



Volumen IV, Número 1. Enero-Junio 2012

Título del artículo.

Análisis del efecto de la presencia/ausencia del carnívoro *Plicopurpura pansa* (Patellogastropoda: Muricidae) sobre el herbívoro *Chiton articulatus* (Chitonida: Chitonidae), en Acapulco, Guerrero, México.

Autores.

Sergio García Ibáñez
Pedro Flores Rodríguez
Rafael Flores Garza
Juan Violante González
Francis G. Olea De La Cruz
Francisco J. Valencia Santana

Referencia bibliográfica:

MLA

García Ibáñez, Sergio, Pedro Flores Rodríguez, Rafael Flores Garza, Juan Violante González, Francis G. Olea De La Cruz, y Francisco J. Valencia Santana. "Análisis del efecto de la presencia/ausencia del carnívoro *Plicopurpura pansa* (Patellogastropoda: Muricidae) sobre el herbívoro *Chiton articulatus* (Chitonida: Chitonidae), en Acapulco, Guerrero, México." *Tlamati*. IV.1 (2012): 6-13. Print.

APA

García Ibáñez, S., Flores Rodríguez, P., Flores Garza, R., Violante González, J., Olea De La Cruz, F. G. y Valencia Santana, F. J. (2012). Análisis del efecto de la presencia/ausencia del carnívoro *Plicopurpura pansa* (Patellogastropoda: Muricidae) sobre el herbívoro *Chiton articulatus* (Chitonida: Chitonidae), en Acapulco, Guerrero, México. *Tlamati*, IV(1).

ISSN: 2007-2066.

© 2012 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAG. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.

**ANÁLISIS DEL EFECTO
DE LA PRESENCIA / AUSENCIA
DEL CARNÍVORO**

Plicopurpura pansa
(PATELLOGASTROPODA: MURICIDAE)

SOBRE EL HERBÍVORO
Chiton articulatus
**(CHITONIDA: CHITONIDAE),
EN ACAPULCO, GUERRERO,
MÉXICO**

**SERGIO
GARCÍA IBÁÑEZ**

**JUAN
VIOLANTE GONZÁLEZ**

**PEDRO
FLORES RODRÍGUEZ**

**FRANCIS G.
OLEA DE LA CRUZ**

**RAFAEL
FLORES GARZA**

**FRANCISCO J.
VALENCIA SANTANA**





Muestreo del caracol de tinte *Plicopurpura pansa* y la cucaracha de mar *Chiton articulatus* en la zona intermareal rocosa de la Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. Foto: Francis G. Olea de la Cruz

RESUMEN

El caracol carnívoro-carroñero *Plicopurpura pansa* y el poliplacóforo herbívoro *Chiton articulatus*, son dos especies de moluscos característicos de la zona mesolitoral rocosa de Acapulco, Guerrero. Son organismos de amplia distribución y dominancia. Además de la importancia ecológica de ambas especies, es posible enfatizar el uso que la población humana hace ellas, como es el caso de *P. pansa* que se le utiliza fundamentalmente para el teñido de telas, y *C. articulatus* para la alimentación humana. Se analizó la proporción de individuos de cada especie en cuatro sitios rocosos de Acapulco, y por otra parte, se determinó un efecto de la presencia/ausencia de *P. pansa* sobre la distribución y abundancia de *C. articulatus*. Se observó que la frecuencia de *C. articulatus* siempre fue mayor a la frecuencia de *P. pansa*. De manera individual, *P. pansa* presentó su mayor frecuencia en sitios donde el sustrato mostró una alta complejidad, mientras que *C. articulatus* fue más abundante en sitios de acumulación y abrasión. Se determinó que a mayor presencia del gasterópodo *P. pansa*, se observó una disminución en la distribución y abundancia del poliplacóforo *C. articulatus*.

Palabras claves: *Plicopurpura pansa*, *Chiton articulatus*, moluscos, Acapulco.

SUMMARY

The carnivore-scavenger snail *Plicopurpura pansa*, and the herbivore polyplacophoran *Chiton articulatus*, are two species of molluscs characteristic of rocky coast middle shore of Acapulco, Guerrero. They are widely distributed and present dominance. Furthermore the ecological importance of both species, it is possible to emphasize the use that makes them human population, such as *P. pansa* is used primarily for dyeing threads, and *C. articulatus* for human consumption. We analyzed the proportion of individuals of each species in four rocky shores at Acapulco, and determine the effect of presence/absence of *P. pansa* over *C. articulatus* abundance and distribution. We observed that the frequency of *C. articulatus* was always greater than the frequency of *P. pansa*. Individually, *P. pansa* showed its highest frequency in sites where the substrate showed high complexity, and in the other hand, *C. articulatus* was more abundant in abrasion and accumulation sites. We determined that a greater presence of the gastropod *P. pansa*, involves changes in the distribution and abundance of mollusk polyplacophoran *C. articulatus*.

Key words: *Plicopurpura pansa*, *Chiton articulatus*, mollusk, Acapulco.

INTRODUCCIÓN

Según Arriaga, *et al.* (2009), el estado de Guerrero ocupa el cuarto lugar nacional en diversidad biológica, lo cual es reconocido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Dentro de su riqueza litoral destacan los moluscos, los cuales son importantes debido a sus funciones bioecológicas, por la belleza que llegan a exhibir ciertas especies y además porque son una fuente de alimento para el consumo humano.

En los últimos años se ha incrementado el conocimiento sobre moluscos en los litorales mexicanos, destacando aspectos como la riqueza, abundancia y diversidad de especies. Sin embargo, dada la extensión del litoral así como la diversidad de ambientes y recursos naturales, la información sigue sin ser suficiente. Una de las temáticas menos estudiadas corresponde a las relaciones funcionales, las cuales son una expresión de la organización de la comunidad.

En la costa rocosa del estado de Guerrero, existen dos moluscos de amplia distribución y dominancia: el gasterópodo carnívoro-carroñero *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) y el poliplacóforo herbívoro *Chiton articulatus* (Sowerby,

1832). *P. pansa* secreta un fluido que mediante procesos de foto-oxidación adquiere una tonalidad púrpura, el cual se ha utilizado para teñir tejidos. *C. articulatus* es apreciado por ser un recurso alimenticio. Se les conoce como “caracol de tinte” y “cucaracha de mar”, respectivamente. Se ha argumentado que la especie *P. pansa* se asocia y consume a la especie *C. articulatus* (Hernández y Acevedo, 1987; Álvarez, 1989; García, 1994; Holguín y Michel-Morfin, 2002; Flores-Garza *et al.*, 2007), así como también se menciona que por sus abundancias, ambas especies se consideran dominantes (Villalpando, 1986; García, 1994; Valdés-González *et al.*, 2004; Flores-Rodríguez, 2007). Garrity y Levings (1981) investigaron las relaciones funcionales de *P. pansa* en Panamá, destacando su preferencia por ciertos microhabitats y el efecto de su presencia sobre la especie *Nerita scabricosta* Lamarck, 1822. La presente investigación fue financiada por los Fondos Mixtos CONACyT-Gobierno del estado de Guerrero, con el objetivo de analizar la proporción de individuos por cada especie en sitios rocosos, así como el efecto de la presencia/ausencia de *P. pansa* sobre *C. articulatus*, para profundizar sobre los patrones de respuesta de ambas especies.



Molusco poliplacóforo *Chiton articulatus*, comúnmente conocido como “cucaracha de mar”. Foto: Francis G. Olea de la Cruz

MATERIALES Y MÉTODOS

Acapulco de Juárez, Guerrero, se ubica entre los paralelos 16°41' y 17°13' de latitud norte, así como entre los 99°32' y 99°58' de longitud oeste. La investigación se realizó en cuatro sitios rocosos (Figura 1).

De acuerdo a la carta geológica "Acapulco E14-11" del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) con escala 1:250,000, los cuatro sitios rocosos están compuestos por rocas ígneas intrusivas tipo granito-granodiorita del jurásico-cretácico J-K (Gr-Gd), clasificadas como plutónicas. Aunque cada sitio rocoso presenta características particulares, podrían ser agrupados en duplas, ya que presentan elementos exógenos comunes. Debido a lo anterior, "Los Pilares" y "Palmitas" son sitios que presentan alta y baja intensidad del oleaje, respectivamente, pero tienen en común que ambos están compuestos de extensos afloramientos rocosos de una alta complejidad, la cual se expresa como la presencia de numerosas grietas y oquedades, pendientes con superficies irregulares y textura áspera al tacto; por otra parte, "Jaramillo" y "Majahua", son sitios que también pueden ser definidos como de alta y baja intensidad del oleaje, respectivamente, y cuya topografía en común se manifestó como costas rocosas de acumulación y abrasión, constituidas por bloques de gran variedad de tamaños y volúmenes regulares, carentes en su mayoría de aristas y pliegues así como son escasas las grietas y oquedades.

Durante periodos de marea baja y fases de luna nueva, en los meses de octubre y diciembre de 2010 así como febrero y abril de 2011, se efectuaron las recolectas de ambas especies. En cada sitio de estudio, se siguió un transecto paralelo a la línea de costa con anchura de dos metros. Se aplicó un muestreo sistemático utilizando como unidad de área un cuadrante de 1 m de lado; se realizó una observación minuciosa y se desprendieron los ejemplares de *P. pansa* y *C. articulatus*. Los organismos fueron clasificados de acuerdo al cuadrante del cual procedían. Al concluir, se dejó un espacio de dos metros y se continuó con la misma rutina hasta acumular 20 m² por sitio. Cabe señalar que los sitios de oleaje intenso presentan mayor anchura de la franja intermareal, por lo que en dichos sitios se ubicaron dos unidades de muestreo; los sitios de oleaje suave presentan una franja más angosta y en ellos solamente se ubicó un cuadrante. Se registró la frecuencia de los ejemplares por especie, unidad de muestreo y sitio rocoso. La determinación fue *in situ* por medio de literatura especializada (Keen, 1971; Skoglund, 2001 y 2002).

Se calculó la proporción de individuos por especie. Se determinó el coeficiente binario de similitud (Krebs, 1999);

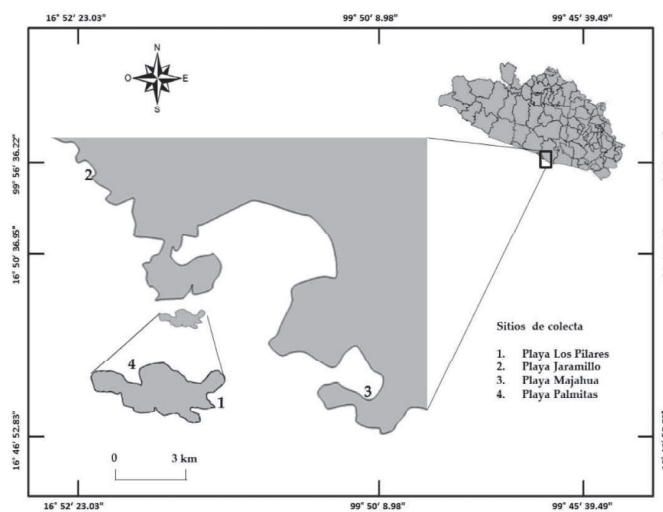
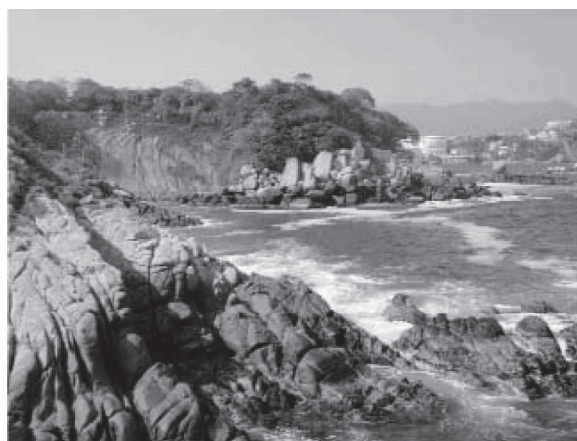


Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo.



Panorámica de la facie rocosa del sitio "Los Pilares", sitio de alta complejidad y expuesto al oleaje intenso, Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. Foto: Francis G. Olea de la Cruz



Panorámica del sitio "Majahua", ubicado en la Bahía de Puerto Marqués, Acapulco, Guerrero, México. Foto: Sergio García Ibáñez

para tal efecto se utilizaron los datos de presencia/ausencia de ambas especies en una tabla de orden 2 X 2, aplicando una prueba de independencia con el estadístico ji-cuadrada (χ^2) y la prueba exacta de Fisher. Se obtuvieron los índices de asociación Phi (ϕ) y τ_b de Kendall (Visauta, 1997); en una tabla de orden 2 X 2, Phi (ϕ) es igual a la correlación de Pearson. Por otro lado τ_b de Kendall oscila entre -1 y 1, de tal manera que si el valor es positivo, indica que la presencia de la especie "x" determina la presencia de la especie "y"; si el valor es negativo, implica que la ausencia de la especie "x", determina la presencia de la especie "y". Las rutinas estadísticas se llevaron a cabo con los programas EXCEL de Microsoft y PAWS Statistics de IBM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El muestreo se realizó en un total de 264 m², recolectando 2,925 ejemplares de ambas especies, de los cuales 745 (25%) correspondieron al caracol *P. pansa*, y 2,180 (75%) al poliplacóforo *C. articulatus*. En todos los sitios, la cantidad de herbívoros siempre superó a los carnívoros. Estudios realizados en la costa del estado de Guerrero, como el de García (1994), determinaron en la Isla La Roqueta, Acapulco, un porcentaje de abundancia de *P. pansa* de hasta un 33%, y de la especie *C. articulatus* hasta 9.62%; Valdez-González *et al.*, (2004), comentan que en dos sitios de la Isla La Roqueta, la especie *P. pansa* presentó densidades entre 6.6 y 9.55 organismos/m², mientras que *C. articulatus* tuvo densidades de 0.5 a 1.85 organismos/m²; Flores-Garza *et al.*, (2007) en Playa Ventura, Copala, registraron una densidad de *P. pansa* de 5.46 organismos/m² y de *C. articulatus* de 1.71 organismos/m²;

Flores-Rodríguez *et al.*, (2007), en Troncones, La Unión de Isidoro Montes de Oca, comentan que *P. pansa* fue de las especies de mayor abundancia, con valores de dominancia simple de 6.34 a 26.72%, y *C. articulatus* en una sola fecha presentó una dominancia simple de 3.59%. Los trabajos anteriores coinciden en mencionar que ambas especies son dominantes. La presente investigación registró un mayor número de ejemplares de *C. articulatus* con respecto a *P. pansa*, por lo que difiere de las investigaciones citadas. La diferencia numérica puede deberse a que los estudios anteriormente citados, concentraron sus esfuerzos en la comunidad malacológica, lo que involucra un mayor número de especies en una franja que abarca de la zona supra hasta la infralitoral, mientras que los objetivos del presente estudio se enfocaron en sólo dos especies que de acuerdo a Villalpando (1986), se ubican fundamentalmente en la zona mesolitoral. Garrity y Levings (1981) mencionan que el gasterópodo *N. scabricosta* fue la especie que más se asoció con *P. pansa* y recolectaron 1,095 y 878 ejemplares, respectivamente. Los sistemas ecológicos presentan una base trófica de consumidores primarios mayor a la de consumidores secundarios, y *C. articulatus* es una especie de la zona intermareal rocosa que se presenta en gran número y biomasa, dado que de acuerdo a Keen (1971), es el poliplacóforo de mayor longitud en el Pacífico Mexicano.

En un análisis por cada especie, se observó que las mayores frecuencias de *P. pansa* se registraron en los sitios "Los Pilares" y "Palmitas", mientras que las menores se presentaron en "Jaramillo" y "Majahua"; en lo que respecta a *C. articulatus*, en tres sitios rocosos fue muy frecuente, destacando "Jaramillo" y "Majahua", y la menor frecuencia se



Registro de la longitud y peso de ejemplares de *Plicopurpura pansa* durante las actividades de muestreo. Foto: Iván E. Bernabé Moreno.

observó en “Palmitas” (Figura 2). Debido a lo anterior, es posible observar que existe una relación de las abundancias de cada especie con el sustrato de cada sitio. De esta manera, los sitios donde se registró la mayor abundancia de *P. pansa* se caracterizan por ser de alta complejidad del sustrato, mientras que *C. articulatus* presentó su mayor abundancia en costas rocosas de acumulación y abrasión. En virtud de la información aquí presentada, no se observó evidencia contundente del efecto de la intensidad del oleaje sobre la abundancia de *P. pansa*, sin embargo, la especie *C. articulatus* fue más abundante en los sitios de oleaje intenso.

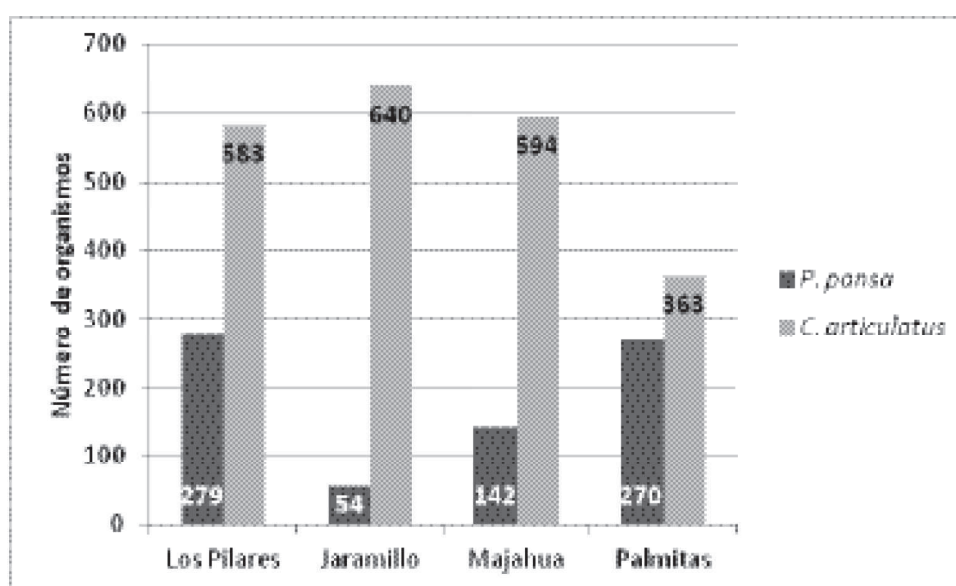


Figura 2. Distribución de frecuencias de *P. pansa* y *C. articulatus* por sitio de estudio.

Se observó una asociación estadísticamente significativa entre ambas especies ($\chi^2 = 672.863$ $P \leq 0.05$; Exacta de Fisher, $P = 0.0$). Los índices de asociación fueron de igual magnitud y negativos ($\Phi = -0.519$, $P = 0.0$; τ_b de Kendall = -0.519 , $P = 0.0$). Debido a lo anterior, es posible establecer una asociación negativa entre las especies, lo que significa que la ausencia de *P. pansa* determina la presencia de *C. articulatus*. Así, cuando el carnívoro-carroñero *P. pansa* se encuentra presente, disminuye la presencia o abundancia de *C. articulatus*; caso contrario, cuando *P. pansa* se encuentra ausente, aumenta considerablemente la presencia de *C. articulatus* (Figura 3). De esta manera puede entenderse que la distribución y abundancia del poliplacóforo no solo se encuentra en función de variables exógenas como el sustrato y oleaje, sino además,

también depende de la presencia/ausencia del gasterópodo carnívoro-carroñero, la cual es una especie dominante en la zona mesolitoral rocosa. Varios autores han mencionado que *P. pansa* consume a *C. articulatus* (Hernández y Acevedo, 1987; Álvarez, 1989; García, 1994; Holguín y Michel-Morfin, 2002; Flores-Garza *et al.*, 2007). Garrity y Levings (1981), fundamentaron el hecho de que *P. pansa* es un inhibidor de la distribución y abundancia de *N. scabricosta*, situación que a su vez relacionaron con el sustrato, ya que el carnívoro presentó preferencias de microhábitat como las grietas. Una situación similar puede ser percibida en el presente estudio, ya que las menores abundancias de *C. articulatus* se presentaron en sitios donde *P. pansa* fue a su vez más abundante y donde los sustratos son altamente complejos.

CONCLUSIONES

En la zona mesolitoral superior de cuatro sitios rocosos de Acapulco, Guerrero, la cantidad de ejemplares de la especie *C. articulatus* superó significativamente a la cantidad de individuos de la especie *P. pansa*, de manera general así como por sitio rocoso. Las especies tienen preferencias por ciertos tipos de microhabitat, ya que las mayores abundancias de *P. pansa* se concentraron en grandes afloramientos de costa rocosa con gran presencia de fisuras y oquedades; *C. articulatus* presentó las mayores abundancias en costa rocosa de acumulación y abrasión. El caracol, *P. pansa* genera un efecto inhibitorio sobre la distribución y abundancia de *C. articulatus*.



Panorámica del sitio "Playa Jaramillo", lugar de acumulación, alta abrasión y oleaje intenso, Acapulco, Guerrero, México.
Foto: Francis G. Olea de la Cruz.

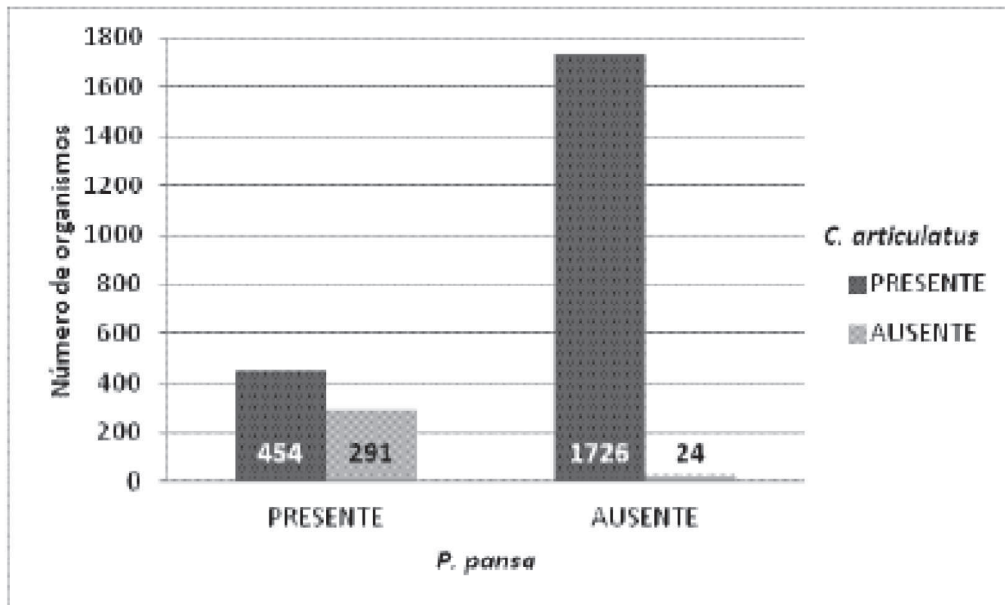


Figura 3. Distribución de *C. articulatus* en función de la presencia/ausencia de *P. pansa*.

AGRADECIMIENTOS

A los Fondos Mixtos CONACyT-Gobierno del estado de Guerrero, por el financiamiento otorgado a la presente investigación, así como al Área Financiera de la Dirección de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Guerrero, por su valiosa asesoría y apoyo administrativo. A los revisores del presente manuscrito, por sus valiosas observaciones. A todas aquellas personas que participaron en el desarrollo y conclusión del presente estudio.



Equipo de investigación del Laboratorio de Investigación de Ecología Costera de la Unidad Académica de Ecología Marina, trabajando en la zona intermareal rocosa, Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México.

Foto: Francis G. Olea de la Cruz.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, D. A. S. 1989. Relaciones ecológicas y algunos aspectos poblacionales del caracol *Purpura pansa* Gould, 1853 en la costa del estado de Michoacán, México. Tesis Profesional. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. 123 p.
- Arriaga C. L., Aguilar V., y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, En: Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, pp. 433-457. México.
- Flores G., R. Flores R. P., García I., S. y Valdés G., A. 2007. Demografía del caracol *Plicopurpura pansa* (Neotaenioglossa: Muricidae) y constitución de la comunidad malacológica asociada en Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical* 55(3-4): 867-878.
- Flores R. P., Flores G. R., García I. S. y Valdés G. A. 2007. Variación de la diversidad malacológica del mesolitoral rocoso en Playa Troncones, La Unión, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78:33S-40S.
- García, L. J. A. 1994. Fauna malacológica de acompañamiento del caracol *Purpura pansa* Gould, 1853 en la zona mesolitoral de la Isla Roqueta, Acapulco, Gro., México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Guerrero, México. 97 p.
- Garritty S. y H. Levings. 1981. A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropods: direct and community effects. *Ecological Monographs* 51: 267-286.
- Hernández, C. E. y Acevedo G. J. 1987. Aspectos poblacionales y etnobiológicos del caracol *Purpura pansa*, Gould, 1853 en la costa de Oaxaca. Tesis Profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 147 p.
- Holguín O. y J. Michel M. 2002. Distribution, density and Length-Weight Relationship of *Chiton articulatus* Sowerby, 1832 (Mollusca-Polyplacophora) on Isla Socorro, Revillagigedo Archipelago, Mexico. *Journal of Shellfish Research* 21: 239-241.
- Keen, A. M. 1971. *Sea Shells of Tropical West America*. 2a Ed. Stanford University Press, Stanford, California, 1064 p.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology*. 2ª Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California USA, 620 p.
- Skoglund K. 2001. Panamic province molluscan literature additions and changes from 1971 through 2000. I Bivalvia and II Polyplacophora. *The Festivus*, San Diego. 139 p.
- Skoglund, C. 2002. Panamic province molluscan literature. Additions and changes from 1971 through 2001. III Gastropoda. *The Festivus Supplement* (XXXIII). 286 p.
- Valdés G. A., Flores R. P., Flores G. R. y García I. S. 2004. Molluscan Communities of the rocky intertidal zone at two sites with different wave action on Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. *Journal of Shellfish Research* 23(3):875-880.
- Villalpando, C. E. 1986. Diversidad y zonación de moluscos de facie rocosa, Isla Roqueta, Acapulco Guerrero. Tesis Profesional. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 150 p.
- Visauta, V. B. 1997. *Análisis estadístico con SPSS para Windows*. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U. (eds), Barcelona, España, 304 p.