

Diversidad ecológica de la Clase Ophiuroidea en Acapulco, Guerrero, México

HERNÁNDEZ-MORALES, Alejandro*†, HERRERO-PERÉZRUL, María Dinorah, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio

*Unidad Académica de Ecología Marina de la UAGro. Av. Gran Vía Tropical No. 20. C.P. 39390. Acapulco, Guerrero, México., 044-(744)5-86-35-08.

†Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, CP 23096, La Paz, B.C.S., México.

Recibido Agosto 2, 2013; Aceptado Febrero 4, 2014

Resumen

Los equinodermos son organismos exclusivamente marinos, que habitan desde la zona intermareal hasta los abismos oceánicos, desde las fuentes hidrotermales hasta las aguas polares (Hooker et al. 2005) y cuevas anquihalinas (Solís-Marín et al., 2010). Dentro de los equinodermos se encuentra la Clase Ophiuroidea, que cuenta con 2,064 especies descritas, distribuidas en dos órdenes, 16 familias y 270 géneros (Stöhr et al., 2012). Es un grupo próspero debido a su movilidad, diversidad de hábitos alimentarios y escasas dimensiones. Habitan las zonas intermareales hasta profundidades abisales, pudiendo encontrarse en densidades muy altas (Hendler et al., 1995, Benavides-Serrato et al., 2011). Se les puede ubicar en el fondo del suelo marino, enterrados en barro, arena o escondidos en las grietas y agujeros de roca o coral, así como siendo hospederos de gorgonias o coral negro, erizos de mar, esponjas, algas, etc. (Stör et al., 2012).

El número reducido de trabajos puede deberse a que estos organismos no ofrecen un beneficio económico, lo que provoca muy poco interés para investigarlos. En Acapulco, otras clases de equinodermos (Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea) han sido estudiadas. Zamorano y Leyte (2009) describieron y caracterizaron las comunidades de equinodermos asociadas a arrecifes coralinos en 13 localidades ubicadas entre Acapulco y Zihuatanejo; la más alta diversidad la determinaron en la playa de Manzanillo (Zihuatanejo) con un valor de H' de 1.881 bits/individuos y la menor diversidad de 0.037 bits/individuo en La Isla Roqueta. Pastor (2011) estudió la riqueza, diversidad y abundancia de la Clase Equinoidea en dos sitios de Acapulco, determinando una diversidad nula en la playa La Angosta, mientras que el Mágico Mundo Marino tuvo valores de 1.131 bits/individuo, lo que consideró como una diversidad baja.

Diversidad Ecológica, Ophiuroidea, Acapulco, Guerrero.

Abstract

Echinoderms are exclusively marine organisms that live from the intertidal zone to the ocean depths, from hydrothermal vents to the polar waters (Hooker et al. 2005) and anchialine caves (Solís-Marín et al., 2010). Within echinoderms is the Ophiuroidea Class, with 2,064 described species, distributed in two orders, 16 families and 270 genera (Stöhr et al., 2012). It is a thriving group due to their mobility, diversity of food habits and small size. Inhabit the intertidal zones to abyssal depths, can be found in very high densities (Hendler et al., 1995, Benavides-Serrato et al., 2011). They can be placed in the bottom of the ocean floor, buried in mud, sand or hiding in cracks and holes in rock or coral and gorgonian being hosts or black coral, sea urchins, sponges, algae, etc. (Stör et al., 2012).

The small number of jobs may be because these agencies do not provide an economic benefit, causing little interest to investigate. In Acapulco, other kinds of equinodermos (Asteroidea, Echinoidea and Holothuroidea) have been studied. Zamorano and Leyte (2009) described and characterized echinoderms communities associated with coral reefs in 13 localities between Acapulco and Zihuatanejo; the highest diversity determined on the beach in Manzanillo (Zihuatanejo) with a value of H' of 1,881 bits / individuals and less diversity of 0.037 bits / individual in La Roqueta Island. Shepherd (2011) studied the richness, diversity and abundance of Class Equinoidea at two sites in Acapulco, determining a null diversity on the beach Angosta, while Mágico Mundo Marino had values of 1.131 bits / individual, which considered a low diversity.

Ecological Diversity, Ophiuroidea, Acapulco, Guerrero.

Citación HERNÁNDEZ-MORALES, Alejandro, HERRERO-PERÉZRUL, María Dinorah, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio. Diversidad ecológica de la Clase Ophiuroidea en Acapulco, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 450-454

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: hdezmorale@gmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los equinodermos son organismos exclusivamente marinos, que habitan desde la zona intermareal hasta los abismos oceánicos, desde las fuentes hidrotermales hasta las aguas polares (Hooker et al. 2005) y cuevas anquihalinas (Solís-Marín et al., 2010). Dentro de los equinodermos se encuentra la Clase Ophiuroidea, que cuenta con 2,064 especies descritas, distribuidas en dos órdenes, 16 familias y 270 géneros (Stöhr et al., 2012). Es un grupo próspero debido a su movilidad, diversidad de hábitos alimentarios y escasas dimensiones. Habitan las zonas intermareales hasta profundidades abisales, pudiendo encontrarse en densidades muy altas (Hendler et al., 1995, Benavides-Serrato et al., 2011). Se les puede ubicar en el fondo del suelo marino, enterrados en barro, arena o escondidos en las grietas y agujeros de roca o coral, así como siendo hospederos de gorgonias o coral negro, erizos de mar, esponjas, algas, etc. (Stör et al., 2012).

En México, los estudios sobre el grupo se han realizado en el Golfo de California, Sinaloa y Guerrero, y se limitan a su descripción y taxonomía (Granja-Fernández et al., 2010, 2011). En Acapulco los trabajos se han enfocado en aspectos taxonómicos y descripción de su hábitat. Lyman (1860), hizo la descripción de especies de ofiuroides del Instituto Smithsonian y del Museo de Zoología Comparada de Cambridge, mencionando el primer registro de la *Ophiocoma alexandri* para la Bahía de Acapulco; adiciona una descripción de un ejemplar de *Ophiura teres* (procedente de Acapulco y modificada posteriormente a *Ophioderma teres*) descrita en fase juvenil.

Caso (1951), desarrolló monografías de especies de ofiuroides del litoral Pacífico, y reportó para Acapulco a *Ophiocoma aethiops*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiothrix spiculata*, *Ophiocoma alexandri*, *Ophioderma panamense* y *Ophioderma teres*. Granja-Fernández et al., (2014).

Presentaron un inventario de especies de ofiuroides que registraron en 59 arrecifes coralinos, dentro de los cuales, El Ripial y Palmitas se encuentran en Acapulco, y ubicaron a *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata*, *Ophiactis savignyi*, *Ophiactis simplex*, *Ophiocoma aethiops*, *Ophiocoma alexandri*, *Ophioderma panamensis*, *Ophiothela mirabilis* y *Ophiophragmus papillatus*.

El número reducido de trabajos puede deberse a que estos organismos no ofrecen un beneficio económico, lo que provoca muy poco interés para investigarlos. En Acapulco, otras clases de equinodermos (Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea) han sido estudiadas. Zamorano y Leyte (2009) describieron y caracterizaron las comunidades de equinodermos asociadas a arrecifes coralinos en 13 localidades ubicadas entre Acapulco y Zihuatanejo; la más alta diversidad la determinaron en la playa de Manzanillo (Zihuatanejo) con un valor de H' de 1.881 bits/individuos y la menor diversidad de 0.037 bits/individuo en La Isla Roqueta. Pastor (2011) estudió la riqueza, diversidad y abundancia de la Clase Equinoidea en dos sitios de Acapulco, determinando una diversidad nula en la playa La Angosta, mientras que el Mágico Mundo Marino tuvo valores de 1.131 bits/individuo, lo que consideró como una diversidad baja.

Objetivo

- Determinar la riqueza, abundancia y diversidad de especies de la Clase Ophiuroidea en cinco sitios rocosos de Acapulco.

Metodología

El estudio se desarrolló en la bahía de Acapulco se localiza en la plataforma del estado de Guerrero entre 99°50'52" N; 16°47' W y los 99°56'N; 16°51'40" W.

Tiene una forma semicircular, una longitud aproximada de 7 km y una anchura promedio de 10 km. Sus profundidades oscilan entre los 10 y 30 m pero dada su cercanía con la Trinchera Mesoamericana apenas en su entrada ya existen profundidades de 50 m e incluso los 400 m a 20 km mar adentro (Flamand-Swaner, 1991 y Meave-Del Castillo et al., 2012). Los sitios de muestreo fueron: Tlacopanocha ($16^{\circ}50'41.53''$ N, $99^{\circ}54'25.02''$ W), Parque de la Reina "Terminal Marítima" ($16^{\circ}50'58.9''$ N, $99^{\circ}54'02.9''$ W), Ensenada de los Presidarios ($16^{\circ}50'06.6''$ N, $99^{\circ}53'35.1''$ W), El Islote "Mágico Mundo Marino" ($16^{\circ}49'46.9''$ N, $99^{\circ}54'15.9''$ W) y La Ensenada de Palmitas "Isla La Roqueta" ($16^{\circ}49'22.9''$ N, $99^{\circ}54'45.5''$ W) (Figura 1).

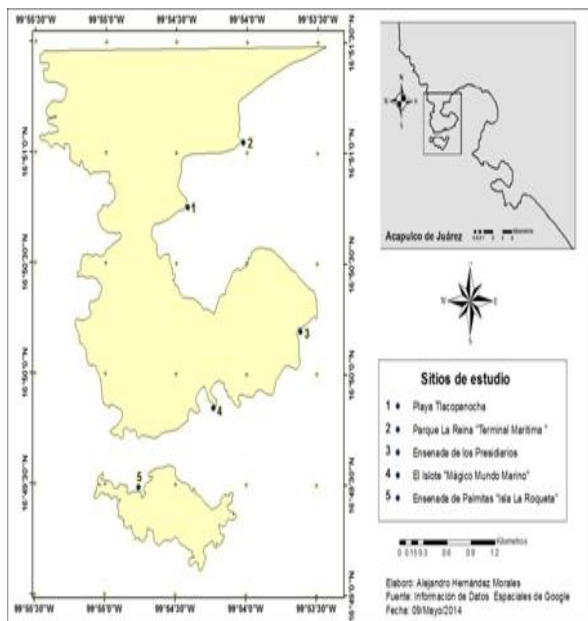


Figura 1 Mapa de la Bahía de Acapulco y los sitios de estudio

Se realizaron cinco salidas de campo durante el mes de Abril y los primeros días de Mayo de 2014 en cinco sitios de Acapulco en periodos de marea baja.

Estos puntos de estudio son lugares con sustrato rocoso, que van desde rocas pequeña (menos de 25 cm de diámetro) hasta bloques rocosos (mayor a un 1m de diámetro).

El muestreo se desarrolló de forma paralela a la costa, utilizando un transecto de 8 m, a una profundidad de entre 3 y 15 m. El trabajo consistió en seis puntos de colecta en ambos lados del transecto con un cuadrante de 50 cm de lado y cada punto estuvo separado por 3 m. Todos los ejemplares de ofiuroides observados en el cuadrante se tomaron de manera manual con pinzas y por medio de buceo autónomo. Los individuos colectados se colocaron en bolsas ziploc previamente rotuladas (nombre del sitio y cuadrante). Hubo casos en que fue necesario extraer fragmentos de roca, esponjas, coral, alga, material de plástico, aluminio y fierro, debido a que no era posible obtener o manipular los individuos durante el muestreo. Posteriormente para evitar la descomposición de las muestras, se colocaron en una hielera con agua fría (entre 5 y 4 °C) y así permitir una buena manipulación.

En el laboratorio los organismos se colocaron en charolas de disección y se les agregó poco a poco agua dulce para provocarles un shock biológico. Una vez hecho se fijaron y preservaron en alcohol etílico al 70 % en recipientes de plástico debidamente etiquetados.

Para la determinación se siguieron las claves, descripciones y/o diagnosis de los autores Lyman (1860), Lütken y Mortensen (1899), Caso (1951, 1961), y Granja-Fernández et al., (2014).

Con los datos obtenidos y con ayuda del programa ecológico PRIMER versión 6, se determinó la riqueza, abundancia, el índice de diversidad de Shannon-Wiener (Rojero, S., 2009, Luna, B., 2010), así como el índice de Equidad de Pielou, en una escala de 0 a 1, donde 1 representa que todas las especies presentan abundancias similares, considerando que todas las especies se han contabilizado en la muestra (Moreno, 2001).

Resultados

Se revisaron un total de 1,174 ejemplares, encontrando 11 especies que se distribuyeron en un orden, cinco familias, y ocho géneros.

Las especies más representativas por sus abundancias fueron *Ophiactis savignyi*, *Ophiocoma aethiops* y *Ophiocoma alexandri* (Figura 2).

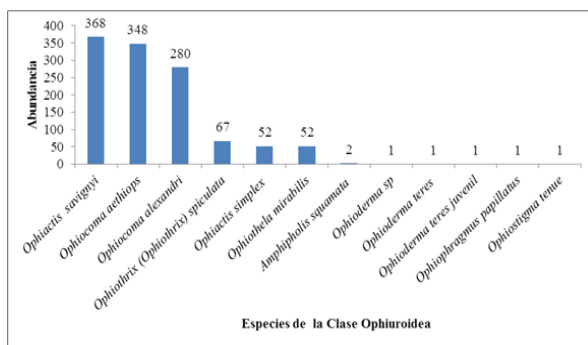


Figura 2 Gráfico de las abundancias totales de cada especie de ofiuroides

En índice de diversidad se obtuvo un valor total de 2.223 bits/individuo y un valor del índice de equidad total de 0.6426. Al hacer las observaciones por cada uno de los sitios, la mayor riqueza registrada fue en La Playa de Tlacopanocha (11 especies), mientras que el sitio Ensenada de Los Presidarios tuvo un valor de siete especies; cada uno de los tres sitios restantes presentó seis especies.

Las especies más comunes entre los sitios fueron *Ophiocoma alexandri*, *Ophiactis savignyi* así como *Ophiocoma aethiops*. En las abundancias, el mayor valor fue El Islote “Mágico Mundo Marino” con 369 individuos y el menor valor se registró en La Ensenada de los Presidarios, con 73 individuos. Los valores altos de diversidad fueron en La Ensenada de los Presidarios y Parque de La Reina, y el valor más bajo Ensenada de Palmitas.

En cuanto a la equidad, valores por encima de 0.7 se presentaron en los sitios Parque de la Reina, Ensenada de los Presidarios y el Mágico Mundo Marino, los valores más bajos se presentaron en la Ensenada de Palmitas y Playa Tlacopanocha, destacando que este último sitio presentó valores altos de diversidad pero también registró un valor bajo de equidad (Tabla 2).

Sitios de estudio	Abundancia total (N)	Riqueza específica (S)	Diversidad (bits/individuo)	Equidad
Playa de Tlacopanocha	290	11	1.924	0.5562
Parque de la Reina “Terminal Marítima”	139	6	1.942	0.7512
Ensenada de los Presidarios	73	7	2.051	0.7306
El Islote “Mágico Mundo Marino”	369	6	1.865	0.7215
Ensenada de Palmitas “Isla La Roqueta”	303	6	1.341	0.5187

Tabla 2 Análisis ecológicos de los sitios de estudio

Discusiones y conclusión

Al hacer una comparación de las abundancias, se observó un patrón inverso con el trabajo de Granja-Fernández et al. (2014), de tal manera que especies que fueron muy abundantes en el presente estudio como *Ophiocoma aethiops* y *Ophiocoma alexandri*, registraron abundancias intermedias en el citado trabajo, y abundancias intermedias, registraron los valores más altos por el mismo trabajo tales como *Ophiothrix (Ophiothrix) spiculata* y *Ophiothela mirabilis*.

En función de los resultados del índice de diversidad obtenido por el presente estudio, es posible considerar la existencia de una alta diversidad para todos los sitios en conjunto, así como diversidades altas y una intermedia, cuando la observación se realiza por cada sitio. El argumento anterior se puede sustentar desde la riqueza registrada, así como por los valores de equidad obtenidos.

Otros trabajos en Acapulco que han reportado índices de diversidad en equinodermos, son como el de Zamorano et al. (2009), cuyos resultados son valores más pequeños al registrado por la presente investigación, aún y cuando trabajaron al mismo tiempo con la Clase Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea. En lo que corresponde a Pastor (2011), quien trabaja sólo con la Clase Equinoidea, el valor de diversidad más alto que dicha autora determinó es aún más pequeño que el valor más bajo determinado en el presente estudio.

En cuanto a la riqueza por sitios, la playa de Tlacopanocha fue la más alta, posiblemente debido a la heterogeneidad de los sustratos, ya que esta zona se pueden observar una gran variedad de ellos, desde rocas de diferente tamaño, zonas arenosas y presencia de esponjas, algas, gorgonias, etc. En los otros sitios, los sustratos resultaron más homogéneos, como es el caso de La Ensenada de los Presidarios, que es una zona mayormente arenosa, con afloramientos rocosos sumergidos de poca rugosidad (lisas), presencia de algas y algunas gorgonias.

En lo que respecta a la abundancia de las especies, fue posible observar una relación entre el sustrato y el tamaño de los ejemplares de la especie.

De esta manera, *Ophiactis savignyi* fue la más abundante en todos los sitios y se le encontró fundamentalmente en esponjas, algas, mejillones y sustratos artificiales; cabe destacar que el ejemplar más grande que se registró fue de 5 mm del disco, aproximadamente.

Referencias

Caso, M. E. (1951). Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. 1. Algunas especies de ofiuroideos litorales. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 22(1): 219-312.

Granja-Fernández R, Herrero-Pérez MD, López-Pérez RA, Hernández L, Rodríguez-Zaragoza FA, Jones RW, Pineda-López R. (2014). Ophiuroidea (Echinodermata) from coral reefs in the Mexican Pacific. *ZooKeys* 406: 101–145. doi: 10.3897/zookeys.406.6306

Lyman, T. (1860). Descriptions of new Ophiuridae belonging to the Smithsonian Institution and to the Museum of Comparative Zoology at Cambridge. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 7: 251-262.

Solís-Marín, F. A., A. Laguarda-Figueras, F. Vázquez-Gutiérrez, L. Mejía y G. Yáñez. (2010). Echinoderm fauna of Anchialine caves in Cozumel Island, México; en *Echinoderms: Durham: Proceedings of the 12th International Echinoderm Conference, 7-11 August 2006*, L. G. Harris (ed.). Durham, New Hampshire. p. 259-26.

Zamorano, P., y Leyte-Morales, G. E. (2009). Equinodermos asociados a formaciones arrecifales en Zihuatanejo y Acapulco, Guerrero, México. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 38(2), 7-28.