

Diversidad, abundancia y distribución de equinodermos en el área de Faro Rojo, Caribe de Guatemala.

Victor Manuel Gudiel Corona

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología.
Programa de Experiencias Docentes con La Comunidad – EDC. Correo electrónico: vgudiel@oebusac.org
Asesora: Dra. Lucia Gutiérrez; limgutierrez@att.net.
Supervisor: Lic. Billy Alquijay
Entregado en junio de 2008 y aprobado en enero de 2009

Resumen: Se realizaron conteos de individuos del Filo Echinodermata a lo largo de cuatro transectos para determinar su abundancia. El índice de Shannon-Wiener se utilizó para estimar la diversidad. La equidad se estimó con el índice J' de Pielou. Se encontraron 11 especies de las cuales nueve son nuevos registros para las colecciones de invertebrados de los museos de Guatemala, y es probable que también sean nuevos registros para la República de Guatemala. Se contaron un total de 987 individuos en un área de muestreo con una profundidad promedio de nueve metros. La alta dominancia de *Ophiothrix suensonii* influyó notablemente en el índice de equidad J' que fue de 0.16, mientras que al obviar dicha especie el valor de equidad aumento a 0.63. Se realizó una caracterización de los tipos de sustrato presentes en el hábitat subacuático de Faro Rojo, para lo cual se establecieron diez categorías de sustratos. Se observaron siete categorías de sustrato, siendo el sedimento el sustrato predominante seguido por las algas indicadoras de nutrientes como *Caulerpa* y *Dictyota*, cuya presencia en el área es notable. Por lo tanto es probable que el área de Faro Rojo este influenciada por altas cantidades de sedimento y nutrientes, como fósforo y nitrógeno provenientes de los ríos. Seguramente Río Dulce es el que más influye en el área de Faro Rojo debido a su cercanía, contaminación y desembocadura relativamente grande. Los índices de distribución sugieren patrones de distribución agregados, tanto para las especies como para los tipos de sustrato; por lo que se presume que las especies tengan preferencia por uno o varios tipos sustrato y se agrupen de acuerdo a dicha preferencia.

El Filo Echinodermata comprende a invertebrados exclusivamente marinos que se distribuyen desde la zona intermareal hasta las grandes profundidades oceánicas, sin embargo la mayoría son bentónicos, esto quiere decir que pasan su vida en el suelo marino (Vélez, 1971). Taxonomicamente se clasifican en 5 clases: Crinoidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holothuroidea y Asteroidea, las cuales incluyen a invertebrados comúnmente conocidos como lirios de mar, estrellas quebradizas, erizos, pepinos y estrellas de mar

(Brusca y Brusca, 2005). La presencia de los equinodermos es notable e importante en los arrecifes de coral (García, *et al.* 2005), entender su ecología permite en gran medida comprender la estructura y el funcionamiento de las comunidades coralinas (Bolaños, *et al.* 2005).

Las investigaciones sobre equinodermos en las costas guatemaltecas son nulas. En la búsqueda de antecedentes para Guatemala solo se encontró una "Evaluación Ecológica Rápida, en el Área Protegida Punta de Manabique" (FUNDARY, 2001),

en donde se listan algunas especies de equinoideos, holoturoideos, asteroideos, corales, esponjas, entre otros, y se hace una discusión sobre el estado de algunos de los ecosistemas marinos presentes en la costa caribeña de Guatemala.

Hace falta mayor conocimiento científico que sustente, valore y defina la composición, estructura y funcionamiento del paisaje subacuático del Caribe guatemalteco. Este se ve amenazado por la sedimentación y contaminación de la gran cuenca del Motagua y otros afluentes como Río Dulce y Río Sarstun. (FUNDARY-ONCA, 2001). En el Caribe guatemalteco las condiciones climáticas son variables

por la influencia de los vientos que predominantemente entran desde el Noreste (FUNDARY-ONCA, 2001).

Faro Rojo es el área de estudio ubicada en las coordenadas $15^{\circ} 50' 87''$ N y $88^{\circ} 40' 37''$ O, a 8.2km de Livingston y 15.5Km de Pto. Barrios (figura 1), con una profundidad de 6 a 12m. El hábitat subacuático de Faro Rojo se ve influenciado por leves corrientes submarinas, las cuales pueden aumentar cuando los vientos se incrementan. El río más cercano es Río Dulce, este posee una desembocadura de aproximadamente 1,600m.

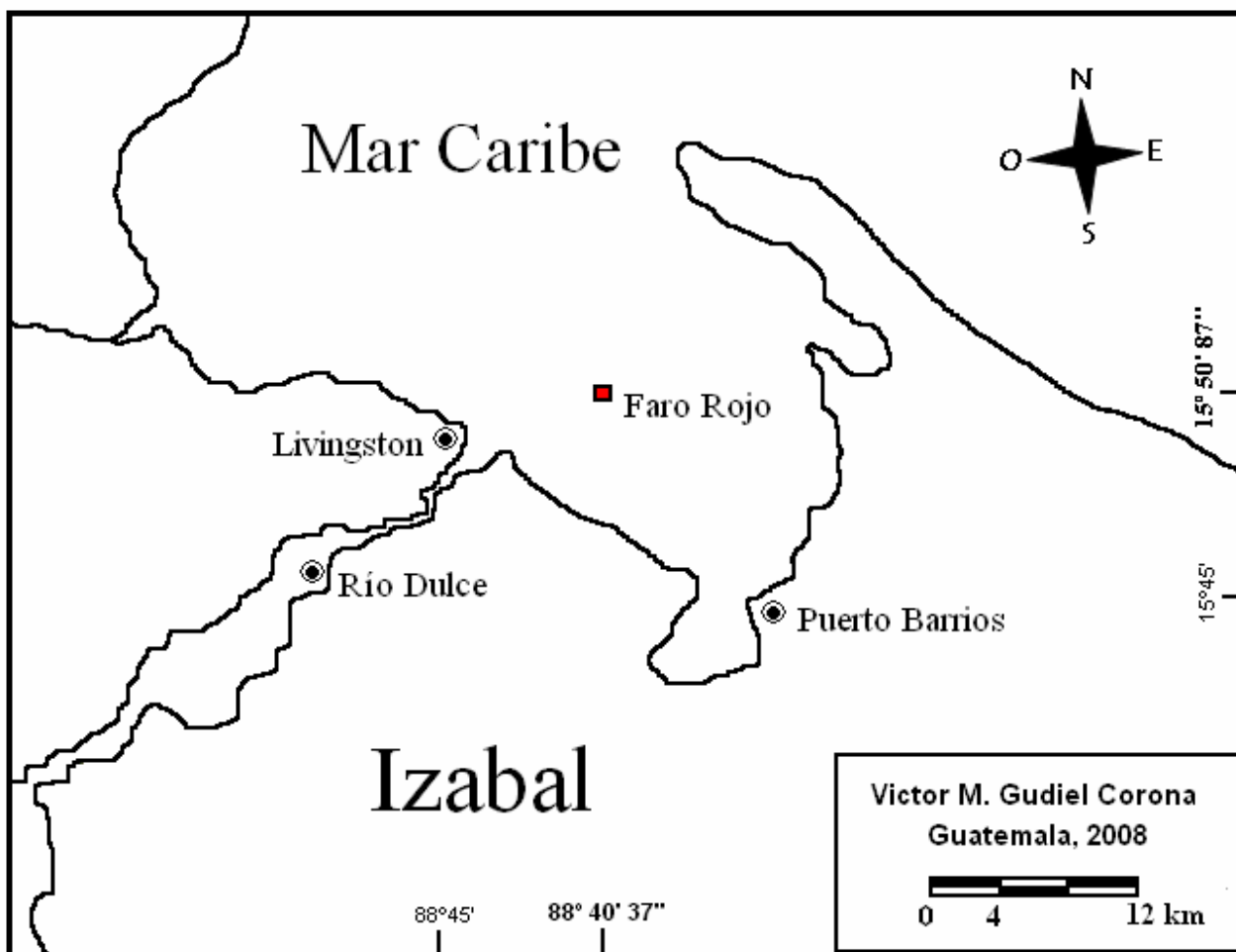


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio y lugares de referencia

Este trabajo da a conocer la diversidad, abundancia y distribución de equinodermos en el área de Faro Rojo. También muestra una caracterización de los tipos de sustrato presentes en esta área, así como su dominancia en porcentaje de cobertura. De esta manera se desea dar un conocimiento sobre los equinodermos a una escala de diversidad alfa, la cual refleja las relaciones ecológicas que se encuentran en un espacio puntual (Moreno, 2001). Esto da lugar a que posteriormente se realicen estudios a una escala beta y gama, los cuales pueden favorecer para que la panorámica actual del Caribe guatemalteco vaya mejorando.

MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo se realizó en abril y mayo de 2008. La metodología requirió equipo de buceo SCUBA. Se establecieron cuatro transectos de 5 x 30m, distribuidos alrededor del faro y desplazados hacia cada punto cardinal: Transecto Norte (TN), Transecto Sur (TS), Transecto Oeste (TO) y Transecto Este (TE) (figura 2). Cada transecto se delimitó con un lazo previamente medido, marcado cada metro con pintura de aceite roja.

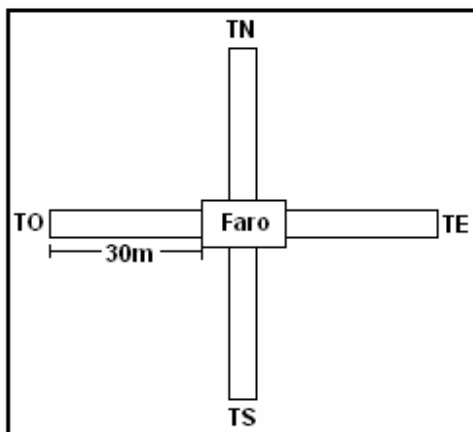


Figura 2. Disposición de los transectos alrededor del faro. Los transectos son de 5 X 30m.

Cada metro se registró el tipo de sustrato, esto se repitió 30 veces a lo largo de cada transecto siguiendo la metodología de Reef Check (Hodson, et

al. 2005). Se utilizó la clasificación de sustratos que se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1

Clasificación de sustratos según la metodología de Reef Check (Hodson, et al. 2005).

Tipo de sustrato	Abreviatura
Coral Duro	Hc
Sedimento	Si
Esponja	Sp
Roca	Rc
Alga Indicadora de Nutrientes	NIA
Arena	Sd
Fragmentos de Roca y Coral	Rb
Coral Duro Recién Muerto	RKC
Coral Blando	Sc
Otros	Ot

Los individuos observados en los transectos se contabilizaron y registraron por morfoespecie y por tipo de sustrato donde fueron encontrados. Esto último se registró para detectar posibles tendencias de las especies a preferir algún tipo de sustrato y así entender mejor su distribución. En cada transecto se colectaron de forma manual algunos individuos de cada morfoespecie.

Las anotaciones se hicieron con lápiz en un cilindro de escritura que llevamos en el antebrazo. Este cilindro es un tubo de PVC de 10cm de diámetro x 18cm de largo, con 3 agujeros perforados cerca de una de las orillas a través de los cuales se atan hules gruesos que pasan sobre la muñeca (Almada-Villela, et al. 2003).

La identificación de los especímenes se realizó con las guías de identificación de invertebrados marinos de Humann (1992), Meinkoth (1981) y Brusca (1980). Los especímenes colectados se anestesiaron con cristales de Hidrato de Cloral, se fijaron con formol neutralizado al 10% y se preservaron en alcohol al 70%. (Lubel, et al. 1992). Finalmente se depositaron en las colecciones zoológicas del Museo de Historia Natural, MUSHNAT

de la Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se utilizaron índices de dispersión, tanto para las especies como para los tipos de sustrato. La equidad se evaluó con el índice de equidad J' de Pielou. Para evaluar la dominancia se utilizó el índice de dominancia de Simpson y la diversidad se estimó con el índice de diversidad de Shannon-Wiener.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contaron un total de 987 individuos distribuidos en 11 especies diferentes. Nueve especies son nuevos registros para las colecciones de invertebrados de los museos de Guatemala y es probable que también sean nuevos registros para la República de Guatemala (cuadro 2). Dos especies

están identificadas hasta familia, ya que solo existe registro fotográfico debido a que los especímenes se echaron a perder.

De las cinco clases del filo Echinodermata, la clase Crinoidea presentó cero individuos, mientras que la clase Ophiuroidea fue la más abundante con 920 individuos. Las clases Echinoidea, Holothuroidea y Asteroidea presentaron 52, 10 y 5 individuos respectivamente (cuadro 2). La ausencia de los crinoideos pudo haber sido por las cantidades de sedimento disueltas y por el grado de contaminación que sobrepasaron sus límites de tolerancia, restringiendo su presencia (Brusca y Brusca 2005). Muchos crinoideos errantes tienen fototactismo negativo y salen de sus escondites para alimentarse sólo por la noche (Brusca y Brusca, 2005), pudiendo estar presentes y no ser observados.

CUADRO 2

Especies de equinodermos presentes en Faro Rojo, nuevos registros (*), número total de individuos observados, abundancia e Índice de dispersión (I. disp.).

Especies	Número total de individuos	I. disp.
Clase Ophiuroidea		
* <i>Ophioderma panamense</i> (Lütken, 1859)	10	10
* <i>Ophiothrix suensonii</i> (Lütken, 1856)	910	182.2
Clase Echinoidea		
* <i>Diadema antillarum</i> , (Philippi, 1845)	2	2
* <i>Echinometra viridis</i> (Linnaeus, 1758)	46	17.4
<i>Eucidaris tribuloides</i> (Lamarck, 1816)	4	2
Clase Holothuroidea		
* <i>Holoturia mexicana</i> (Ludwin 1875)	4	2
* <i>Actinopyga</i> sp.	3	1.2
* <i>Bohadschia</i> sp.	1	1
* Familia Holothuriidae café	1	1
* Familia Holothuriidae negro	1	1
Clase Asteroidea		
<i>Oreaster reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	5	0.73

La clase Holothuroidea presentó la mayor riqueza, aunque *Bohadschia sp.*, Holothuriidae negro y Holothuriidae café estuvieron representadas solo por un individuo, mientras que *H. mexicana* y *Actinopyga sp.* por cuatro y tres individuos respectivamente (cuadro 2). Todos los individuos estaban alimentándose al momento de colectarlos, *Bohadschia sp.*, y Holothuriidae negro se encontraron sobre algas, con restos de estas en la boca, mientras que las otras especies se encontraron sobre sedimento (cuadro 5).

CUADRO 3

Índice de dominancia de Simpson (I.D.), índice de equidad (J') e índice de diversidad (H') de equinodermos en Faro Rojo, con y sin *O. suensonii*.

	I. D.	J'	H'
Con <i>O. suensonii</i>	0.85	0.16	0.39
Sin <i>O. suensonii</i>	0.39	0.63	1.45

La abundancia de *Ophiolithrix suensonii* fue considerablemente mayor que la abundancia del resto de especies (cuadro 2), provocando que los índices de equidad y diversidad presentaran valores bajos. Al obviar a *O. suensonii* del análisis, los índices de equidad y diversidad aumentaron, mientras que el índice de dominancia disminuyó (cuadro 3). En varios estudios realizados alrededor del Caribe la clase Ophiuroidea ha presentado la mayor riqueza (García, *et al.* 2005; Abreu, *et al.* 2005 y Figueras, *et al.* 2005) y no reportan especies con una dominancia tan grande como en este caso con *O. suensonii*. En el estudio realizado por Bolaños, *et al.* (2005) en el Caribe de Costa Rica, la clase Ophiuroidea también presentó la mayor riqueza y *O. suensonii* presentó una abundancia de seis individuos. Este es un valor bajo comparado con *Ophiocoma echinata* que en el mismo estudio de Bolaños, *et al.* (2005) presentó una abundancia de 186 individuos. Por otro lado la abundancia de *O. suensonii* del presente estudio (910 individuos) es mucho mayor, comparada con *O. suensonii* del estudio de Bolaños, *et al.* (2005). Sin duda alguna esta especie ha encontrado en el hábitat de Faro Rojo condiciones favorables para su desarrollo. La alimentación suspensívora de esta especie la restringe a sustratos como esponjas, corales de fuego y gorgonidos, de los cuales se aprovecha

para asirse y estirar sus brazos para atrapar su alimento (Brusca y Brusca, 2005). Es muy común observarla sobre esponjas, porque aprovecha las corrientes de agua que producen cuando la sacan por el ósculo (Ruppert y Barnes, 1996). En el hábitat de Faro Rojo las esponjas ocupan el 13% de la cobertura (cuadro 4 y gráfica 1) y la cantidad de partículas orgánicas disueltas en el agua es alta, estas condiciones pueden favorecer el crecimiento de la población de *O. suensonii*. Por otro lado no observamos organismos que pueden competir con *O. suensonii* por el sustrato y que son comunes en el Caribe, como *Ophiolithrix spiculata*, *Ophiolithrix lineata*, *Ophiocoma echinata*, entre otros (Bolaños, *et al.* 2005). Este puede ser otro factor que contribuya a su proliferación. Finalmente, Faro Rojo es un área frecuentada por pescadores artesanales, probablemente la dominancia desmedida de *O. suensonii* es el reflejo del impacto de la pesca que ha disminuido o eliminado sus depredadores.

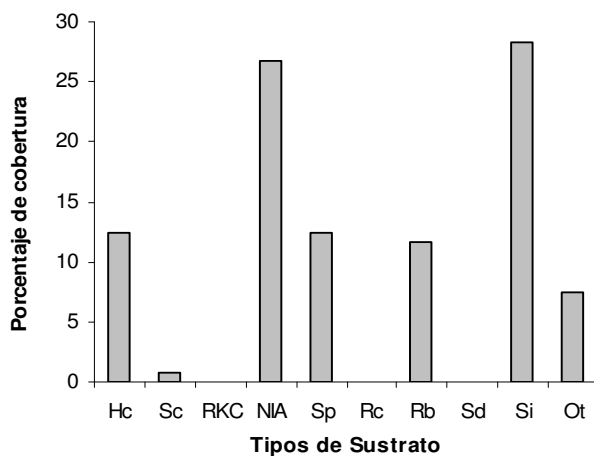
CUADRO 4

Media, porcentaje de cobertura (C. %) e índice de dispersión (I. disp.) de los tipos de sustrato observados a lo largo de los cuatro transectos.

Sustrato	Media	C. %	I. disp.
Hc	3.75	12.50	2.4
Sc	0.25	0.83	1
RKC	0	0.00	0
NIA	8	26.67	1.7
Sp	3.75	12.50	1.3
Rc	0	0.00	0
Rb	3.5	11.67	1.8
Sd	0	0.00	0
Si	8.5	28.33	1.6
Ot	2.25	7.50	1.3

La segunda especie más abundante fue *Echinometra viridis* (cuadro 2). Esta especie es muy común en aguas poco profundas donde existen algas, esponjas y corales. Como la mayoría de los erizos de mar, esta puede alimentarse de algas o puede ser sedimentívora (Brusca y Brusca, 2005). Seguramente *E. viridis*, por su tipo de alimentación, se ve favorecido por la cantidad de sedimento y algas que abundan en

Faro Rojo (cuadro 4 y gráfica 1). Por otro lado, Konnorov, (2001) estudia la población de *Echinometra lucunter* en un área de La Habana Cuba, y menciona a *Balistes vetula*, *Melichthys niger* y *Canthidermis sp.* como peces depredadores de *E. lucunter*. Así mismo concluye que mientras más irregulares son los sustratos, más número de refugios presentará el hábitat, lo que aumenta las posibilidades para que los erizos colonicen un área determinada. Faro Rojo presenta agregados de corales junto a esponjas, algas y otras especies que forman estructuras cavernosas. Al igual que *E. lucunter*, puede ser que estas características sirvan de refugio a *E. viridis*, ya que son especies muy parecidas. Los individuos observados de esta especie se encontraron metidos en este tipo de estructuras cavernosas. Esta característica del hábitat puede ser otro factor que contribuya al desarrollo de la población. Sin embargo, posteriormente se puede evaluar la presencia y relación de las especies depredadoras de *E. lucunter* (mencionadas en el estudio de Konnorov, 2001), con *E. viridis*.



Grafica 1: Comparación del porcentaje de cobertura entre las categorías de sustratos establecidos. Coral duro (Hc), Coral blando (Sc), Coral recién muerto (RKC), Algas indicadoras de nutrientes (NIA), Esponjas (SP), Rocas (Rc), Fragmentos de roca y coras (Rb), Arena (Sd), Sedimento (Si), Otros (Ot).

Se presume que la abundancia de *Ophioderma panamense* y *Eucidaris tribuloides* pudo haber sido mayor. Es muy probable que muchos de los individuos de estas especies no hayan sido

observados, debido a que habitan en grietas muy profundas. Por otra parte el resto de las especies presentaron muy pocos individuos, en comparación con *O. suensonii* y *E. viridis* (cuadro2).

Se observaron siete de las 10 categorías de de sustratos establecidas. El sedimento y las algas indicadoras de nutrientes fueron los sustratos con cobertura dominante, a diferencia de RKC, Rc y Sd que tuvieron cero observaciones (cuadro 4 y gráfica 1).

El hábitat de Faro Rojo se ve afectado por varios ríos que desembocan en la bahía. Es muy probable que Río Dulce sea el que mas influye en el alto porcentaje de cobertura de sedimento (gráfica 1). Así mismo, la contaminación de este río puede llevar concentraciones considerables de fósforo y nitrógeno, evento que puede ser demostrado por el alto porcentaje de cobertura de algas indicadoras de nutrientes (gráfica 1). El alto crecimiento de estas también puede ser consecuencia de la pesca artesanal, que ha mermado o eliminado las poblaciones de peces herbívoros. Por otro lado, la abundancia de *D. antillarum* fue muy baja, únicamente se observaron dos individuos. Siendo famosa como devoradora de algas y pastos marinos (Garrido, 2003), sería interesante saber porque en el hábitat de Faro Rojo la población tiene tan pocos individuos, habiendo tanto alimento disponible.

Se observo que los individuos tienden a preferir un determinado tipo de sustrato (cuadro 5), aunque esto no se considera preciso para especies con menos de cinco individuos. Por otra parte, los índices de distribución muestran valores mayores a uno, tanto para las especies de equinodermos (exceptuando a *O. reticulatus*) como para los sustratos registrados en el hábitat de Faro Rojo (cuadro 2 y 4). Para las especies con menos de cinco individuos, los índices de distribución no presentan un dato confiable, por lo que no se tomaron en cuenta. El índice de distribución mayor a uno, sugiere que las especies de equinodermos y los tipos de sustrato poseen un patrón de distribución agregado (Krebs, 1999). Para las especies de equinodermos, ocurre que las condiciones y factores que afectan la supervivencia de los individuos no se mantienen constantes (Rabinovich, 1978). Por lo tanto, es muy probable que las especies de equinodermos, de acuerdo a sus requerimientos biológicos, dependan de un determinado sustrato. La distribución de los equinodermos podría estar influenciada por los tipos de sustrato presentes en Faro Rojo y su patrón de distribución. De esta manera, el

sustrato puede ser un factor determinante que favorece el desarrollo de algunas especies y lo restringe para otras.

El índice de dispersión de *O. reticulatus* mostró un valor cercano a uno, lo que sugiere un patrón de dispersión al azar (Krebs, 1999); por lo que cualquier sitio del hábitat es ideal. Puede ser que esta especie, debido a sus estrategias alimenticias y de supervivencia, sea la más tolerante y versátil a cambios del hábitat siendo la que menos depende de un sustrato específico para sobrevivir.

CUADRO 5

Porcentaje de individuos encontrados en los tipos de sustrato establecidos. *O. panamense*, *O. suensonii* y *E. viridis* son las especies con mayor número de individuos: 10, 910 y 46 individuos respectivamente.

Especies / Sustrato	Hc	Si	Sp	NIA	Ot
<i>O. panamense</i>	---	100	---	----	---
<i>O. suensonii</i>	5	----	53	37	5
<i>D. antillarum</i>	---	100	---	----	---
<i>E. viridis</i>	---	80	20	----	---
<i>E. tribuloide</i>	---	67	33	----	---
<i>H. mexicana</i>	---	100	---	----	---
<i>Actinopyga sp.</i>	---	100	---	----	---
<i>Bohadschia sp.</i>	---	----	---	100	---
Holothuriidae café	---	100	---	----	---
Holothuriidae negro	---	----	---	100	---
<i>O. reticulatus</i>	---	80	---	20	---

CONCLUSIONES

1. Faro Rojo posee una alta riqueza de especies de equinodermos, pero su equidad es muy baja.
2. *O. suensonii* presenta una alta dominancia en el hábitat de Faro Rojo, lo cual provoca una disminución considerable en la equidad y diversidad de equinodermos.
3. La equidad y diversidad de equinodermos aumenta notablemente al obviar a *O. suensonii* del análisis.
4. Las observaciones realizadas sobre los tipos de sustrato en el que se encontraron las especies, así como el patrón de distribución agregado de las especies y los tipos de sustrato; pueden ser evidencia que los equinodermos de Faro Rojo dependan de un determinado tipo de sustrato. Esto puede variar de acuerdo a sus requerimientos biológicos y las características propias del tipo de sustrato. Sin embargo es indispensable realizar más estudios para evaluar mejor esta hipótesis.
5. El predominio del sedimento y las algas indicadoras de nutrientes pueden ser evidencia que hábitat de Faro Rojo se ve afectado por altas concentraciones de fósforo y nitrógeno, y altas cantidades de sedimento provenientes de ríos cercanos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y la virgen María que son mi principal fuente de inspiración, y a mis padres que son los principales patrocinadores del presente proyecto. A Fabiola Corona, Ana Díaz, Manuel Barrios, Alejandro Fuentes, Javier y Beto de la FUNDARY, y David Lima que formaron parte indispensable del trabajo de campo. Gracias a Gabriela Palomo por su ayuda en la identificación de los especímenes, a la Fundación Mario Dary Rivera, FUNDARY que proporciono las instalaciones, vehículos, equipo y personal necesario para poder llevar a cabo todo el trabajo de campo. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la USAC, Asociación de Biología Marina de Guatemala (ABIMA), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, Asociación de Estudiantes de Farmacia AEQ -

2008, Centro de Buceo The Big Dive y especialmente a Jeudy Mondragón. Emily Gudiel, Diego Gudiel, Sonia Gudiel e Ingrid Oliva. Museo de Historia Natural de la Escuela de Biología de la USAC, supervisores de EDC: Lic. Billy y Licda. Eunice. Finalmente, gracias a los compañeros y amigos de la universidad por su gran apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, M, *et al.* 2005. Catálogo de los equinodermos (Echinodermata: Asteroidea y Ophiuroidea) nerítico-bentónicos del Archipiélago Cubano. *Revista Biología Tropical*. Vol.53 (Suppl. 3): 29-52, December 2005.
- Almada-Villela, P., Sale, P., *et al.* 2003. Manual para el monitoreo sinóptico del SAM. encontrado en : <http://www.mbrs.org.bz/dbdocs/tech/PMSMan03.pdf> f. 149p.
- Bolaños, N, *et al.* 2005. Diversidad y abundancia de equinodermos en la laguna arrecifal del Parque Nacional Cahuita, Caribe de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*. Vol.53 (Suppl. 3): 285-290, December 2005.
- Brusca, C. 1980. Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California. 2ª ED. The University of Arizona Press. 512 p.
- Brusca, C y Brusca, G. 2005. Invertebrados. 2ª Ed. Trad. Fernando Pardo Martínez. Mc. Graw Hill, Interamericana. España. 1005 p.
- Figueras, A., *et al.* 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Caribe Mexicano. *Revista Biología Tropical*. Vol.53 (Suppl. 3): 109-122.
- Fundación Mario Dary. 2001 no pub. Evaluación Ecológica Rápida del Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique, Izabal, Guatemala, C. A. PROARCA/Costas y TNC. 232 p.
- FUNDARY-ONCA (Comps). 2001. Plan Maestro del Área de Protección Especial Punta de Manabique. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Fundación Mario Dary Rivera. Guatemala.
- García, R, *et al.* 2005. Catálogo de los equinodermos (Echinodermata: Crinoidea, Echinoidea, Holothuroidea) nerítico-bentónicos del Archipiélago Cubano. *Revista Biología Tropical*. (Int. J. Trop. Biol. Vol.53 (Suppl. 3): 9-28, December 2005.
- Garrido, M. 2003. Contribución al conocimiento de *Diadema antillarum* (philippi 1845), en canarias. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Biología, Tesis doctoral.
- Hodgson, G. *et al.* 2006. Reef Check Instruction Manual: A Guide to Reef Check Coral Reef Monitoring. Reef Check Foundation. Pacific Palisades, California, USA. 86 p.
- Humann, P. 1992. Reef creature identification: Florida, Caribbean, Bahamas. Ned Deloach, Florida. 320 p.
- Konnorov, A. 2001. Abundancia y distribución del erizo *Echinometra lucunter* (linnaeus) (echinodermata, echinoidea) en un arrecife del litoral norte de ciudad de la habana. Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana. *Rev. Invest. Mar.* 22(2):107-115.
- Krebs, C. 1999. Ecological Methodology, 2ª ED, Benjamin/Cummings, EUA, 620 p.
- Lubel, A. *et al.* 1992. Guía de Prácticas de Campo, Protozoarios e Invertebrados Estuarinos y Marinos. México, AGT Editor, S.A. 101 p.
- Meinkoth, N. 1981. Field Guide to Seashore Creatures. KNOPE, New York. 813 pp.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. 1ª. Ed. Zaragoza, M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. 84 p.
- Rabinovich, J. 1978. Ecología de poblaciones animales, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Departamento de Asuntos Científicos, Secretaría General de la Organización de Estados Americanos – OEA – EUA, 115p.
- Rupert, E. y Barnes, D. 1996. Zoología de los Invertebrados. 6ª ED. Mc. Graw Hill, Interamericana. México. 1114 p.
- Vélez Vegas, M. 1971. Introducción a La Ecología del Bentos Marino. Montevideo, Uruguay, Eva V. Chesneau. 98 p.