

**LA CAPTURA COMERCIAL DE LA JAIBA
EN LA COSTA DE JALISCO: ASPECTOS
BIOMETRICOS E IMPLICACIONES PARA
LA PESCA RESPONSABLE**

¹Myrna Leticia Bravo Olivas, Rosa María Chávez Dagostino, Noreli Gómez Morales.

Departamento de Ciencias Biológicas. Centro Universitario de la Costa. Av. Universidad 203, Del. Ixtapa, Puerto Vallarta, Jalisco. C.P. 48280. myrna.bravo@cuc.udg.mx

Recibido: 11 de septiembre de 2016

Aceptado: 01 de diciembre de 2016

RESUMEN

Se analizó la captura comercial de la jaiba en la costa de Jalisco a través del registro de datos biométricos en la SSCP de La Cruz de Loreto. Se registraron 466 organismos obtenidos por los pescadores en el estero Agua Dulce en un periodo de 14 meses, de las especies: *Callinectes arcuatus* y *C. toxotes*, donde solamente cuatro ejemplares fueron de la segunda especie. En *C. arcuatus*, el ancho del cefalotórax varió entre 8.3 y 20 cm y el peso promedio fue de 158.7 g. Las capturas inciden en su mayoría sobre organismos machos, entre los 10 y 12 cm de ancho. Se concluyó que la pesca de jaiba que hace la cooperativa es responsable, aunque se recomienda mayor cuidado en la selección de tallas y el monitoreo de la captura a largo plazo, a fin de establecer tendencias.

PALABRAS CLAVE: pesca sustentable, sistema lagunar, *Callinectes*

ABSTRACT

The commercial catch crab along the coast of

Jalisco was analyzed through the biometric data from 466 crabs caught by SSCP anglers at the Agua Dulce lagoon in La Cruz de Loreto, in a 14-month period. The two species registered were *Callinectes arcuatus* and *C. toxotes*, where only four specimens were of the second species. In *C. arcuatus*, the width of the cephalothorax varied between 8.3 and 20 cm, the average weight was 158.7 g. The catches mainly affect male organisms, between 10 and 12 cm wide. It was concluded that fishing crabs is a responsible practice in the cooperative organization, although greater care is recommended in the selection of sizes and the monitoring of the long-term catch, in order to establish trends.

KEY WORDS: sustainable fishing, lagoon system, *Callinectes*

INTRODUCCIÓN

Los humedales desempeñan diversas funciones ecológicas e hidrológicas que benefician a la humanidad. Algunas de las más importantes son las que desempeñan en relación con el abastecimiento de agua, la depuración de aguas y el control de las inundaciones. Los humedales cumplen también otras funciones socioeconómicas importantes, ya que, por ejemplo, constituyen el hábitat de peces y de recursos forestales que proporcionan bienes y servicios a las comunidades que se localizan en el área.

El desarrollo rápido y no sostenible de los humedales ha perturbado los ciclos hidrológicos naturales. En muchos casos, ello se ha traducido en un agravamiento y multiplicación de las inundaciones y las sequías, así como en el aumento de la contaminación.

Para el manejo integrado de ecosistemas es indispensable el conocimiento de las especies existentes en dicho lugar, pero sobre todo las especies claves que juegan un papel importante para mantener un balance en el funcionamiento del ecosistema.

El objetivo de este estudio fue analizar datos biométricos de la captura comercial de la jaiba en la costa de Jalisco, así como sus implicaciones en la pesca responsable de este recurso.

ANTECEDENTES

En el litoral Pacífico operan 2,700 embarcaciones menores, el 79% en el Golfo de California. Los primeros registros de captura de jaiba datan de 1982, los principales estados de Pacífico que capturan este recurso son Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur (Anónimo, 2004). En la costa de Jalisco se capturan las especies *C. toxotes* y *C. arcuatus*. Según el anuario estadístico de pesca 2008, en el área se obtuvo una captura de 19.8 t.

La unidad de esfuerzo pesquero típica de este recurso consta de una embarcación menor con motor fuera de borda y cayucos de madera con remos o palanca. Se utiliza una trampa tipo Chesapeake y en la faena de pesca participan hasta tres pescadores.

Chávez-Dagostino (1998), propuso como talla mínima de captura 8.74 cm para *C. arcuatus* en el Pacífico centro en México, con base a la madurez gonadal de machos y hembras y a las tallas de hembras ovígeras de 756 ejemplares que colectó durante 12 muestreos en Jalisco y Nayarit, utilizando una red de arrastre camaronera tipo “chango” y trampas en la

bahía de Matanchén, Nayarit, así como ganchos y aros en la laguna Agua Dulce en Jalisco.

La única agrupación de pescadores que registró captura de jaiba en la costa de Jalisco, fue la SPCP La Cruz de Loreto, por lo que el estudio se centró en la captura correspondiente a esta cooperativa.

ÁREA DE ESTUDIO

La Microcuenca la Cruz de Loreto está ubicada en el Municipio Tomatlán, forma parte de la Cuenca del Río Tomatlán-Tecuán, (Figura 1), cuyo principal aporte es el Río Tomatlán mediante el Río María García. Comprende un área total de 1,281.44 hectáreas. Forma parte de la Región hidrológica número 15 Costa de Jalisco.

Alrededor del sistema estuarino lagunar se encuentra selva baja caducifolia y manglar, los cuales aportan una extensa gama de microhábitat de refugio y desarrollo de organismos.

Una de las características más importante es que está formado por dos sistemas Lagunares “Laguna Agua Dulce” y el “Estero El Ermitaño”, interconectados por un canal, el cual es controlado por la Sociedad Cooperativa “La Cruz de Loreto”, es un ejemplo de dos cuerpos de agua manejados por el hombre que no sólo han conservado sus servicios ambientales sino que es posible que este manejo los haya incrementado, particularmente los referentes a la pesca y el mantenimiento de la biodiversidad.

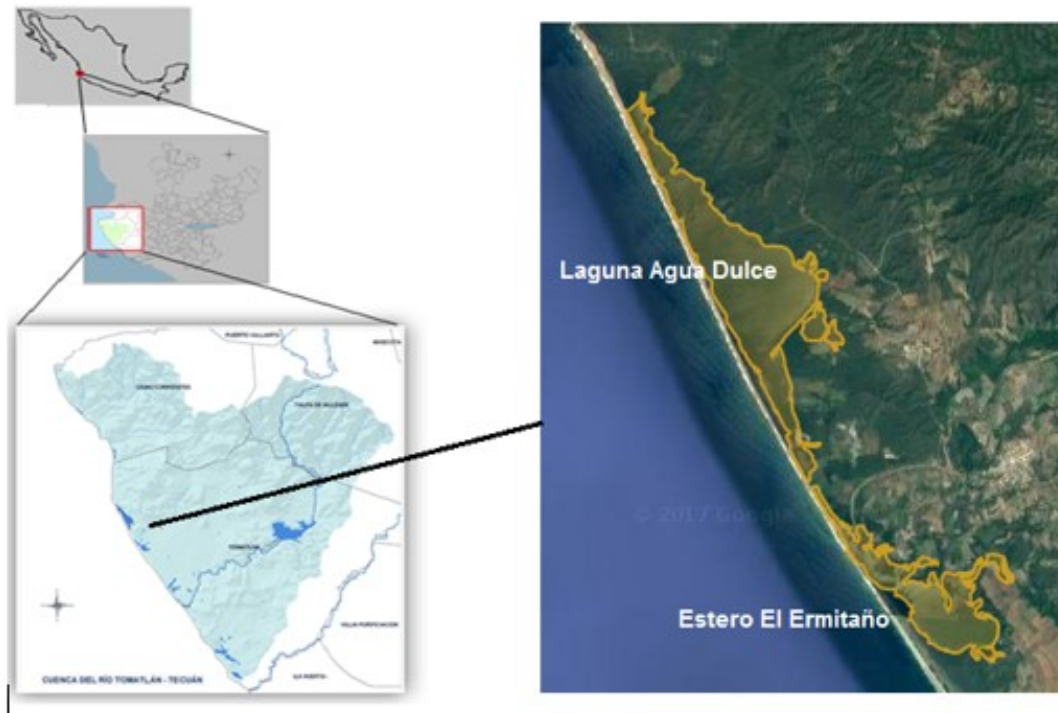


Figura 1. Área de estudio. Sistema estuarino lagunar Aguadulce-Ermitaño

Según la posición geográfica está ubicada entre las siguientes coordenadas geográficas la Laguna Agua Dulce: $20^{\circ} 02' 34''$ N, $105^{\circ} 32' 05''$ W y El Ermitaño, $19^{\circ} 58' 28''$ N, $105^{\circ} 28' 20''$ W.

El sistema Lagunar Agua Dulce- Ermitaño fue incluido en la lista de protección sitios Ramsar, desde el 2 de febrero del 2008 por ser uno de los sistemas estuarinos más importantes de la costa de Jalisco y proveer servicios ambientales, servir de hábitat de crianza y crecimiento para múltiples organismos marinos incluidos especies de interés comercial, reproducción de aves acuáticas y representar la fauna íctica en más del 80% presente en la mayoría de los sistemas

lagunares del Pacífico Mexicano, además de proveer servicios con fines turísticos.

METODOLOGÍA

Se realizaron muestreos mensuales durante catorce meses en la cooperativa pesquera de la localidad de La Cruz de Loreto. Para la identificación de especies se utilizó la clave Hendrickx (1984).

Se utilizó un ictiómetro de 100 cm de longitud con precisión de 1 mm para obtener los datos biométricos de jaibas: ancho de cefalotórax (AC, incluye espinas laterales), largo (lt). El peso total (pt) se registró con una ba-

balanza electrónica OHAUS de 5000 g ± 1 g de precisión, además se registró el sexo del total de la captura comercial.

Con los datos obtenidos se elaboraron histogramas de frecuencia de tallas y se estableció la relación longitud-peso, con el método de regresión potencial (Sparre y Venema, 1995)

$$W = a * AC^b \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

W= Peso (g)

AC=ancho del cefalotórax (cm)

a y b= Parámetros del modelo

Se registró la proporción de sexos total, mensual y por clase de talla, la cual se obtuvo dividiendo el número total de hembras entre el número total de machos. Se probó la proporción de sexos por medio del estadístico Ji^2 para ver si existía una desviación significativa de una proporción 1:1 (Sokal & Rohlf, 1979).

$$Ji^2 = \frac{\Sigma(O-E)^2}{E}$$

Donde:

O es la proporción de hembras o machos observada.

E es la proporción de hembras o machos esperada.

Aunado a estos registros se obtuvieron datos de estadísticas de producción pesquera en las oficinas de pesca de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,

Pesca y Alimentación (SAGARPA) así como de la Subdelegación de Pesca del estado. Con estos datos se analizó el comportamiento temporal de las capturas durante el periodo registrado.

RESULTADOS

Se registraron 466 organismos en la captura comercial de jaibas, con un peso total de 72.8 kg. Las dos especies que se pescan en la laguna Agua Dulce son *C. arcuatus* y *C. toxotes* (Fig.2), sin embargo, la especie que dominó ampliamente las capturas fue *C. arcuatus* en una proporción de 1:0.006, por lo solamente se procesaron datos de esta especie. Para *C. toxotes* fueron registradas solo cuatro hembras durante el verano por lo que solamente se analizaron los datos biométricos de *C. arcuatus*. Las jaibas fueron capturadas con una red de 3.5" de luz de malla, que generalmente utilizan para peces, aunque también lo hacen a mano.

Una vez que levantan la red, proceden a separar la captura devolviendo al agua todas las jaibas hembra con base a la talla percibida, con este sistema ocasionalmente pescan hembras de *C. arcuatus* y más frecuentemente de *C. toxotes*, ya que su talla es mayor, parecida a la de los machos de la otra especie. También separan las jaibas "blandas" que capturan rara vez, para consumo de los mismos pescadores. Por lo anterior, la captura que se desembarca ya ha tenido un manejo previo.

Las capturas registradas en los avisos de arribo de la subdelegación de pesca del estado muestran variaciones marcadas, lo que probablemente se debe a la falta de registro sistemático en las cooperativas pesqueras (Fig. 3).

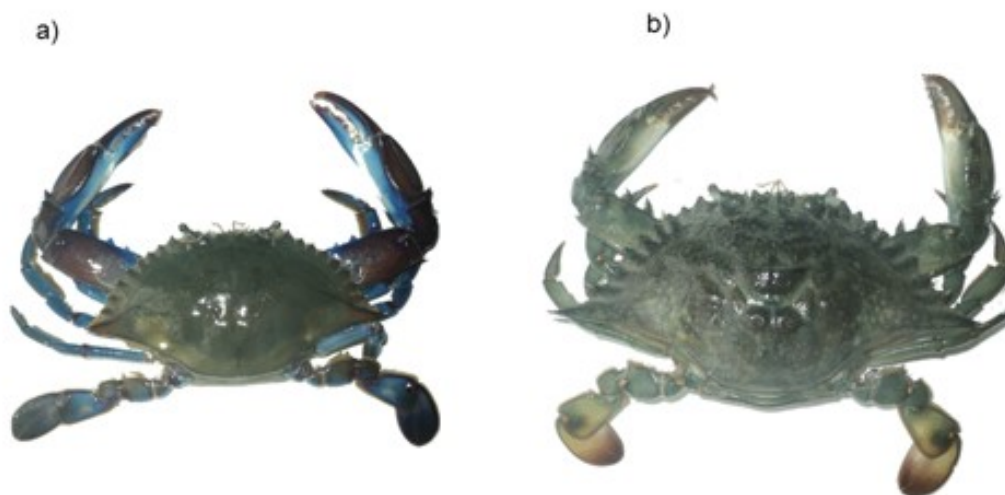


Figura 2. Especies de jaiba capturadas en el sistema Lagunar Agua dulce-Ermitaño. a) *C. arcuatus*, b) *C. toxotes*.

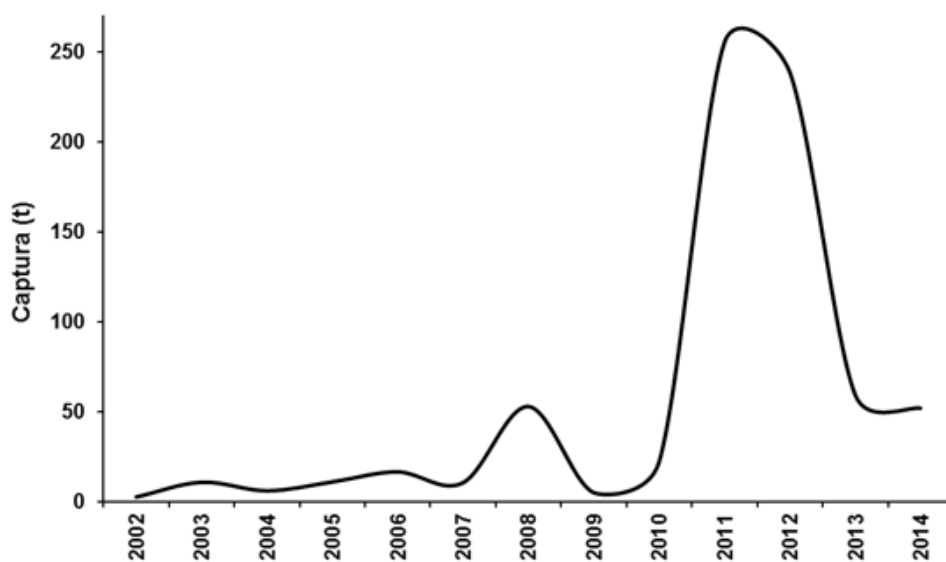


Figura 3. Variaciones en las capturas de jaiba en la costa de Jalisco entre 2002 y 2014.

Fuente: Subdelegación de pesca del estado de Jalisco.

En la tabla 1 se resume la estadística descriptiva de los registros de captura de jaiba azul en el estero de Agua Dulce. El Ac varía entre 8.3 y 20 cm, con una moda de 12 cm. El peso promedio fue de 158.7 g en peso total. Las capturas inciden en su mayoría sobre organismos entre los 10 y 12 cm de ancho (Fig. 4).

Al ajustar la ecuación potencial a los datos de longitud-peso fue posible estimar los valores de los parámetros *a* y *b* (Fig. 5). En el periodo analizado el valor del parámetro *a* para la relación Ac-Pt fue de 0.38, mientras que el valor de la pendiente corresponde a 2.36, el coeficiente de correlación correspondió a 0.97, lo que indica que la jaiba azul tiene crecimiento alométrico. En cuanto a la relación altura del cefalotórax-peso total se obtuvieron resultados similares, el valor de *a* fue de 2.33 y el valor de *b* fue de 2.30 coeficiente de correlación de 0.88.

Se registraron 12 hembras y 454 machos. Se observó diferencia significativa en la proporción sexual total, la cual correspondió a 0.03H:1M ($J_i^2=419.24$, $P<0.05$). Por lo que la proporción sexual total de hembras y machos no corresponde a 1:1 (Tabla 2).

DISCUSIÓN

La NOM-039-PESC-2003 (DOF, 2006) regula la pesca responsable de jaiba en el litoral del Pacífico y en su punto 4.14.1 establece que debe devolverse “al ambiente acuático en los sitios de pesca, en las mejores condiciones de sobrevivencia posible, a los ejemplares con talla mínima, así como a jaibas hembras en estado de madurez reproductiva (hembras ovígeras)”. Los pescadores respetan este precepto y no “rasuran hembras”.

Tabla 1. Estadística descriptiva de *C. arcuatus*.

	Ancho de cefalotórax (cm)	Altura de cefalotórax (cm)	Peso total (g)
Promedio	12.5	6.1	158.7
Máximo	20	10	500
Mínimo	8.3	4	48
Moda	12	6	135
N	464		

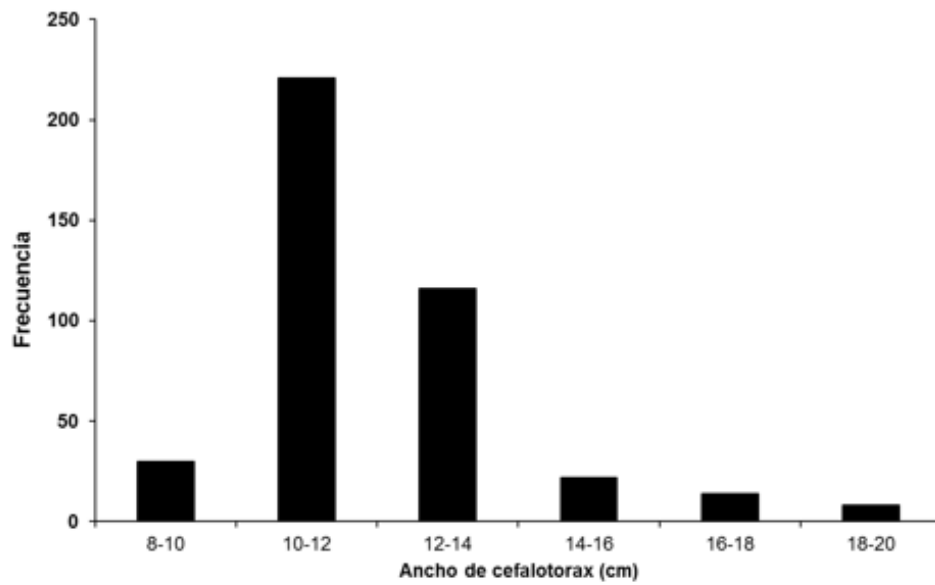


Figura 4. Estructura de tallas de *C. arcuatus* en el sistema lagunar Agua dulce-Ermitaño.

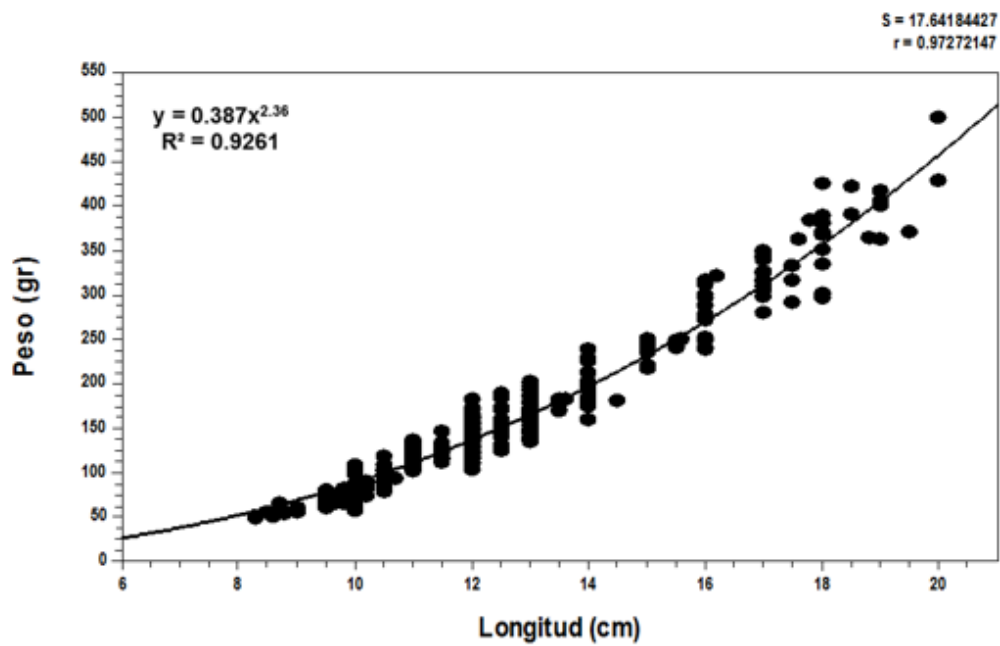


Figura 5. Relación longitud-peso de *C. arcuatus* en el sistema lagunar Agua dulce-Ermitaño.

Tabla 2. Proporción sexual total observada y esperada de *C. arcuatus*. El asterisco indica diferencia significativa.

Mes/año	Número hembras	Número machos	Número total	Proporción esperada	J ²	Proporción observada	P
May 09	0	8	8	4	8.00	0:1	P<0.05*
Oct 09	0	2	2	1	2.00	0:1	P>0.05
Dic 09	0	14	14	7	14.00	0:1	P<0.05*
Mar 10	3	24	27	13.5	16.33	0.13:1	P<0.05*
Abr 10	4	21	25	12.5	11.56	0.19:1	P<0.05*
May 10	2	87	89	44.5	81.18	0.02:1	P<0.05*
Jun 10	2	197	199	99.5	191.08	0.01:1	P<0.05*
Jul 10	1	101	102	51	98.04	0.01:1	P<0.05*
Total	12	454	466	233	419.24	0.03:1	P<0.06*

En el apartado 4.8 de la misma se establecen las tallas mínimas de captura de 9.5 cm de Ac para *C. arcuatus* y 12.0 cm para *C. toxotes*. Chávez-Dagostino (1998), propuso como talla mínima de captura 8.74 cm para *C. arcuatus* en el Pacífico centro en México, con base a la madurez gonadal de machos y hembras y, a las tallas de hembras ovígeras. Dicha captura fue utilizando red de arrastre camaronesa y trampas. La cooperativa pesquera en la Cruz de Loreto captura menos del 5% de ejemplares de *C. arcuatus* fuera de la norma y solo el 1% por debajo de la talla propuesta (8.74cm).

Para *C. toxotes*, se encontró que los cuatro ejemplares capturados en el periodo de es-

tudio fueron hembras de entre 13.5 y 20 cm de Ac, por lo que están dentro de la norma. La talla máxima registrada para esta especie ha sido de 193 mm (Palacios, 2002), contra la encontrada en el estero Agua Dulce de 20 cm. La norma también establece la prohibición de utilizar redes de enmalle. La cooperativa de La Cruz de Loreto si la utiliza para peces, gracias a esto se hace una captura anual importante de jaiba, sin embargo, tienen la práctica de que las jaibas enmalladas jóvenes y hembras, son devueltas al agua.

Probablemente el volumen de captura ha disminuido en la costa de Jalisco debido a ésta sobrepesca en el estero, aunque los pescadores refieren que la abundancia no ha disminuido.

También se observó que la captura la realizan en pangas con remos, por lo que reducen los impactos de ruido y contaminación del agua. Por otra parte, Hendrickx (1984) estableció que *C. toxotes* y *C. arcuatus* son típicamente tropicales, que habitan en aguas salobres y salen al mar a desovar, lo que concuerda con este estudio al no encontrarse ejemplares de *C. bellicosus*, que es de gran importancia pesquera al norte de Nayarit.

CONCLUSIONES

Se concluye que, pese al uso de la red de enmalle, la pesca que hace la cooperativa es responsable. Se recomienda mayor cuidado en la selección de tallas, aunque debe monitorearse si la captura en el estero ha disminuido en realidad, en estudios de largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

A los pescadores de la Cooperativa de La Cruz de Loreto, municipio de Tomatlán, Jalisco.

REFERENCIAS

Anónimo (2004). Instituto Nacional de la Pesca. Carta Nacional Pesquera 2000. México. 14-15 p.

Chávez (1998). Contribución al estudio biológico de la jaiba *Callinectes arcuatus* en el sur de Nayarit y Norte de Jalisco, México. Tesis Maestría Ing. Pesquera, orient. Impacto ambiental. Escuela de Ingeniería Pesquera, Universidad Autónoma de Nayarit, 75 p.

DOF (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-039-PESC-2003, Pesca responsable de jaiba en aguas de jurisdicción federal del litoral del Océano Pacífico. Especificaciones para su aprovechamiento. 26 de julio de 2006.

Hendrickx, M. E. (1984). Estudio de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. III. Clave de identificación de los cangrejos de la familia Portunidae (Crustacea: Decapoda). Anales Centro de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma. México. 11(1): 49-64.

INEGI (1995). Los municipios de Jalisco. Colección: Enciclopedia de los Municipios de México. México. 264 p.

Palacios-Fest, M.R. (2002). La jaiba. Biología y manejo. AGT Editor, México. 153pp.

SAGARPA (2009). Producción pesquera de la costa de Jalisco. Subdelegación de pesca del estado de Jalisco.

SEMARNAP (2009). Anuario estadístico de pesca 2008. Secretaría del medio ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Gobierno Federal. México.

Sokal, R.R & F.J. Rohlf (1979). Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume Ediciones, Madrid. 832 p.

Sparre, P. y S.C. Venema (1995). Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. Documento Técnico de pesca, FAO 306/1. Valparaíso, Chile. 420p.