pesqueros a través de permisos, usando un arte de pesca denominado tendal camaronero, auxiliados con embarcaciones menores para su captura. Estas capturas dependen de las mareas de reflujo para su captura y del proceso de migración hacia aguas marinas (Gracia 1997).

Debido a la necesidad de contribuir con el conocimiento de la migración del camarón, el presente estudio evalúa la abundancia de juveniles de camarón café en la localidad del Canal.

Materiales y Métodos

La captura de camarón se realizó en la desembocadura del canal Luis Martínez en la localidad de Salinas entre 18°86'23.66" latitud norte y 95°90'63.65" latitud oeste en el municipio de Alvarado.

Durante el periodo de muestreo, mayo a octubre de 2013, se colocó una red de migración para la captura de juveniles en la laguna (red experimental (Fig. 1) en la desembocadura del canal de Martínez, tres días antes, durante y tres días después de los efectos de luna llena y nueva, cuando se presentan alturas de marea y velocidades que estimulan la migración del camarón (Lassuy 1983), con la finalidad de evaluar el flujo migratorio de juveniles de la laguna hacia el mar. La red fue asegurada en dos puntos únicos durante todos los muestreos.

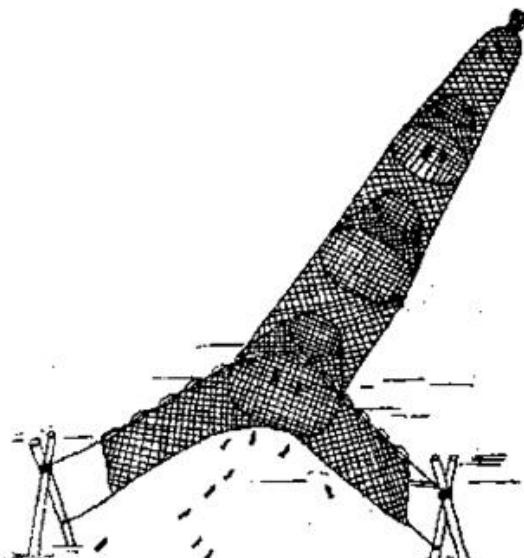


Fig. 1. Red experimental de captura de organismos juveniles en la laguna.

Se registró la hora de comienzo cercana al anochecer. Es durante este periodo cuando se presenta con mayor intensidad la corriente hacia la salida al mar y el camarón café presenta mayor actividad migratoria (Lassuy 1983, INAPESCA 2007). Durante cada hora se tomó una muestra aproximada de 10% del peso total capturado por el bolso de la red. A los organismos capturados se les tomó la longitud total, el sexo y en algunos casos si presentaban algún estado de madurez. Se calculó la cantidad de camarón retenida en la red para cada



noche de muestreo, como indicador de la abundancia relativa del camarón que migra de la laguna hacia el mar, tratando de ubicar el día con mayor flujo. Para tal efecto se utilizaron el peso total de la captura dividido entre el peso promedio de los organismos en la muestra obtenido a través de la relación talla peso (Tessier 1948).

Resultados

Las tallas de los individuos en los tres períodos de luna (llena y nueva) durante la veda, estuvieron entre 65 mm y 115 mm de longitud total, con moda en 90 mm para los períodos de luna llena de mayo y la primera luna nueva de junio y moda diferente en el segundo período de luna llena de junio.

El comportamiento de las capturas obtenidas durante los períodos de migración mostró variaciones a partir de mayo con dos picos máximos después de la luna llena durante los días 23 y 26. Para el mes de junio los valores presentaron una tendencia a la baja a finales de la luna nueva, alcanzando el mínimo valor el día 10 de junio. Los valores de captura más altos se presentaron en la segunda quincena de junio (luna llena) con 27.703 kilogramos.

A lo largo del período de veda se recolectaron 5,136 individuos, de los cuales en el mes de mayo correspondieron 359 machos y 131 hembras, para junio se observaron 592 machos y 1,363 hembras, finalmente para la segunda quincena de junio se recolectaron 788 machos y 1,903 hembras.

Discusión

A lo largo del período de muestreo, la estructura de tallas estuvo predominantemente compuesta por organismos juveniles entre tallas de 65 mm a 115 mm. Las tallas encontradas son similares a las registradas por Wakida-Kusunoki *et al.* (2010), quienes utilizaron un método similar al presentado en este estudio.

Zein-Eldín y Renaud (1986) mencionan que la talla con que migran los organismos puede ser de hasta 135 mm de longitud total. Las modas de las distribuciones encontradas son similares a las descritas en estudios previos donde se menciona que las tallas oscilan entre 80 mm y 100 mm. Otros autores como Copeland (1965) mencionan que la mayoría de los camarones café de 70 mm a 80 mm de LT migran hacia la zona costera.

La captura de organismos muestra que los mayores valores se presentan indistintamente a la fase lunar. Sin embargo durante la segunda quincena de junio (luna llena) se registraron valores más altos con respecto a los días previos. Algunos autores sugieren que en algunos casos el efecto combinado del incremento de la altura de la marea y la velocidad de la corriente asociados con el efecto lunar y algunos cambios en la temperatura contribuyen al estímulo para la migración de los juveniles hacia el mar (Lassuy 1983).

Literatura citada

- CONAPESCA. 2011. Anuario estadístico de acuacultura y pesca. SAGARPA 305p.
- Copeland BJ. 1965. Fauna of the Aransas Pass Inlet, Texas. 1. Emigration as shown by tide trap collections. *Publications of the Institute of Marine Science, University of Texas* 10:9-21.
- Gracia A. 1997. Pesquería artesanal del camarón. En: D Flores-Hernández, P Sánchez-Gil, JC Seijo y F Arreguín-Sánchez (eds.). *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. EPOMEX. Serie Científica 7: 173-184.
- INAPESCA. 2007. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas a la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Informe técnico (documento interno). Instituto Nacional de Pesca. 35p.
- Lassuy D. 1983. Species profile: Life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Atlantic): Brown shrimp. U.S Fish and Wildlife Services. *Biology Report* 82: 11-90.
- Tessier G. 1948. La relation d' allometrie, sasignificationstatistique et biologique. *Biometrics* 4(1): 14-53.
- Wakida-Kusunoki AT, R Solana-Sansores y JA Uribe-Martínez (eds.). 2003. *Memorias del III Foro de camarón del Golfo de México y del mar Caribe*. Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Campeche, Campeche.
- Wakida-Kusunoki AT, A González-Cruz, M Medellín Ávila y F Arreguín-Sánchez. 2010. Estimación de la emigración del camarón café *Farfantepenaeus aztecus* a través de la boca del Mezquital, Tamaulipas, México. *Hidrobiológica* 20(3): 256-265.
- Zeid-Eldín Z y ML Renaud. 1986. Inshore environmental effects on brown shrimp, *Penaeus aztecus*, and white shrimp, *P. setiferus*. Populations in coastal Water, particularly of Texas. *Marine Fisheries Review* 48(3): 9-19.

Palabras clave: migración, *Farfantepenaeus*, Alvarado, camarón café.



EL PLAN DE MANEJO PESQUERO DEL VERDILLO (*Paralabrax nebulifer*) EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR

Martín Salgado-Mejía¹, Laura Cynthia Zuñiga-Pacheco¹, Pablo Noé Castro-Moreno², Gabriela Gómez-Gauna², Jose Alberto Gracia-Olea², Alejandro Castillo-López² y Marcela Zúñiga-Flores¹.

¹Centro Regional de Investigación Pesquera - La Paz. INAPESCA. Carretera a Pichilingue Km 1, La Paz, BCS. 23022. martin.salgado@inapesca.gob.mx; ²Pronatura Noroeste A.C. Programa de Conservación Marina y Pesca Sustentable. Av. de las Ballenas S/N Int. A-5. La Paz, BCS. 23090 pcastro@pronatura-noroeste.org

Introducción

El recurso verdillo (*Paralabrax nebulifer*) es de gran importancia comercial para las comunidades pesqueras de la costa occidental del estado de Baja California Sur. Su captura se realiza principalmente utilizando trampas como arte de pesca. En Baja California Sur se captura 78% de la producción de serránidos del Pacífico mexicano, de esta captura 85% corresponde a verdillo, con un promedio de 4,300 t al año. La importancia de este recurso pesquero, desde el punto biológico, económico, social y tecnológico, ha determinado la necesidad de manera natural, de administrarlo de manera separada del resto del grupo de recursos que genéricamente se conoce como escama marina.

De esta manera, el Plan de Manejo Pesquero para la pesquería de verdillo (*Paralabrax nebulifer*), en la costa occidental de Baja California Sur, es el resultado del trabajo conjunto realizado por el Instituto Nacional de la Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera de La Paz (CRIP) y Pronatura Noroeste A.C. entre 2010 y 2014.

Materiales y Métodos

El presente trabajo se centra en la sección de la propuesta de manejo pesquero. El diseño de la propuesta se desarrolló mediante la realización de talleres participativos, utilizando el método del Marco Lógico (ML). En los talleres, se realizaron grupos de trabajo, los cuales estaban conformados por pescadores y autoridades de distintas instituciones. Posteriormente, se incorporó la participación de miembros de la academia. De esta manera se propició la participación activa de cada uno de los involucrados en la pesquería.

Resultados

El Plan de Manejo Pesquero del verdillo, en la costa occidental de la Península de Baja California Sur, está integrado por objetivos jerarquizados (Fines, Propósito y Componentes) y Acciones. Entre los resultados y líneas de acción más destacables se pueden citar:

- Desarrollar investigación para la instrumentación de medidas de manejo

- Desarrollar e instrumentar tecnologías que ofrezcan alternativas a la pesca (otros cultivos).
- Desarrollar alternativas para la comercialización y mercado por parte del sector (no intermediarios).
- Desarrollar y/o adquirir tecnologías que agreguen valor a los productos pesqueros.
- Promover y fomentar la organización del sector para la comercialización.
- Promover la certificación de las aguas y la inocuidad en toda la cadena de agregación de valor.
- Diseñar y operar mecanismos que faciliten el acceso al crédito.

Discusión

Las acciones específicas para cada línea de acción, fueron definidas de manera participativa y tendrán que instrumentarse por parte de diferentes instituciones, en las cuales recaerá la responsabilidad de cada una de ellas. Sin embargo, la operación del plan de manejo, será responsabilidad de un Comité de Manejo del recurso verdillo, el cual deberá constituirse para este fin y en el cual deberán estar representadas todas las partes involucradas en la actividad pesquera de este recurso.

En la instrumentación del plan, se consideran principios del co-manejo, lo cual representa la inclusión de todas las partes con acuerdo sobre el manejo del recurso que resulta en compartir las responsabilidades y autoridad para el manejo entre todos los usuarios (Berkes *et al.* 2001).

Uno de los acuerdos obtenidos más sobresalientes, se refiere a la decisión de la mayoría de los pescadores sobre el establecimiento de una veda, que proteja la especie en su época de reproducción.

Conclusión

El plan de manejo pesquero del verdillo, significa la instrumentación de un proceso integrado de recolección de información y análisis, planeación y consulta, para la toma de decisiones sobre la distribución equilibrada del recurso verdillo, así como la formulación e instrumentación de una serie



de reglas que hagan que los acuerdos sobre el manejo del recurso pesquero se cumplan (FAO 1997).

Literatura citada

Berkes F, R Mahon, P McConney, RC Pollnac y RS Pomeroy. 2001. *Managing Small-Scale Fisheries: Alternative Directions and Methods*. International Development Research Centre, Ottawa. Online <http://www.idrc.ca/books/>
FAO, 1997. *Fisheries Management*. Technical Guidelines for Responsible Fisheries.

Palabras clave: Plan de manejo pesquero, co-manejo, verdillo, *Paralabrax nebulifer*, Baja California Sur.

INTERACCIÓN DE LAS PESQUERÍAS ARTESANALES CON LA TORTUGA LAÚD Y LAS TORTUGAS MARINAS PRESENTES FRENTE A LAS PLAYAS DE ANIDACIÓN TIERRA COLORADA, GUERRERO Y CAHUITÁN, OAXACA

Esteban Torreblanca-Ramírez^{1,2} y Juan Manuel Galaviz-López^{1,3}

¹Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C. Miguel Hidalgo No. 143 Col. Barrio del Niño Jesús, Tlalpan 14090, México DF; ²Centro de Investigación y Desarrollo Costero SC. Av. Ryerson N° 1307 Int. 1 Zona Centro Ensenada, Baja California, 22800; ³Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California; etorreblanca@hotmail.com

Introducción

La pesca incidental, ha sido comparada con la mayor amenaza para la conservación de las tortugas marinas que es la destrucción de sus nidos y el consumo de sus huevos. La captura incidental depende de los artes que se utilicen en determinada pesquería así como de la cantidad del esfuerzo pesquero aplicado. Pero para la implementación de estrategias de conservación en este sentido existen vacíos en el conocimiento sobre la probabilidad de ocurrencia de dichas interacciones entre las tortugas marinas y la pesca incidental, así como el posible traslape de áreas marinas de distribución durante la temporada de anidación con áreas de pesca cercanas a las playas.

Este estudio hace un análisis espacial para localizar patrones espacio-temporales de las interacciones entre las tortugas laúd y marinas y el uso pesquero, considerando los tipos de artes de pesca, tamaño de flota, localización, profundidad, temporalidad durante la temporada de anidación de la tortuga Laúd frente a las playas de anidación Tierra Colorada, Guerrero y Cahuitán, Oaxaca.

que se encuentra catalogada como en Peligro de Extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en Peligro Crítico de Extinción por la UICN. Además estas playas han sido reconocidas con distinciones como ANP y Sitios RAMSAR.

Se realizaron prospecciones en el mar con la finalidad de georeferenciar las zonas de pesca. Se utilizó un geoposicionador satelital Marca Garmin Modelo eTrex, los nombres y la ubicación de los sitios de pesca se recabaron previamente mediante entrevistas a los capitanes de mayor experiencia en la comunidad. Para identificar las interacciones entre la pesca y las tortugas marinas se realizaron 957 bitácoras de pesca donde se recolectó la información general del viaje de pesca, composición y captura e interacciones con las tortuga marinas.

Se colocaron cuatro transmisores modelo Splash 10-F-295A, Ridgemount, Std depth range (modelo AM-A295A-AF de Wildlife Computers) en el caparazón de tortugas laúd hembras anidando en el 2013 usando una técnica de montaje directo en la quilla central (Fossette et. al. 2008).

Se realizó un análisis de agrupación jerárquica de Ward para evaluar la similitud (modo Q) entre las características mencionadas y determinar las características de cada zona de pesca basado en la frecuencia de observaciones reportadas (Ward 1963).

Para conocer los efectos directos e indirectos en el ecosistema que interactúa con las poblaciones de tortuga marina en el área de estudio, se utilizó la técnica de Análisis Cualitativo (Loop Analysis) <http://www.ent.orst.edu/loop/>.

Resultados

Se identificaron seis pesquerías en la región; cinco dirigidas a peces marinos (huachinango, flamenco, sierra, blanco, cocinero) y una a un crustáceo (langosta) que rige el patrón de la actividad y cinco artes de pesca (cuerda y anzuelo, trasmallo de deriva, trasmallo de fondo, cimbra y buceo). Las zonas de pesca más frecuentadas fueron: El Bajo, Salema, Tanque, Mogote, Faro, Llano Grande, Encanto y Paredones Ciruelo.

Se observó que los mayores avistamientos de tortugas marinas se ubican en las zonas de pesca denominadas: El Bajo (20.9%), Salema (17.8%),

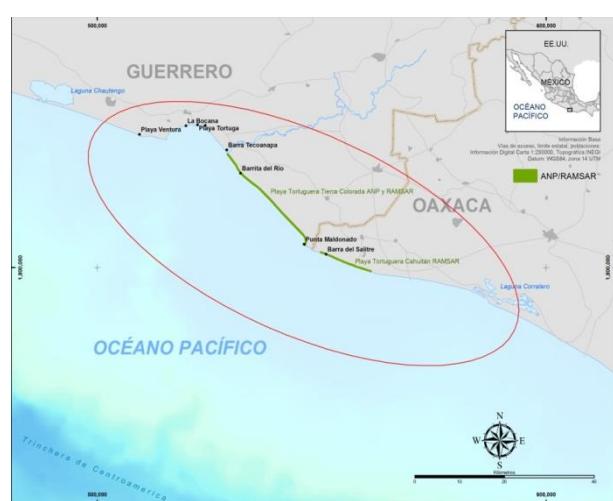


Fig. 1. Área de estudio, Santuario de Playa Tierra Colorada y Playa Cahuitán.

Materiales y Métodos

La playa Tierra Colorada, Guerrero y Cahuitán, Oaxaca, son dos de las playas índice de anidación de la tortuga Laúd (*Dermochelis coriacea*), especie



Tanque (12%), Faro (9.9%), Mogote (8.9%), La "24" (3.7%) y la Calavera (2.6%). En total se registraron 26 zonas de avistamientos.

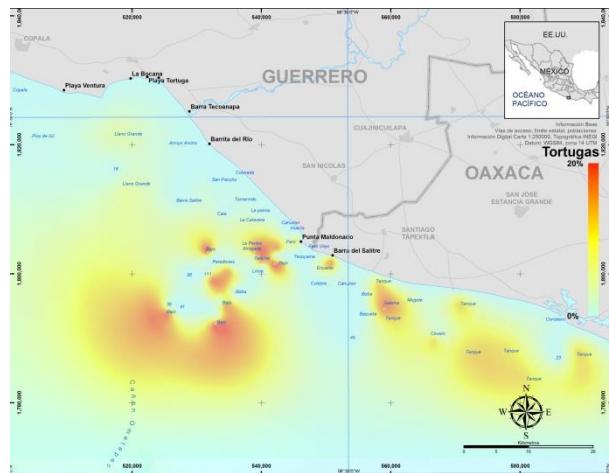


Fig. 2. Zonas de avistamientos de tortugas marinas por zona de pesca.

A partir del tipo de avistamiento se determinaron cuatro formas de interacción/ comportamiento, estos se dividieron en: nadando (69.4%), alimentándose (19.7%), copulando (7.3%) y con artes de pesca (7.3%). Las principales zonas de pesca donde se observaron mayor número de interacciones fueron: El Bajo (21.8%), Salema (18.7%), Faro (9.8%), Mogote (9.3%), Tanque (6.7%) y Llano grande (5.7%).

Se encontró a las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*) en la fauna de acompañamiento del arte de pesca "trasmallo de fondo", las cuales por la forma de trabajo y las características del arte de pesca son fácilmente capturadas y generalmente se encuentran ahogadas cuando es recuperado el arte de pesca al finalizar una jornada de pesca.

Las tortugas laúd durante la temporada de anidación entre puesta y puesta llegan a estar hasta una distancia de 50 km de la costa y nadan hasta 1,300 km antes de iniciar su ruta migratoria hacia las costas de Chile y Perú.

Discusión y Conclusión

La información obtenida, reveló que las interacciones del sector pesquero y las tortugas marinas son bastante frecuentes, pero no específicamente con la tortuga laúd en donde las interacciones con la flota ribereña se caracterizan como de baja frecuencia. Se recomiendan dirigir los esfuerzos (recursos humanos y económicos) en la implementación de un plan de manejo pesquero para la pesquería del huachinango esto sin dejar de considerar la problemática existente de la pesca de altura (barcos camarones y escameros) que pescan en la región. Los esfuerzos en la implementación de estrategias de manejo pesquero

y conservación traerían beneficios en conjunto para todas las especies de tortugas marinas presentes en la región.

Literatura citada

- Fossette S, H Corbel, P Gaspar, Y Le Maho y JY Georges. 2008. An alternative technique for the long-term satellite tracking of leatherback turtles. *Endangered Species Research* 4: 33-41.
Ward JH. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association* 58(301): 236-244.

Palabras claves: Interacción, sector pesquero, tortuga laúd, análisis espacial, plan de manejo pesquero, playas de anidación, conservación.



VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA RELACIÓN TALLA-PESO DE BESUGO *Rhomboplites aurorubens*, EN VERACRUZ, MÉXICO

Ana Gabriela Díaz-Álvarez*, Elizabeth Romero-Hernández, Cecilia Quiroga-Brahms, Briceida Álvarez-López,
Luz María Pantoja-González y Guadalupe Pantoja-Yepez

Centro Regional de Investigación Pesquera-Veracruz, INAPESCA. Calle Ejercito Mexicano Núm. 106, Col. Ex Hacienda Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz, 94298, *agdalvarez@gmail.com

Introducción

El tipo de crecimiento relativo que tiene un organismo a través del tiempo puede ser indicado por la relación entre su talla y peso, y la relación entre estas variables está dada por una ecuación de tipo potencial (Salgado-Ugarte *et al.* 2005). La relación talla-peso contribuye al ordenamiento de pesquerías, y también para conocer el factor de condición de los organismos de la población lo cual indica el grado de bienestar de los mismos.

El objetivo de este trabajo es describir y analizar la variación morfométrica, así como la distribución por tallas en la zona norte, centro y sur de Veracruz, así como sus variaciones espacio-temporales del besugo *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier 1829).

Materiales y Métodos

Se realizaron muestreos mensuales en tres zonas de Veracruz (norte, centro y sur), de febrero a diciembre de 2011 a 2013, en los desembarques en las bodegas de mayor producción pesquera de escama (oficinas de pesca). A cada organismos se le tomaron mediciones como longitud total (LT), longitud furcal (LF), con un ictiómetro con precisión de 0.1 cm. Posteriormente se tomó el peso total (PT) y el peso eviscerado (PE), con una balanza analítica con precisión de 0.001 g. Finalmente se determinó el sexo a partir de la observación de góndadas, clasificando a los organismos en tres categoría: a) machos, b) hembras y c) indeterminado (organismos que no pudieron ser identificados ya que sus góndadas al momento de llegar a la bodega ya habían sido extraídas).

Para determinar si existían diferencias significativas en la distribución de tallas por zona, se usó el análisis de comparación de medias para muestras independientes ($\alpha = 0.05$) con el programa SPSS Statistics 20, para determinar el tipo de relación entre la LT y PT o PE. Se utilizó el análisis de regresión no lineal usando el método de estimación Levenberg-Marquardt, y los mínimos cuadrados como criterio de estimación ya que la relación es de tipo potencial $PT/PE = aLT^b$ (Ricker 1975). El análisis de la relación talla-peso por sexo y global se realizó por zona. Para conocer el tipo de crecimiento relativo, de todos los organismos y por sexos, se utilizó la prueba de *t*-Student, con un nivel de confianza de 95% (Zar 1996). La variación espacio temporal se realizó mediante dos análisis de covarianza (ANCOVA). En el primero se

incluyeron a todos los organismos (sin separar sexos) haciendo un análisis de dos vías (localidad y estación del año), y en el segundo se describió la variación espacio-temporal por sexos.

Resultados

Se registraron 1,634 besugos, de los cuales 246 fueron hembras, 256 machos y 1,132 indiferenciados. Para las tres zonas, durante el invierno se registraron 72 organismos, en otoño 487, en primavera 212 y en verano 863; en la temporada de mayor abundancia también se registró la mayoría de besugos en fase III de madurez sexual (52.82% de la muestra en verano). La LT promedio fue de $29.99 \text{ cm} \pm 5.78 \text{ cm}$, el PT promedio fue de $321.38 \text{ cm} \pm 257.05 \text{ cm}$ y el PE promedio fue de $349.31 \text{ cm} \pm 156.33 \text{ cm}$, para las tres zonas, ya que no hubo diferencias significativas por zona. La talla mínima observada (LT) se registró en el centro durante el verano (Tabla 1) y los pesos mínimos en el norte durante la primavera (PT) y en el sur durante el otoño (PE).

Las hembras y machos no presentaron diferencias significativas en talla (LT), pero sí en relación con los indiferenciados. Puede deberse a que la mayoría de los organismos muestreados presentaron tallas juveniles hacia adultos (sexualmente maduros), ya que la talla promedio de primera madurez sexual que ha sido registrada es de 30.91 cm LT para el sur y 31.53 cm LT para el norte.

Tabla 1. Relación de tallas y pesos por zona y por estación del año

	LT (cm)			PT (g)			PE (g)		
	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom	Mín	Máx	Prom
Primavera									
Centro									
Norte	20.5	43.5	29.4	93.0	1127.0	338.7	110.0	370.0	222.7
Sur	21.0	36.5	27.2	142.0	363.0	189.6	113.0	483.0	250.2
Verano									
Centro	17.1	41.0	27.9	102.0	700.0	296.0	135.0	370.3	235.9
Norte	20.3	47.3	29.2	100.0	1300.0	301.3	200.0	585.0	324.2
Sur	20.9	49.2	31.2	100.0	560.0	246.7	129.0	1260.8	381.8
Otoño									
Centro	22.0	33.4	25.3	114.0	392.0	193.8			
Norte	21.8	45.0	27.1	112.4	1050.0	223.8	260.0	440.0	320.0
Sur	20.0	56.4	31.5	100.0	2060.0	517.8	95.0	1389.0	359.6
Invierno									
Centro									
Norte	30.0	52.0	40.8	390.0	1624.0	793.5	545.0	641.0	593.0
Sur	29.0	40.5	32.5				264.0	686.0	369.2

El análisis de la relación talla-peso del besugo se hizo en general, por sexo por zonas y por estación (Tabla 2).



Tabla 2. Relación talla – peso globales por sexo de las capturas de besugo en Veracruz.

Sexo	Relación	LT-PT		r^2 AJUSTADA	n	Rango LT (cm)		α
		a	b			Mín.	Máx.	
Indiferenciado	Potencial	0.0131395	2.9513542	0.970	887	17.10	56.40	28.97
Machos	Potencial	0.0142285	2.947979	0.727	32	22.00	38.50	31.44
Hembras	Potencial	0.0238544	2.7779167	0.920	35	23.00	40.00	31.69
Todos	Potencial	0.0162764	2.8957185	0.966	954	17.10	56.40	29.15

El análisis de pendientes (en transformación logarítmica base 10) mostró que, para la muestra sin considerar el sexo (global), la pendiente de la relación ($b = 2.89$) fue menor a 3 ($t_{(887)} = -3.100$, $p = 0.002$), lo que significa que la relación fue alométrica negativa, los organismos crecieron proporcionalmente más en talla que en peso, dentro del intervalo considerado de 17.1 cm a 40 cm LT (Fig. 1).

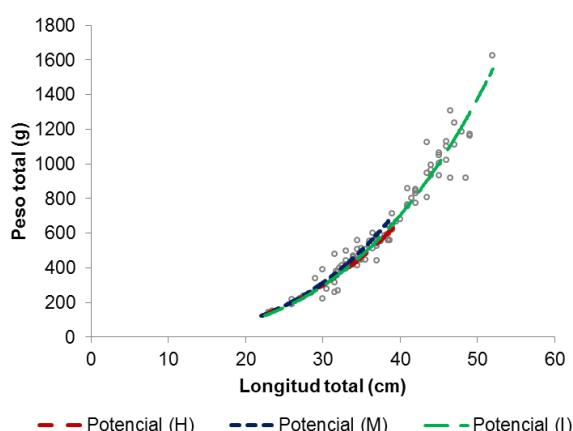


Fig. 1. Relación talla peso observada por sexo de besugo en Veracruz.

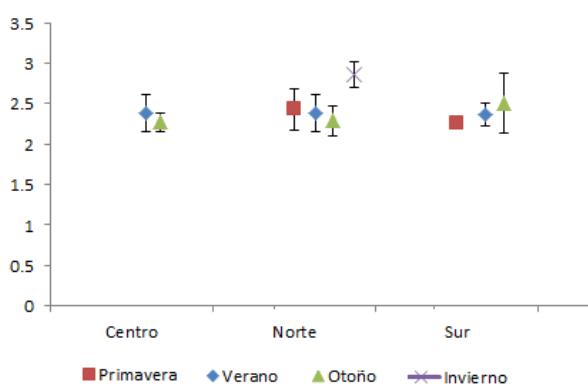


Fig. 2. Variación espacio-temporal del peso para *Rhomboplites aurorubens* en la zona de estudio.

En el análisis de covarianza del peso, el total de los organismos presentó diferencias significativas considerando la interacción de las zonas con la estación del año en que fueron registrados, esto fue realizado para hembras, machos e indiferenciados (Fig. 2).

Discusión y Conclusiones

Los peces crecen y se determinan por el funcionamiento del ecosistema donde viven, por lo que es necesario establecer relaciones entre el crecimiento poblacional y los factores ambientales, que hacen que la variación espacio temporal del peso y talla de los organismos, sin considerar el sexo, se vea afectado por zona. El coeficiente alométrico fue menor a tres para ambos sexos, lo que indica un crecimiento somático negativo, considerando que el número de organismos grandes fue pequeño, el coeficiente podría obedecer a la presencia mayoritaria de organismos juveniles (Froese 2006). El periodo reproductivo es consistente con el patrón de especies de la familia Lutjanidae, el cual se extiende a lo largo del verano, teniendo su pulso más intenso en julio-agosto. Debido a que más de 54% de los organismos muestreados se encontraron por debajo de 30 cm LT, es probable que la alometría negativa se deba al arte de pesca empleado que es selectivo, lo que llevó a la captura de organismos de tallas pequeñas (juveniles y pre-adultos).

Literatura citada

- Froese R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 1-253.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*. (191): 1-382.
- Salgado-Ugarte IH, JL Gómez-Márquez y B Peña-Mendoza. 2005. *Métodos actualizados para Análisis de Datos Biológico-Pesqueros*. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, México. 240p.
- Zar J. 1996. *Biostatistical analysis*. 3º Edition. Editorial Prentice Hall. E.U. 918p.

Palabras clave: alometría, besugo, relaciones biométricas, indicadores, México.

EVALUACIÓN DE BIOMASA DE LA LANGOSTA ESPINOSA *Panulirus argus* (DECAPODA: PALINURIDAE), EN LA RADA DE ISLA COZUMEL

Rocío C. Velázquez-Molina¹, Adrián Cervantes-Martínez¹, Eduardo Pérez Catzín² y Martha A. Gutiérrez-Aguirre¹

¹Depto. de Ciencias y Humanidades, Universidad de Quintana Roo, , Av. Andrés Q. Roo s/n, Cozumel, Q. Roo, 77600;

²Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel SC de R L, 5a avenida sur No. 668, Quintana Roo; r_c_molina@hotmail.com; adcervantes@uqroo.mx; pezczm@prodigy.net.mx; margutierrez@uqroo.mx

Introducción

En México existen cinco especies de langostas espinosas pertenecientes al género *Panulirus* (Briones.Fourzan y Lozano-Alvarez 2008), que se encuentran en aguas tropicales y subtropicales de las costas de México. De estas especies, cuatro se presentan en el Océano Pacífico (*Panulirus interruptus*, *P. gracilis*, *P. inflatus* y *P. penicillatus*) y una en el Golfo de México y el Caribe, *P. argus* (Latreille 1804). Para esta misma región se reportan algunos especímenes de *P. laevicauda* y *P. guttatus*, pero su presencia no es muy común (Gracia y Kensler 1980). México ocupa el séptimo lugar como productor de langosta espinosa a nivel mundial. En el ámbito nacional, la captura registrada en Yucatán y Quintana Roo, contribuye con 23% de la producción nacional (Cruz et al. 1990).

Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó en colaboración y a petición con la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Cozumel S.C. de R.L. Los sitios de captura se dividen en: zona "A", zona Norte, Zona oriente y la franja costera de la parte continental del municipio de Cozumel, denominada "RADA". Se trabajaron con datos de tres temporadas langosteras (2010-2013). Los datos fueron organizados considerando, fecha, nombre del pescador, nombre de la embarcación y el peso en kilogramos de la captura de langosta espinosa (longitud cola LC). Con lo anterior se observó y analizó el comportamiento espacial y temporal de la biomasa de *P. argus*. A partir de un análisis de similitud con datos cuantitativos y con ayuda del programa MVSP 3.21, con mediciones de distancia Euclíadiana, con análisis modo R y con ligamiento promedio (UPGMA), se observaron las áreas que son similares en cuanto a las oscilaciones de la captura de biomasa de esta especie.

Resultados

En la figura 1 se observa que durante agosto-2010, se presentó una mayor captura de biomasa (1,887.5 kg). El valor más bajo se registró en septiembre (2011) con una biomasa de 849.5 kg.

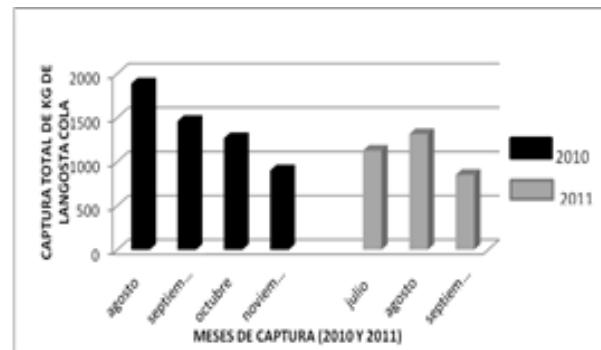


Fig. 1. Captura de langosta.

En la figura 2 se muestra el comportamiento de la biomasa de la temporada de captura 2012, se capturó un total de 9,640 kg, donde se puede observar, que los valores más bajos se registraron en enero con 944.5 kg. Se registró un incremento en octubre con 1,487.4 kg, siendo éste, el mes que registró una mayor captura de langosta durante dicha temporada.

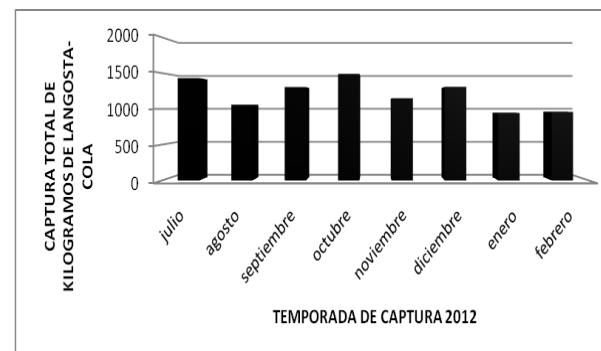


Fig. 2. Temporalidad de la captura.

Discusión

El inicio de la temporada puede explicar por qué hay mayor número de organismos capturados durante los primeros dos meses. Existen trabajos realizados dentro de la región, en donde se han encontrado que las mayores biomassas de captura, se dan al principio de la temporada (Sosa-Cordero et al. 2002, Cahuich 2009, Mena-Celis 2009). Los análisis revelan la flexibilidad de la especie (Arce 1990) ante diferentes situaciones de explotación



pesquera, tamaño de la población e intensidad del reclutamiento y zona de captura.

Conclusión

Estudios ecológicos pueden funcionar como fundamento para la toma de decisiones y para detectar los cambios adaptativos que puedan presentarse por la presión de pesca de cada región, por ello es indispensable seguir con los estudios dirigidos a este importante recurso. Este análisis además de servir para comparar y analizar cada una de las variables obtenidas, puede ayudar a identificar los cambios en la explotación de la pesquería, relacionados a las capturas y distribución que emplean los pescadores y sus embarcaciones sobre la langosta espinosa (*P. argus*) en isla Cozumel y región del Caribe mexicano.

Literatura citada

- Briones-Fourzán P y E Lozano-Álvarez. 2008. Aspectos poblacionales del caracol rosado (*Strombus gigas*) y las langostas (*Panulirus argus* y *P. guttatus*) del Parque Chankanaab. En: LM Mejía-Ortíz (ed.). *Biodiversidad acuática de la isla de Cozumel*. Cozumel, México. Universidad de Quintana Roo, pp: 279-307.
- Cahuich A. 2009. Estructura de tallas y proporción de machos-hembras de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille 1804) (Decapoda, Palinuridae), en la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo. Tesis de Licenciatura. Universidad de Quintana Roo, Cozumel, Quintana Roo, México. 54p.
- Cruz R, A Baisre, E Díaz, R Brito, C García, W Blanco y C Carrodegas. 1990. Especial la Pesquería de Langosta. Revista Cuba de Investigaciones Pesqueras y Revista Mar y Pesca. 125p.
- García A y B Kensler. 1980. Las langostas de México: su Biología y pesquería. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 7: 111-128.
- Mena-Celis G. 2009. Evaluación de la biomasa de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) (Decapoda, Palinuridae) en la Bahía del Espíritu Santo, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Cozumel, Quintana Roo, México. 47p.
- Sosa-Cordero E, A Ramírez-González, AM Arce-Ibarra, G Poot-López, A Cervantes-Martínez, A Nah-Chan y M Pereira-Flota. 2002. Monitoreo de la abundancia de juveniles de langosta *Panulirus argus* como índice de reclutamiento inminente en Sian Ka'an (Reserva de la Biosfera). Informe final del proyecto L218. México. 73p.

Palabras clave: Cozumel, *Panulirus argus*, Rada, Manejo Sustentable.

ANÁLISIS DE LA PESQUERÍA DE PEQUEÑOS TÚNIDOS EN VERACRUZ 2013

Cecilia Quiroga-Brahms, Elizabeth Romero-Hernández, Karina Ramírez-López, Briceida Álvarez-López, Jesús Villanueva-Fortanelli, Luz María Pantoja-González, Guadalupe Pantoja-Yépez y Pedro Rogelio Estrada-García

Centro Regional de Investigación Pesquera – Veracruz, INAPESCA. Calle Ejército Mexicano Núm. 106, Col. Ex Hacienda Ylang-Ylang, Boca del Río, Ver. México, CP 94298, Tel. (229)1304518; e-mail: cquiros_inp@yahoo.com.mx

Introducción

El presente estudio se enfoca a las especies de pequeños túnidos del Golfo de México: sierra (*Scomberomorus maculatus*), peto (*S. cavalla*), atún aleta negra (*Thunnus atlanticus*) y bonito (*Euthynnus alletteratus*) (registrados bajo este nombre por la Convención Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico CICAA). La sierra y el peto son especies de gran importancia regional en la pesca ribereña; en 2011 ambas representaron 3.6% de la producción total del Golfo de México y Caribe mexicano; en dicha región Veracruz aporta 36% de sierra y 49% del peto. Los stocks de sierra y peto presentan el nivel máximo de captura (CNP 2012). Pese a su importancia, la pesquería se regula con la normatividad para escama en general. Con el propósito de plantear un manejo más específico, el estudio se planteó en tres fases anuales: 1^a el análisis de la situación actual de las pesquerías; 2^a la determinación de parámetros poblacionales y aspectos socioeconómicos, y 3^a la evaluación de los stocks y propuesta de estrategias de manejo. Los resultados presentados corresponden a la primera fase (2013).

Materiales y Métodos

El área de estudio es el litoral de Veracruz. Los sitios de muestreo son los más representativos en la producción de los grupos de interés, distribuidos a lo largo del litoral; de norte a sur son Barra de Cazones, Tecolutla, Casitas, Antón Lizardo, Alvarado, Sontecomapan y Coatzacoalcos. De marzo a noviembre 2013 se realizaron muestreos en sitios de desembarque y centros de acopio. Se registró la captura por viaje por embarcación y se realizaron muestreos biológicos al arribar las lanchas. También se analizaron los registros de las libretas de los productores en los centros de recepción y se realizaron encuestas socioeconómicas. Se realizó la caracterización de los principales artes de pesca y su operación. La información sobre la captura de este grupo en la pesca oceánica de atún aleta amarilla, se obtuvo de la base de datos del Programa de observadores a bordo.

Resultados

Se determinó la composición de las capturas de las especies de interés en cuanto a especies, tallas y pesos, y sus variaciones espacio-temporales a lo

largo del litoral. La tendencia de capturas es negativa. Aunque el peto, la sierra y el bonito, se presentan todo el año en todo el litoral, es evidente la estacionalidad que responde a los patrones migratorios de las especies (Figs. 1 y 2).

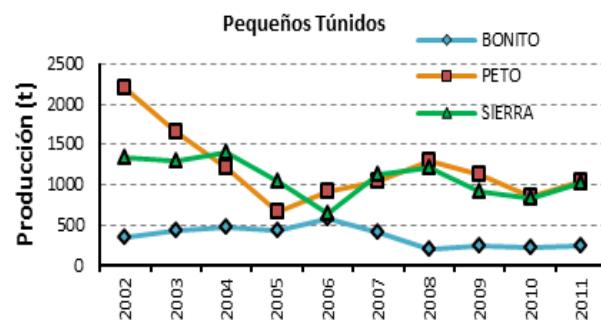


Fig. 1. Tendencia de la producción de pequeños túnidos en Veracruz.

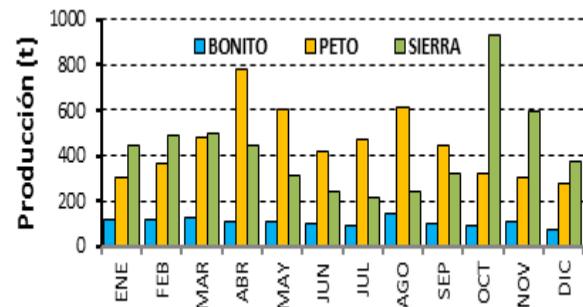


Fig. 2. Estacionalidad de la producción de pequeños túnidos en Veracruz (CONAPESCA 2012).

Se caracterizaron los sistemas de pesca con sus diferencias en las diferentes zonas, así como la relación entre los equipos y las especies retenidas y con sus tallas. Las redes agalleras denominadas siereras, capturan además grandes cantidades de peto en etapa juvenil (petillo), además de jurel, cojinuda y pámpano entre otras; la sierra es capturada también con chinchorro playero en la zona del sur del estado. El arte más empleado para el peto es el curricán con señuelos, cucharas y anzuelos dobles, aunque son retenidos en tasas menores en otras líneas de mano como la llamada vara y en palangres; en Antón Lizardo el peto también se captura con palangre de superficie denominado "chispa" (Fig. 3).

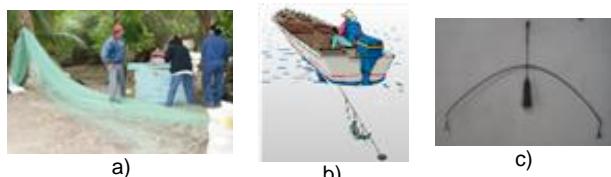


Fig. 3. Artes de pesca para los pequeños túnidos en Veracruz. a) sierrera, b) curricán y c) vara.

Se analizaron los valores de CPUE, con base en 757 viajes de ene-jun 2013 de una SCPP representativa del sur del estado. La captura total fue de 46 t y la CPUE osciló entre 43 kg/viaje en junio a 70 kg/viaje en marzo. La especie más abundante fue el peto, con 16% del total, 4% de sierra y bonito.

Se analizó la estructura de tallas y variaciones espacio temporales de las cuatro especies (Fig. 4).

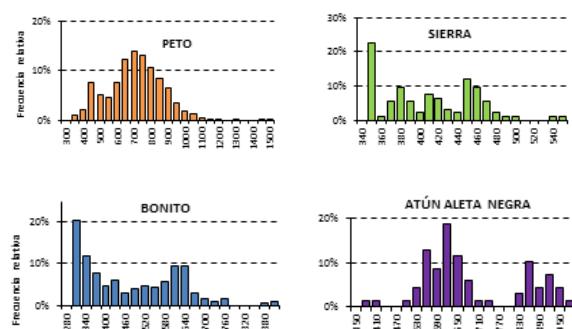


Fig. 4. Estructura de tallas anual (2013) de pequeños túnidos en Veracruz (LT mm).

La tasa de captura de pequeños túnidos respecto a la pesca de escama por flota ribereña, según registros de productores en Coatzacoalcos, 77.6% fue de escama y el resto de tiburón-rayo; los pequeños túnidos fueron el grupo más abundante pues el peto y el bonito sumaron 30%. Del muestreo directo de 194 viajes en la zona de estudio, la composición difiere por región, pero el peto está en primer lugar con 41.2%.

La pesca de atún con palangre en el Golfo de México dirigida al atún aleta amarilla (*T. albacares*) durante 2012, registró algunas especies de pequeños túnidos como pesca incidental: atún aleta negra (*T. atlanticus*), bonito (*Sarda sarda*) y peto (*Acanthocybium solandri*), representaron 8.4% en número de organismos y 2.7% en peso de la captura total (el bonito y el peto son diferentes a las especies costeras) (Tabla 1).

Tabla 1. Composición asociada a la captura de pequeños túnidos en Veracruz (muestreos directos de viajes en 2013).

GRUPO	ESPECIE	%
PETO	<i>Scomberomorus cavalla</i>	41.2
ROBALO	<i>Centropomus undecimalis, C. poeyi</i>	17.1
HUACH-PARGO	<i>Lutjanus campechanus, Lutjanus spp.</i>	7.9
CHERNA	<i>Epinephelus nigritus, E. flavolimbatus</i>	3.9
ATUN A.NEGRA	<i>Thunnus atlanticus</i>	2.9
SIERRA	<i>Scomberomorus maculatus, S. regalis</i>	2.7
COJINUDA	<i>Caranx cryos</i>	2.3
ABADEJO-NEGRILLO	<i>Mycteroperca bonaci, M. phenax</i>	2.3
BONITO	<i>Euthynnus alletteratus</i>	2.2
Otras		17.5

Entre los indicadores socioeconómicos más relevantes, se obtuvo que el nivel de escolaridad promedio para los pescadores encuestados apenas se ubica por encima del nivel de primaria. En cuanto a los servicios de salud, el porcentaje de derechohabientes encuestados es de 76.5%; 47.8% se refiere al Seguro Popular y 28.7% a otro servicio, aparentemente 23.5% de pescadores no tienen acceso a servicios de salud.

Conclusiones

El peto y la sierra son las especies más importantes en la pesca de escama costera en el litoral veracruzano.

Se capturan durante todo el año con picos de abundancia marcados por los patrones de migración.

Se presentan todas las tallas durante todo el año pero existen períodos en que se observa el reclutamiento.

Se emplean las mismas artes en todo litoral con ligeras variaciones regionales.

Literatura citada

- CONAPESCA. 2012. Anuario estadístico de pesca y acuacultura 2011. SAGARPA.
- DOF. 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de agosto de 2012.

Palabras clave: Pequeños túnidos, Veracruz, pesca ribereña.



PROGRAMA DE COORDINACIÓN REGIONAL DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE PECES ÓSEOS DEL GOLFO DE MÉXICO Y CARIBE

Cecilia Quiroga-Brahms¹, Elizabeth Romero-Hernández¹, Karina Ramírez-López¹, Briceida Álvarez-López¹, Jesús Villanueva-Fortanelli¹, Guadalupe Gómez-Ortiz², Hortensia López-Navarrete², Ana Gabriela Díaz-Alvarez¹, Armando Wakida-Kusunoki³, Vequi Caballero-Chávez³, Alvaro Hernández-Flores⁴, Carmen Monroy-García⁴, Josefina Santos-Valencia⁴ y Gabriela Galindo-Cortes⁵

¹Centro Regional de Investigación Pesquera-Veracruz, INAPESCA. Calle Ejército Mexicano Núm. 106, Col. Ex Hacienda Ylang-Ylang, Boca del Río, Ver. 94298, cquiroga_inp@yahoo.com.mx; ²Centro Regional de Investigación Pesquera-Tampico, INAPESCA; ³Centro Regional de Investigación Pesquera-Cd. del Carmen, INAPESCA ⁴Centro Regional de Investigación Pesquera-Yucalpetén, INAPESCA; ⁵ICIMAP Universidad Veracruzana

Introducción

En el Golfo de México y Mar Caribe se desarrollan importantes pesquerías costeras, entre las que destaca la pesca de peces óseos; de acuerdo a la Carta Nacional Pesquera, dicho grupo se compone de alrededor de 173 especies (DOF 2012) que representan una producción anual promedio de 73,000 t anuales, que en conjunto representan más de 30% de la producción total en la región. Su distribución regional trasciende límites estatales e incluso nacionales, presentando variaciones espacio-temporales de distribución y abundancia que dan lugar a asociaciones y ensambles de especies, según la zona, la temporada y los sistemas de pesca, generando pesquerías multiespecíficas. Dicha condición de este grupo, dificulta delimitar las "Unidades Pesqueras de Manejo" que podrían definirse por especie, grupos de especies, regiones, sistemas de pesca o combinaciones entre dichos factores. No obstante, las regulaciones que han dado son en su mayoría monoespecíficas, sin contemplar el enfoque ecosistémico.

Al respecto Caddy (2011), plantea que es preciso reconocer la necesidad de contar con cierto grado de conocimiento del contexto ecológico en el cual se desarrolla la actividad dirigida a la explotación de los recursos y tener en cuenta que los componentes explotados de un sistema complejo están relacionados entre sí, lo cual es esencial para que un sistema sea económicamente productivo, si se considera que un principio básico de la ecología es "no es posible efectuar cambios aislados": todos los componentes del ecosistema están vinculados. Más de 90% de la producción y 96% de embarcaciones registradas para el Golfo de México, corresponden a la pesca ribereña.

Los recursos de escama presentan una tendencia decreciente, de 100,000 t en 1998, a 68,000 t en 2011 (CONAPESCA 2012); Al respecto, la Carta Nacional Pesquera (DOF 2012) reporta que el estatus de estos recursos está en su nivel máximo de aprovechamiento, o bien en deterioro, lo cual hace más evidente la necesidad de contar con mecanismos de regulación más eficientes en el marco de la sustentabilidad, sin embargo la

información para ello es parcial y dispersa; no se cuenta con puntos de referencia e indicadores que permitan sustentar las regulaciones. Por lo anterior, el objetivo del presente programa regional es la coordinación e integración de la investigación pesquera para la determinación de *Puntos de Referencia* de los peces óseos del Golfo de México y Caribe, con enfoque regional y ecosistémico, a través de la coordinación con el sector académico y la participación del sector productivo

Materiales y Métodos

El área de estudio es el litoral del Golfo de México y mar Caribe mexicanos. Durante 2013 se realizaron tres talleres en los que participaron los investigadores que realizan investigación sobre peces óseos en el Golfo de México y Caribe. En el primer taller, con la participación de 13 investigadores, se planteó el objetivo de la conformación del: "*Grupo de Investigación Regional sobre Peces Marinos del Golfo de México y mar Caribe*", incluyendo la integración del grupo, la revisión de proyectos de escama 2013, la presentación de los métodos empleados para la evaluación de recursos, y los procedimientos a emplear para realizar un diagnóstico del conocimiento y las líneas estratégicas de investigación regionales, con enfoque ecosistémico. Los objetivos del segundo taller, que se realizó en Veracruz, fueron la revisión de los avances del diagnóstico, la estandarización de formatos de campo y la determinación de líneas prioritarias de investigación por recurso. El tercer taller, que se realizó en la Cd. de Mérida, con 19 participantes tuvo por objetivos la integración del diagnóstico del conocimiento actual de los principales recursos, la definición de Líneas Estratégicas 2014-2018, la revisión e integración de Programas Operativos Anuales de escama 2014 y la definición del primer proyecto regional que se concretó para la evaluación del recurso guachinango.

El programa de coordinación durante 2014, se realizará mediante cuatro talleres en los cuales se integrarán los Proyectos de investigación sobre peces 2014 en cuanto a métodos. Se dará continuidad al Programa Operativo Anual regional



sobre guachinango, se acordará la estructura de las bases de datos general; se impartirá un curso de Bases de datos del INAPESCA, se elaborará un libro y un artículo y se integrarán los datos por recurso, para realizar los análisis cuantitativos que sean viables

Resultados

Durante 2013, los avances fueron los siguientes: *Integración del grupo.* El grupo de investigación sobre escama quedó formalmente constituido;

Diagnóstico del conocimiento. Se lograron importantes avances en el diagnóstico del conocimiento sobre las principales especies, pero es un proceso que aún no está totalmente concluido por lo que se deberá seguir trabajando en él.

Regionalización del Golfo de México. Se cuenta con avances importantes en este tema como plataforma para el análisis de la distribución espacio-temporal de las especies.

Definición de líneas estratégicas de investigación 2014-2018. El tema tuvo avances considerables, y de hecho los Programas Operativos Anuales sobre el tema se basaron en dichas líneas.

Estandarización de métodos. Se avanzó en los siguientes temas, aunque se encuentra aún proceso la integración de las bases de datos:

- Formatos de campo: (biológico-pesqueros, tecnológicos y socioeconómicos).
- Estructura de las bases de datos y sistema de información geográfica.
- Integración de datos para realizar análisis cuantitativos.

Adopción del contenido y estructura de los capítulos del libro sobre La Pesca de Escama del Golfo de México. Los capítulos correspondientes ya están en proceso, y se elaborará el primer capítulo con la integración regional de la información del Golfo de México y Caribe.

Revisión conjunta de algunos métodos cuantitativos para el establecimiento de puntos de referencia. Se han revisado métodos cuantitativos que pueden ser empleados en la evaluación de los recursos.

Discusión y Conclusiones

El programa de coordinación, atiende la CNP 2012 para especies de escama, incorpora el enfoque ecosistémico que permite modelar relaciones interespecíficas y definir con mayor objetividad las “Unidades de Manejo Pesquero”; incorpora la zonificación para evaluar los recursos y establecer medidas de ordenación compatibles en toda la zona de distribución; se incorporan herramientas de integración como bases de datos y SIG.

Se han obtenido avances importantes, por lo que se han cumplido los objetivos planteados.

Literatura citada

- Caddy JF. 2011. Sustainability indicators for fisheries: Their use in fisheries management. Part II. *Ciencia Pesquera* 19(1): 73-100.
 CONAPESCA. 2012. Anuario estadístico de pesca 2011. SAGARPA.
 DOF. 2012. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. México. 24 de agosto de 2012..

Palabras clave: Coordinación regional de la investigación, especies de escama, enfoque ecosistémico



DATOS NECESARIOS PARA LA ADMINISTRACION SUSTENTABLE 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

La evaluación de las pesquerías es a menudo problemática debido al hecho de que los parámetros de las poblaciones naturales, son poco conocidos o desconocidos (Chávez 2005). La mayoría de las evaluaciones se limitan al aspecto biológico e ignoran en la mayoría de los casos, los aspectos económicos y sociales de la pesca. La escasez de los datos socio-económicos se irá corrigiendo con el tiempo; así, la tendencia histórica que se utiliza actualmente para diagnosticar una pesquería será más precisa. Las evaluaciones tienen en cuenta los datos facilitados por el usuario, lo que debería ser una imagen precisa del aspecto socio-económico del caso de estudio. En la actualidad se utiliza esta información para producir resultados que describen las consecuencias más probables después de cualquier cambio en la estrategia de manejo que se proponga: la edad de primera captura (tc) y la mortalidad por pesca (F).

Materiales y Métodos

El problema.

En la evaluación de una pesquería, después de ajustar los datos de entrada, deberá ser factible:
A. Desarrollar una tabla de escenarios de pesca y discutir sus pros y sus contras, donde se indiquen las posibles consecuencias biológicas, económicas y sociales esperadas después de la aplicación de una cierta estrategia de pesca al cambiar F y tc , los que deberán orientarse a obtener la mayor captura, los beneficios máximos totales, o los beneficios máximos por pescador. El número máximo de pescadores depende del valor del Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) que se estime. Esta referencia es un procedimiento adecuado para planificar y aplicar las opciones de gestión dirigidas a la conservación y a la explotación sostenible de la pesca.

B. Evaluar las estrategias óptimas de pesca en función del RMS , MEY , u otros posibles escenarios de explotación elegidos como objetivos de la pesquería. Esto permitirá evaluar;

Desde el punto de vista de la captura:

- El volumen máximo que es factible obtener en una pesquería sostenible.

- Pronosticar los volúmenes de la captura máxima.

Desde el punto de vista social:

- Determinar el número máximo de pescadores.

- Pronosticar el número máximo de pescadores para la siguiente temporada de pesca,

- Asegurar una actividad pesquera rentable y saludable.

Desde el punto de vista socioeconómico:

- La magnitud del esfuerzo pesquero requerido para maximizar las ganancias.
- El número óptimo de pescadores a corto y largo plazo.
- El esfuerzo pesquero máximo factible de aplicar, antes de alcanzar el nivel de equilibrio económico (beneficio/costo = 1) y de la crisis económica.

Desde el punto de vista biológico y de la conservación del recurso:

- La magnitud del esfuerzo pesquero máximo a autorizar.
- El nivel crítico de la intensidad de la pesca, o sea, el límite al que se debe llegar.
- Proponer un plan de gestión que permitan identificar los objetivos de pesca que generen las mejores políticas de explotación, en función de los máximos beneficios económicos y sociales.

Resultados

Con el fin de ilustrar las tendencias de las capturas, la biomasa del stock, los beneficios, y el costo por tonelada, la figura 1 fue preparada. En la parte inferior se indican el número de pescadores, el de embarcaciones y la relación BC. Para ilustrar el ejemplo teórico, se presentan tres opciones de gestión, que se indican con líneas verticales y están identificadas con las letras A, B, y C; Aquí, la variable correspondiente muestra su valor en la intersección con la línea vertical; la letra C indica el "estado actual" de la pesquería, que en el ejemplo corresponde a una pesquería sobreexplotada; es evidente que el esfuerzo de pesca excesiva es mayor que el requerido para el nivel de rendimiento máximo sostenible y por lo tanto, la captura es más baja y ahora la pesquería produce menos que en el máximo (en el ápice de la línea de captura). La letra B indica el valor de F y la captura en el nivel de RMS ; aquí, la biomasa de la población está en un nivel en el que la tasa de cambio de la biomasa es máxima y la pesquería produciría el rendimiento máximo. Con el fin de mover la pesquería del nivel C al nivel B, sería necesario reducir la F de 0.36 a 0.25. Letra A corresponde al valor de F en el nivel de Rendimiento Económico Máximo Sostenible (MEY), a una presión de pesca, incluso inferior, de $F = 0.21$.

Bajo este escenario, las máximas ganancias se podrían obtener, en una captura algo menor, pero la condición de una pesquería sostenible estaría



garantizada; un inconveniente relativo es que reducirse el número de pescadores. Por las razones explicadas aquí, escogiendo el *MEY* como un objetivo de la pesca, parece ser la mejor opción para garantizar una actividad pesquera sustentable. *Pros y contras en el uso de la información bioeconómica.*

El uso de datos bio-económicos, junto con la evaluación tradicional de la biomasa de la población, utilizando los registros de captura y datos de muestreo biológico, tiene el atractivo de que puede ser capaz de ofrecer una variedad mucho más amplia de opciones de manejo a los administradores pesqueros, útil para la evaluación de la pesquería con un buen sustento para la toma de decisiones, no sólo desde el punto de vista biológico, sino también para garantizar la posibilidad de interactuar con los pescadores y para explicarles las razones de sus decisiones en un proceso real de gestión conjunta o co-manejo.

Discusión

El modelo propuesto aquí permite la prueba de tantas posibilidades de explotación como la pesca y los datos lo permitan, en un ejercicio de programación dinámica, que puede proporcionar respuestas a preguntas lógicas como, ¿Qué pasará con la biomasa del stock y del rendimiento económico si se cambia la *tc*? ¿Cuáles serán las consecuencias biológicas y económicas si se duplica el esfuerzo de pesca? ¿Cuál es el esfuerzo máximo que puede soportar la pesquería y dejar de ofrecer beneficios de por lo menos 10% por encima de los costos? ¿Cuáles son las expectativas económicas de la próxima temporada si aumenta el costo de los combustibles en una proporción determinada? Esta y muchas otras preguntas se pueden responder con el modelo.

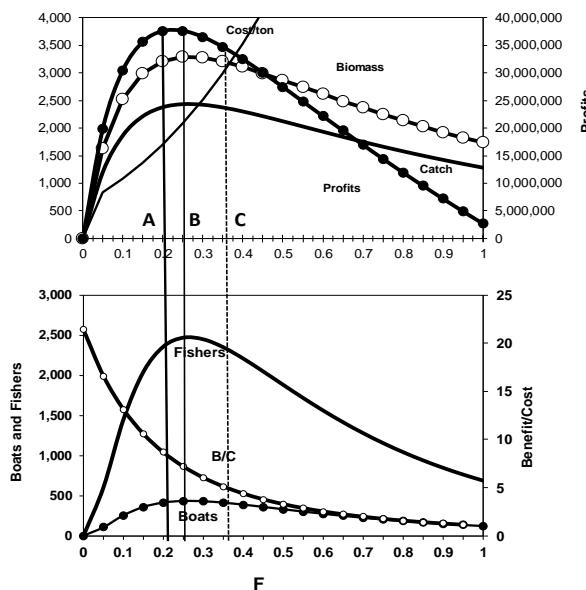


Fig. 1. Ejercicio de programación dinámica con ayuda de un modelo de simulación; se muestran las variables

bio-económicas útiles para la gestión de una pesquería.

Los procedimientos actuales de evaluación de las pesquerías están lejos de responder a todas las preguntas antes mencionadas, con excepción de la primera (Leaman 1993, Pauly *et al.* 2002, Chávez 2005, Quinn y Collie 2005, Mora *et al.* 2009).

Por esta razón, se considera que en un futuro próximo, el uso de la información económica como parte de la evaluación de la población, será un procedimiento de uso cotidiano para apoyar la toma de decisiones para la gestión de la pesca y para garantizar que las pesquerías sean realmente sustentables.

Literatura citada

- Chávez EA. 2005. FISMO: A generalized fisheries simulation model. pp. 659-681. Assessment and management of new developed fisheries in data-limited situations. 21th Wakefield Fisheries Symposium. University of Alaska.
 Leaman BM. 1993. Reference points for fisheries management: the western Canadian experience. *Canadian Spec. Pub. Fish. Aquat. Sci.* 120: 15-30.
 Mora C, RA Myers, M Coll, S Libralato, TJ Pitcher, RU Sumaila, D Zeller, R Watson, KJ Gaston y B Worm. 2009. Management effectiveness of the World's marine fisheries. *PLoS Biol.* 7(6): e1000131. doi:10.1371/journal.pbio.1000131
 Pauly D, V Christensen, S Guenette, TJ Pitcher, UR Sumaila *et al.* 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418: 689-695.
 Quinn TJ y JS Collie. 2005. Sustainability in single-species population models. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 360:147-162.

Palabras clave: Evaluación bio-económica, administración de pesquerías, pesquerías sustentables, simulación pesquera, dinámica de poblaciones



ÍNDICE DE AUTORES

A

- Acosta Barbosa G. 105, 143
 Acosta Quintana J. D.33, 91
 Aguilar Betancourt C. 11
 Aguilar Cardoso C. 05
 Aguilar Salazar F. A. 05
 Aguirre Villaseñor H. 23
 Álvarez Flores C. 137
 Álvarez López B. 149, 151, 159, 165, 169, 171
 Amezcua Martínez F. 13, 147
 Apolinar Romo A.A. 41, 59, 61
 Aragón Noriega E. A. 31, 53
 Arce Acosta M. 29
 Arellano Torres A. 79
 Arredondo Vargas E. 107, 109
 Avendaño C.J. 107, 109

B

- Bajeca Serrano E.S. 63
 Balan Che L.I. 55
 Balderas Telles J. 105, 143
 Balmori Ramírez A. 119
 Bartoleño Sánchez A. 99, 157
 Becerril Eslava Y. 131, 151
 Bojórquez Sauceda J. 121
 Borrego Durán J.Z. 145
 Borrego Martín I. 35
 Bravo Olivas M.L.107, 109, 135
 Burnes Romo L. 27

C

- Caballero Chávez V. 37, 171
 Cabral Solís E.G. 89
 Cabrera Mancilla E. 15, 17, 21, 39
 Calderón Campos C.A. 107, 109
 Calva R. 117
 Camacho Pacheco A.V. 57
 Carrasco Águila M.A. 99, 155, 157
 Carrillo Nolasco V.I. 55
 Castañeda Lomas N. 51, 87
 Castellanos Rico M.A. 59
 Castillo López A. 97, 137, 161
 Castillo Vargasmachuca S.G. 53, 111
 Castro Garibay H. 119
 Castro Moreno P.N. 83, 85, 97, 161
 Cervantes Escobar A. 121
 Cervantes Martínez A. 167
 Cervera K. 123
 Chávez Arrenquín D.A. 19, 33
 Chávez Dagostino R.M. 135
 Chávez E.A. 173
 Chávez Herrera D. 19
 Cisneros Mata M.Á. 41, 59, 61, 133
 Cob E. 117
 Conde E. 113
 Correa Avilés J. R. 47
 Cortés Hernández M. 93
 Cruz Fonseca E.O. 131

- Cruz Vásquez, R. 53
 Cuellar Brito A. 137

D

- Danemann G. 93
 De La Cruz González F.J. 33, 39, 43, 71
 Devezé Murillo P. 131
 Díaz Alvarez A. G. 131, 171, 149, 151, 159, 165
 Díaz Uribe J.G. 83
 Domínguez Domínguez F. 41, 59

E

- Espino Barr E. 43, 89, 155
 Espinosa Pérez H. 119
 Espinoza Méndez J.C. 129
 Estrada F. 79
 Estrada García P.R. 151, 169

F

- Figueroa Paz F. 05
 Figueroa Paz R. 05
 Fraire Cervantes J.A. 95
 Fuentes Mata P. 67, 119

G

- Galaviz López J.M. 163
 Galindo Cortes G. 171
 García Boa A. 43, 89
 Garduño Dionate M. 05
 Gaspar Dillanes M.T. 81
 Gastelum Mendoza F.I. 61
 Gómez Gauna C.G. 97, 137, 161
 Gómez Ortiz M.G. 105, 143, 171
 González Becerril A. 01
 González Jauregui M. 55
 González Ocaranza L. 69, 141
 González Sansón G. 11
 Gracia Olea, J.A. 83, 85, 97, 137, 161
 Guevara Cruz C. 65
 Guevara Regalado M.L. 39
 Gutiérrez Aguirre M.A. 167
 Gutiérrez Zavala R.M.15, 17, 21, 39
 Guzmán Barrera R.M. 153, 155

H

- Heredia Delgadillo C.A. 51
 Hernández Álvarez C.A. 67
 Hernández Covarrubias V. 33
 Hernández Flores A. 129, 171
 Hernández Montaño D. 79, 107, 109
 Hernández Vázquez S. 25

J

- Juárez Avilés M.G. 107, 109

K

- Kosonoy Aceves D. 11



L

Labastida Che A. 101, 139
 Lara Mendoza R.E. 13
 Lara Padilla G. 127
 Leo Peredo A.S. 113
 Licón González H.A. 95
 López Navarrete H. 105, 143, 171
 López Ruiz C.P. 61
 López Téllez N.A. 55
 Lucano Ramírez G. 09, 11, 25
 Lugo Manzano M.A. 115
 Luna Raya M.C. 33, 39, 43, 71
 Luna Silva R.A. 81

M

Macías Zamora R. 157
 Magadán Revelo, L.D. 67
 Maldonado Amparo M.A. 45
 Maldonado Coyac J.A. 125
 Martínez Aguilar J.D. 05
 Martínez Cruz L.E. 69, 141
 Medina Galván J. 41
 Meléndez Galicia C. 33, 39, 79, 107
 Meza Prado J. 147
 Miranda Carrillo O. 99, 153, 155, 157
 Molina Arenas E.G. 09, 11, 25
 Mondragón Sánchez L. F. 49
 Monroy García C. 123, 117, 171
 Morales García G. 119
 Morán Angulo R.E. 45, 47, 73, 81
 Muñoz Rubí H.A. 19

N

Nava Abarca M. 119

Ñ

Núñez Márquez G. 37
 Núñez Orozco A. L. 101

O

Ojeda Ruiz M.A. 27
 Orrante Alcaraz J.M. 115
 Ortega Lizárraga G.G. 75, 77, 93
 Ortiz Rodríguez R. 95
 Osuna Paredes C. 107, 109
 Oviedo Pérez J. L. 69, 141
 Oviedo Piamonte J.A. 139

P

Pantoja González L.M. 149, 165, 169
 Pantoja Yepez G. 149, 151, 165, 169
 Paredes Acuña, A.G. 41, 61
 Paredes Mellado R. 19
 Parra Alaniz J.C. 35
 Patiño Valencia J.L. 33, 39, 71
 Peláez González C. 03
 Pérez Catzín E. 167
 Pérez González R. 35, 51, 145
 Pérez Toledo A. 09, 25
 Pérez Velázquez P.A. 33, 39

Puente Gómez M. 43, 89

Q

Quiroga Brahms C. 149, 151, 159, 165, 169, 171

R

Ramírez López K. 169, 171
 Ramírez Pérez J.S. 45, 125
 Ramírez Rodríguez M. 27, 29
 Ramírez Zavala J. R. 73, 115, 121
 Ramos Santiago E. 139
 Rangel Arteaga B.Y. 131
 Ríos Lara V. 117, 123
 Rivera Ríos E.G. 09, 11, 25
 Rodríguez Delgado L.G. 59
 Rodríguez Domínguez G. 51, 75, 77, 87, 93, 111,
 125, 127, 145
 Rodríguez Félix D. 61, 133
 Rodríguez Madrigal J.A. 91
 Rojas González R.I. 55, 129
 Rojo Vázquez J. A. 09, 25
 Roldán Luna L. M. 59
 Romero Hernández E. 149, 151, 159, 165, 169, 171
 Ruiz Ramírez S. 09, 11, 25

S

Salas Maldonado M. 99, 157
 Salas S. 65
 Salgado Megía M. 97, 137, 161, 83, 85
 Sánchez Reyes N.A. 83
 Santana Hernández H. 49
 Santos Guzmán S. 73
 Santos Valencia J. 171
 Saucedo Luna R.M.J. 87

T

Tapia Hernández F.J. 115, 121
 Torreblanca Ramírez E. 163
 Torres Covarrubias A.L. 93
 Torrescano Castro G.C. 93
 Továr Ávila J. 39, 49, 91

V

Valdez Pineda M.C. 47, 81, 111
 Vázquez Garcés M.M. 85
 Velázquez Abunader J.I. 125
 Velázquez Molina R.C. 167
 Villanueva Fortanelli J.J. 131, 169, 171
 Villegas Calzada J. 07

W

Wakida Kusunoki A.T. 55, 171

Z

Zambrano Aguiar G.S. 73
 Zárate Becerra M.E. 91, 93
 Zea De la Cruz H. 69, 141
 Zúñiga Flores M. 161
 Zúñiga Pacheco L.C. 97, 83, 137, 161



ÍNDICE ANALÍTICO

A

abundancia 104
abundancia relativa 92
administración de pesquerías 174
agregación de desove 32, 64
Akaike 24
alometría 166
Alvarado 132, 160
análisis espacial 164
anzuelos 106
aprovechamiento 72
artes de pesca 42, 152
arrecifes artificiales 154

B

Bahía Ceuta 36
Bahía Magdalena 28
Baja California Sur 162
besugo 150, 166
biomasa 148
bivalvos 40
bosque de manglar 148
botete diana 48

C

C. arcuatus 76
C. bellicosus 76
Callinectes arcuatus 34,52, 78, 88,128
Callinectes bellicosus 42, 52, 62, 134
camarón azul 20
camarón café 160
camarón rosado 56
camaronicultura 122
Campeche 38, 130
cañas 100
captura 20, 84,154
captura por unidad de esfuerzo 124
captura-MRS 76
Carangoides vinctus 10
catálogo de peces 82
catálogo de peces marinos 120
Centropomus nigrescens 80
Centropomus undecimalis 38
chabelita 46
ciclo reproductivo 102
colectores 36
co-manejo 96, 162
comercialización 72, 156
composición de edades 50
composición de la captura 124
conservación 164
contenido estomacal 64
cooperativas pesqueras 116
coordinación regional de la investigación 172
Coryphaena hippurus 90

costa de Jalisco 104

Cozumel 168
CPUE 16, 140
crecimiento 34, 46, 78, 80, 90, 94, 108, 110, 150
cuasi renta 132
curricán "bailarina" 144
curvina golfinha 96

D

densidad 130
dificultades organizativas y socioeconómicas
dinámica de poblaciones, 174
dinámica poblacional 40, 134
distribución espacial 142
dorado 158

E

ecoeficiencia 22, 136
ecoetiqueta 136
edad 46, 90
elasmobranquios 50
embarcaciones 100
emisiones de CO₂ 136
enfoque ecosistémico 172
engorda en jaulas 18
ENOS 26
Epinephelus morio 124
escama 98
escama marina 28, 152
esfuerzo 52
esfuerzo pesquero 92
especie objetivo 68
especies de escama 172
espermateca 128
espinas 74
estacionalidad de la pesca 32
estadios de madurez sexual 86
estrategias de supervivencia 8
estructura de tallas 84,86
estuarios 148
evaluación bio-económica 174
explotación óptima 6

F

factor de condición 10, 12
Farfantepenaeus 160
Farfantepenaeus duorarum 56
fecundidad 14, 118
FODA 116

G

gancho 22, 140
generaciones 4
Golfo de California 14, 54, 60, 84, 126, 148
Gompertz 50
Guerrero 16, 22

**H**

hábitat 54
Haemulidae 14
hembras maduras 20
hembras ovígeras 116
Holothuria floridan 130
huachinango 18, 84
huella de carbono 136

I

IAP 116
ictiofauna 148
importancia relativa de pesquerías 30
incertidumbre 66
indicadores 166
indicadores biológicos 150
indicadores de sustentabilidad 122
índice de importancia relativa 64
índice de sustentabilidad pesquera 32
índice gonadosomático 10, 12, 14, 86, 128
ingreso 72
interacción 164

J

jaiba 42, 132
jaiba azul 88, 114
Jalisco 26
juveniles 36

L

L_{50} 114
laguna Barra de Navidad 12
langosta 22, 116 140, 146
limpieza 74
líneas 106
litoral veracruzano 150
longitud de madurez sexual 10
longitud de manto 102
Lutjanidae 106
Lutjanus peru 86, 126

M

madurez 14, 24, 48, 78, 94, 138, 150,
manejo adaptativo 60
manejo compartido por cuotas 96
manejo sustentable 168
marcado-recaptura 62
marcas de crecimiento 88, 146
marginalidad 8
maricultura 18
marismas Nayarit 94
MaxEnt 54
máxima verosimilitud 24
máximo rendimiento sostenible 138
mero rojo 124
métodos multivariados 148
Méjico 26, 122, 150, 166
Michoacán 80
migración 90, 160

molino gástrico 88, 146
monitoreo comunitario 96
mortalidad 78
mortalidad por pesca 56
movimientos migratorios 144
Mugil curema 12
multiespecífico 70
mundos sociales 4

N

Nayarit 92, 112
NOM 114
normas y valores 4
normatividad 42

O

objetivos de manejo 6
Octopus hubbsorum 16, 102, 104
operación de flotas 28
ordenamiento pesquero 72
Oreochromis spp. 108, 110
organización 4
otolitos 46

P

P. gracilis. 36
Pacífico 16
Pacífico central mexicano 26
palangre 44, 70, 142
Panopea globosa 54
Panulirus argus 168
Panulirus inflatus 36
Paralabrax nebulifer 138, 162
parámetros ambientales 112
peces 74
peces costeros 26
peces marinos 82
pedúnculo ocular 88, 146
pepino de mar 130
Peprilus medius 46
pequeños túnidos 170
pesca 98, 156
pesca artesanal 66, 68, 120
pesca con trampas 116
pesca de camarón 4
pesca deportiva 158
pesca deportiva-recreativa 100
pesca ribereña 8, 28, 44, 70, 92, 112, 152, 170
pesca sustentable 58
pescadores ribereños 156
peso 48
pesquería 54, 76, 94
pesquería ribereña 82
pesquerías 16, 24, 84, 98
pesquerías sustentables 174
plan de manejo pesquero 162, 164
playas de anidación 164
Presa El Cajón 108
Presa Mújica 110
proceso de cooperación 66



producción pesquera 152
proporción sexual 10
puérulos 36
pulpo 16, 102

R

Rada 168
rayas 70, 142
recursos bentónicos 40
red agallera 44
regionalización 30
regresión múltiple 92
relación lineal 34
relaciones biométricas 34, 166
remuestreo 24
rendimiento 108, 110
rendimiento óptimo bio-económico 6
rendimiento por recluta 80
rentabilidad 44
reproducción 128
ribereña 132
ribereño 98
robalo 80
robalo blanco 38
robilos 94

S

S. cavalla 144
Scomberomorus maculatus 144
sector pesquero 164
selectividad 38, 58
serránidos 138
servicios 100
simulación pesquera 174
Sinaloa 76, 78, 122, 128, 148
sistema de información geográfica 68
sistemas 98
social 72
socioeconómico 68, 132
Sonora 42, 62, 120, 134
Sphoeroides annulatus 48
stock-reclutamiento 20
Stomolophus meleagris 60
sur de Sinaloa 82, 116
sustentabilidad 6, 136

T

talla 48
talla de madurez (L_{50}) 12
talla de primera captura 16, 126
talla de primera madurez 102, 126
talla de rendimiento máximo por recluta 126
talla mínima de captura 58
tallas 114
tamaño de malla 38
Tamaulipas 114
tasa de explotación 108, 110
tecnología 4
teleósteos 70
temporada reproductiva 86

tendencia 158
tendencias de captura 30
teoría de información 24
tiburón sedoso 50
tiburones 70, 142
tilapia 108
tortuga laud 164
trampas 22, 104, 140

U

unidades operativas 28
utilidad 44

V

variables físicas 68
Veracruz 142, 152, 170
verdillo 138, 162
vértebra 74
viajes 100
vulnerabilidad 8

Z

zona costera 56
zonas de capturas 142