

# Composición taxonómica y distribución de las asociaciones de equinodermos en los ecosistemas litorales del Pacífico Colombiano

Raúl Neira O. & Jaime R. Cantera K.

Universidad del Valle, Departamento de Biología, Cali, Colombia; apartado aéreo 25360; rneira@univalle.edu.co; jcantera@univalle.edu.co

Recibido 14-VI-2004. Corregido 09-XII-2004. Aceptado 17-V-2005.

**Abstract: Taxonomic composition and distribution of the echinoderms associations in the littoral ecosystems from the Colombian Pacific.** This paper examines published information and gray literature about taxonomy and ecology of echinoderm species of the Colombian Pacific Coast. Unpublished collection data of specimens kept in the Marine Sciences Museum of the University of Valle are also considered. Sixty-six species are found in coastal ecosystems and shallow bottoms of ten geographical, coastal and insular localities of the Pacific coast of Colombia. Main habitats having echinoderms are: rocky cliffs and shores, coral reefs, sand beaches, mud substrates, mangroves, and shallow bottoms of mud, sand, gravel and rocks. Regular Echinoidea and Asteroidea are the most diverse and abundant groups, mainly in subtidal rocky shallow bottoms and coral reefs. Ophiuroidea are abundant below rocky boulders. Irregular Echinoidea are abundant on sand beaches. The relatively high number of species shows that this geographical area presents a high diversity of echinoderms compared with other tropical shallow and littoral zones of the world. Rocky substrates and coral reefs are the ecosystems with the highest numbers of echinoderm species and individuals. A conservation status assessment is difficult because the lack of periodical sampling and few data about deep zones. In general, the species reported in the last 25 years, have not experienced important changes in their populations, although in some specific places, populations may decrease because human activities in coastal areas increase sedimentation rates change some rocky substrates to mud or sand. *Rev. Biol. Trop.* 53(Suppl. 3): 195-206. Epub 2006 Jan 30.

**Key words:** Echinoderms, Eastern Pacific, taxonomy, marine biodiversity, Colombia.

El Pacífico Colombiano ha sido relativamente poco estudiado en lo que se refiere a los equinodermos. Los primeros registros seguramente fueron producidos por encargo de naturalistas europeos a expedicionarios desde el siglo XVIII, cuando aparecieron unas pocas descripciones de especies de esta área. Para encontrar trabajos dedicados a conocer y estudiar la fauna de equinodermos de esta área geográfica hay que remontarse a mediados del siglo XIX. Las más importantes contribuciones a las listas de especies de equinodermos del área son los trabajos de Gray (1840, 1841) quien describió un gran número de especies de asteroideos, Verrill (1867, 1869, 1870) y Agassiz (1863, 1872) quienes describieron una buena parte de los equinoideos regulares

conocidos actualmente, Lütken (1859) y Lyman (1865) que contribuyeron al descubrimiento de las especies de ofiuroideos. Finalmente, Selenka (1867) contribuyó a conocer los holoturoideos. Estos trabajos se basaron en las recolecciones de material que habían hecho algunas expediciones y sirvieron como base de otras expediciones importantes que recorrieron las costas del Pacífico Oriental en búsqueda de fauna marina tropical, visitando lugares específicos de la costa Pacífica Colombiana, de donde quedaron registros de especies de equinodermos. En particular, las expediciones del buque "Albatros" en 1887-88, del buque "Saint George" que visitó la isla de Gorgona en 1924-25, del "Askoy" que visitó Panamá, Colombia y Ecuador en 1941 y las expediciones de la Allan

Hancock Foundation en el Velero III (1931-1941) que también visitaron Gorgona y otras localidades, contribuyeron al conocimiento de la fauna marina del Pacífico Colombiano. De estas expediciones quedaron las descripciones de otras especies de los grupos mencionados anteriormente y las principales descripciones de los erizos irregulares (Clark 1940, 1948). El conocimiento taxonómico de las especies del Pacífico se vio también favorecido por los trabajos realizados en México por Maria Elena Caso entre los años 1950 y 1980 (Caso 1949, 1953, 1961, 1974, 1976) del trabajo sintético de Maluf (1988) sobre equinodermos de América Central y de la expedición a Malpelo del Instituto Smithsonian, que visitó y registro equinodermos de esta isla en el año 1972 (Birkeland *et al.* 1975).

La investigación taxonómica y ecológica de los equinodermos específicamente del Pacífico Colombiano, se realizó casi exclusivamente después de la década de los 80, en la que aparecieron algunos trabajos, principalmente de inventarios de especies por localidades o algunos trabajos parciales de ecología descriptiva que aparecieron en su mayoría entre 1985 y 1999 (Neira y Prahl 1986, Cantera y Neira 1987, Cantera *et al.* 1987, Neira y Cantera 1989, Pardo 1989, Pardo *et al.* 1989, Pardo y Neira 1990, Neira *et al.* 1991). El trabajo sobre este grupo es esporádico sin que hasta la fecha haya sido posible consolidar un grupo de investigación dedicado a la sistemática de equinodermos del Pacífico Colombiano. Mucha información reciente de recolecciones hechas en los últimos años no ha sido publicada, debido principalmente a que los investigadores en este grupo solo pueden dedicar una fracción pequeña de su tiempo a ello. El objetivo del presente trabajo es reunir la información existente de manera dispersa en colecciones o informes no publicados sobre equinodermos del Pacífico Colombiano, hacer una lista anotada del grupo para las localidades en que se han realizado muestreos, incluyendo algunas descripciones sobre la distribución y ecología y establecer un balance del estado de conocimiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este recuento sobre los equinodermos y su diversidad en la costa Pacífica Colombiana se llevó a cabo utilizando información de la literatura, registros de las expediciones citadas anteriormente, datos de la colección de investigación en Equinodermos de la Universidad del Valle, así como también los registros de trabajos de monitoreo, impacto ambiental e investigaciones de fauna de diversos ecosistemas. En esta forma, el trabajo reúne las informaciones existentes y los datos de las especies recolectadas en diez localidades del Pacífico Colombiano y otros datos de las recolecciones realizadas por la Universidad del Valle entre 1980 y 2004. Las localidades registradas en el trabajo (Fig. 1) son: Chocó (CH, que reúne tres localidades cercanas con pequeñas recolecciones), Ensenada de Utría (EU), Bahía de Málaga (BM), Bahía de Buenaventura (BB), Golfo de Tortugas (GT), Desembocadura del Río Guapi (GU), Playa Mulatos (MU), Ensenada de Tumaco (ET), Isla Gorgona (IG) y finalmente, Isla Malpelo (IM). Los organismos registrados han sido recolectados a mano en la zona intermareal, en acantilados y costas rocosas, en playas de bloques, cantos rodados y gravas, en playas arenosas y ocasionalmente en planos de lodo o asociados a raíces de manglares. Los equinodermos de zonas submareales (infralitoral) han sido recolectados mediante buceo a pulmón libre y autónomo (SCUBA) en fondos rocosos y arrecifes coralinos y mediante diferentes métodos de pesca artesanal (espinel, palangre, trasmallo) y comercial (arrastres de buques camaroneros) en zonas con profundidades que varían entre 5 y 108 metros. También se incluyen equinodermos asociados a bivalvos, octocorales y esponjas. Los registros existentes en las diferentes fuentes de información fueron clasificados por ambiente utilizando macrounidades ambientales, de acuerdo con las características del sustrato, profundidad oleaje y otras condiciones particulares de cada hábitat, las cuales son descritas al principio de cada asociación.

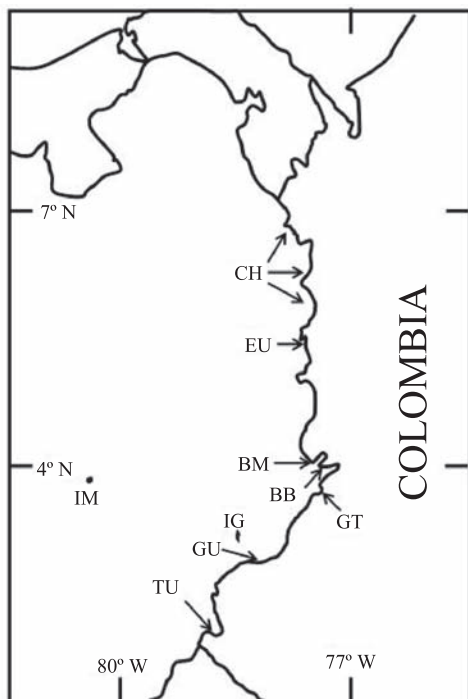


Fig. 1. Principales localidades de recolección de equinodermos del Pacífico Colombiano: CH: Chocó, EU: Ensenada de Utría, BM: Bahía de Málaga, BB: Bahía de Buenaventura, GT: Golfo de Tortugas, GU: Desembocadura del Río Guapi, TU: Ensenada de Tumaco, PU: Playa Mulatos, IG: Isla Gorgona, IM: Isla Malpelo.

Fig. 1. Echinoderms principal collection localities from the Pacific of Colombia: CH: Chocó, EU: Ensenada de Utría, BM: Bahía de Málaga, BB: Bahía de Buenaventura, GT: Golfo de Tortugas, GU: Desembocadura del Río Guapi, TU: Ensenada de Tumaco, PU: Playa Mulatos, IG: Isla Gorgona, IM: Isla Malpelo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Recuento taxonómico

Las especies de equinodermos registradas en el Pacífico Colombiano, sus localidades de recolección, su distribución geográfica y sus principales hábitats aparecen en el cuadro 1. No se conocen registros de la clase Crinoidea para el Pacífico Colombiano. Los registros para las otras clases se resumen a continuación. Las clases más abundantes en número de especies

son los equinoideos y los asteroideos, seguidos por los ofiuroides y los holoturoideos. En términos de números de individuos la clase más abundante es la clase Ophiuroidea.

A partir de la información obtenida se puede decir que 19 especies de asteroideos han sido recolectadas y registradas en la costa Pacífica Colombiana. Además, existen dos registros no confirmados, sin recolección de especímenes (por esta razón esta especie no se incluye en la lista), uno en la Isla de Gorgona y uno en la isla de Malpelo, de la estrella destructora de arrecifes coralinos, *Acanthaster planci*. En ambos casos fueron tomadas fotos submarinas de un individuo. Los sustratos donde se encuentran la mayoría de estas especies son los sustratos rocosos o coralinos a poca profundidad, hasta 10 m. Una especie, *Phataria unifascialis* ha sido encontrada con el gasterópodo parásito *Thyca callista*.

Los ofiuroides presentan 18 especies, la mayoría de ellas habitantes debajo de rocas o en la base de colonias coralinas en zonas muy poco profundas. Dos especies *Ophiactis savingny* y *Ophiothela mirabilis* habitan en números relativamente grandes en colonias de los octocorales *Lophogorgia alba* (Cantera *et al.* 1987).

Por su parte, los equinoideos presentan 17 especies en zonas litorales del Pacífico Colombiano. Estos organismos ocupan diferentes hábitats, se pueden encontrar en sustratos rocosos, desde pozos intermareales, hasta profundidades de 10 m formando cavidades o cavernas en rocas (Familia Cidariidae) También se encuentran en la base de colonias coralinas donde realizan procesos de bioerosión (Familia Diadematidae) a diferentes profundidades, y en playas arenosas intermareales donde pueden alcanzar grandes números de individuos ocasionalmente, por ejemplo *Encope insularis* que presenta densidades promedias superiores a cinco individuos por metro cuadrado en una localidad de la Bahía de Buenaventura en algunos meses del año. Una especie, *Centrostephanus coronatus* ha sido encontrada varias veces con gasterópodo parásito del género *Echineulima* (Cantera y Neira 1987).

CUADRO 1  
Especies de Equinodermos del Pacífico Colombiano

TABLE 1  
Echinoderm species from the Pacific of Colombia

Especies	Localidades										Sustrato				RB (m)
	CH	EU	BM	BB	GT	GU	MU	TU	IG	IM	A	F	C	R	
Clase Asteroidea															
Orden Paxillosa															
Familia Luidiidae															
<i>Luidia (Platasterias) latiradiata</i> (Gray, 1871)			X		X	X					X	X		10	
<i>Luidia (Luidia) brevispinna</i> Lütken, 1871				X	X						X	X		10	
<i>Luidia (Luidia) foliolata</i> Grube, 1865					X						X	X		10	
<i>Luidia (Luidia) superba</i> Clark, 1917	X		X		X						X	X		10	
Familia Astropectinidae															
<i>Astropecten armatus</i> Gray, 1840	X				X	X	X				X		X	15	
<i>Astropecten regalis</i> Gray, 1840					X			X			X	X	X	10	
<i>Astropecten stellatus</i> (Gray, 1841)			X								X	X	X	10	
<i>Astropecten verrilli</i> de Loriol, 1899					X	X					X	X	X	15	
Orden Valvatida															
Familia Acanthasteridae															
Acanthaster plancii															
Familia Oreasteriidae															
<i>Nidorellia armata</i> (Gray, 1840)		X	X						X	X			X	20	
<i>Pentaceraster cumingii</i> (Gray, 1840)		X	X			X		X	X			X	X	10	
Familia Asteropseidae															
<i>Asteropsis carinifera</i> (Lamarck, 1816)									X				X		
Familia Mithrodidae															
<i>Mithrodia bradleyi</i> Verrill, 1867		X							X			X	X	7	
Familia Ophidiasteridae															
<i>Leiaster teres</i> (Verrill, 1871)									X				X	15	
<i>Linckia columbiae</i> Gray, 1840								X							
<i>Narcissia gracilis malpeloensis</i> Downey, 1975									X				X	20	
<i>Pharia pyramidatus</i> (Gray, 1840)		X	X					X	X			X	X	I-10	
<i>Phataria unifascialis</i> (Gray, 1840)		X	X					X				X	X	I-10	
<i>Tamaria stria</i> Downey, 1976									X				X	20	
Clase Ophiuroidea															
Orden Phrynophiurida															
Familia Gorgonocephalidae															
<i>Astrodyctium panamense</i> (Verrill, 1867)									X				X	7	

CUADRO 1 (Continúa...)  
 Especies de Equinodermos del Pacífico Colombiano

TABLE 1 (Continued...)  
 Echinoderm species from the Pacific of Colombia

Especies	Localidades											Sustrato			RB (m)
	CH	EU	BM	BB	GT	GU	MU	TU	IG	IM	A	F	C	R	
Orden Ophiurida															
Familia Ophiactidae															
<i>Ophiactis savignyi</i> (Müller & Troschel, 1842)		X	X					X	X	X			X	X	4
Familia Amphuridae															
<i>Amphiodia oerstedii</i> (Lütken, 1856)				X		X						X	X	1	
<i>Amphipholis geminata</i> (Le Conte, 1851)				X								X		1	
<i>Amphipholis squamata</i> (Delle Chiaje, 1828)				X								X		1	
<i>Amphipholis</i> sp.			X						X				X	2	
<i>Ophiostigma tenue</i> Lütken, 1856									X						
Familia Ophiotricidae															
<i>Ophiothela mirabilis</i> (Verrill, 1867)				X					X	X		X	X	20	
<i>Ophiotrix spiculata</i> (Le Conte, 1851)	X	X	X	X				X	X				X	1-8	
<i>Ophiotrix</i> sp.									X						
Familia Ophiocomidae															
<i>Ophiocoma aethiops</i> Lütken, 1859		X	X					X	X	X			X	1-5	
<i>Ophiocoma alexandri</i> Lyman, 1860		X	X						X	X			X	1-8	
<i>Ophiocomella schmitti</i> A. H. Clark, 1939									X			X		8	
Familia Ophionereidae															
<i>Ophionereis annulata</i> (Le Conte, 1851)		X	X	X				X	X			X		3	
Familia Ophiodermatidae															
<i>Ophioderma panamense</i> Lütken, 1859		X		X										1-2	
<i>Ophioderma teres</i> (Lyman, 1860)			X								X			1-2	
Familia Ophiuridae															
<i>Ophiolepis plateia</i> Ziesenhene, 1940			X						X			X		1-1	
<i>Ophiolepis variegata</i> Lütken, 1856									X			X			
Clase Echinoidea															
Orden: Cidariida															
Familia Cidaridae															
<i>Eucidaris thouarsii</i> (Valenciennes, 1846)								X	X	X		X	X	4	
<i>Hesperocidaris asteriscus</i> H. L. Clark, 1948	X	X	X					X	X			X	X	1-7	
<i>Hesperocidaris perplexa</i> (H. L. Clark, 1907)									X					108	
Orden Diadematida															
Familia Diadematidae															

CUADRO 1 (Continúa...)  
*Especies de Equinodermos del Pacífico Colombiano*

TABLE 1 (Continued...)  
*Echinoderm species from the Pacific of Colombia*

Especies	Localidades											Sustrato			RB (m)
	CH	EU	BM	BB	GT	GU	MU	TU	IG	IM	A	F	C	R	
<i>Astropyga pulvinata</i> (Lamarck, 1816)			X						X			X	X	I-3	
<i>Centrostephanus coronatus</i> (Verrill, 1867)		X	X						X		X	X		I-6	
<i>Diadema mexicanum</i> Agassiz, 1863	X		X	X	X				X	X	X	X		I-10	
Orden Arbaciida															
Familia Arbaciidae															
<i>Arbacia incisa</i> (A. Agazzis, 1863)										X			X	25	
Orden Temnopleurida															
Familia Toxopneustidae															
<i>Lytechinus pictus</i> (Verrill, 1867)									X				X	I-10	
<i>Toxopneustes roseus</i> (Agassiz, 1863)									X		X		X	2-10	
<i>Tripneustes depressus</i> Agassiz, 1863		X							X	X			X	10	
Orden Echinida															
Familia Echinometridae															
<i>Echinometra vanbrunti</i> A. Agassiz, 1863	X	X	X					X	X	X			X	X	I-10
Orden Scutellina															
Familia Mellitidae															
<i>Encope equadorensis</i> H.L. Clark, 1948							X				X			I-3	
<i>Encope grandis</i> Agassiz, 1841						X					X			I	
<i>Encope laevis</i> H. L. Clark, 1948			X								X			I-7	
<i>Encope micropora</i> L. Agassiz 1841							X				X			I	
<i>Encope wetmorei</i> A. H. Clark, 1946	X						X				X			I	
<i>Mellita longifissa</i> Michelin, 1858				X		X					X			I	
Clase Holothuroidea															
Orden Dendrochirotida															
Familia Phylloporidae															
<i>Pentamera chierchia</i> (Ludwig, 1887)									X						
Orden Aspidochirotida															
Familia Holothuriidae															
<i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i> Selenka, 1867			X						X				X	I	
<i>Holothuria (Irenothuria) maccullochi</i> (Deichmann, 1958)		X						X	X			X	X	I	
<i>Holothuria (Lessonothuria) pardalis</i> Selenka, 1867									X			X	X	I	

CUADRO 1 (Continúa...)  
Especies de Equinodermos del Pacífico Colombiano

TABLE 1 (Continued...)  
Echinoderm species from the Pacific of Colombia

Especies	Localidades										Sustrato			RB (m)	
	CH	EU	BM	BB	GT	GU	MU	TU	IG	IM	A	F	C		R
<i>Holothuria (Meretensiothuria) leucospilota</i> (Sluiter, 1894)	X	X								X			X		2-8
<i>Holothuria (Meretensiothuria) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833										X					
<i>Holothuria (Platyperona) difficilis</i> Semper, 1868										X			X		
<i>Holothuria (Thymiosycia) arenicola</i> Semper, 1868		X						X	X					X	I
<i>Holothuria (Thymiosycia) hilla</i> Lesson, 1830									X				X		I
<i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i> (Forskaal, 1775)									X	X			X	X	I-6
<i>Holothuria</i> sp.	X	X	X						X				X	X	I-25
Familia Stichopodidae															
<i>Isostichopus fuscus</i> (Ludwig, 1874)											X			X	15

**Nota:** Localidades de recolección, principales sustratos y ámbito batimétrico en que se encuentran. CH: Chocó, EU: Ensenada de Utría, BM: Bahía de Málaga, BB: Bahía de Buenaventura, GT: Golfo de Tortugas, GU: Desembocadura del Río Guapi, TU: Ensenada de Tumaco, MU: Playa Mulatos, IG: Isla Gorgona, IM: Isla Malpelo. A: Arena, F: Fango, C: Coral, R: rocoso. RB: ámbito Batimétrico. (Las profundidades están presentadas en metros, cuando figura un solo valor significa la profundidad máxima en que fueron encontrados, I: Intermareal).

De los holoturoideos se han encontrado 12 especies, la mayoría asociados a fondos rocosos o areno rocosos poco profundos y algunas especies pueden alcanzar grandes números de individuos, como *Holothuria (Meretensiothuria) leucospilota* que fue muy abundantes en la bases de colonias coralinas blanqueadas y cubiertas por algas verdes filamentosas en la isla de Gorgona, durante los fenómenos de El Niño de 1982 y 1997.

### Distribución de especies por localidades

La isla de Gorgona es la localidad que presenta el mayor número de especies de equinodermos. Aproximadamente 39 especies se encuentran en los hábitats que circundan esta

isla. La isla de Malpelo también presenta un número grande de registros (20) dado que ha sido relativamente poco muestreada. Entre las localidades costeras la bahía de Málaga es la que presenta mayor cantidad de especies (25) seguida por las localidades de la costa norte del Pacífico Colombiano como la Ensenada de Utría (19 especies).

Al contrario, las áreas estuarinas del sur de la costa Pacífica (Bahía de Buenaventura, Ensenada de Tumaco, Desembocadura del río Guapi, Playa Mulatos, etc.) presentan un bajo número de especies, y cuando están, se encuentran siempre asociadas a las partes externas de los accidentes geográficos como bahías o estuarios. La pobreza específica de estas áreas son consecuencia de las

condiciones estuarinas (baja salinidad, alta turbiedad y sedimentación) que presentan y de la abundancia de sustratos fangosos y poca disponibilidad, a excepción de las partes externas, de sustratos rocosos y coralinos.

### **Distribución de especies por hábitats**

La mayoría de las especies de equinodermos se encuentran simultáneamente en más de una unidad macroambiental o hábitat. Es posible que hábitats contiguos físicamente, compartan algunas especies, puesto que la gran dinámica costera del Pacífico Colombiano, ocasiona que los acantilados formen por erosión playas rocosas, las cuales a su vez generan rocas sobre playas arenosas. También, la semejanza en la estructura cavitaria de algunos sustratos rocosos y estructura de la base de los arrecifes coralinos, permite que la criptofauna los ocupe simultáneamente. La humedad que queda en algunos sustratos intermareales, sobre todo aquellos de los niveles bajos de la zonación también permite la existencia de esas especies.

Las especies principales y las características más importantes de las agrupaciones de equinodermos de diferentes hábitats pueden ser definidas como se presenta a continuación:

#### **1. Acantilados rocosos**

Es un ecosistema muy abundante en toda la costa Pacífica Colombiana, estando constituidos en la parte norte por rocas basálticas muy duras consolidadas y en la parte sur por rocas sedimentarias de lodolitas que presentan rápida erosión con participación de organismos. Estos acantilados forman paredes casi verticales que caen directamente al mar o pueden estar separadas de él por playas arenosas. La mayoría de éstos se encuentran en zonas donde el oleaje golpea fuertemente formando cavernas y terrazas de abrasión donde se encuentran principalmente erizos de la familia Cidariidae (*Eucidaris thouarsii* y *Hesperocidaris asteriscus*) o Diadematidae (*Centrostephanus coronatus*). Muy casualmente pueden encontrarse

algunos ofiuroides como *Ophioderma teres*, *O. panamense* y *Ophiocoma alexandri*.

#### **2. Playas rocosas**

Este ecosistema es de difícil delimitación y se caracteriza por la presencia de rocas en diferente estado de fragmentación y en procesos de meteorización. Puede constituir una playa totalmente rocosa con bloques de varios tamaños (20 cm a 1 m de diámetro), cantos rodados (entre 5 y 10 cm) o gravas (entre 2 y 5 cm) o tener como sustrato base otro tipo como arena o fango, pero con predominancia de material rocoso. En algunos casos estas playas forman espolones perpendiculares a la costa y permanecen emergidas sólo unos minutos en las mareas de más amplio ámbito ("pujas") pocas veces al año. En este ecosistema se han encontrado 23 especies (dos asteroideos, siete equinoideos, nueve ofiuroides, cinco holoturoideos), presentando una de las mayores diversidades. Las especies más comunes de este hábitat son: *Phataria unifascialis*, *Pharia pyramidatus*, *Eucidaris thouarsii*, *Hesperocidaris asteriscus*, *Diadema mexicanum*, *Centrostephanus coronatus*, *Echinometra vanbrunti*, *Ophioderma teres*, *Ophioderma panamense*, *Ophiothrix spiculata* (asociado a agrupaciones de poliquetos y esponjas), *Ophiocoma aethiops*, *Ophionereis annulata*, *Ophiactis savignyi*, y *Holothuria inabilis*. La mayoría de ellas se encuentran debajo de las rocas o en sus cavidades.

#### **3. Arrecifes coralinos**

Las zonas coralinas se encuentran principalmente en algunas localidades del Chocó (Ensenada de Utría) y las islas de Gorgona y Malpelo. En la isla de Gorgona hay verdaderos arrecifes formados principalmente por corales de los géneros *Pocillopora*, *Pavona*, *Psammocora* y *Porites* con varias zonas como el trasarrecife formado por zonas arenosas y una plataforma de coral muerto con pocas colonias vivas (profundidad 1 y 3.5 m), una región de plataforma cresta con la mayor cobertura coralina de *Pocillopora* (entre 0.5 y 3 m), un



frente arrecifal con un aumento gradual de la profundidad entre 1 y 4 m en marea baja pero pudiendo llegar a 8 m en marea alta, en la que se presenta una disminución gradual en la cobertura de *Pocillopora* y aumento de las colonias masivas. Finalmente, un talud arrecifal hasta 12 m de profundidad caracterizado por una disminución importante en la cobertura coralina con restos de esqueletos calcáreos dispersos sobre fondos arenosos. También se presentan parches con presencia de corales ramificados y masivos. En la isla de Malpelo, los corales crecen sobre plataformas rocosas de fuerte pendiente, presentando principalmente especies de *Pocillopora* que presentan características morfológicas exteriores diferentes, como adaptación a la inclinación del sustrato y a la fuerza de las corrientes. En las localidades de Choco (incluyendo Ensenada de Utría) hay arrecifes formados bien desarrollados y parches coralinos.

Este ecosistema presenta también una cantidad relativamente grande de especies, se han encontrado 32 (cuatro asteroideos, ocho equinoideos, 11 ofiuroideos, nueve holoturoideos), siendo el que presenta mayor diversidad. En el arrecife la zona con mayor diversidad de equinodermos es el frente arrecifal donde confluyen especies tanto de zonas intermareales como de zonas más profundas. En este ecosistema se encuentran, desde las zonas menos profundas hasta el borde externo, los erizos: *Astropyga pulvinata*, *Centrostephanus coronatus*, *Diadema mexicanum*, *Echinometra vanbrunti* (asociado al bivalvo *Pinna rugosa*), *Eucidaris thouarsii*, ocupando las cavidades que forman al alimentarse de algas en la base de las colonias coralinas. *Toxopneustes roseus* se encuentra en los parches arenosos que quedan entre las formaciones coralinas a diferentes profundidades. Debajo de las bases coralinas y de rocas dentro del arrecife se encuentran *Ophioderma teres*, *Ophioderma panamense*, *Ophiothrix spiculata* (asociado al bivalvo *Pinna rugosa*), *Ophiolepis plateia* y *Ophiolepis variegata*, *Ophiocoma aethiops*, *Ophiocoma alexandri* y *Ophiocomella schmitti*, así como *Ophionereis annulata*, *Ophiactis savigny* (asociada a los bivalvos *Pinna rugosa*

y *Pinctada mazatlanica*) y *Ophiostigma tenue*. Los asteroideos de la zonas arrecifales son *Pentaceraster cumingii* y *Mithrodia bradleyi*, que se encuentran en las partes más profundas del arrecife. Finalmente, los holoturoideos asociados al coral son *Holothuria arenicola*, *H. difficilis*, *H. fuscocinerea*, *H. leucospilota*, *H. impatiens*, *H. hilla*, *H. pardalis*, *H. maccullochi*, *H. inhabilis* y *Pentamera chierchia*. Todas estas especies se encuentran en la base de las colonias o saliendo de noche en los parches arenosos de áreas descubiertas de corales.

#### 4. Playas arenosas y zonas de manglares

Para el presente trabajo este hábitat se ha considerado como el área comprendida entre la línea de marea alta extrema hasta los fondos arenosos, que aunque permanecen sumergidas una gran parte del tiempo, emergen durante las mareas bajas extremas quedando expuestas a las condiciones áreas en algún momento. Estas playas pueden estar constituidas de material síliceo de mediano y pequeño tamaño o material calcáreo grueso, mezclados con restos de organismos (conchas, espículas) o con infiltraciones de limos y arcillas provenientes de suelos terrestres o de áreas manglares y aportados por escorrentía. Este hábitat esta asociado a zonas costeras de la isla de Gorgona o a zonas externas de bahías donde se presenta fuerte oleaje. Las nueve especies que se encuentran en estas playas son erizos irregulares de la familia Mellitidae. Su presencia en estas playas es totalmente estacional pudiendo presentarse números muy grandes en algunos momentos del año y ausencia casi total en otras épocas. La especie en la que se ha observado estos cambios poblacionales es *Encope insularis*, la cual presenta migraciones importantes con la marea desde la zona infralitoral sumergidas hasta 16 m hasta la zona intermareal superior, si se conservan buenas condiciones de humedad, como en las dunas hidráulicas caracterizadas por la presencia de "ripple marks".

Los equinodermos están prácticamente ausentes de los manglares de la costa Pacífica Colombiana a excepción de unos pocos

registros de los ofiuroides *Amphiodia oersstedii*, *Amphipholis geminata* y *A. squamata*, que se encontraron en objetos duros cerca de raíces de mangle rojo (*Rhizophora* sp.) en una estación de la parte externa de la Bahía de Buenaventura.

### 5. Zonas sumergidas no coralinas

Estos fondos se encuentran en la zona plataforma continental del Pacífico Colombiano. Una gran parte de ellos están constituidos por fondos arenosos y lodosos con un fuerte componente detrítico proveniente de los aportes costeros que realizan los ríos, enriquecidos por restos de materia orgánica proveniente de manglares, que se depositan a profundidades entre 5 y 20 m en frente de la costa. Las principales especies encontradas en sustratos fangosos sumergidos (a veces enriquecidos con detritos vegetales o fragmentos de rocas) son *Astropecten armatus* (se encontró con conchas semidigeridas de los moluscos *Terebra* y *Corbula*), *A. verrilli*, *A. regalis* y *A. stellatus*, *Luidia brevispinna*, *L. foliata*, *L. superba* (con conchas de *Tellina* spp.), y *Luidia (Platasterias) latiradiata*. También se encuentran los fondos rocosos en algunas regiones particularmente cerca de las islas de Gorgona y Malpelo y en la parte norte de la costa del Chocó.

En sustratos arenosos se encuentran los equinoideos *Encope laevis* y *E. ecuadoriensis*. En fondos rocosos sumergidos se encuentran los asteroideos *Nidorellia armata*, *Phataria unifascialis*, *Pharia pyramidatus*, el ofiuroides *Ophiothrix spiculata* (dentro de esponjas) y el holothuroideo *Isostichopus fuscus*.

Las 66 especies registradas de equinodermos encontradas en el Pacífico Colombiano muestran que a pesar de que las zonas más profundas han tenido un bajo nivel de muestreo, el área presenta una diversidad relativamente alta en este grupo comparado con otras zonas litorales tropicales. Los sustratos rocosos intermareales y los arrecifes coralinos constituyen los ecosistemas con mayor número de especies y mayor abundancia de individuos. Al contrario, las zonas arenosas intermareales y

sumergidas no presentan prácticamente representantes de esta fauna, o cuando existen, están limitados a unos pocos grupos taxonómicos. Es muy difícil establecer un balance sobre el estado de conservación de estas especies en el área del Pacífico Colombiano debido a lo esporádicos que han sido los muestreos. En general, las especies descritas en épocas pasadas (siglos XIX y mediados del XX) todavía se encuentran en poblaciones abundantes, si bien durante los últimos años (1980-2004), se ha comprobado la desaparición de algunos asteroideos en localidades muy específicas de la zona costera como consecuencia de actividades humanas, tales como la tala de la selva tropical y la consecuente acumulación de sedimentos fangosos en áreas que hace poco tiempo eran arenosas o rocosas.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Juan José Alvarado por su invitación a participar en esta síntesis sobre equinodermos de las costas americanas. Los resultados consignados en este artículo han sido obtenidos gracias al apoyo logístico y financiero de la Universidad del Valle para la realización de colecciones, y de COLCIENCIAS con el proyecto de investigación: "Relación entre las tasas de bioerosión y crecimiento de arrecifes coralinos de la isla de Gorgona, Pacífico Colombiano (Proyecto 1106-09-069-96)". El Ministerio del Medio Ambiente, y en particular La Unidad Administrativa especial de Parque Nacionales Nacionales (UAESPNN) y la Directora del PNN Gorgona, C. Acevedo han apoyado los trabajos sobre equinodermos que se han realizado en zonas protegidas. Finalmente agradecemos a Gordon Hendler (Los Angeles County Museum), David Pawson (Smithsonian Institution) y John Lawrence (University of South Florida) quienes han contribuido permanentemente con la colección de equinodermos de la Universidad del Valle a través de la confirmación de la identificación de especies y suministro de bibliografía. También agradecemos profundamente

a Francisco Solís Marín y un revisor anónimo quienes hicieron importantes contribuciones para mejorar el manuscrito.

## RESUMEN

Este trabajo examina la información publicada y la literatura gris de la taxonomía y ecología de las especies de equinodermos de la costa Pacífica de Colombia. También se consideraron los datos de las recolectas no publicadas de los especímenes presentes en el Museo de Ciencias Marinas de la Universidad del Valle. Sesenta y seis especies fueron encontradas en los ecosistemas costeros y fondos someros de las diez localidades geográficas costeras e insulares de la costa Pacífica de Colombia. Los principales hábitats que poseen equinodermos fueron: los acantilados y costas rocosas, arrecifes coralinos, playas arenosas, sustratos fangosos, manglares, fondos sumergidos fangosos, arenosos y rocosos. Los Echinoidea regulares y Asteroidea fueron los grupos más diversos y abundantes, principalmente en los fondos someros rocosos intermareales y en los arrecifes coralinos. La clase Ophiuroidea fue abundante bajo los cantos rocosos. El grupo de los Echinoidea irregular fue abundante en las playas arenosas. El alto número relativo de especies indica que esta área geográfica presenta una alta diversidad de equinodermos comparada con otras zonas litorales someras tropicales. Los sustratos rocosos y los arrecifes de coral fueron los ecosistemas con el mayor número de especies e individuos de equinodermos. Un informe del estado de conservación es difícil debido a la carencia de muestreos periódicos y de los pocos datos de las zonas profundas. En general, las especies informadas en los últimos 25 años, no han experimentado importantes cambios en sus poblaciones, aunque en algunos lugares específicos, las poblaciones pueden decaer debido a que las en las áreas costeras las actividades humanas incrementan la tasa de sedimentación cambiando algunos sustratos rocosos a fangosos o arenosos.

**Palabras claves:** Equinodermos, Pacífico Oriental, taxonomía, biodiversidad marina, Colombia.

## REFERENCIAS

Agassiz, A. 1863. List of Echinoderms sent to different Institution in exchange for other specimens with annotations. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 1: 253-308.

Agassiz, A. 1872. Revision of the Echini. III. Cat. Mus. comp. Zool. Harv. 3: 1-744.

Birkeland, C., D.L. Meyer, J.P. Stames & C.L. Buford. 1975. Communities of Malpelo Island, Colombia, p. 55-68. In J. B. Graham (ed.). The Biological

Investigation of Malpelo Island, Colombia. Smith. Contrib. to Zool. 176.

- Cantera, J.R. & R. Neira. 1987. Primer registro del género *Echineulima* Lutzen y Nilsen, 1975 (Eulimidae) gasterópodo parásito de erizos del mar en la isla Gorgona Colombia. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betin 17:87-93.
- Cantera, J.R., H. Prahel & R. Neira. 1987. Moluscos, crustáceos y equinodermos asociados a la Gorgonia *Lophogorgia alba* Duchassaing y Michelotti, 1864 en la isla Gorgona, Colombia. Bol. Ecotropica 17: 3-24.
- Caso, M.E. 1949. Contribución al conocimiento de los Equinodermos litorales de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 1-2: 341-355.
- Caso, M.E. 1953. Estado actual de los conocimientos acerca de la fauna de los Equinodermos de México. Mem. Congr. Cient. Méx. 7: 209-222.
- Caso, M.E. 1961. Los Equinodermos de México. Tesis doctoral Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 388 p.
- Caso, M.E. 1974. Contribución al estudio de los Equinoideos de México. Morfología de *Tripneustes depressus* Agassiz y estudio comparativo entre *T. ventricosus* y *T. depressus*. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México 1: 25-40.
- Caso, M.E. 1976. El estado actual del estudio de los Equinodermos de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. U.N.A.M. 2: 1-56.
- Clark, H. L. 1940. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXI. Notes on echinoderms from the West Coast of Central America. Zoologica 25: 331-352.
- Clark, H.L. 1948. A report on the Echini of warmer Eastern Pacific based on the collections of the Velero III. Allan Hancock Pacific Exped. 8: 225-351.
- Gray, J.E. 1840-1841. A. Synopsis of the Genera and Species of the Class *Hypostoma* (Asterias Linn). Ann. Mag. Nat. Hist. 6: 157-184, 275-290.
- Lütken, C.F. 1859. Beskrivelse af de fra Vestindien og Central Amerikas Veskyst hidtil bekvendte Slangestjerner. Additamenta ad historiam Ophiuridarum. 179-271 p.
- Lyman, TH. 1865. Ophiuridae and Astrophytidae 3, III. Cat. Mus. Comp. Zool. Harv.: 1-200.
- Maluf, L.Y. 1988. Composition and distribution of the Central Eastern Pacific Echinoderms. Natural History Museum of Los Angeles County, Technical Report Nº2. 242 p.
- Neira, R. y H. Prahel. 1986. Notas sobre los equinodermos de la isla Gorgona, p. 29-57 In H. Prahel & M.

- Alberico (eds.). Isla Gorgona. Universidad del Valle y Banco Popular, Cali.
- Neira, R. & J.R. Cantera. 1989. Notas taxonómicas y ecológicas de los equinodermos de Bahía de Málaga (Costa Pacífica Colombiana). Memorias del VI Seminario nacional de ciencias del mar. Bogota, 121-130.
- Neira, R., R. Pardo & J.R. Cantera. 1991. Equinodermos de la costa pacífica del Valle del Cauca. Memorias Gobernación del Valle del Cauca, Instituto Vallecaucano de Investigaciones Científicas INCIVA. Cali, 41-63.
- Pardo, R. 1989. Estudio taxonómico y ecológico de los principales grupos de los equinodermos del litoral Pacífico Colombiano. Tesis de grado, Universidad del Valle, 153 p.
- Pardo, R. & R. Neira. 1990. Lista anotada de los equinodermos de la Ensenada de Tumaco. Memorias del VII Seminario de ciencias y tecnologías del mar, Cali, 422-430.
- Pardo, R., R. Neira y J.R. Cantera. 1989. Taxonomía y ecología de equinodermos litorales del Pacífico Colombiano. Memorias del VI Seminario nacional de ciencias del mar, Bogotá, 115-120.
- Selenka, E. 1867. Beitrage zur Anatomie und Systematik der Holthurien. Zeitschrift fur wissenschaftliche Zoologie, Leipzig, 17: 291-374.
- Verrill, A.E. 1867. The Echinoderms of Panama and west coast of America. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. 1: 251-322.
- Verrill, A.E. 1869. On new imperfectly know Echinoderms and Corals. Proc. Nat. Hist. Soc. Boston: 381-396.
- Verrill, A.E. 1870. Description of Echinoderms and Corals from the Gulf of California. Am. J. Sci. 49: 93-100.