

Crustáceos Decápodos de la línea de costa del Sistema Costero Puerto Chiapas, Tapachula, México

Orlando Lam Gordillo¹, Fredi E. Penagos García¹
Miguel A. Peralta Meixueiro², Adan E. Gómez González²
Gustavo Rivera Velázquez³

¹Laboratorio de Hidrobiología | ²Museo de Zoología | ³Laboratorio de acuicultura, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Libramiento Norte Poniente 1150, col. Lajas Maciel, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, Código Postal 29039. E-mail: orlandolam4@gmail.com, E-mail: mike024@hotmail.com y aegomezglez@gmail.com, E-mail: grivera@unicach.edu.mx

RESUMEN

La fauna carcinológica de México está considerada como una de las más ricas de América. En el caso particular de los crustáceos Decápodos, es un grupo integrado por un gran número de especies poco estudiadas, en especial para Chiapas. La presente investigación se realizó en el Sistema Costero Puerto Chiapas. Se registraron un total de 1,134 ejemplares, distribuidos en ocho familias, 10 géneros y 11 especies. Las familias con mayor número de géneros fueron Ocypodidae y Diogenidae con dos especies cada una, registrando un mayor número de especies Ocypodidae con tres, mientras que la familia mejor representada en cuanto al número de organismos fue Porcellanidae con 336. Con esto se demuestra la existencia de un 7.62% de las familias que existen en el mundo y un 10.81% de las que existen en el Pacífico mexicano para la zona en estudio.

Palabras clave: Carcinofauna, Pacífico Mexicano, Cangrejos, Escolleras, Riqueza, Abundancia Chiapas, México.

ABSTRACT

The carcinofauna fauna of Mexico is considered one of the richest in America. In the case of decapod crustaceans, is a composed of a large number of poorly studied species, especially Chiapas group. This research was conducted in the coastal system Puerto Chiapas. A total of 1,134 copies, distributed in eight families, 10 genera and 11 species were recorded. The families with the largest number of genera were Diogenidae Ocypodidae and two species each, the largest being Ocypodidae three species, while the best family represented in the number of organisms was Porcellanidae 336. With this demonstrated the existence of 7.62% of families in the world and 10.81% of those in the Mexican Pacific for the study area.

Keywords: Carcinofauna, Mexican Pacific, Crabs, Sea Walls, Wealth, Abundance, Chiapas, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los seres humanos se encuentran enfrentando una crisis ecológica de escala planetaria, uno de cuyos componentes es la pérdida de la biodiversidad, como resultado de la acción antropogénica (Toledo, 1994). Esto ha formado un interés creciente por la conservación de la biodiversidad, llevando a un esfuerzo por definirla y averiguar por qué existe y cómo se pierde (Halffter & Ezcurra 1992). Chiapas es uno de los estados de la República Mexicana con mayor cantidad y calidad de recursos naturales. En el territorio chiapaneco se ha conjuntado casi la totalidad de ambientes naturales existentes en México. La costa de Chiapas es uno de ellos, comprendiendo un amplio litoral de aproximadamente 270 kilómetros sobre el Océano Pacífico, cuenta

con 87,954 kilómetros cuadrados de zona económica exclusiva y 11,734 kilómetros cuadrados de plataforma continental (Anónimo, 1999).

Dentro de este marco, la fauna carcinológica de México podría considerarse como una más de las ricas en América; la posición geográfica de nuestro país y la variedad de ambientes, producto de la intrínseca topografía de su territorio, han contribuido fuertemente a la diversificación en general. En el caso particular de los crustáceos Decápodos, han favorecido el establecimiento de un gran número de especies que a la fecha carecen de una evaluación adecuada (Villalobos-Hiriart *et al.*, 1993).

Los crustáceos Decápodos son de importancia alimenticia y económica para México, anualmente aportan el 42% de la producción pesquera en el Pacífico mexicano (Anónimo, 2005). Asimismo, son considerados como

reguladores ecológicos formando parte de la dieta de muchas especies de peces y otros organismos comerciales y también del ser humano (Cognetti & Magazzú, 2001, Santamaría-Miranda *et al.*, 2005). Se ha estimado que en México, incluyendo los mares de la zona económica exclusiva, las aguas continentales y los ambientes terrestres, se distribuyen 1,880 especies. Considerando lo anterior, las especies de Decápodos de México representan 18.8% del total estimado para todo el Orden Decápoda en el mundo (Álvarez *et al.*, 1996).

En el litoral del Pacífico varias instituciones se han encargado de integrar un inventario más o menos completo de la carcinofauna que habita en regiones como el Golfo de California y la porción central de la costa occidental de México. En el área del Pacífico sur aún se requieren una mayor cantidad de estudios, específicamente en la costa de Chiapas que ha sido poco explorada, siendo su fauna marina una de las desconocidas del Pacífico americano. La costa de Puerto Chiapas, Tapachula, es una zona que posee condiciones de facie rocosa (origen artificial), playas, fondos arenosos, lodosos y fangosos. A pesar de estas características que confieren a esta costa un alto potencial de biodiversidad, el conocimiento de la fauna carcinológica es muy limitado, existiendo pocos trabajos sobre este grupo de crustáceos.

Por tanto, el presente estudio tiene como objetivo documentar y determinar la abundancia relativa, así como elaborar un listado taxonómico de la riqueza faunística

de crustáceos Decápodos de la línea de costa en Puerto Chiapas, Tapachula, México.

ÁREA DE ESTUDIO

Puerto Chiapas (figura 1), originalmente conocido como San Benito y aún denominado Puerto Madero, es una población y puerto ubicado en el estado de Chiapas, sobre la costa del Océano Pacífico en la zona sur del Soconusco, pertenece al municipio de Tapachula. De acuerdo a sus coordenadas se localiza entre 14°40'50'' y 14°44'00''N, 92°21'50'' y 92°24'50''O, sobre la costa suroeste del Océano Pacífico (Anónimo, 1998; Penagos *et al.*, 2012). El clima es cálido húmedo con lluvias en verano y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Gonzales, 2009) y con una temperatura media anual de 27° C (Canseco, 2009).

El área de estudio comprende la totalidad de la línea de costa del sistema costero Puerto Chiapas (38,000 m² aproximadamente), que está conformado por la Playa San Benito, Playa Linda, canal de acceso al muelle, la Escollera Poniente y la Escollera Oriente. Estos hábitats poseen características específicas como el caso de los diques y rocas con los que están formadas ambas escolleras, Playa San Benito y Playa Linda se caracterizan por ser playas arenosas y en ciertas partes fangosas o lodosas, mientras que el canal de acceso al muelle, en su totalidad es una playa de lodo y fango.

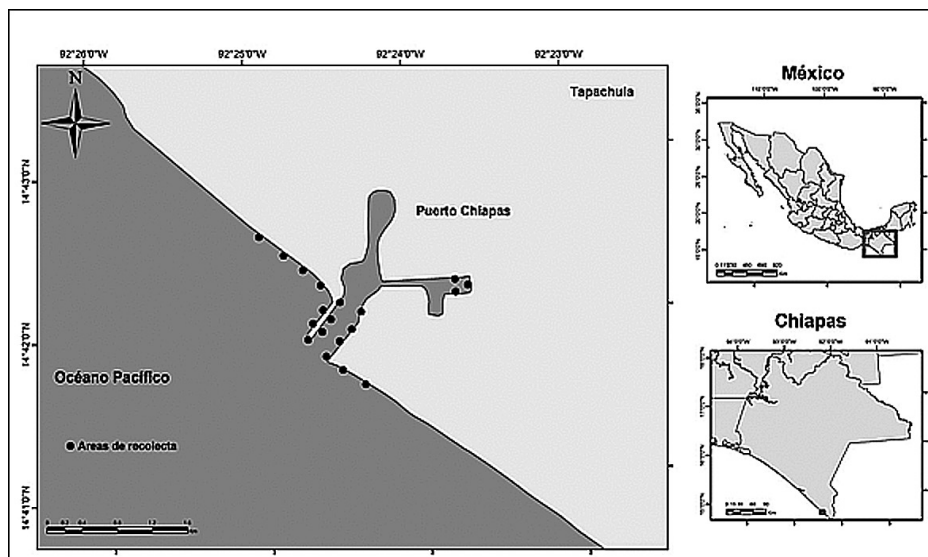


FIGURA 1

Zona de estudio Puerto Chiapas; Tapachula, México (los puntos indican sitios de muestreo).

METODOLOGÍA

Las recolecciones se efectuaron bimensualmente desde enero de 2011 a marzo de 2012, tomando como referencia la temporada de seca y la temporada de lluvias. Se recolectaron ejemplares a línea de costa en los diferentes hábitats (Escollera Poniente y Oriente, canal de acceso al muelle, Playa san Benito, Playa Linda). Dentro de cada uno de los hábitats se establecieron tres puntos de recolecta al azar, con una separación de 50 metros entre uno y otro punto, cada uno de estos puntos tuvo un radio de cinco metros en forma circular y se recolectó toda especie de crustáceo decápodo que se encontró dentro del mismo. Se utilizaron diferentes métodos de captura; directos: captura manual y con ayuda de una pala o vara; indirectos: utilizando una trampa simple para crustáceos (Knudsen, 1972). Además, se hizo una búsqueda exhaustiva de los organismos de interés en las formaciones de esponjas de mar y ostiones con ayuda del buceo. Los organismos capturados se sacrificaron colocándolos en agua dulce, esto para que no se desprendieran de sus extremidades y después se etiquetaron y fijaron en formalina al 10%, posteriormente se preservaron en alcohol etílico al 70%.

La identificación taxonómica de especies se realizó con ayuda de claves taxonómicas especializadas: Brusca (1970), Hernández & Villalobos (1984), Rodríguez (1987), Hendrickx (1995a, 1995c, 1995d, 1995e y 1995f), Fischer *et al.* (1995), y para el ordenamiento taxonómico se siguió el criterio taxonómico de Martin y Davis (1999). Finalmente los organismos se depositaron en el Laboratorio de Hidrobiología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNICACH dentro de la colección de crustáceos Decápodos de la región Soconusco.

Para estandarizar los datos se utilizó el método de rarefacción mediante el software EcoSim V. 7.72 (Gotelli & Entsminger, 2004), para el análisis del índice de Shannon-Weaver se utilizó el logaritmo base 10, mientras que para el índice de similitud, se utilizó el índice de Morisita con el método de agrupamiento de medias ponderadas, con una escala alta, media o baja, que va desde 1 hasta 0, siendo 1 la más alta y 0 la más baja. Para ambos análisis se utilizó el software MVSP 3.2.

RESULTADOS

Durante la presente investigación se recolectaron un total de 1,134 ejemplares dentro del área de estudio. La carcinofauna capturada se distribuyó en ocho familias, 10

géneros y 11 especies (cuadro I). Es importante señalar que las familias registradas durante esta investigación, representan el 10.81% (8/74) con relación a las registradas para el todo el país.

Las familias con mayor número de géneros fueron Ocypodidae y Diogenidae con dos (20%) (40% en conjunto), seguido de Callinassidae, Grapsidae, Palinuridae, Porcellanidae, Portunidae y Xanthidae con una especie (10%) cada una (en conjunto 60%). La familia con mayor número de especies fue Ocypodidae con tres (27.28%), seguida de Diogenidae con dos (18.18%) y por último Callinassidae, Grapsidae, Palinuridae, Porcellanidae, Portunidae y Xanthidae con una (9.09%) cada una (en total 54.54%). La familia mejor representada en cuanto al número de organismos fue Porcellanidae con 336 (29.63%) del total, seguida de Diogenidae con 315 (27.77%), después Ocypodidae con 238 (20.98%), Grapsidae con 78 (6.87%), Xanthidae con 76 (6.70%), Callinassidae 54 (4.76%), Paniluridae 28 (2.45%), finalmente Portunidae con 9 (0.80%).

La especie mejor representada fue *Neopisosoma mexicanum* con 336 (29.63%) del total, seguido por *Clibanarius panamensis* con 282 (24.86%), *Uca princeps* con 163 (14.37%), *Goniopsis pulchra* con 78 (6.87%), *Menippe frontalis* con 76 (6.70%), *Callinasa californiensis* y *Uca crenulata* con 54 (4.76%) cada una, *Petrochirus californiensis* con 33 (2.91%), *Panulirus gracilis* con 28 (4.46%), y *Ocypode occidentalis* con 21 (1.86%) y finalmente *Callinectes arcuatus* con 9 (0.80%).

El hábitat mejor representado en cuanto al número de organismos en ambas temporalidades fue la Escollera Oriente con 449 organismos, siendo la época de secas en la que existió mayor número con 255, para la Playa San Benito, Escollera Poniente y el muelle de acceso también existió mayor número de organismos en la época de secas con 51, 72 y 178 organismos respectivamente, mientras que para Playa Linda el mayor número de organismos se obtuvo en la época de lluvias con 39 organismos.

El índice de similitud de Morisita demuestra que existe una separación en dos grupos; el primero excluyendo a Playa Linda de las demás zonas de recolecta, ya que está presenta una similitud de 0 con respecto a las otras zonas, mientras que el segundo grupo está conformado por el canal del muelle, Playa San Benito, Escollera Poniente y la Escollera Oriente, en el cual Playa San Benito y la Escollera Poniente presentan una similitud de 70% considerada como alta (figura 2).

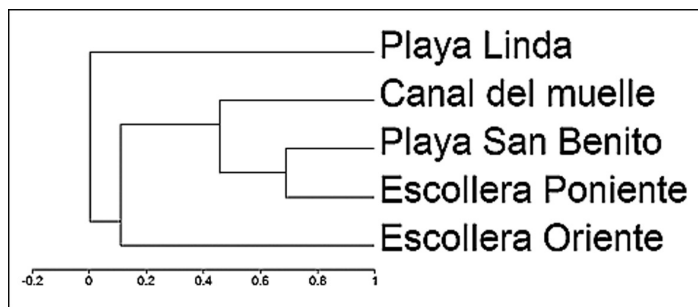


FIGURA 2

Dendrograma del índice de similitud entre las distintas zonas de recolecta por el método de agrupamiento de medias ponderadas (MVSP 3.2).

	Hábitats				
	Playa San Benito	Escollera Oriente	Escollera Poniente	Playa Linda	Canal de acceso al muelle
Familia Palinuridae:					
<i>Panulirus gracilis</i> (Streets, 1871)		X			
Familia Diogenidae:					
<i>Petrochirus californiensis</i> (Bouvier, 1895)	X				
<i>Clibanarius panamensis</i> (Stimpson, 1859)	X	X	X		X
Familia Grapsidae:					
<i>Goniopsis pulchra</i> (Lockington, 1876)		X	X		
Familia Ocypodidae:					
<i>Ocypode occidentalis</i> (Stimpson, 1860)	X				
<i>Uca princeps</i> (Rathbun, 1914)					X
<i>Uca crenulata</i> (Lockington, 1877)					X
Familia Callianassidae:					
<i>Callianassa californiensis</i> (Dana, 1854)				X	
Familia Porcellanidae:					
<i>Neopisosoma mexicanum</i> (Streets, 1871)		X			
Familia Portunidae:					
<i>Callinectes arcuatus</i> (Ordway, 1863)			X		
Familia Xanthidae:					
<i>Menippe frontalis</i> (A. Milne Edwards, 1879)		X	X		

TABLA 1

Listado sistemático de las especies encontradas de crustáceos Decápodos en la línea de costa de Puerto Chiapas, México.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La composición faunística de cangrejos Decápodos que se obtuvo para la línea de costa de la región fue un total de 8 familias, 10 géneros y 11 especies. Esto se debe a la privilegiada ubicación geográfica que ocupa Puerto Chiapas, ya que existen diversos tipos de hábitats que constituyen un perfil adecuado para el desarrollo de una alta diversidad, en especial de los crustáceos Decápodos. Dentro de los muy variados tipos de hábitats encontramos a su línea de costa con una alta complejidad de los mismos, ya que posee playas arenosas, escolleras de piedras (de origen artificial), playas fangosas / lodosas, fondos blandos y duros, y es esta misma variedad es la que permite que exista una biodiversidad considerablemente elevada de crustáceos Decápodos.

Al compararlo con lo realizado por Bowman & Abele (1982) que reportaron 105 familias para el Orden Decápoda en todo el mundo, se demuestra la existencia de un 7.62% de las familias que existen en el mundo para la región en estudio, mientras que Álvarez *et al.* (1996) reportaron para México 74 familias, 495 géneros y 1880 especies de crustáceos Decápodos, lo obtenido en este estudio representa un 10.81% de las familias, un 2.02% de géneros y un 0.59% de las especies totales para México, con lo cual se demuestra una alta representatividad del grupo con base en el tamaño del área de estudio que es de 38 km² en comparación a la extensión total de México. Asimismo, Hendrickx (1993) reporta 771 especies agrupadas en 322 géneros incluidas en 76 familias para el Pacífico mexicano, obteniendo en este estudio un 10.52% de todas las familias reportadas para el Pacífico mexicano. Al comparar el número de familias y especies de los anteriores estudios con el presente trabajo se detona un número menor tanto de familias como de especies, debido a que la superficie muestreada solo fue la línea de costa y no es comparable con los otros sitios en cuanto a extensión territorial, además de poseer distintas características ambientales y estructurales.

Una investigación realizada en la misma zona de estudio, es la desarrollada por Penagos *et al.* (2010), dicho estudio muestreo en la plataforma continental a través de los arrastres de los barcos camareros, obteniendo como resultado el registro de 7 familias, 9 géneros y 9 especies, al compararlo con el presente trabajo realizado sólo a línea de costa, se encuentra un mayor número de familias, géneros y especies 8, 10 y 11, respectivamente.

Por otra parte, al comparar la riqueza de especies encontradas entre los diferentes hábitats, se hace patente una variación; la Escollera Oriente con 5 especies, Escollera Poniente con 4 especies, Playa San Benito y el canal

de acceso al muelle con 3 especies y finalmente Playa Linda con 1 especie. Esta variación se debe a que el nivel de esfuerzo aplicado en los muestreos en los diferentes hábitats no fue el mismo, debido a las condiciones diferentes del mismo hábitat, como son la existencia de las playas arenosas, fangosas / lodosas, fondos blandos, fondos duros y sustrato rocoso. También, es necesario señalar que con respecto a las riquezas específicas obtenidas en los diferentes hábitats estudiados, las áreas correspondientes a las escolleras oriente y poniente son muy similares, ya que ambos sitios se encuentran muy relacionados en cuanto a las características estructurales y esto provoca que exista una semejanza con respecto al número de especies. Por otra parte, es importante resaltar que al analizar la riqueza específica presentada por el hábitat de Playa Linda, se puede apreciar que fue una sola especie la capturada durante este trabajo. Lo anterior, según Tait (1971) y Amezcua-Linares & Yañez-Arancibia (1978) puede explicarse por las condiciones que prevalecen en el área de la costa, que llegan a constituir limitantes para el establecimiento de las especies sobre la línea costera, las cuales según el autor son factores o problemas básicos para la existencia de la vida en la costa; como *a)* nivel del agua, *b)* resistencia a la pérdida de agua, *c)* protección de insolación, *d)* grado de consolidación del sustrato, *e)* disponibilidad en las capas superiores de un sustrato de microflora-microfauna y detritus orgánico disponibles como alimento, *f)* fluctuaciones de la temperatura y *g)* variación en la salinidad, pH, disponibilidad de oxígeno y bióxido de carbono.

Con relación a la abundancia relativa obtenida en este estudio se encontró que la Escollera Oriente tuvo la mayor abundancia, mientras Playa Linda fue la de menor abundancia, esto puede explicarse ya que las escolleras, así como las zonas de manglares, constituyen una fuente de alimento para la zona estuarina y además son refugio para un gran número de organismos que utilizan estos sitios con fines de reproducción, crecimiento, protección y alimento como lo señala Contreras (1993). En cuanto a la abundancia relativa presentada en las diferentes temporalidades no se encontró ninguna diferencia significativa en relación a la temporada de secas y la temporada de lluvias para ninguno de los diferentes hábitats muestreados, esto se debe a que las condiciones ambientales no varían lo suficiente para que las especies dejen de tolerar ese hábitat y desplacen a otros sitios, aunado a esto, la línea de costa por sí misma les brinda una zona de protección durante los cambios de temporalidad, dando como resultado una abundancia similar en las dos temporalidades analizadas, como lo menciona Contreras (1993).

Acerca de los índices de similitud obtenidos para las diferentes áreas estudiadas, se tiene que las zonas que presentaron mayor similitud son la Playa San Benito y la Escollera Poniente, estas constituyen áreas que comparten características en el tipo de hábitat, ya que representan zonas similares en cuanto a hábitat y disponibilidad de alimento, Playa San Benito, las dos escolleras y el canal de acceso al muelle le siguieron en similitud debido a que estas áreas comparten pocas condiciones ambientales, las cuales determinan que solo algunos organismos se pueden encontrar en ambos hábitats. Por último el sitio que presentó menor similitud fue Playa Linda, lo que nos indican que no posee características que pueda compartir, dado que en unas prevalecen factores que sólo pueden tolerar ciertos organismos mientras que otros no, como pueden ser la disponibilidad del alimento, el nivel y resistencia a la pérdida del agua, el impacto antropogénico, salinidad, temperatura, entre otras (figura 2).

Respecto a las especies de la familia Callianassidae, Hendrickx (1995) señala que existe un bajo número de especies y una falta de información muy considerable, en el presente estudio se enlista una especie determinada como *Callianassa californiensis*, por lo que se aporta información importante acerca de la distribución de esta especie para la familia Callianassidae.

CONCLUSIONES

Para la línea de costa de la región Soconusco se recolectaron un total de 1,134 ejemplares, distribuidos en ocho familias, 10 géneros y 11 especies. Las familias mejor representadas para la línea de costa de la región

Soconusco fueron Ocypodidae y Diogenidae con dos géneros respectivamente. En cuanto a la familia con mayor número de especies fue Ocypodidae con tres, seguida de Diogenidae con dos. En cuanto el número de organismos fue Porcellanidae con 336. El género mejor representado fue *Neopisosoma* y por consiguiente la especie mejor representada fue *Neopisosoma mexicanum* con 336 del total.

En las escolleras se encontró la mayor riqueza y abundancia relativa, ya que poseen una estructura que permite el refugio y alimentación adecuada para las distintas especies. En el área de Playa Linda, se obtuvo la menor riqueza y abundancia relativa ya que esta zona se encuentra seriamente afectada por el efecto antropogénico del turismo.

Con relación a los índices de similitud obtenidos para los diferentes hábitats muestreados, se puede decir que existen hábitats muy relacionados entre sí, ya que poseen y comparten características muy similares. También, se encontró que existen hábitats que no comparten ninguna similitud debido a que sus características son distintas.

Finalmente, se presenta la confirmación de la distribución de *Callinassa californiensis* para el área de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a David Rodríguez Mendoza, oficial de protección de las instalaciones portuarias por su apoyo y permisos de ingreso a los muelles pesqueros de Puerto Chiapas. A Abraham Solís López por su apoyo en las actividades subacuáticas, a Jorge E. Hernández Reyes y Humberto J. Gutiérrez Robles por su colaboración en las actividades de campo.

LITERATURA CITADA

- ÁLVAREZ, F., J.L. VILLALOBOS Y E. LIRA, 1996. Decápoda, p. 103-129. In: J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen I*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 660 p.
- AMEZCUA-LINARES, F. Y A. YAÑEZ-ARANCIBIA, 1978. Ecología de los sistemas fluvio-lagunares asociados a la laguna de Términos. El hábitat y estructura de las comunidades de peces. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México* 7 (1): 100 p.
- ANÓNIMO, 1998. Colección Enciclopedia de los Municipios de México. Los Municipios de Chiapas. Centro Nacional de Estudios Municipales, Gobierno del Estado de Chiapas. Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F.
- ANÓNIMO, 1999. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada*. Instituto Nacional de Ecología. México. 183 p.

- ANÓNIMO, 2005. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca*. Primera edición. Comisión Nacional de la Pesca. D.F.
- BOWMAN, T.E. & L.G. ABELE, 1982. Classification of the Recent Crustacea In: Abele, L. G. (ed.), *Sistemática de los crustáceos: el registro fósil, y biogeografía*, vol I of Bliss, D. E. (ed.). *The biology of Crustacea*. New York, Academic Press. 1-27 pp.
- CANSECO, G.J., 2009. *Contribución al estudio taxonómico del Phylum Echinodermata (Equinoidea, Ophiuroidea, Holothuroidea) en la Escollera Poniente de Puerto Madero, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH).
- COGNETTI, G., SARA Y M. MAGAZZÚ G., 2001. *Biología marina*. Primera edición. Ed. Ariel. Barcelona.
- CONTRERAS, E.F., 1993. *Ecosistemas costeros mexicanos*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- GOTELLI, N.J. & G.L. ENTSMINGER, 2004. *EcoSim: Null models software for ecology*. Version 7. Jericho, Acquired Intelligence Inc. y Kesey-Bear.
- HALFFTER, G. Y E. EZCURRA, 1992. *La diversidad biológica de Iberoamérica*. Instituto de ecología A. C. Secretaría de Desarrollo Social. México. 389 p.
- HENDRICKX, M.E., 1993. Crustáceos Decápodos bentónicos del Sur de Sinaloa, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM. Serie Zoología* 64 (1): 1-16.
- HENDRICKX, M.E., 1995. *Cheklis of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda: Dendobranquiata) del Pacífico Mexicano*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 147 p.
- MARTIN, J. & G. DAVID, 2001. *An Updated Classification of the Recent Crustacea*. Natural History Museum. Science Series. No. 39.
- PENAGOS, F., O. LAM, G. RIVERA Y M. TAPIA, 2010. Crustáceos Decápodos de la Plataforma Continental en la Región Soconusco, Chiapas, México. *LACANDONIA, rev. Ciencias* 4 (2): 29-36.
- PENAGOS, F., O. LAM, G. RIVERA, M. TAPIA Y G. JUÁREZ, 2012. Equinodermos (Echinodermata) de la línea de costa y de la Plataforma Continental de la región Soconusco, Chiapas, México. *LACANDONIA, rev. Ciencias* 6 (1): 55-63.
- SANTAMARÍA-MIRANDA, A., M. SAUCEDO-LOZANO, M. HERRERA-MORENO Y J. APÚN-MOLINA, 2005. Hábitos alimenticios del pargo amarillo *Lutjanus argentiventris* y del pargo rojo *Lutjanus colorado* (Pisces: Lutjanidae) en el norte de Sinaloa, México. *Rev. Biol. Mar. Oceanografía*. 40: 33-44.
- TAIT, R.V., 1971. *Elementos de ecología marina*. Edit. Arcibia. Zaragoza, España. 320 p.
- TOLEDO, V.M., 1994. La diversidad biológica de México: Nuevos retos para la investigación en los Noventa. *Ciencias* 34: 43-58.
- VILLALOBOS-HIRIART, J.L., A. DÍAZ-BARRIGA Y E. LIRA-FERNÁNDEZ, 1993. Los Crustáceos Dulceacuícolas de México. In *Diversidad Biológica en México*. R. Gío-Argáez y E. López-Ochoterena (eds.). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Volumen Especial* 44: 267-290.

