

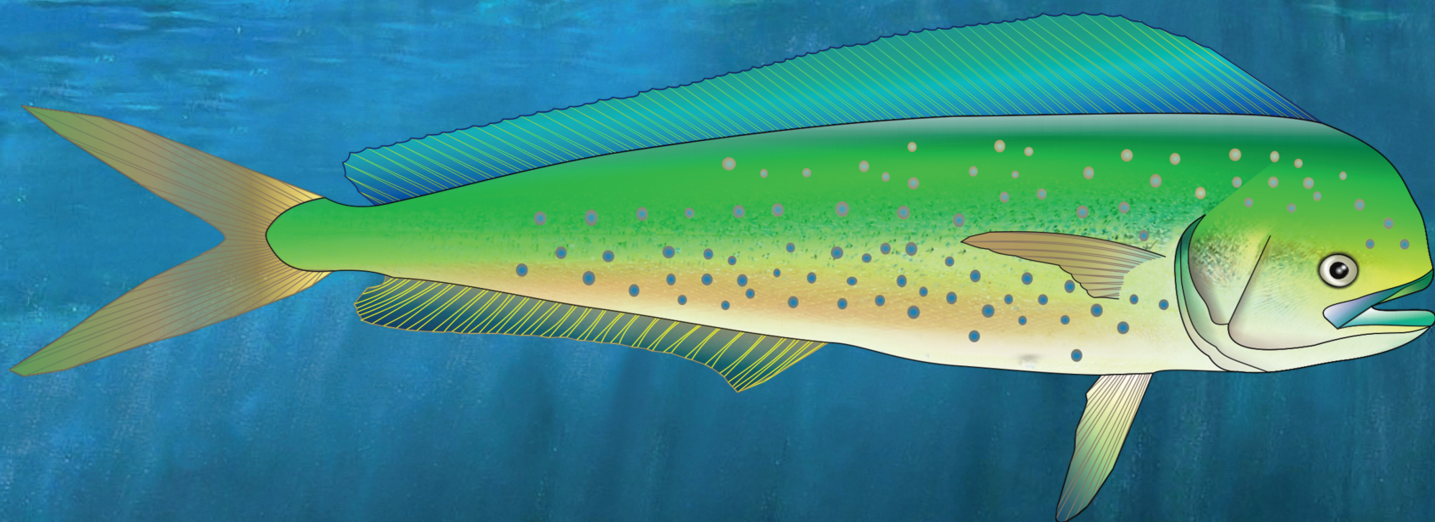


INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 1



Enero - Marzo 2015
Callao, Perú

BIODIVERSIDAD MARINA EN LA ISLA LOBOS DE TIERRA, PERÚ. 2011

MARINE BIODIVERSITY IN THE LOBOS DE TIERRA ISLAND, PERU. 2011

Paquita Ramírez¹
Javier Castro¹

Jaime De La Cruz¹
Edward Barriga¹

RESUMEN

RAMÍREZ P, DE LA CRUZ J, CASTRO J, BARRIGA E. 2015. *Biodiversidad marina en la isla Lobos de Tierra, Perú. 2011. Inf Inst Mar Perú. 42(1): 7-34.*- Entre el 29 de setiembre y 3 de octubre 2011, se determinó la estructura de las comunidades, en términos de abundancia relativa, riqueza y diversidad y relación con el medio ambiente de la isla Lobos de Tierra (noreste de isla Rata, El Ñopo y La Grama). En los cálculos de diversidad específica se usó métodos uni y multivariados para hacer comparaciones en los lugares estudiados. En la zona mesolitoral se registró alta riqueza específica asociada a comunidades de fondos duros destacando el noreste de isla Rata con 58 especies. El grupo dominante fue moluscos en todas las zonas de estudio, sobresaliendo *Tegula corvus* y *Acanthopleura echinata* con mayores niveles de abundancia (296 a 412 ind.m⁻²). El índice de diversidad (H') promedio por estación mostró valores >1,5 bits/ind en todas las zonas, con valores de dominancia y equitatividad <1,0. En el submareal, la riqueza fue de 124 especies. Los crustáceos y poliquetos tuvieron la mayor riqueza de especies y densidad. Los principales representantes fueron *Gammarus* sp. (26.607 ind.m⁻²), Spionidae (2.227 ind.m⁻²) y *Diopatra rhizoicola* (2.073 ind.m⁻²). El índice de diversidad promedio fue 2,2 bits, valor considerado de alta diversidad. La fauna íctica submareal estuvo conformada por 16 especies, destacando los géneros *Auchenionchus* y *Labrisomus* y en el intermareal se registraron 7 especies destacando *Tomicodon chilensis*. Se detectaron 24 especies de macroalgas: Rhodophyta (16 especies), Chlorophyta (5 especies) y Phaeophyta (3 especies), predominó *Caulerpa filiformis* (submareal) y *Gymnogongrus furcellatus* (intermareal).

PALABRAS CLAVE: isla Lobos de Tierra, intermareal, submareal, abundancia, riqueza, diversidad.

ABSTRACT

RAMÍREZ P, DE LA CRUZ J, CASTRO J, BARRIGA E. 2015. *Marine biodiversity in the Lobos de Tierra Island, Peru. 2011. Inf Inst Mar Perú. 42(1): 7-34.*- Between 29 September and 3 October 2011, the community structure was determined in terms of relative abundance, richness, diversity, and relationship to the environment the Lobos de Tierra Island (northeastern Rat Island, The Ñopo and the Grama). In the calculations of specific diversity uni and multivariate methods were used for comparisons in the areas studied. In the area mesolitoral high species richness associated with hard bottom communities highlighting northeastern Rat Island 58 species were recorded. The dominant group was mollusks in all study areas, excelling *Tegula corvus* and *Acanthopleura echinata* with higher abundance (296-412 ind.m⁻²). The diversity index (H') showed average values per station >1.5 bits/ind in all areas, dominance and evenness values <1.0. In the subtidal, richness was 124 species. Crustaceans and polychaetes had the highest species richness and density. The main representatives were *Gammarus* sp. (26,607 ind.m⁻²), Spionidae (2,227 ind.m⁻²) and *Diopatra rhizoicola* (2,073 ind.m⁻²). The average diversity index was 2.2 bits, high diversity value considered. The subtidal fish fauna consisted of 16 species, of the genera *Auchenionchus* and *Labrisomus* and 7 species in the intertidal highlighting *Tomicodon chilensis*. 24 species of macroalgae were recorded. Rhodophyta (16 species), Chlorophyta (5 species) and Phaeophyta (3 species), dominated *Caulerpa filiformis* (subtidal) and *Gymnogongrus furcellatus* (intertidal).

KEYWORDS: Lobos de Tierra Island, intertidal, subtidal, abundance, richness, diversity.

1. INTRODUCCIÓN

La caracterización de las comunidades macrobentónicas submareales e intermareales de la isla Lobos de Tierra, es una de las investigaciones de mayor importancia que forma parte del Plan Operativo del IMARPE Santa Rosa, por constituir uno de los territorios insulares de mayor interés científico por biodiversidad e importancia biogeográfica de su biota en la

costa peruana. El estudio de la biodiversidad se inició el 2009 con el inventario de fauna y flora acuáticas y la identificación de los patrones de distribución de especies de importancia económica. Se registraron 277 especies distribuidas en 14 phyla.

En el 2010 y 2011, el estudio de la biodiversidad acuática en la isla se centró en determinar la composición y estructura de sus comunidades bentónicas y la

¹ IMARPE-Santa Rosa, Chiclayo.
Email: pramirez@imarpe.gob.pe

distribución de las principales especies que las conforman, además de continuar con el inventario de la flora y fauna, con el propósito de actualizarlo constantemente, como base para monitorear sus variaciones espacio-temporales.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los trabajos de campo en la zona submareal se realizaron del 29 de setiembre al 3 de octubre 2011, a bordo de la embarcación Señor de Sipán, implementada con equipos de navegación y buceo; en la zona intermareal se realizó recorridos a pie por orilla de playa (Tabla 1, Fig. 1). Para la ubicación geográfica de las estaciones se utilizó el GPS Garmin 178C, con coordenadas referidas al DATUM WGS 84.

La recolección de las muestras en la zona intermareal arenosa, rocosa y pedregosa se efectuó de acuerdo al método propuesto por JONES (1980), que consiste en definir transectos perpendiculares a la línea de orilla, tomando como puntos de partida y final, la posición de organismos indicadores del ambiente: litorinidos (supralitoral) y equinodermos, crustáceos o algas (meso e infralitoral).

La distancia entre los transectos fue de 5 m, estuvieron divididos en estratos y las estaciones variaron según la amplitud y declive de la playa y la zona a estudiar; bajo el esquema de zonación propuesto y modificado por STEPHENSON y STEPHENSON (1972) para las costas rocosas del mundo y por PAREDES et al. (1999) para el litoral de Lima.

Dentro de cada transecto se utilizó como unidad de muestreo un cuadrado metálico de 0,25 m de lado (área total de 0,0625 m²) provisto de una malla reticulada con 100 puntos de intersección para la cobertura algal, para playas rocosas y pedregosas; en playas arenosas se utilizó como unidad de muestreo el cilindro Penchaszadeh de 18,5 cm de diámetro; debido al fuerte oleaje en la zona no fue posible muestrear la franja infralitoral. Las colectas fueron efectuadas en horas de bajamar, contando para ello con la Tabla de Mareas 2011 de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

En la zona submareal, se establecieron 18 estaciones entre 6 y 27 m de profundidad, las colectas se realizaron dependiendo del tipo de sustrato: en sustratos blandos se empleó una draga tipo Van

Tabla 1.- Ubicación geográfica de estaciones de muestreo, submareal e intermareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre - octubre 2011

Intermareal (a)				
Zona		Latitud S	Longitud W	
Noreste de I. Rata (A) Rocoso		06°24'47,9"	80°51'40,3"	
Noreste de I. Rata (A) Pedregoso		06°25'08,7"	80°51'47,8"	
La Grama (B) Rocoso		06°24'57,3"	80°51'15,5"	
El Ñopo (C) Rocoso		06°27'25,6"	80°49'22,1"	
Submareal (b)				
Est.	Latitud S	Longitud W	Prof. (m)	Biotopo
1	6°23'54,9"	80°50'50,5"	15,8	Arena media con conchuela y tubos de poliquetos
2	6°23'15,9"	80°49'40,7"	19,6	Arena gruesa y tubos de poliquetos
3	6°23'44,6"	80°48'40,5"	20,9	Arena media con conchuela y tubos de poliquetos
4	6°24'27,5"	80°48'35,0"	22,4	Arena media con conchuela y tubos de poliquetos
5	6°25'16,5"	80°49'17,9"	22,9	Arena fangoso, conchuela y tubos de poliquetos negros
6	6°25'56,6"	80°50'27,9"	7,7	Arena media amarilla
7	6°26'52,1"	80°49'07,5"	27	Arena fangoso sulfurosa y tubos de poliquetos negros
8	6°27'16,5"	80°49'51,7"	18,2	Arena gruesa y tubos de poliquetos
9	6°27'43,1"	80°50'26,8"	6,4	Arena media amarilla
10	6°28'33,3"	80°51'43,6"	18,6	Rocoso
11	6°28'07,4"	80°51'56,1"	26,1	Rocoso
12	6°27'31,1"	80°51'46,4"	17,4	Rocoso
13	6°26'11,7"	80°52'39,7"	19,3	Rocoso
14	6°25'25,6"	80°52'15,3"	18,1	Arena fina
15	6°24'58,7"	80°51'56,5"	9,7	Rocoso
16	6°24'06,0"	80°52'03,7"	11,7	Rocoso
17	6°23'15,1"	80°51'30,1"	7,3	Rocoso
18	6°22'47,4"	80°51'01,0"	9,6	Rocoso

Veen de 0,05 m de cobertura y en sustratos duros el muestreo se realizó mediante buceo semiautónomo utilizando como unidad de muestreo un cuadrado metálico de 1 m de lado, adicionalmente se utilizaron redes de enmalle de 1¹/₄ y 1¹/₂ pulgadas de tamaño de malla para la colecta de fauna íctica. Los ejemplares obtenidos fueron contados y colectados en bolsas de polietileno etiquetadas y preservadas con formol al 10%; en el caso de los equinodermos se preservaron en alcohol al 70% (HENDLER 1996) y trasladados al laboratorio del IMARPE-Santa Rosa, donde fueron identificados.

Los biotopos se caracterizaron de acuerdo con la identificación granulométrica en forma cualitativa, tomando en cuenta la presencia de vegetación, tubos de poliquetos y conchuela en sustratos blandos (OLENIN y DUCROTOY 2006); para sustratos duros se siguió los criterios de la escala granulométrica de Wentworth-Uden modificada (PETTIJOHN 1963).

El análisis biológico consistió en determinar la composición de la comunidad macrozoobentónica hasta el menor nivel taxonómico posible, con ayuda de bibliografía para moluscos: BARNARD (1954), KEEN (1971), BARNES y HUGHES (1982), ÁLAMO y VALDIVIESO (1987) y ZÚÑIGA (2002); para crustáceos: CHIRICHIGNO (1970) y clave de identificación FAO; para poliquetos: FAUCHALD (1977); para peces: HOBSON y BANSE (1981), CHIRICHIGNO (1998); para algas: ACLETO (1973), también se efectuaron consultas en páginas web: marinespecies, fishbase, algaebase.

La densidad (número de individuos) y la biomasa (peso húmedo en g) de los organismos se ponderaron y expresaron al metro cuadrado. La estructura comunitaria fue descrita teniendo en cuenta la densidad, biomasa y número de especies por estación de muestreo. La abundancia por especie y estación de muestreo se empleó para calcular la riqueza específica, el índice de diversidad de Shannon y Weaver H' , el índice de equidad o uniformidad J' (PIELOU 1966) e índice de dominancia de Simpson D (LEGENDRE y LEGENDRE 1979), calculados usando Log en base 2.

Para determinar el grado de similitud entre estaciones se realizó un análisis multivariado de clasificación numérica usando el método de clasificación jerárquica aglomerativa en la media ponderada (grupo par no ponderado con promedio aritmético UPGMA) (SNEATH y SOKAL 1973) con el índice de Bray-Curtis, previa transformación de los datos con raíz cuarta. Como una manera de describir la distribución de las dominancias entre la comunidad, se trazaron curvas de k-dominancia (LAMBSHEAD et al. 1983).

Los índices de diversidad fueron estimados mediante el programa PRIMER V.5 ("Plymouth Routines in

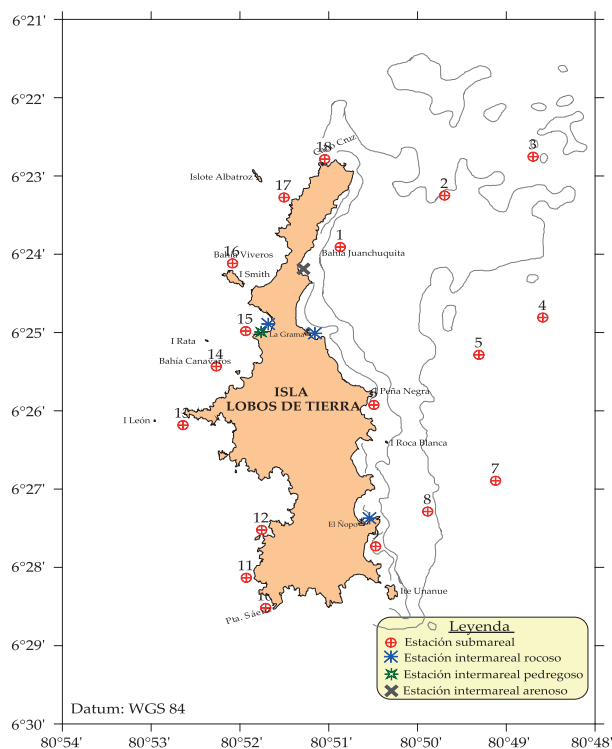


Figura 1.- Estaciones de muestreo en la isla Lobos de Tierra, Lambayeque. Setiembre -octubre 2011

Multivariate Ecological Research") (CARR 1997).

Se establecieron 18 estaciones oceanográficas y se colectó muestras de agua de mar con una botella Niskin de 5 L de capacidad para el registro de temperatura y oxígeno disuelto tanto en superficie como en fondo. El análisis de oxígeno disuelto se realizó in situ mediante el método de titulación de Winkler.

El análisis de correlación de Pearson (ZAR 1984) fue utilizado para examinar qué combinación de variables ambientales (profundidad, temperatura, materia orgánica) se relaciona mejor con los datos bióticos (abundancia, número de especies) (CLARKE y INSWORTH 1993, AGARD et al. 1993). Previamente los datos de profundidad por estación fueron transformados a la forma $Y = \ln(X+1)$ (SOKAL y ROHLF 1981).

Los datos biológicos y oceanográficos fueron procesados en Excel, las cartas de distribución de temperatura, oxígeno disuelto y textura fueron ploteadas y graficadas en Surfer v.10.0.

El material colectado se incorporó a la colección de referencia del IMARPE Santa Rosa.

3. RESULTADOS

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

Temperatura del mar.- Estuvo dentro de los valores

esperados para la estación, el promedio superficial fue 16,6 °C, presentando anomalía de -0,1 °C con respecto a la TSM patrón para el área. En general, las mayores temperaturas a nivel superficial se observaron al Este de la isla y las menores temperaturas se observaron en focos restringidos cerca al borde nor-occidental de la misma (Fig. 2A). La temperatura superficial del mar fluctuó entre 15,7 y 17,2 °C y la temperatura cerca del fondo entre 15,5 y 17,0°C, esta última presentó la misma distribución que la superficial, los valores mínimos estuvieron relacionados a focos de afloramiento de aguas sub-superficiales más frías. Los valores altos de TSM se detectaron en zonas de menor circulación, lo que genera una mayor permanencia del agua en áreas someras como es al Este de la isla y cerca al continente (Fig. 2B).

Oxígeno disuelto.- El oxígeno disuelto superficial varió entre 3,4 y 5,8 mL/L, valores relacionados a Aguas Costeras Frías (ACF) y aguas de afloramiento; los mayores estuvieron relacionados a temperaturas altas en áreas adyacentes al borde oriental de la isla, como producto de la alta producción fitoplanctónica observada. En general, mayores valores de oxígeno disuelto superficial se observaron al Este de la isla y los menores en focos restringidos cerca al borde nor-occidental. La concentración de oxígeno disuelto cerca del fondo varió de 2,4 a 5,0 mL/L, presentó la misma distribución que la superficial, los valores mínimos encontrados estuvieron relacionados a focos de afloramiento de aguas sub-superficiales más frías (Fig. 3).

Salinidad.- Los valores de salinidad superficial variaron entre 35,027 y 35,064 ups, correspondieron a las ACF, los valores más altos se encontraron al oeste de la isla, relacionados a temperaturas y tenores de oxígeno disuelto bajos, posiblemente vinculados a aguas recién afloradas.

La salinidad cerca del fondo presentó la misma distribución que en superficie y varió entre 35,021 y 35,068 ups, los valores mínimos estuvieron relacionados a focos de afloramiento de aguas sub-superficiales más frías y pobres en oxígeno (Fig. 4).

Transparencia.- Los valores de transparencia presentaron una relación inversa con la temperatura, encontrándose valores más altos en las zonas de afloramiento con aguas más frías y valores más bajos en áreas con temperaturas más elevadas, situación que podría estar relacionada a la presencia de mayores concentraciones de organismos planctónicos en las zonas con aguas más cálidas y con mayor concentración de oxígeno disuelto. Los valores de transparencia variaron entre 1 y 7 m, con promedio de 4 m (Fig. 5).

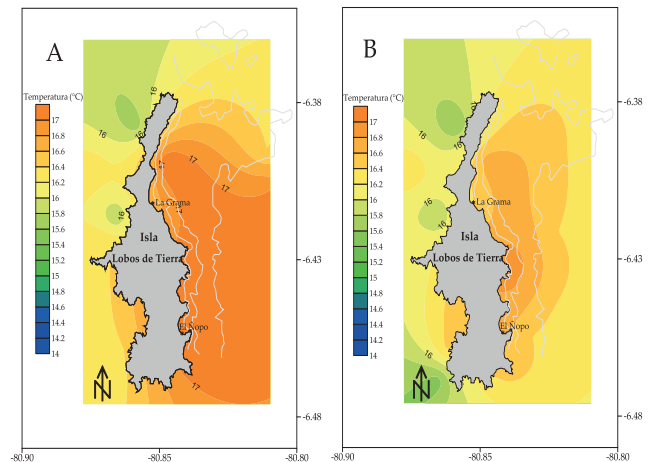


Figura 2.- Distribución de temperatura superficial (A) y cerca del fondo. (B). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

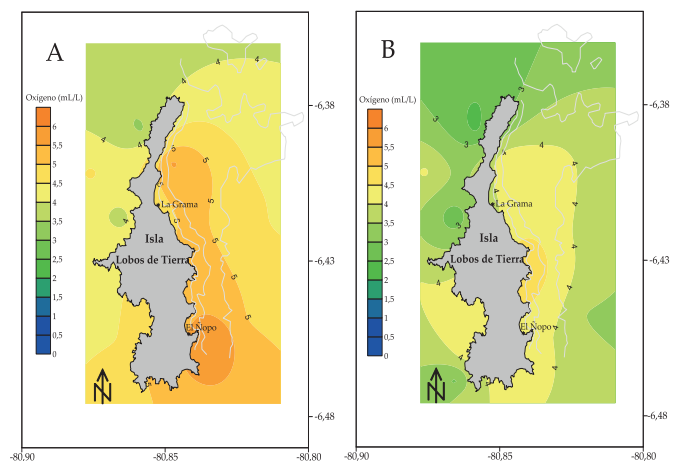


Figura 3.- Distribución de oxígeno disuelto en superficie (A) y cerca del fondo (B). Isla Lobos de Tierra. Setiembre - octubre 2011

Relaciones fauna-parámetros abióticos.- La Tabla 2 muestra los valores del coeficiente de correlación (r) entre la estructura comunitaria de la macrofauna bentónica submareal y los parámetros abióticos. La diversidad fue significativa y positivamente correlacionada con la equidad, la temperatura de fondo con la profundidad a un nivel del 0,05; mientras que la riqueza con el número de especies a un nivel del 0,01.

BIOTOPOS DEL SUBMAREAL

Biotopo de sustrato rocoso.- Los fondos duros estuvieron conformados por piedras y rocas consolidadas de gran pendiente, este tipo de fondo se encontró en 8 estaciones ubicadas al lado oeste

de la isla (Fig. 6a), las profundidades variaron entre 7,3 y 26,1 m, los principales representantes fueron equinodermos (*Neothyone gibber*, *Arbacia spatuligera* y *Ophiothrix spiculata*) y el molusco *Columbella paitensis*. En relación al estado de salud de los sedimentos, se encontró un área bien definida de sedimentos reducidos, localizada al Este de la isla frente a Peña Negra y Roca Blanca dentro de la isóbata de 20 m. El resto del área muestreada se caracterizó por presentar sedimentos oxidados (Fig. 6b).

Biotopo de sustrato arenoso

Es de los siguientes tipos:

- Arena fina (estación 14): La comunidad estuvo conformada por los poliquetos *Nephtys* sp. y

Glycera americana y el crustáceo *Gammarus* sp.

- Arena media, amarilla con conchuela y tubos de poliquetos: ubicado entre 6,4 y 7,7 m de profundidad, la comunidad estuvo conformada por el poliqueto *Tharyx* sp. y el molusco *Transennella pannosa*.
- Areno-fangoso con conchuela y tubos de poliquetos: encontrado entre 22,9 y 27,0 m de profundidad, presentó colchones densos de tubos negros de poliquetos, destacando el crustáceo *Gammarus* sp. y los poliquetos *Diopatra rhizoicola*, *Hypsicomus* sp. y *Notomastus* sp.
- Arena gruesa y tubos de poliquetos: se encontró

Tabla 2.- Correlación entre parámetros comunitarios, temperatura y profundidad. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

	Prof. (m)	Especies N°	Abundancia (ind.m ²)	Biomasa (g.m ²)	Diversidad	Riqueza	Equidad	Temp. Fondo (°C)	Sustrato
Profundidad	1	0,54	0,48	0,04	-0,09	0,52	-0,58	-0,71	-0,46
N°Especies	0,54	1	0,79	0,32	0,27	0,99**	-0,50	-0,30	-0,61
Abundancia	0,48	0,79	1	-0,08	-0,44	0,56	-0,84	0	-0,94
Biomasa	0,04	0,32	-0,08	1	0,34	0,40	-0,06	0,28	0,13
Diversidad	0,09	0,27	-0,44	0,34	1	0,38	0,66*	-0,29	0,30
Riqueza	0,52	0,99**	0,56	0,40	0,38	1	-0,41	-0,32	-0,53
Equidad	-0,58	-0,50	-0,84	-0,06	0,66*	-0,41	1	-0,03	0,76
Temp. Fondo	-0,71*	-0,30	0	0,28	-0,29	-0,32	-0,03	1	0,04
Sustrato	-0,46	-0,61	-0,94	0,13	0,30	-0,53	0,76*	0,04	1

* Correlación es significativa al nivel 0,05

** Correlación es significativa al nivel 0,01

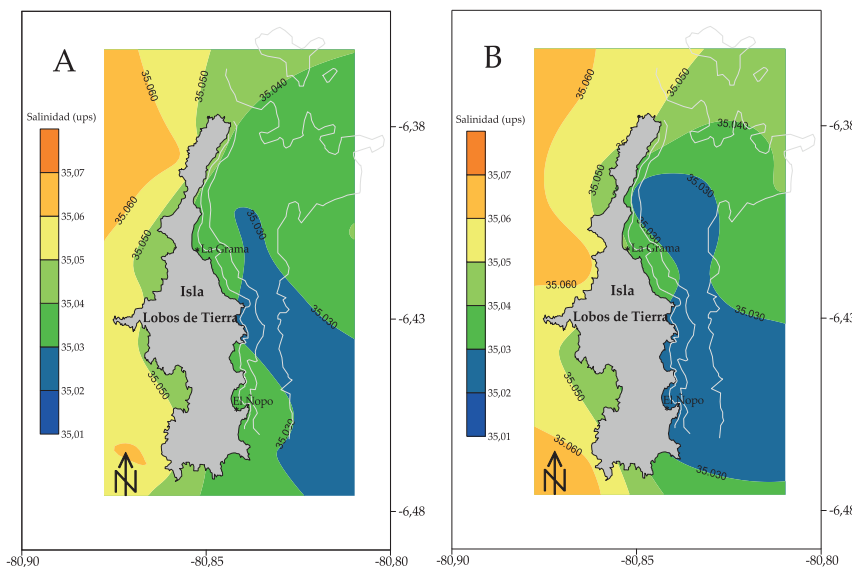


Figura 4.- Distribución de salinidad superficial (A) y cerca del fondo (B). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

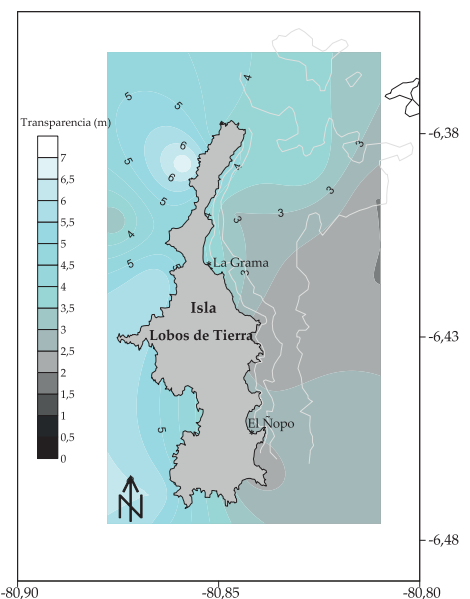


Figura 5.- Distribución de transparencia (m). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

en las estaciones 2 y 8, a 18,2 m de profundidad. Destacaron *Gammarus* sp. y *Diopatra rhizoicola*.

BIOTOPO INTERMAREAL

Se consideran los tipos siguientes:

Biotopo rocoso de orilla semiprotegida.- En los muestreos intermareales se registró la mayor diversidad de especies, observándose una marcada zonificación vertical. La franja supralitoral, se caracterizó por presencia del molusco *Echinolittorina peruviana* y algas costrosas del género *Lithothamnion*; en la franja mesolitoral se encontró el mayor número de organismos, representado por *Tegula corvus*, *Acanthopleura echinata*, *Pattalus mollis*, *Caenocentrotus gibbosus*, algas verdes (*Caulerpa filiformis*, *Gymnogongrus furcellatus* y *Ulva lactuca*) y algas pardas (*Eisenia cokeri*), que albergan en su interior gran abundancia de crustáceos y moluscos que sirven de alimento a numerosas aves marinas. En la franja infralitoral, las especies representativas fueron *A. echinata*, *C. gibbosus* y las algas *C. filiformis*, *Corallina officinalis* y *E. cokeri* (Fig. 7).

Biotopo pedregoso de orilla semiprotegida.- Compuesto básicamente de canto rodado, no se observó gran concentración de invertebrados, alcanzando valores similares *Planaxis planicostatus*, *Echinolittorina peruviana* y *Gammarus* sp. Sin embargo, el nivel de cobertura de las algas *Gymnogongrus furcellatus* y *Ulva lactuca* fue mayor.

Biotopo arenoso de orilla expuesta.- En el supralitoral de la playa arenosa, se observó predominio del crustáceo *Ocyrode gaudichaudii*; en el mesolitoral se

encontró a dos grupos conformados por crustáceos (*O. gaudichaudii* y *Emerita analoga*) y el poliqueto *Nephtys* sp.

COMUNIDADES BENTÓNICAS

Un total de 14 taxa de macro invertebrados bentónicos distribuidos en 105 familias, 61 órdenes y 201 especies fueron colectados durante el muestreo (Anexo 1).

Comunidad intermareal asociada a sustrato rocoso.- En el supralitoral se registró 1056 ejemplares al noreste de isla Rata, 459 ejemplares en La Grama y 1227 en El Ñopo. En isla Rata se determinó 18 especies distribuidas en 4 grupos taxonómicos (moluscos 12, crustáceos 4, urocordados y cordados 1 en cada uno) (Fig. 8a); en La Grama se registró 11 especies (9 moluscos y 2 crustáceos) (Fig. 8b); en El Ñopo fueron 18 especies (12 moluscos, 3 crustáceos, 2 equinodermos y 1 cordado) (Fig. 8c). En términos de abundancia, el grupo taxonómico con la mayor representatividad en todas las zonas fue moluscos con 53% (NE. I. Rata), 74% (La Grama) y 76% (El Ñopo).

En el mesolitoral, se registró 2480 ejemplares al NE de isla Rata, 459 en La Grama y 1227 individuos en El Ñopo. En isla Rata se determinó 58 especies en 10 grupos taxonómicos (26 moluscos, 12 crustáceos, 10 equinodermos, 4 poliquetos, 1 cnidario, 1 urocordado, 1 cordado, 1 platelminto, 1 sipuncúlido y 1 porífero) (Fig. 9a), en La Grama se registró 43 especies (22 moluscos, 7 crustáceos, 4 poliquetos, 7 equinodermos, 1 cnidario, 1 cordado y 1 porífero) (Fig. 9b); en El Ñopo se detectó 36 especies (15 moluscos, 10 crustáceos, 7 equinodermos, 1 poliqueto, 1 cnidario, 1 porífero y 1

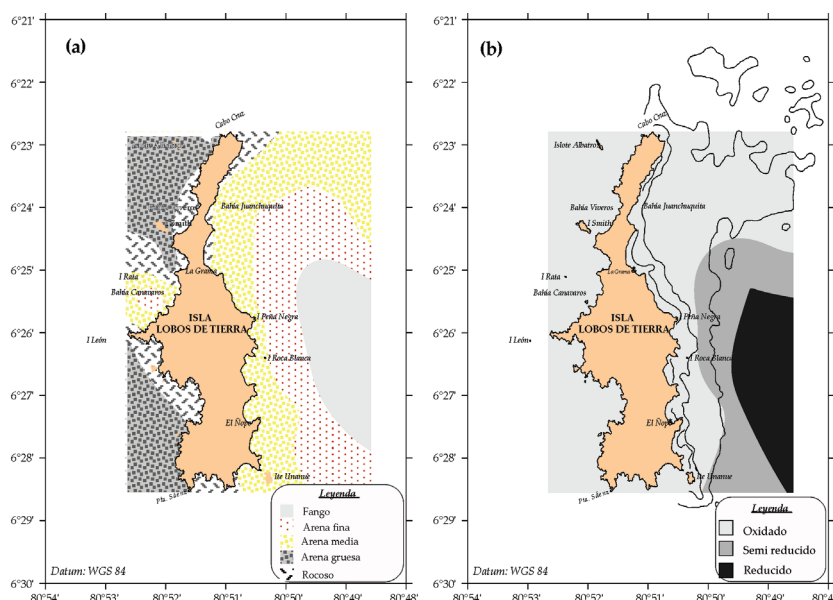


Figura 6.- a) Tipo de sustrato y b) estado de salud, en el submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

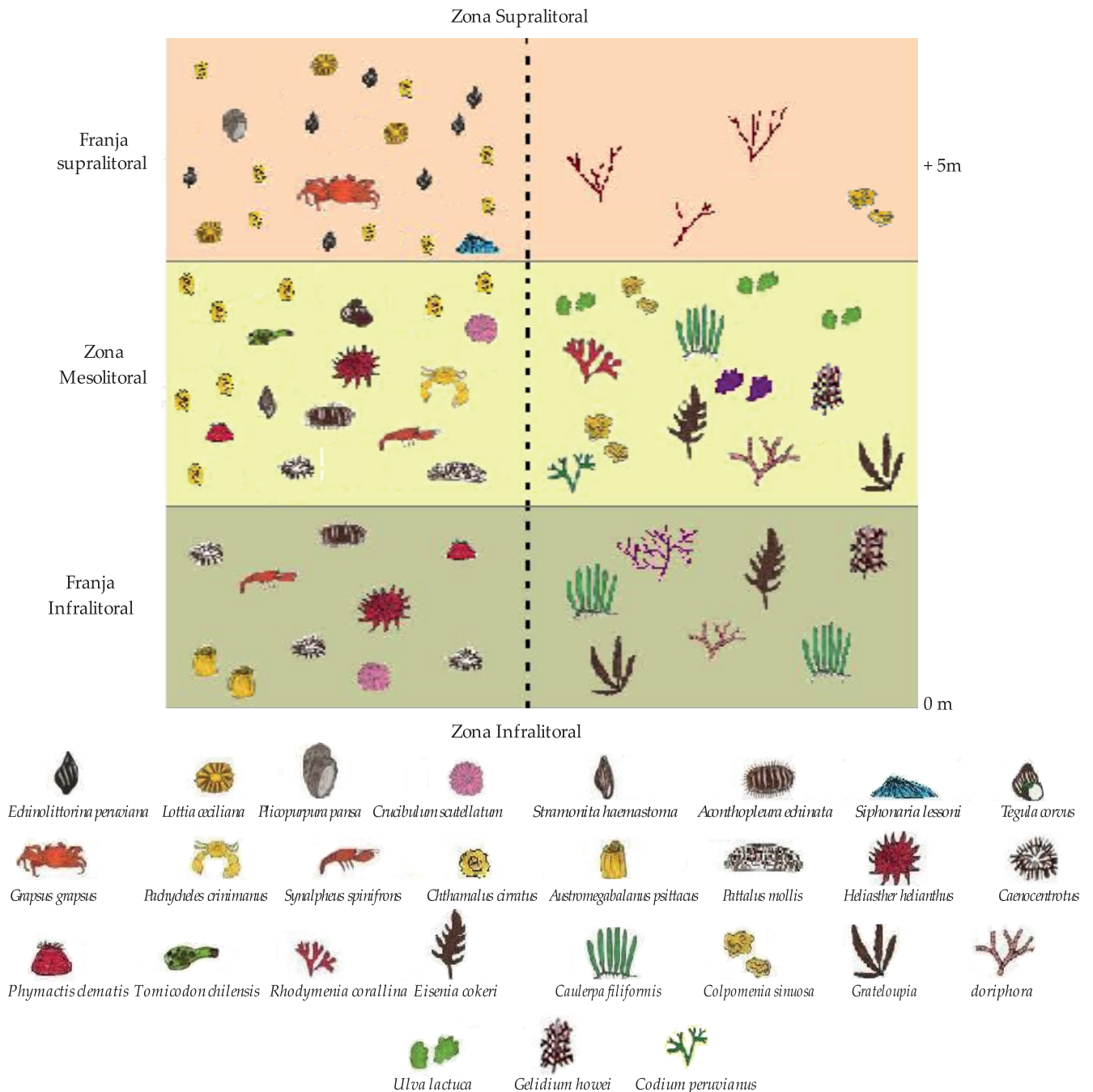


Figura 7.- Esquema de distribución de principales especies en orilla intermareal rocosa expuesta (noreste de I. Rata). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

cordado) (Fig. 9c).

El grupo taxonómico con mayor abundancia fue: moluscos con 68% en I. Rata, 55% en La Grama y 49% en El Ñopo. Otros grupos importantes fueron equinodermos al NE. I. Rata (13%) y La Grama (25%) y crustáceos en El Ñopo (23%).

En el infralitoral se registró 629 individuos al NE de isla Rata, detectándose 18 especies distribuidas en 5 grupos taxonómicos (9 moluscos, 2 crustáceos, 5 equinodermos, 1 cnidario y 1 porífero). La mayor

distribución porcentual lo obtuvieron equinodermos (47%), moluscos (36%) y crustáceos (13%) (Fig. 10).

Densidad específica.- La densidad promedio (ind.m⁻²) por taxa indica que el grupo dominante en todas las zonas de estudio, fue moluscos que varió entre 296 y 412 ind.m⁻², platelmintos, urocordados y sipuncúlidos fueron los grupos con menor representatividad (Fig. 11).

En la Tabla 3 se muestra las especies bentónicas que contribuyeron a la densidad, destacando en el

supralitoral *Chthamalus cirratus* al noreste de I. Rata con 304 ind.m⁻²; en La Grama y El Ñopo la especie predominante fue *Echinolittorina peruviana* con 192 y 357 ind.m⁻² respectivamente, representando el 42 y 29% de la abundancia total.

En el nivel medio la especie que destaca por su mayor abundancia es *Tegula corvus* con 688, 363 y 192 ind.m⁻² en las tres zonas de estudio representando el 28, 24 y

19% respectivamente de la abundancia total; seguidos por *Acanthopleura echinata* al NE. I. Rata y El Ñopo con el 5 y 10% respectivamente; mientras que *Neothyone gibber* contribuyó para la Grama con el 17%.

Las especies que contribuyeron con la mayor abundancia en el infralitoral al NE de I. Rata fueron *Neothyone gibber* y *Tonicia elegans* con 195 y 48 ind.m⁻² representando el 31 y 8% de la abundancia en este nivel.

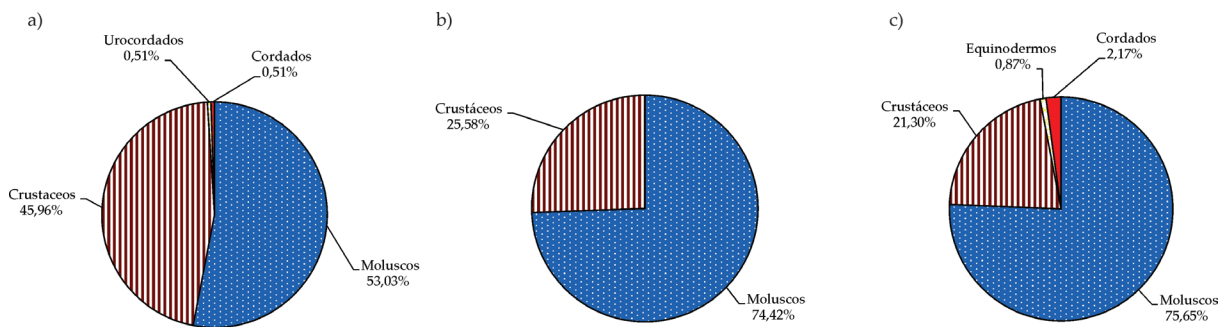


Figura 8.- Distribución porcentual por grupo taxonómico: de la abundancia relativa del bentos: a) NE I. Rata, b) La Grama y c) El Ñopo, supralitoral rocoso. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

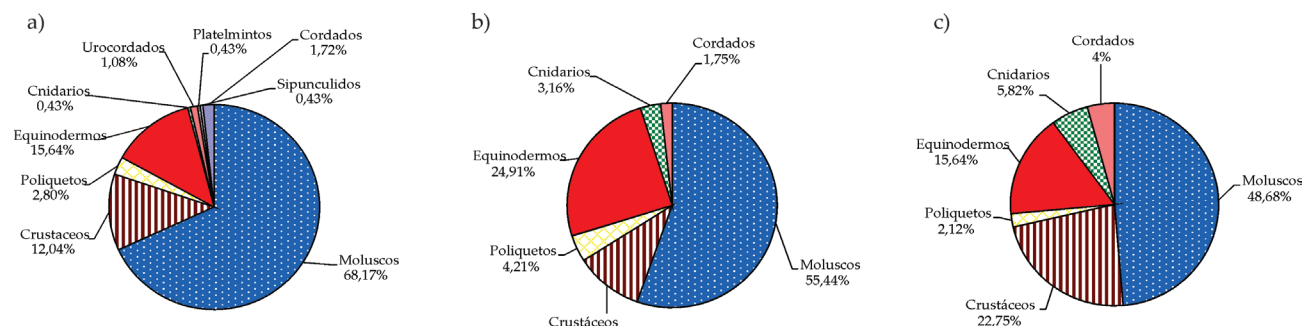


Figura 9.- Distribución porcentual por grupo taxonómico: de la abundancia relativa del bentos: a) NE I. Rata, b) La Grama y c) El Ñopo, mesolitoral rocoso. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

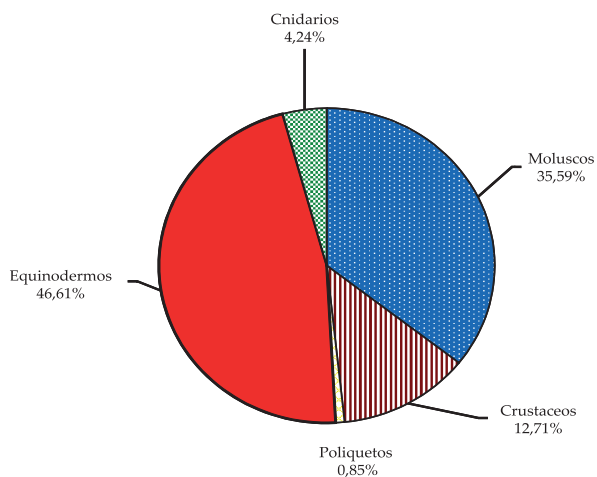


Figura 10.- Distribución por grupo taxonómico de abundancia de la comunidad bentónica, infralitoral del intermareal rocoso. NE I. Rata. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

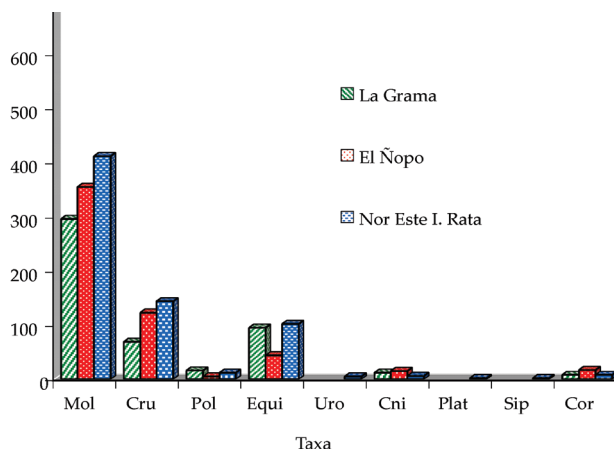


Figura 11.- Densidad específica (ind.m⁻²) por grupos taxonómicos del macrobentos, intermareal rocoso. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Tabla 3.- Principales especies y densidad (ind m²/zona) encontradas en la comunidad rocosa. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

	Noreste I. Rata	(ind.m ⁻²)	%	La Grama	(ind.m ⁻²)	%	El Ñopo	(ind.m ⁻²)	%
Franja Supralitoral	<i>Chthamalus cirratus</i> (Cr)	304	28,79	<i>Echinolittorina peruviana</i> (M)	192	41,86	<i>Echinolittorina peruviana</i> (M)	357	29,13
	<i>Echinolittorina peruviana</i> (M)	283	26,77	<i>Jehlius cirratus</i> (Cr)	107	23,26	<i>Semimytilus algosus</i> (M)	272	22,17
	<i>Jehlius cirratus</i> (Cr)	149	14,14	<i>Fissurella maxima</i> (M)	32	6,98	<i>Jehlius cirratus</i> (Cr)	240	19,57
	<i>Lottia ceciliana</i> (M)	48	4,55	<i>Lottia orbigny</i> (M)	32	6,98	<i>Lottia orbigny</i> (M)	69	5,65
	<i>Lottia orbigny</i> (M)	37	3,54	<i>Lottia ceciliana</i> (M)	21	4,65	<i>Tegula corvus</i> (M)	69	5,65
	<i>Scurria viridula</i> (M)	37	3,54	<i>Acanthais brevidentata</i> (M)	21	4,65	<i>Siphonaria lessoni</i> (M)	37	3,04
	<i>Siphonaria lessoni</i> (M)	37	3,54	<i>Stramonita delessertiana</i> (M)	16	3,49	<i>Lottia ceciliana</i> (M)	27	2,17
	<i>Stramonita delessertiana</i> (M)	32	3,03	<i>Acanthopleura echinata</i> (M)	11	2,33	<i>Stramonita delessertiana</i> (M)	27	2,17
Zona Mesolitoral	<i>Tegula corvus</i> (M)	688	27,74	<i>Tegula corvus</i> (M)	363	23,86	<i>Tegula corvus</i> (M)	192	19,05
	<i>Acanthopleura echinata</i> (M)	123	4,95	<i>Neothyone gibber</i> (Equi)	261	17,19	<i>Acanthopleura echinata</i> (M)	101	10,05
	<i>Isognomon recognitus</i> (M)	107	4,30	<i>Acanthopleura echinata</i> (M)	75	4,91	<i>Gammarus</i> sp.(Cr)	85	8,47
	<i>Tonicia elegans</i> (M)	107	4,30	<i>Tonicia elegans</i> (M)	53	3,51	<i>Neothyone gibber</i> (Equi)	69	6,88
	<i>Pattalus mollis</i> (Equi)	101	4,09	<i>Phymactis clematis</i> (Cn)	48	3,16	<i>Phymactis clematis</i> (Cn)	59	5,82
	<i>Stramonita delessertiana</i> (M)	80	3,23	<i>Gammarus</i> sp.(Cr)	43	2,81	<i>Fissurella maxima</i> (M)	48	4,76
	<i>Tegula atra</i> (M)	80	3,23	<i>Fissurella maxima</i> (M)	43	2,81	<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i> (Cr)	43	4,23
	<i>Gammarus</i> sp.(Cr)	80	3,23	<i>Eurythoe complanata</i> (P)	37	2,46	<i>Tomicodon chilensis</i> (Co)	43	4,23
Franja infralitoral	<i>Neothyone gibber</i> (Equi)	197	31,36						
	<i>Tonicia elegans</i> (M)	48	7,63						
	<i>Austromegabalanus psittacus</i> (Cr)	43	6,78						
	<i>Chiton cumingsii</i> (M)	37	5,93						
	<i>Caenocentrotus gibbosus</i> (Equi)	32	5,08						
	<i>Mitrella unifasciata</i> (M)	27	4,24						
	<i>Tegula corvus</i> (M)	27	4,24						
<i>Gammarus</i> sp.(Cr)	27	4,24							

M = molusco; Cr = crustáceo; Cn = cnidario; Equi = equino dermo; P = poliqueto; Co = cordado

ATRIBUTOS COMUNITARIOS

Riqueza específica (d), Índice de Shannon-Wiener (H') y Equidad.- El índice de diversidad de Shannon Wiener (H') promedio por estación mostró valores superiores a 1,73 bits/ind en todas las zonas, con valores de dominancia y equidad menores a 1,0, indicándonos una comunidad madura caracterizada por valores altos de diversidad (Tabla 4, Fig. 12).

Los mayores valores de la riqueza específica promedio de la fauna bentónica al NE de isla Rata se registró en la estación 2 (3,20) y en la estación 3 en La Grama (2,78) y El Ñopo (2,08), concordante con el mayor número de especies; el menor valor se presentó en El Ñopo en la estación 4 (0,67) (Tabla 4).

En relación con la equidad en la distribución de abundancia, en todas las estaciones de las tres zonas de estudio se encontraron valores superiores a 0,74 (Tabla 4), lo que indica dominancia intermedia por parte de especies como *Tegula corvus*, *Echinolittorina peruviana*, *Acanthopleura echinata*, *Jehlius cirratus* y *Neothyone gibber*. Esto sugiere que los individuos de las

especies dominantes en todas las estaciones presentan una distribución ligeramente más equitativa.

El índice de Simpson, que mide tanto la riqueza como la dominancia, presentó valores altos en la estación 2 al NE de isla Rata y en la estación 3 en La Grama y El Ñopo (Tabla 4); estos resultados muestran que en estas estaciones se encontró un mayor número de especies dominantes como *Tegula corvus*, *Pattalus mollis*, *Neothyone gibber*, *Acanthopleura echinata* y *Tomicodon chilensis* (Tabla 3).

Curvas de K-dominancia.- En la curva de K-dominancia de la figura 13, se observa que en las tres zonas de estudio se registra alta riqueza. En general, esta situación es convalidada por lo obtenido mediante el índice de Shannon-Wiener.

Dendrograma.- El análisis de agrupamiento permitió distinguir un patrón espacial entre las estaciones de muestreo del macrobentos intermareal rocoso por zonas, basándose en la composición faunística y la abundancia de especies.

Tabla 4.- Índices de diversidad, calculados para la comunidad intermareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Zona	Estación	Especies n°	Individuos N°	Riqueza de Margalef	Equidad Pielou	Diversidad Shannon	Dominancia Simpson
NE. I. Rata	E1	18	1056	1,59	0,79	2,82	0,80
	E2	44	848	3,2	0,86	3,78	0,88
	E3	42	875	2,71	0,84	3,57	0,86
	E4	35	757	2,31	0,84	3,35	0,84
	E5	15	331	1,20	0,88	2,62	0,80
	E6	17	299	1,36	0,87	2,71	0,80
La Grama	E1	11	459	1,20	0,80	2,44	0,75
	E2	33	736	2,53	0,78	3,19	0,81
	E3	34	576	2,78	0,88	3,72	0,88
	E4	20	208	1,81	0,97	3,32	0,90
El Ñopo	E1	18	1227	1,51	0,74	2,62	0,77
	E2	28	416	1,85	0,86	3,00	0,81
	E3	27	448	2,08	0,87	3,30	0,85
	E4	8	216	0,67	0,81	1,73	0,65

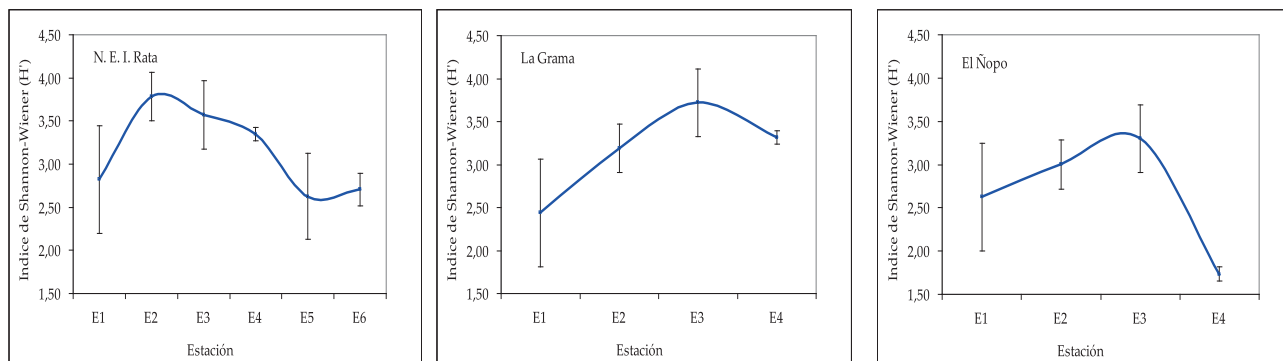


Figura 12.- Variación del Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') en la fauna macrobentónica del intermareal rocoso. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Al NE de isla Rata se registra la formación de 2 grupos y 1 estación separada con nivel de semejanza del 48% (línea de corte); el grupo 1 se conformó con las estaciones 4, 2 y 3 y el grupo 2 se conformó por las estaciones 5 y 6, esta agrupación indica una alta similitud en composición y abundancia relativa, la cual está relacionada con el tipo de sustrato característico de estas zonas y donde se presentan pozas y playas de cantos poco móviles así como rocas consolidadas de baja pendiente, que propician ambientes semi estables por la presencia de material particulado producto de las mareas altas, favoreciendo las condiciones de dominancia y diversidad de especies. Por otra parte, la estación 1 no conformó grupo definido, las comunidades son diferentes en su estructura.

En las zonas de La Grama y El Ñopo el agrupamiento estuvo constituido por la formación de 1 grupo a

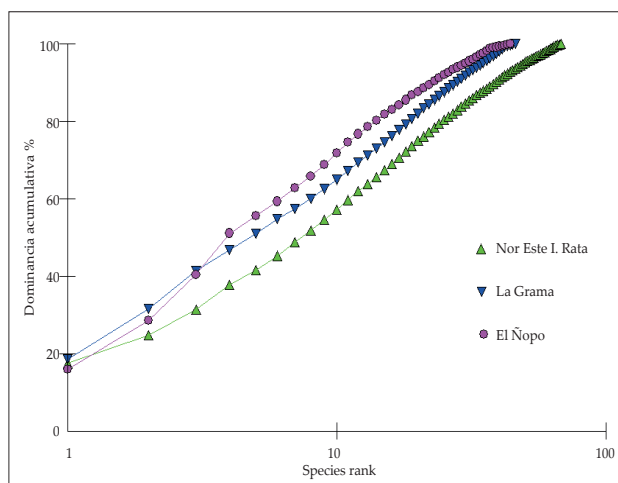


Figura 13.- Curvas k-dominancia acumulativas para las zonas de muestreo. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

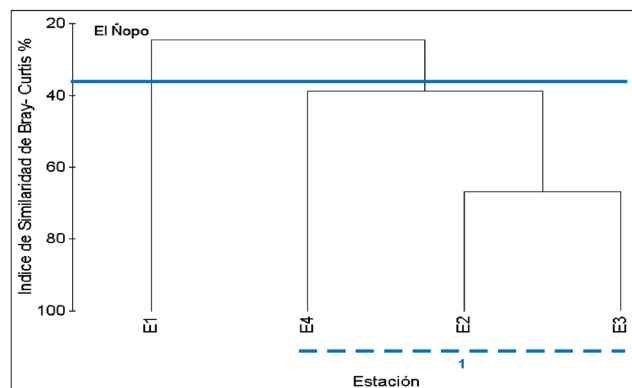
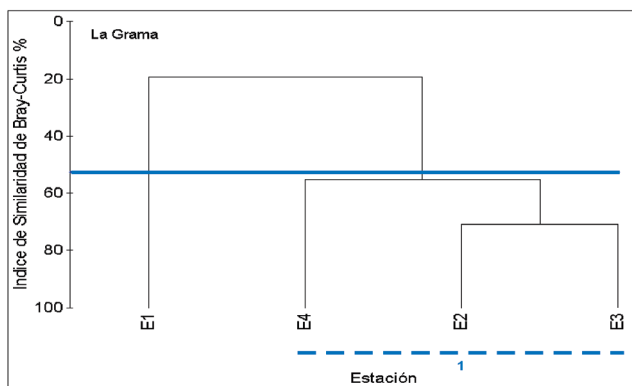
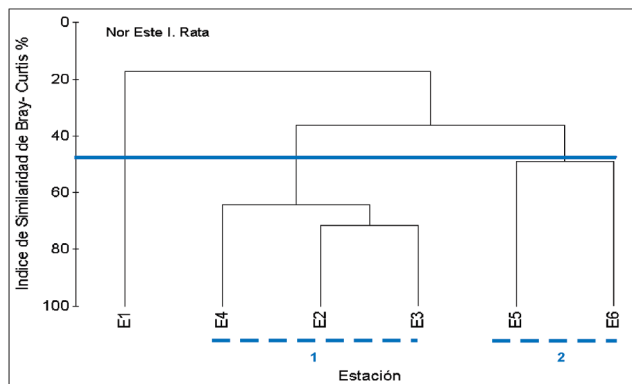


Figura 14.- Dendrograma de análisis de Agrupamiento, Índice de similitud de Bray-Curtis entre estaciones por zonas y línea de corte. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

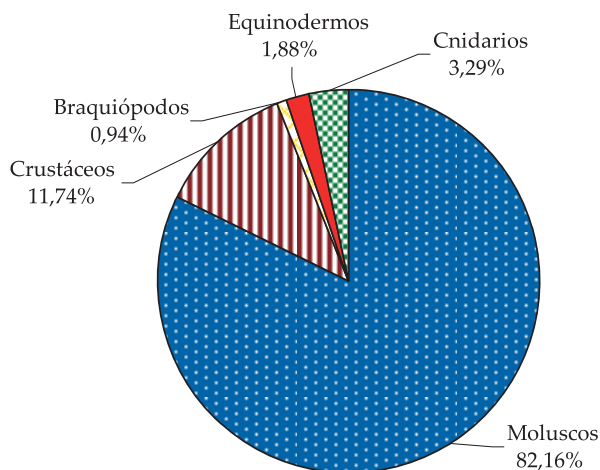


Figura 15.- Distribución porcentual por grupo taxonómico de abundancia relativa del macrobentos, intermareal pedregoso. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

un nivel de similitud del 52 y 38% respectivamente, además de 1 estación separada donde no hay similitud con otro grupo; el grupo 1 se formó con las estaciones 4, 2 y 3 en ambas zonas presentando características similares encontradas al NE de isla Rata (Fig. 14).

Comunidad asociada a sustrato de canto rodado.- El estudio fue realizado en una pequeña playa pedregosa ubicada al frente de isla Rata y cuya comunidad bentónica estuvo compuesta por 12 especies en la franja supralitoral distribuidas en 4 grupos taxonómicos (8 moluscos, 2 crustáceos, 1 cnidario y 1 braquiópodo); en el mesolitoral se encontró 14 especies (8 moluscos, 3 crustáceos, 2 equinodermos y 1 cnidario). Los grupos taxonómicos mejor representados fueron moluscos y crustáceos con el 82% y 12% respectivamente (Fig. 15).

Densidad específica.- La densidad por taxa indica que los grupos taxonómicos dominantes fueron moluscos y crustáceos con 696 y 100 ind.m⁻² respectivamente;

Tabla 5.- Principales especies y densidad (ind.m⁻² /zona) encontradas en la comunidad intermareal rocosa. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especie	Franja supralitoral		Especie	Zona mesolitoral	
	(ind.m ⁻²)	%		(ind.m ⁻²)	%
<i>Echinolittorina peruviana</i> (M)	464	37,91	<i>Gammarus</i> sp. (Cr)	80	16,67
<i>Tegula corvus</i> (M)	304	24,84	<i>Tegula corvus</i> (M)	72	15,00
<i>Planaxis planicostatus</i> (M)	104	8,50	<i>Scurria viridula</i> (M)	56	11,67
<i>Tonicia elegans</i> (M)	80	6,54	<i>Echinolittorina peruviana</i> (M)	48	10,00
<i>Gammarus</i> sp. (Cr)	72	5,88	<i>Nerita funiculata</i> (M)	40	8,33
<i>Stramonita delessertiana</i> (M)	56	4,58	<i>Lottia cecilians</i> (M)	32	6,67
<i>Phymactis clematis</i> (Cni)	40	3,27	<i>Lottia orbignyi</i> (M)	32	6,67
<i>Bostrycapulus aculeata</i> (M)	24	1,96	<i>Fissurella maxima</i> (M)	24	5,00

los equinodermos y cnidarios, fueron los menos representativos.

Las especies que contribuyeron a la densidad específica en la franja supralitoral fueron *Echinolittorina peruviana*, *Tegula corvus* y *Planaxis planicostatus* con 464, 304 y 104 ind.m⁻² respectivamente; en el mesolitoral fue *Gammarus* sp. con 80 ind.m⁻² (Tabla 5).

Comunidad asociada a sustrato arenoso.- La comunidad bentónica en la franja supralitoral del intermareal arenoso ubicada al SO de Juanchuquita, estuvo compuesta por *Ocypode gaudichaudii* con densidad de 45 ind.m⁻². En el nivel medio la fauna estuvo compuesta por 2 especies distribuidas en dos grupos taxonómicos: crustáceos (*Emerita analoga*) y poliquetos (*Nephtys* sp.), la mayor abundancia se registró con *E. analoga* (182 ind.m⁻²) (Tabla 6)

Comunidad bentónica submareal.- En el submareal, se registraron 124 especies de la comunidad bentónica,

Tabla 6.- Principales especies y densidad (ind.m⁻²) encontradas en la comunidad intermareal arenosa (SO de Juanchuquita). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Zona	Especie	(ind.m ⁻²)	%
Supralitoral	<i>Ocypode gaudichaudii</i>	45	100
Mesolitoral	<i>Emerita analoga</i>	182	92,39
	<i>Nephtys</i> sp.	15	7,61

distribuidas en 10 grupos taxonómicos, encontrándose 40 especies de moluscos, 40 poliquetos, 25 crustáceos, 12 equinodermos, 2 cnidarios, 2 nemertinos y 1 especie para los grupos cefalocordados, urocordados y lofoforados.

En la comunidad macrobentónica de fondo blando, se registraron 75 especies; comprendidas en 8 grupos taxonómicos, de los cuales poliquetos (44%) y moluscos (25%) presentaron la mayor riqueza (Fig. 16a); en la

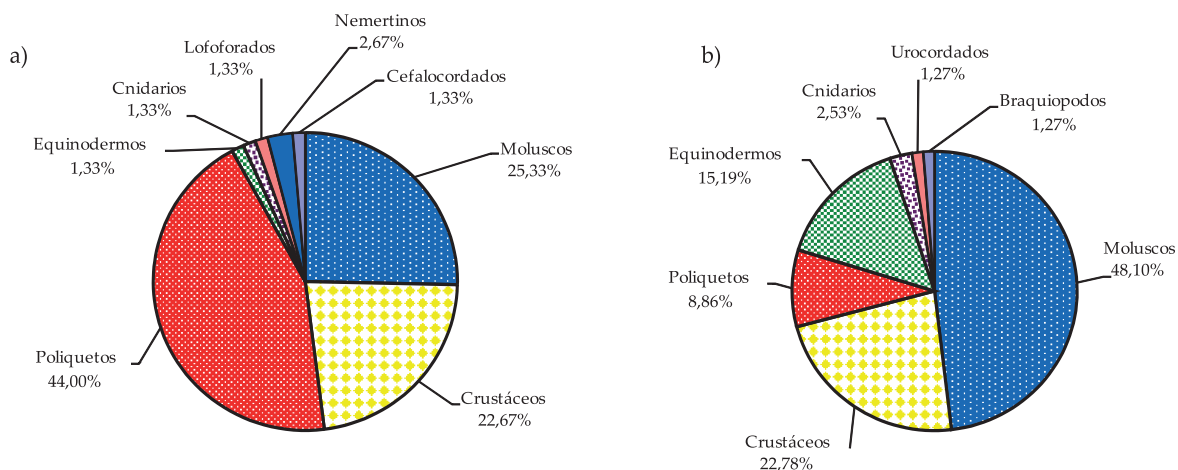


Figura 16.- Distribución porcentual de riqueza por grupos taxonómicos: (a) macrobentos, (b) megabentos en el submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

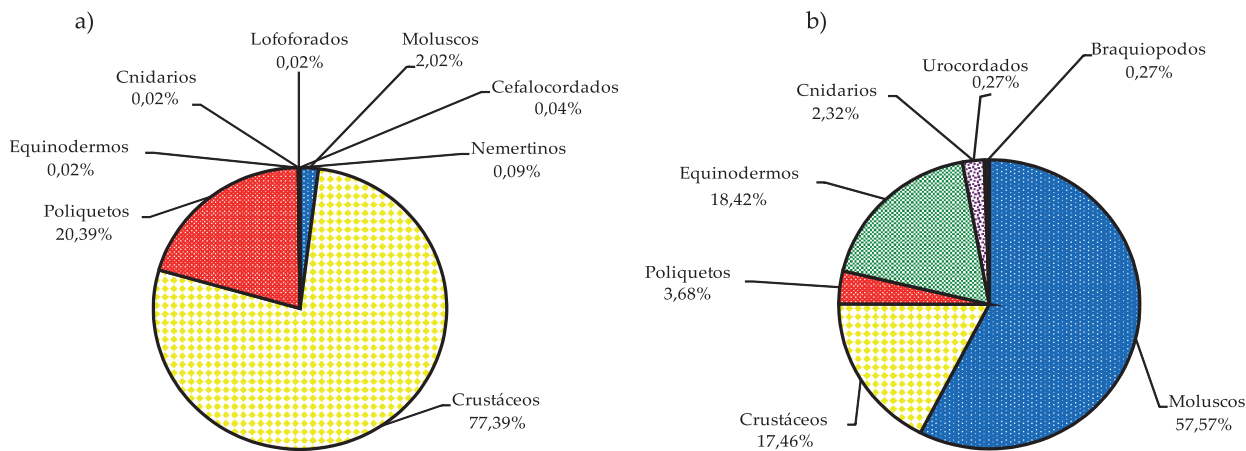


Figura 17.- Distribución porcentual de abundancia por grupos taxonómicos: a) macrobentos, b) megabentos en el submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

comunidad megabentónica se obtuvieron 79 especies organizadas en 6 grupos, predominando los moluscos con el 58% (Fig. 16b).

Abundancia.- La mayor representatividad de los grupos taxonómicos en el macrobentos fueron crustáceos (77%) y poliquetos (20%) (Fig. 17a); en el megabentos los grupos predominantes fueron moluscos (58%) y equinodermos (18%) (Fig. 17b).

Densidad específica.- La mayor densidad obtenida en el macrobentos se encontró a 22,4 m de profundidad en la estación 4 con 8.500 ind.m⁻² y en la estación 1 con 8.293 ind.m⁻²; en el megabentos las estaciones que presentaron las mayores densidades fueron 8 (18 m de profundidad) y 4 (22 m de profundidad) (Tabla 7).

Por grupo taxonómico, las mayores densidades promedio del macrobentos fueron de crustáceos (2.727 ind.m⁻²) y poliquetos (719 ind.m⁻²), cnidarios, lofoforados y cefalocordados aportaron cada uno con 1 ind.m⁻². En el megabentos los moluscos presentaron mayor densidad promedio (23 ind.m⁻²) (Tabla 8).

En la Tabla 9 se observa las principales especies bentónicas que contribuyeron a la abundancia total. En el macrobentos las mayores densidades fueron aportadas por el crustáceo *Gammarus* sp. (26.607 ind.m⁻², 76%) y los poliquetos Spionidae (2.227 ind.m⁻², 6%), *Diopatra rhizoicola* (2.073 ind.m⁻², 6%) e *Hypsicomus* sp. (547 ind.m⁻², 2%); en el megabentos las mayores densidades se presentaron en los moluscos *Argopecten purpuratus* (98 ind.m⁻², 13%), *Solenosteira fusiformis* (71 ind.m⁻², 10%) y el equinodermo *Neothyone gibber* (70 ind.m⁻², 10%).

Biomasa.- La biomasa total de especies en el macrobentos, por estación de muestreo, mostró que fue más alta en la estación 7 (376,68 g.m⁻²) y en la estación 6 (273,6 g.m⁻²), los mayores representantes fueron el poliqueto *Notomastus* sp. y el molusco *Transennella pannossa*, el menor valor se registró en la estación 3 (15,33 g.m⁻²). La mayor biomasa en el megabentos se encontró en la estación 18 (6.921,2 g.m⁻²) (Fig. 18 a) en base al molusco *Malea ringens*.

La biomasa promedio de moluscos en el macrobentos fue 51,21 g.m⁻² y en el megabentos 554,56 g.m⁻², la biomasa más baja fue la de cnidarios (0,001 g.m⁻²) y lofoforados (0,004 g.m⁻²). (Fig. 18b).

Riqueza específica (d), índice de Shannon-Wiener (H'), equidad (J') y dominancia Simpson (D).- Los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') promedio por estación en el macrobentos se encontraron comprendidos entre 0,70 (E5) y 2,02 bits/ind (E7), el máximo se registró en la estación 7 (2,02 bits/ind); en el megabentos variaron entre 1,75

Tabla 7.- Densidad (ind.m⁻² Estación) encontradas en la comunidad submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Estación	Densidad ind.m ⁻²	Especies n°	Profundidad (m)
E1	8293	13	15,8
E2	1200	6	19,6
E3	6960	9	20,9
E4	8500	23	22,4
E5	6193	10	22,9
E6	347	4	7,7
E7	2560	14	27
E8	967	7	18,2
E9	150	5	6,4
E14	180	5	18,1
E1*	17	10	15,8
E2*	45	8	19,6
E4*	101	8	22,4
E5*	66	14	22,9
E6*	6	4	7,7
E7*	39	12	27
E8*	128	17	18,2
E9*	19	8	6,4
E10*	52	14	18,6
E11*	15	7	26,1
E12*	13	6	17,4
E13*	10	9	19,3
E14*	14	6	18,1
E15*	16	7	9,7
E16*	46	18	11,7
E17*	53	15	7,3
E18*	28	9	9,6

Tabla 8.- Densidad (ind.m⁻² Estación) por grupos taxonómicos, comunidad submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especies	Macrobentos		Especies	Megabentos	
	ind.m ⁻²	%		ind.m ⁻²	%
Moluscos	71	2,02	Moluscos	23	53,49
Crustáceos	2727	77,41	Crustáceos	7	16,28
Poliquetos	719	20,41	Poliquetos	2	4,65
Equinodermos	1	0,03	Equinodermos	8	18,60
Cnidarios	1	0,03	Cnidarios	1	2,33
Lofoforados	1	0,03	Braquiopodos	2	4,65
Nemertinos	2	0,06			
Cefalocordados	1	0,03			
Total	3523	100	Total	43	100

Tabla 9.- Principales especies y densidad total (ind.m⁻² Estación) encontradas en la comunidad submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especie	Macrobentos		Especie	Megabentos	
	(ind.m ⁻²)	(%)		(ind.m ⁻²)	(%)
<i>Gammarus</i> sp. (Cr)	26607	75,50	<i>Argopecten purpuratus</i> (M)	98	13,37
<i>Spionidae</i> (P)	2227	6,32	<i>Solenosteira fusiformis</i> (M)	71	9,69
<i>Diopatra rhizoicola</i> (P)	2073	1,55	<i>Neothyone gibber</i> (Equi)	70	9,55
<i>Hypsicomus</i> sp. (P)	547	1,55	<i>Crossata ventricosa</i> (M)	36	4,91
<i>Sabellidae</i> (P)	387	1,10	<i>Chiton granosus</i> (M)	34	4,64
<i>Argopecten purpuratus</i> (M)	253	0,72	<i>Eurypanopeus transversus</i> (Cr)	33	4,50
<i>Ampelisca</i> sp. (Cr)	213	0,61	<i>Carditamera affinis</i> (M)	30	4,09
<i>Spiophanes bombyx</i> (P)	200	0,57	<i>Hepatus chiliensis</i> (Cr)	29	3,96
<i>Tharyx</i> sp. (P)	187	0,53	<i>Arbacia spatuligera</i> (Equi)	20	2,73
<i>Notomastus</i> sp. (P)	167	0,47	<i>Diopatra rhizoicola</i> (P)	15	2,05
<i>Megalomma</i> sp. (P)	160	0,45	<i>Prunum curtum</i> (M)	14	1,91
<i>Nereis</i> sp. (P)	160	0,45	<i>Mitrella unifasciata</i> (M)	12	1,64

Cr=crustáceo; P=poliqueto; Equi=equino dermo; M = molusco

bits/ind (E4) y 3,62 bits/ind (E16). Estos valores son considerados de alta diversidad para este tipo de comunidad (KREBS 1985) (Tabla 10, Fig. 19).

En la figura 19 se observa que los mayores valores de Riqueza de Margalef obtenidos en el macrobentos y megabentos se encontraron en las estaciones 4 (2,44) y 16 (4,44).

En relación con la equitatividad en la distribución de abundancias, en todas las estaciones (excepto las estaciones E1, E3 y E5), se encontraron valores superiores a 0,5, lo que indica dominancia intermedia por parte de especies como *Gammarus* sp., *Diopatra rhizoicola* e *Hypsicomus* sp., sugiriendo que las especies dominantes en las demás estaciones presentan una distribución ligeramente más equitativa.

Los valores del índice de Simpson, que mide tanto la riqueza como la dominancia, alcanzó valores altos en las estaciones 9 (macrobentos) y 13 (megabentos), donde se presentó mayor número de especies dominantes, siendo las más representativas *Transennella pannosa* y *Hepatus chiliensis* (Tabla 10).

Curvas de K-dominancia.- En la curva de K-dominancia de la figura 20, se observa que las pendientes más bajas se encuentran en las estaciones 2, 4, 6, 7, 9 y 14 que registran diversidad alta; mientras que en las estaciones 1, 3 y 5 la pendiente es más alta donde la diversidad es menor, resultados que se reflejan en lo determinado con el índice de Shannon-Wiener.

Dendrograma.- Los resultados del análisis de

conglomerados o clusters en base a la abundancia y composición de la macrofauna bentónica submareal de este estudio, se muestra en la figura 21, donde se observa la formación de 4 grupos de estaciones y 1 estación separada a un nivel de semejanza del 51% (línea de corte).

El grupo 1, constituido por las estaciones 6 y 9, con profundidades de 7,7 y 6,4 m respectivamente, presentó sustratos similares conformados por arena media amarilla, las especies más representativas correspondieron a moluscos (*Transennella pannosa*, *Polinices uber*) y los poliquetos *Tharyx* sp. y *Dinophilus* sp.

El grupo 2, constituido por las estaciones 2 y 8, con características similares de temperatura y oxígeno, el sedimento correspondió al tipo arena gruesa con tubos de poliquetos. En este grupo predominó *Gammarus* sp. y *Diopatra rhizoicola*.

El grupo 3, constituido por las estaciones 5 y 7, con profundidades de 22,9 y 27,0 m respectivamente, presentó sedimentos reducidos relacionados con sustrato del tipo arena fangoso y tubos de poliquetos con olor sulfuroso; varias especies de poliquetos son características de este grupo, entre ellas *Diopatra rhizoicola*, *Hypsicomus* sp. y *Terebellidae*.

El grupo 4, constituido por las estaciones 1, 3 y 4, el sedimento fue arena media con conchuela y tubos de poliquetos. En este grupo se registraron 54 especies, predominando *Gammarus* sp., y el poliqueto de la familia *Spionidae*.

La estación 14 no conforma clusters o grupos bien

Tabla 10.- Índices de diversidad, calculados para la comunidad submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Estación	Especies	Riqueza de		Equidad		Diversidad		Dominancia	
		Individuos	Margalef	Pielou	Shannon	Simpson	Shannon	Simpson	
	N°	(d)	(J)	(H')	(D)	(H')	(D)		
Macrobentos									
E1	13	8293	1,37	0,33	1,13	0,33	1,13	0,33	
E2	6	1200	0,68	0,49	1,16	0,39	1,16	0,39	
E3	9	6960	0,94	0,36	0,91	0,29	0,91	0,29	
E4	23	8500	2,40	0,45	2,01	0,59	2,01	0,59	
E5	10	6193	1,04	0,27	0,70	0,19	0,70	0,19	
E6	4	347	0,52	0,63	1,27	0,45	1,27	0,45	
E7	14	2560	1,70	0,53	2,02	0,55	2,02	0,55	
E8	7	967	0,82	0,59	1,57	0,53	1,57	0,53	
E9	5	150	0,70	0,88	1,90	0,69	1,90	0,69	
E14	5	180	0,67	0,86	1,85	0,67	1,85	0,67	
Megabentos									
E1*	9	17	2,82	0,93	2,93	0,90	2,93	0,90	
E2*	8	45	1,84	0,76	2,28	0,75	2,28	0,75	
E3*	16	65	3,59	0,88	3,51	0,90	3,51	0,90	
E4*	8	101	1,52	0,58	1,75	0,56	1,75	0,56	
E5*	14	66	3,10	0,83	3,17	0,87	3,17	0,87	
E6*	4	6	1,67	0,96	1,92	0,87	1,92	0,87	
E7*	12	39	3,00	0,78	2,81	0,81	2,81	0,81	
E8*	17	128	3,30	0,76	3,12	0,82	3,12	0,82	
E9*	8	19	2,38	0,83	2,50	0,81	2,50	0,81	
E10*	14	52	3,29	0,59	2,25	0,60	2,25	0,60	
E11*	7	15	2,22	0,86	2,42	0,82	2,42	0,82	
E12*	6	13	1,95	0,79	2,03	0,72	2,03	0,72	
E13*	9	10	3,47	0,98	3,12	0,98	3,12	0,98	
E14*	6	14	1,89	0,91	2,35	0,84	2,35	0,84	
E15*	7	16	2,16	0,75	2,09	0,69	2,09	0,69	
E16*	18	46	4,44	0,87	3,62	0,90	3,62	0,90	
E17*	15	53	3,53	0,68	2,64	0,70	2,64	0,70	
E18*	9	28	2,40	0,82	2,61	0,82	2,61	0,82	

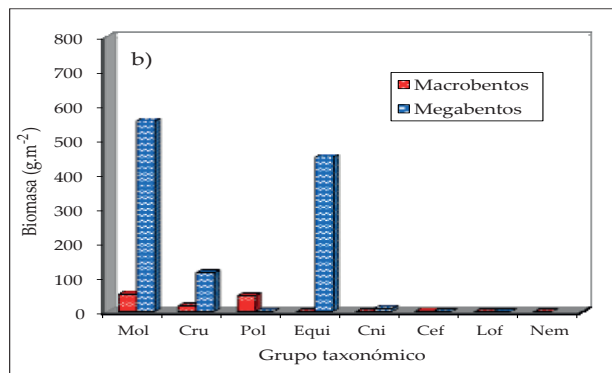
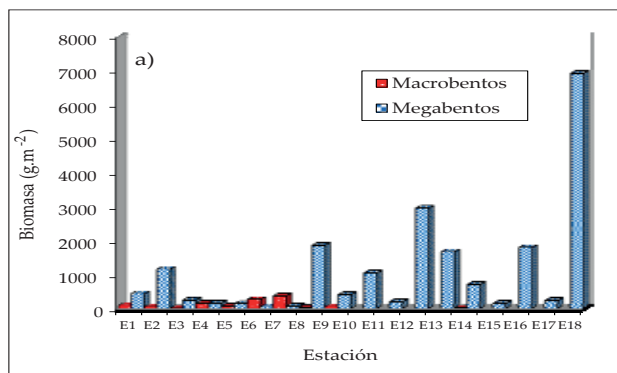


Figura 18.- Biomasa (g.m⁻²) total por estación (a) y grupo taxonómico (b). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

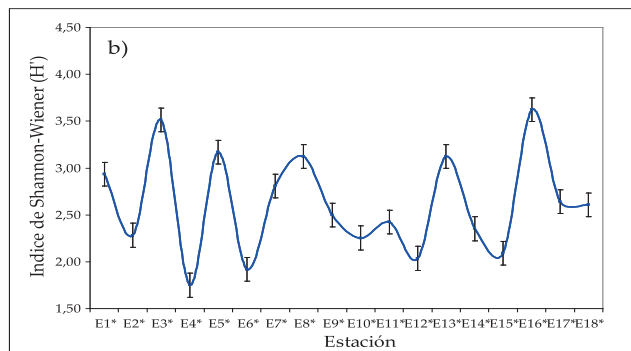
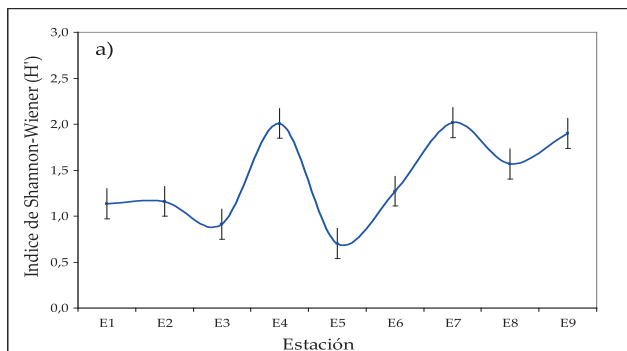


Figura 19.- Variación de los Índices: de diversidad de Shannon-Wiener (H') macrobentos (a) y megabentos (b) del submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

definidos, demostrando que las comunidades que habitan en ellas son diferentes, principalmente en su estructura.

Comunidad íctica.- En la Tabla 11 se presentan los resultados de las inmersiones en las estaciones de muestreo (resultados considerados semi cualitativos); los géneros con más presencia en casi todas las estaciones fueron *Auchenionchus* y *Labrisomus*.

En el intermareal de todas las zonas muestreadas, la fauna íctica estuvo representada por el peje sapito *Tomocodon chilensis* y por el sanpedrano *Halichoeres dispilus* (Tabla 12).

En la Tabla 13, se indican las especies obtenidas con redes de enmalle, predominando cachema *Cynoscion analis* (22%) y el sanpedrano *Halichoeres dispilus* (17%); las menos representativas fueron *Acanthistius pictus*, *Anisotremus scapularis*, *Cheilodactylus variegatus*, *Isacia conceptionis* y *Urotrygon* sp. (4,35%).

Comunidad algal.- Se organizaron los resultados por zonas (intermareal) y por estaciones de muestreo (submareal), debido a la localizaron de algas en todas las comunidades rocosas y en algunas estaciones de fondo blando. La riqueza fue de 24 especies de macroalgas, la mayor diversidad correspondió a las algas rojas (Rhodophyta, 16 especies), algas verdes (Chlorophyta, 5 especies), y algas pardas (Phaeophyta, 3 especies). En el supralitoral la especie *Gymnogongrus furcellatus* presentó la mayor cobertura algal en zonas NE de isla Rata (45%) y El Ñopo (35%); mientras que en el mediolitoral destacó *Caulerpa filiformis* y en el submareal predominó *Caulerpa filiformis*, *Leptocladia peruvianus* y *Eisenia cokeri* (Tabla 14).

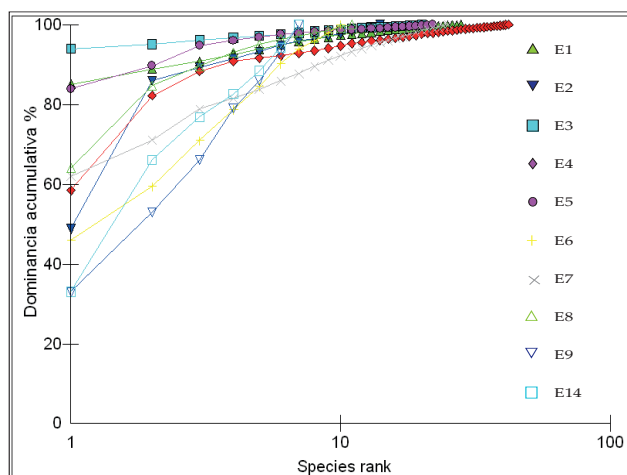


Figura 20.- Curvas K-dominancia acumulativas para las estaciones de muestreo en el macrobentos del submareal. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

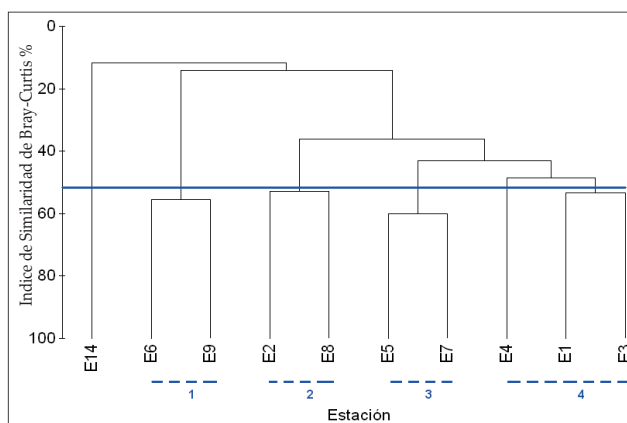


Figura 21.- Dendrograma de Análisis de agrupamiento, Índice de similitud de Bray-Curtis entre estaciones en el macrobentos de la zona submareal y línea de corte. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Tabla 11.- Comunidad submareal de especies ícticas (observaciones). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especie	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E8	E9	E11	E12	E13	E15	E16	E17	E18
<i>Abudefduf concolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Alphestes multiguttatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Auchenionchus</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	1	1	2	1	1
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Chromis crasma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Halichoeres dispilus</i>	1	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	3	2
<i>Hippocampus ingens</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Labrisomus philippii</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2
<i>Ophichthus remiger</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paralabrax humeralis</i>	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Pristigenys serrula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Psammodontus brevicaudatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scorpaena histrio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sphoeroides annulatus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stegastes acapulcoensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Urotrygon</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0

0 = nulo; 1 = escaso; 2 = abundante; 3 = muy abundante

Avifauna.- Registró una riqueza de 13 especies, algunas consideradas residentes y endémicas de la corriente peruana; destacaron piqueros *Sula nebouxii* y *Pelecanus thagus* volando o descansando sobre el agua; en el intermareal, se observaron 11 especies destacando *Pelecanus thagus*, *Sula nebouxii* y *Larus dominicanus* (flotando sobre el agua, caminando en la playa y volando) (Tabla 15).

Del total de especies observadas, el mayor porcentaje fue para especies endémicas-residente (62%), seguida de especies visitantes (23%) (Fig. 22). La avifauna observada, se encuentra dentro de las categorías clasificadas en la IUCN y el Decreto Supremo N° 034-2004-AG (Tabla 16).

Mamíferos marinos.- Se registró 30 individuos de lobo marino chusco *Otaria flavescens*, especie endémica de la corriente de Humboldt y residente en esta isla; la manada estuvo conformada por adultos y juveniles, algunos se encontraron descansando en el islote Roca Blanca, ubicado al NE del muelle El Ñopo, otros se encontraban desplazándose en el área.

También se avistó ejemplares de ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* y delfín común *Delphinus capensis*.

El estado de conservación de la especie *Otaria flavescens* es vulnerable (Vu) según D S. N° 034-2004-

Tabla 12.- Comunidad de especies ícticas. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especies	N. E. I Rata	La Grama	El Ñopo
<i>Acanthistius pictus</i>	1	1	1
<i>Auchenionchus</i> sp.	1	1	1
<i>Halichoeres dispilus</i>	3	1	2
<i>Labrisomus philippii</i>	2	1	1
<i>Mugil cephalus</i>	1	1	1
<i>Tomicodon chilensis</i>	3	3	3
<i>Urotrygon</i> sp.	1	1	1

0= nulo; 1 = escaso; 2 = abundante; 3 = muy abundante

Tabla 13.- Comunidad íctica (redes de enmalle). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especies	Nº ind.	%
<i>Cynoscion analis</i>	5	21,74
<i>Halichoeres dispilus</i>	4	17,39
<i>Microlepidotus brevipinnis</i>	3	13,04
<i>Auchenionchus</i> sp.	2	8,70
<i>Labrisomus philippii</i>	2	8,70
<i>Mugil cephalus</i>	2	8,70
<i>Acanthistius pictus</i>	1	4,35
<i>Anisotremus scapularis</i>	1	4,35
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	1	4,35
<i>Isacia conceptionis</i>	1	4,35
<i>Urotrygon</i> sp.	1	4,35
Total	23	100

Tabla 14.- Comunidad de algas (% de cobertura). Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especies	% Cobertura												
	Intermareal						Submareal						
	Nor Este I. Rata		La Grama		El Ñopo		E1	E2	E6	E12	E15	E16	E17
FS	ZM	FI	FS	ZM	FS	ZM							
Clorophyta													
<i>Bryopsis peruviana</i>		5	1	1			2						
<i>Caulerpa filiformis</i>		25	35		20		35	5	10	30	60	70	75
<i>Codium peruvianus</i>		15											
<i>Ulva lactuca</i>		5	1	5		3							
<i>Ulva nematoidea</i>		2											
Rhodophyta													
<i>Ahnfeltiopsis durvillei</i>		1	1		1		2						
<i>Ahnfeltiopsis furcellata</i>		1	1		1		1						
<i>Amphiroa dimorpha</i>		2	2		2		3						
<i>Corallina officinalis</i>		2	5		5		5						
<i>Gelidium howei</i>		3					2						
<i>Gelidium</i> sp.		2	5	1			2						
<i>Grateloupia doryphora</i>		1	1		2		2						
<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	45	10		30	30	35	12						
<i>Halymenia</i> sp.		2											
<i>Laurencia</i> sp.		5	3										
<i>Leptocladia peruviana</i>		2	2								15	10	
<i>Lithothamnion</i> sp.	3	2	5	5	2		5						
<i>Pyropia columbina</i>		1	2		2		2						
<i>Prionitis decipiens</i>		2	3		2		3						
<i>Pterosiphonia pennata</i>		1	1		1		1						
<i>Rhodymenia corallina</i>			2		3		1	5	5	5			
Phaeophyta													
<i>Colpomenia sinuosa</i>	5	2	1	5			3						
<i>Dictyota</i> sp.		1											
<i>Eisenia cokeri</i>		30	20								20	10	

FS = supralitoral; ZM = mesolitoral; FI = infralitoral

Tabla 15.- Avifauna en la isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especie	Intermareal			Submareal
	NE. I. Rata	La Grama	El Ñopo	
<i>Calidris alba</i>	1	1	1	0
<i>Larus dominicanus</i>	1	2	2	0
<i>Cathartes aura</i>	1	1	1	0
<i>Pelecanus thagus</i>	1	2	0	2
<i>Larus pipixcan</i>	1	1	1	1
<i>Larosterna inca</i>	0	0	1	1
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	1	1	1
<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	0	1	1	0
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	0	0	0	1
<i>Sula granti</i>	1	0	0	0
<i>Sula nebouxii</i>	2	2	2	2
<i>Spheniscus humboldti</i>	0	0	0	2
<i>Numenius phaeopus</i>	1	0	1	0

0 = nulo; 1 = escaso; 2 = abundante; 3 = muy abundante

AG. *Megaptera novaeangliae* y *Delphinus capensis* no cuentan con una clasificación propia para Perú, por lo que se utiliza la clasificación de la IUCN donde los clasifica como datos insuficientes y de preocupación menor, respectivamente.

Herpetofauna marina.- Se observó dos especies de tortuga marina, *Chelonia mydas* tortuga verde y *Lepidochelys olivacea* tortuga pico de loro, las que se alimentaban en los alrededores del muelle La Grama, ambas especies se encuentran dentro de la categoría "en peligro de extinción".

4. DISCUSIÓN

La isla Lobos de Tierra tiene una extensión de 16 km cuadrados (Compendio estadístico 2008), presenta una gran riqueza específica, que incluye un gran número de especies tanto de la Provincia Panameña como de la Provincia Peruana, que habitan en el área. Estudios biogeográficos de la fauna marina que consideran ambas provincias, han sido abordados para moluscos, crustáceos y peces (OLSSON 1961, CHIRINOS DE VILDOSO 1976, VEGAS 1980, MÉNDEZ 1981, VÉLEZ y ZEBALLOS 1985, BERNARD et al. 1991, PAREDES et al. 1998).

Con respecto a la zona intermareal, el tipo de sustrato encontrado en las estaciones de muestreo ubicadas al NE de isla Rata, La Grama y El Ñopo corresponde a orilla rocosa, la que presentó una gran cantidad de grietas y pozas de mareas caracterizándose por constituir un sustrato adecuado para la fijación de fauna y flora. Según KREBS (1989) son muchos los factores que inciden en la diversidad y equitabilidad, actuando con diferente intensidad según las características de cada lugar.

La distribución de los organismos en zonas o franjas está influenciada en el límite superior del litoral por variables físicas, como temperatura, desecación

Tabla 16.- Estado de conservación de las especies observadas en la isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

Especie	Categoria	
	IUCN	D.S.N° 034-2004-AG
<i>Calidris alba</i>	LC	
<i>Larus dominicanus</i>	LC	
<i>Cathartes aura</i>	LC	
<i>Pelecanus thagus</i>	NT	EN
<i>Larus pipixcan</i>	LC	
<i>Larosterna inca</i>	NT	VU
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	LC	
<i>Phalacrocorax bouganvilli</i>	NT	EN
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	NT	EN
<i>Sula granti</i>	LC	
<i>Sula nebouxii</i>	LC	
<i>Spheniscus humboldti</i>	VU	EN
<i>Numenius phaeopus</i>	LC	

VU = especie que afronta un alto riesgo de extinción en su hábitat natural
LC= especie de preocupación menor

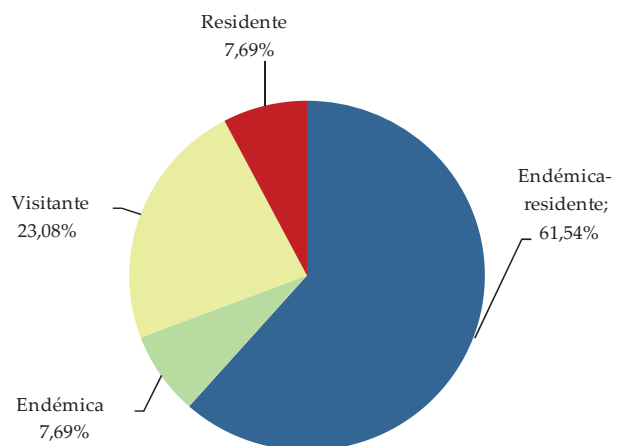


Figura 22.- Porcentaje de distribución de la avifauna. Isla Lobos de Tierra. Setiembre-octubre 2011

y oleaje, y en el límite inferior, por interacciones biológicas, como competencia y predación (CONNELL 1961, WILLIAMS 1994). STEPHENSON y STEPHENSON (1949) y DAYTON (1975) señalan que las diferencias en el asentamiento y reclutamiento, se deben a perturbaciones en pequeñas escalas y factores físicos como diferentes grados de exposición al oleaje y diferentes regímenes de temperatura, los cuales influyen en la estructura trófica de las comunidades de sustratos rocosos, que han sido señaladas de gran importancia en regiones templadas y tropicales.

CONTRERAS (1991) indicó que la zona intermareal rocosa es uno de los ambientes costeros más ricos en especies debido a las condiciones del sustrato y a los diversos factores que en ella confluyen.

En general, las playas rocosas representaron el ambiente con mayor riqueza y abundancia de especies. En el supralitoral destacaron *Chthamalus cirratus* al NE de isla Rata y *Echinolittorina peruviana* en La Grama y El Ñopo, coincidiendo con MOORE (1958) quien señala que los márgenes de distribución de estas especies son constantes a escala mundial, lo que permite tomarlos como referencia para definir esquemas de zonación en relación a ciertos factores físicos. Sin embargo, PAREDES (1974b) manifiesta que los litorinidos no caracterizan necesariamente la franja supralitoral, como lo demuestra la presencia de otros organismos indicadores en otras regiones del globo (isópodos, Ligiidae, Siphonariidae, etc.); VEGAS (1970) menciona que en mares tropicales y subtropicales, se añaden cangrejos Grapsidae, entre los organismos adaptados a las condiciones extremas del supralitoral rocoso.

En la zona mesolitoral, uno de los grupos más abundante fue el Phylum Mollusca y al igual que durante el estudio en el 2010, *Tegula corvus* fue la especie que tuvo la mayor representatividad en las tres zonas estudiadas; otros grupos importantes fueron *Acanthopleura echinata* (NE isla Rata y El Ñopo) y el equinodermo *Neothyone gibber* en La Grama. Los mayores valores encontrados estarían relacionados con la estabilidad de las condiciones y la diversidad de micro hábitats, entre otros, lo que hace posible el albergue de un mayor número de especies y una distribución homogénea de las mismas, WILLIAMS (1994) menciona que el incremento en el número de especies de invertebrados en los niveles litorales inferiores de las playas ha sido relacionado directamente con la mayor heterogeneidad del sustrato y número de micro hábitats.

La composición específica del infralitoral ubicado al NE de isla Rata, se caracterizó por presentar especies como *Neothyone gibber* y *Tonicia elegans* que contribuyeron con la mayor abundancia.

La composición faunística más característica y dominante en los diferentes niveles de estudio tanto en abundancia y biomasa fue similar a lo registrado en el 2010, siendo los grupos Mollusca, Crustacea y Echinodermata los más representativos.

Los índices de diversidad encontrados en las tres zonas de estudio, fue muy similar, en un rango entre 1,73 y 3,78 bits/ind, con valores de dominancia y equitatividad menores a 1, indicando una comunidad madura caracterizada por valores altos de diversidad, situación similar se registró durante el 2010. El análisis de Cluster indica una alta similitud en composición y abundancia relativa entre las estaciones ubicadas dentro del nivel mesolitoral en todas las zonas estudiadas. Dicha agrupación está relacionada con el tipo de sustrato característico de esta zona, favoreciendo las condiciones de dominancia y diversidad de las especies.

Existe un patrón bien definido de distribución vertical de la macrofauna asociada a playas rocosas, la abundancia de los individuos disminuye desde el supralitoral hacia los niveles inferiores del intermareal mientras que el número de especies aumenta en esa misma dirección. Asimismo, PAREDES et al. (1999) mencionan que en base a sus observaciones en diversas localidades (datos no publicados) entre Bahía de Ferrol, Chimbote (9°S) y Vila Vila, Tacna (18°S), pueden afirmar que la diversidad de grupos taxonómicos y la distribución vertical de las especies en la zona intermareal rocosa presenta un mismo patrón, el cual podría ser generalizado para toda la Provincia Peruana.

Las comunidades asociadas a sustratos arenosos presentan baja diversidad, siendo la especie de mayor abundancia el crustáceo *Emerita analoga*.

Las playas de canto rodado presentaron baja diversidad, producto de la poca inestabilidad del sustrato, sin embargo se presentaron 12 especies en el supralitoral y 14 especies en el mesolitoral destacando moluscos y crustáceos.

La comunidad submareal en la isla se caracterizó por presentar sustratos blandos y duros; los primeros compuestos de arena fina, media y gruesa con conchuela, además caracterizados por presencia de colchones densos de tubos de poliquetos especialmente de *Diopatra rhizoicola* e *Hypsicomus* sp. que proporcionaron un sustento para la fijación de otros invertebrados macrobentónicos como concha de abanico. La fauna macrobentónica asociada a este tipo de sustratos estuvo predominantemente conformada por poliquetos (Spionidae, *Diopatra rhizoicola* e *Hypsicomus* sp.), en cambio en el megabentos predominó el molusco *Argopecten purpuratus*. MÉNDEZ

et al. (1986), DE LA LANZA (1986), FERNÁNDEZ et al. (2003) señalan que el sustrato más favorable para el desarrollo de las especies en el bentos marino es la arena fina, seguida en importancia por la arena muy gruesa, que permite a los organismos construir madrigueras, enterrarse, encontrar un refugio y alimento.

En cambio el sustrato duro, estuvo constituido por roca consolidada y roca con parches de *Caulerpa*, que lo hace favorable para el establecimiento de diversas especies, tal como lo mencionan GEE y WARWICK (1994) ya que generalmente el pasto se encuentra distribuido a manera de parches, lo que contribuye a la heterogeneidad del hábitat y crea un efecto de borde que proporciona mayor superficie de intercambio entre comunidades. En general, se observó una gran variedad de organismos, correspondientes a equinodermos y crustáceos.

La comunidad faunística del bentos de la isla Lobos de Tierra en la zona submareal, estuvo constituida por 124 especies cifra mayor a lo registrado en el 2010 (108 especies), esta diferencia podría estar relacionada a los cambios en las condiciones ambientales producidas en la zona ya que el estudio se realizó durante el proceso "La Niña" que se desarrolló desde mediados del 2010.

La riqueza de la comunidad macrobentónica (<1 mm) fue de 75 especies, siendo el crustáceo *Gammarus* sp., los poliquetos *Hypsicomus* sp. y representantes de la familia Spionidae los que tuvieron mayor densidad, presentando una distribución espacial más amplia; este predominio de algunas especies se debe a que se adaptaron a las características y condiciones dadas por el medio que permite el desarrollo de la comunidad.

La fauna megabentónica (>4 mm) estuvo relacionada con especies que forman parte de la pesquería comercial y de la fauna acompañante de las mismas, como es el caso de *Argopecten purpuratus* y *Solenosteira fusiformes*, que fueron las especies más abundantes entre los moluscos.

En base al índice de diversidad de Shannon, en el submareal la diversidad promedio fue 3,5 bits; al comparar este resultado con el registro del 2010, se determinó que el área estudiada presentó alto índice de diversidad, con mayor riqueza y abundancia de especies.

El tipo de sustrato influye en la riqueza y estabilidad temporal de la biota residente, en este sentido, la composición faunística en el submareal separó en tres grupos a las estaciones muestreadas. La clasificación basada en el grupo 1 y 2 reúne a las especies asociadas con sustratos más homogéneos y de características de salud preferentemente oxidados, con la presencia de especies como *Transennella pannosa*, *Polinices uber*, *Hepatus*

chiliensis, *Gammarus* sp., *Branchiostoma elongatum* y el poliqueto *Diopatra rhizoicola*; el grupo 3 estuvo conformado por especies adaptadas a sedimentos reducidos relacionados con sustrato del tipo arena fangoso con fuerte olor sulfuroso, destacando los poliquetos *Diopatra rhizoicola* e *Hypsicomus* sp.

Investigadores de comunidades bénticas de la plataforma continental (SANDERS 1968, WILDISH 1977, WARWICK y UNCLES 1980, PÉREZ-PEÑA 1994) sugieren que la profundidad y el tipo de sedimento influyen sobre la riqueza y estabilidad temporal de la biota residente.

En cuanto a la fauna íctica, se encontró una riqueza de 16 especies, destacando los géneros *Auchenionchus* y *Labrisomus*; 11 especies fueron obtenidas con redes predominando *Cynoscion analis*; en el intermareal se registraron 7 especies destacando el peje sapito *Tomicodon chilensis*.

La diversidad algal durante este estudio estuvo constituida por 24 especies de macroalgas, en la que destacó la división Rhodophyta con el mayor número de órdenes, familias, géneros y especies, encontrándose a *Gymnogongrus furcellatus* como la más representativa; similar situación se encontró durante el 2010. Algunos autores como KAPRAUN (1980) y NORTON (1986) sostienen que la distribución de las macroalgas en la zona intermareal puede depender del grado de resistencia a la acción del oleaje, existiendo especies características de hábitats expuestos a la acción del oleaje, especies de hábitats moderadamente expuestos o protegidos, así como que pueden existir especies comunes en diferentes grados de exposición.

La importancia ecológica de esta isla se atribuye a sus características especiales de flora y fauna, que incluye diversas especies endémicas de la corriente de Humboldt (concha de abanico, pingüino, variedad de asteroideos, etc.), especies bandera (tortugas), especies bioingenieros (poliquetos) y especies clasificadas dentro del estatus de Amenaza de UICN ("en peligro de extinción" – EN y "vulnerables"- VU) tales como *Spheniscus humboldti*, *Pelecanus thagus*, *Phalacrocorax bougainvillii* y *Larosterna inca*. Durante esta investigación, se observó al lobo chusco *Otaria flavescens* (VU), a la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae* y al delfín común *Delphinus capensis*; alimentándose cerca al muelle La Grama, se detectó ejemplares de *Chelonia mydas* y *Lepidochelys olivacea* (EN).

La correlación entre los parámetros bióticos y abióticos mostró que la diversidad y la equidad de especies estuvieron positivamente correlacionadas, al igual que la temperatura del fondo con la profundidad y la

riqueza con el número de especies.

Las temperaturas registradas en el área durante esta prospección se encontraron por debajo de los valores esperados para la estación, lo que estaría en concordancia con el proceso frío "La Niña" que se desarrolló desde mediados del 2010.

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que en la isla Lobos de Tierra existe una gran heterogeneidad de comunidades bentónicas que caracterizan diferentes hábitats; sin embargo, se sugiere llevar a cabo un monitoreo de mayor escala en espacio y tiempo para detectar la persistencia o cambios en la estructura de las comunidades en dicha isla, lo que podría estar relacionada a cambios estacionales, anuales e inter anuales de las condiciones oceanográficas.

5 REFERENCIAS

- ACLETO C O. 1973. Las algas marinas del Perú. Boletín de la Sociedad Peruana de Botánica 6: 1-164.
- AGARD J B, GOBIN J, WARWICK R M. 1993. Analysis of marine macrobenthic community structure in relation to pollution, natural oil seepage and seasonal disturbance in a tropical environment (Trinidad, West Indies). Mar. Ecol. Prog. Ser., 92: 233-243.
- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1987. Lista sistemática de Moluscos Marinos del Perú. Segunda edición, revisada y actualizada. Publicación especial. Inst. Mar Perú-Callao, 183 pp.
- BARNARD J. 1954. Amphipoda of the family Ampeliscidae collected in the Eastern Pacific Ocean by the VELERO III and VELERO IV. Allan Hancock Pacific Expeditions, 18(10): 1-137.
- BARNES R S, HUGHES R N. 1982. An introduction to marine Ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford, Reino Unido, pp. 339.
- BERNARD F R, MCKINNEILL S M, JAMIESON G S. 1991. Distribution and Zoogeography of the Bivalvia of the Eastern Pacific Ocean. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 112: 60 pp.
- CARR M, R. 1997. Primer user manual. Plymouth Marine Laboratory. Prospect Place, Plymouth PL1 3 DH, United Kingdom 40 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista De Crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú N° 35:95 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Publicación especial. Segunda edición revisada y actualizada. Inst. Mar Perú. Callao 498 pp.
- CHIRINOS DE VILDOSO A. 1976. Aspectos biológicos del fenómeno «El Niño» 1972-73. Parte 1: Distribución de la fauna. Inf. Pesca FAO 185: 62-79.
- CLARKE K R, INSWORTH A. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. Mar. Ecol. Prog. Ser., 92: 205-219.
- CONNELL J B. 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chtamalus stellatus*. Ecology 42: 710-723.
- CONTRERAS F. 1991. Hidrología y nutrientes en lagunas costeras. Serie Grandes Temas de la Hidrobiología 1: Físicoquímica y Biología de las Lagunas Costeras Mexicanas (Eds.) Figueroa T.M.G., C.S. Alvarez. A.H. Esquivel y M.E.M. Ponce.UAM-Iztapalapa, Div. Ciencias Biológicas y de la Salud. 16-24.
- DAYTON P.K. 1975. Experimental evaluation of ecological dominance in a rocky intertidal alga community. Ecol. Monogr. 45: 137-159.
- DE LA LANZA G. 1986. Materia orgánica en los sedimentos del sistema lagunar Huizache y Caimanero: importancia, comportamiento y significado en modelos de predicción. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13(1): 251-286.
- DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN DE LA MARINA DE GUERRA DEL PERÚ. 2011. Tabla de mareas 2011, 122 pp.
- FAUCHALD K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28: 1-188
- FERNÁNDEZ M, ROUX A, FERNÁNDEZ E, CALÓ J, MARCOS A, ALDACUR H. 2003. Grain-size analysis of superficial sediments from Golfo San Jorge, Argentina. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 83: 1193-1197.
- GEE J M, WARWICK R M. 1994. Metazoan community structure in relation to the fractal immersions of marine macroalgae. Mar. Ecol. Prog. Ser., 103: 141-150.
- HENDLER, G. 1996. Echinodermata collected at Rocas Alijos. In: Schmieder, R.W. Rocas Alijos, 319-338. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht
- HOBSON K, BANSE K. 1981. Sedentariate and archiannelid polychaetes of British Columbia and Washington. Bull. Fish. Aquat. Sci., 209: 1-144.
- JONES W E. 1980. Field teaching methods in shore ecology. In: J. H. Price, D. E. G. Irvine y W. H. Farnham (eds.). The shore environment Vol.1: Methods. The Systematic Association Special Vol. N° 17 (a) Academic Press. London 321 p.
- KAPRAUN D F. 1980. An illustrated guide to the benthic marine algae of coastal North Carolina I. Rhodophyta. University of North Carolina Press, Chapel Hill. 206 pp.
- KEEN A M. 1971. Sea Shells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru. 2nd Ed., Stanford Univ. Press, 1064 pp.
- KREBS C J. 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publishers, New York. 654 pp.
- LAMBSHEAD P J D, PLATT H M, SHAW K M. 1983. The detection of differences among assemblages of marine benthic species based on an assessment of dominance and diversity. Journal of Natural History. 17: 859-874.
- LEGENDRE L, LEGENDRE P. 1979. Ecologie numérique, Volume 2: La structure des données écologiques, Masson, Paris et Press de Université du Québec, 254 p.
- MÉNDEZ M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Inst. Mar Perú Vol. 5: 1-170.
- MÉNDEZ M, SOLÍS N V, CARRANZA A. 1986. La importancia de la granulometría en la distribución de organismos bentónicos. Estudio de playas del estado de Veracruz, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 13 (3): 45-56.
- MOORE H. 1958. Marine Ecology. Willey y Sons. New York. USA 493 pp.
- NORTON T. 1986. The zonation of seaweeds of rocky shores. In: The ecology of rocky coast. P. Moore & R. Seed, Eds.

- 7-21. Columbia. University Press, New York
- OLENIN S, DUCROTOY J. 2006. The Concept of biotope in marine ecology and coastal management. *Marine Pollution Bulletin*, 53: 20-29.
- OLSSON A A. 1961. Mollusks of the tropical eastern Pacific. *Paleontol. Res. Ins. Ithaca, New York*. 574 pp., pls 1-86.
- PAREDES C. 1974b. El modelo de zonación en la orilla rocosa del Departamento de Lima. *Rev. Per. Biol.* 1(2): 168-191.
- PAREDES C, CARDOSO F. 1998. Nuevos registros de gasterópodos para el litoral peruano. *Revista peruana de Biología* 5(2): 118-122.
- PAREDES C, TARAZONA J, CANAHUIRE E, ROMERO L, CORNEJO O, CARDOSO F. 1998. Presencia de moluscos tropicales de la Provincia Panameña en la costa central del Perú y su relación con los eventos «El Niño». *Rev. Per. Biol.* 5(2): 123-128.
- PAREDES C, CARDOSO F, TARAZONA J. 1999. Invertebrados del intermareal rocoso del departamento de Lima, Perú: una lista comentada de especies. *Rev. Per. Biol.* 6(2): 143-151.
- PÉREZ - PEÑA M. 1994. El sistema bentónico sublitoral en la costa norte del Pacífico México-EVA: Campaña ECOBAC III-0690 (31°30'-32°40'N). Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México.
- PETTIJOHN F J. 1963. Rocas Sedimentarias. Editorial Buenos Aires: Eudeba 731 p.
- PIELOU E C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology* 13: 131-144.
- SANDERS H L. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.* 102: (925): 243-282.
- SNEATH P H A, SOKAL R R. 1973. Numerical taxonomy. W. H. Freeman & Co., San Francisco, California, USA. 573 pp.
- STEPHENSON T, STEPHENSON A. 1949. The universal features of zonation between tides on rocky coasts. *Ecology* 37: 289-305.
- STEPHENSON T A, STEPHENSON A. 1972. Life between tidemarks on rocky shores. Freeman & Co., San Francisco, 425 pp.
- SOKAL R R, ROHLF F J. 1981. Biometry - the principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman, San Francisco. 776 págs.
- VEGAS-VÉLEZ, M. 1980. Algunas consideraciones biogeográficas sobre el Pacífico sudoriental. *Bol. Inst. Oceanogr., S. Paulo* 29(2): 371-373.
- VÉLEZ J, ZEBALLOS J. 1985. Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el Fenómeno «El Niño» 1982-1983. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds.). «El Niño» su impacto en la fauna marina. *Bol. Inst. Mar Perú*, Vol. extr.: 173-180.
- WARWICK R M, UNCLES R J. 1980. Distribution of benthic macrofauna associations in the Bristol Channel in relation to tidal stress- *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 3:97-103.
- WILDISH D J. 1977. Factors controlling marine and estuarine sublitoral macrofauna. *Helgo. Wiss. Meers.*, 30: 445-453.
- WILLIAMS G. 1994. The relations lup between shade and mollusk grazing in structuring communities on a moderately-exposed tropical rocky shore. *J. Exp.Mar. Biol. Ecol.* (178):79-95.
- ZAR J H. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2nd Edition. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, New Jersey. 718 págs.
- ZÚÑIGA R O. 2002. Guía de Biodiversidad N° 2. Vol. I. Macrofauna y algas marinas. Crustáceos. Centro Regional de Estudios y Educación Ambiental. II Región de Antofagasta-Chile. CREA. MECESUP. 76 pp.

ANEXO.- Listado sistemático de las especies registradas en la isla Lobos de Tierra, Setiembre-Octubre 2011

- Phylum CNIDARIA Hatschek, 1888
Clase ANTHOZOA Ehrenberg, 1834
Orden ACTINARIA
Familia SAGARTIIDAE
1. *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830)
2. *Phymactis clematis* Drayton, 1846
Orden OCTOCORALLIA
Familia GORGONIIDAE
3. *Leptogorgia* sp.
- Phylum PORIFERA Grant 1872
1. Clase DEMOSPONGIAE Sollas, 1885
Orden HADROMERIDA
Familia TETHYIDAE
2. *Tethya* sp.
- Phylum SIPUNCULA Sedgwick, 1898
1. Clase SIPUNCULIDEA Gibbs y Cutler, 1987
- Phylum NEMERTEA Schultze, 1851
1. Nemertinea ind.1
2. Nemertinea ind.2
- Phylum PLATYHELMINTHES Gegenbaur de? 1859
1. Clase TURBELLARIA
- Phylum UROCHORDATA Lankester 1877
Clase ASCIDIACEAE
1. *Ciona* sp.
- Phylum PHORONIDA Hatschek, 1888
1. *Phoronis* sp.
- Phylum BRACHIOPODA Demuril, 1806
Clase ARTICULATA Huxley, 1869
Orden LINGULIDA
Familia DISCINIDAE
1. *Discinisca lamellosa* (Broderip, 1833)
- Phylum MOLLUSCA (Linnaeus, 1758)
Clase POLYPLACOPHORA Blainville, 1816
Orden CHITONIDA
Familia CHITONIIDAE
1. *Acanthopleura echinata* (Barnes 1824)
2. *Chiton cumingsii* Frembly 1827
3. *Chiton granosus* Frembly, 1828
4. *Tonicia elegans lineolata* Frembly, 1828?
Familia ACANTHOCHITONIDAE
5. *Acanthochitona rhodea* (Pilsbry, 1893)
Familia ISCHNOCHITONIDAE
6. *Ischnochiton imitator* Smith, 1881
Clase GASTROPODA Cuvier, 1797
Orden ARCHAEOGASTROPODA
- Familia FISSURELLIDAE
7. *Fissurella crassa* Lamarck 1822
8. *Fissurella maxima* (Sowerby, G.B. I, 1835)
9. *Fissurella peruviana* Lamarck 1822
10. *Diodora saturnalis* P. P. Carpenter, 1864
Familia LOTTIDAE
11. *Lottia viridula* (Lamarck, 1822)
12. *Lottia orbigny* (Dall, 1909)
13. *Lottia cecilian* (Orbigny, 1841)
Familia TEGULIDAE
14. *Tegula atra* (Lesson, 1830)
15. *Tegula corvus* (Philippi, 1850)
Familia TURBINIDAE
16. *Turbo magnificus* Jonas, 1844
- Orden CYCLONERITIMORPHA
Familia NERITIDAE
17. *Nerita funiculata* Menke, 1851
- Orden SORBEOCONCHA
Familia LITTORINIDAE
18. *Echinolittorina peruviana* (Lamarck, 1822)
- Orden CAENOGASTROPODA
Familia PLANAXIDAE
19. *Planaxis planicostatus* Sowerby, 1825
Familia TURRETELIDAE
20. *Turritella broderipiana* d'Orbigny, 1840
- Orden LITTORINIMORPHA
Familia CREPIDULIDAE
21. *Bostrycapulus aculeata* (Gmelin, 1791)
Familia CALYPTRAEIDAE
22. *Crepidula onyx* (Sowerby, 1824)
23. *Crucibulum spinosum* (Sowerby, 1824)
24. *Crucibulum lignarium* (Broderip, 1834)
25. *Crucibulum scutellatum* (Wood, 1828)
Familia OVULIDAE
26. *Neosimnia aequalis* (Sowerby, 1832)
Familia NATICIDAE
27. *Polinices uber* (Valenciennes, 1832)
Familia TONNIDAE
28. *Malea ringens* (Swainson, 1822)
Familia BURSIDAE
29. *Crossata ventricosa* (Broderip, 1833)
- Orden NEOGASTROPODA
Familia MURICIDAE
30. *Homalocantha multirispata* (Dunker, 1869)
31. *Acanthais brevidentata* (Wood, 1828)
32. *Xanthochorus buxeus* (Broderip, 1833)
33. *Plicopurpura pansa* Gould, 1853
34. *Thaisella chocolata* (Duclos, 1832)

35. *Stramonita delessertiana* (Orbigny, 1841)
 36. *Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1758)
 Familia BUCCINIDAE
 37. *Solenosteira fusiformis* (Blainville, 1832)
 Familia COLUMBELLIDAE
 38. *Columbella paitensis* Lesson, 1830
 39. *Anachis nigricans* (Sowerby, 1844)
 40. *Alia unifasciata* (G. B. Sowerby I, 1832)
 Familia NASSARIIDAE
 41. *Nassarius gayii* (Kienetr, 1835)
 Familia FASCIOLARIDAE
 42. *Triplofusus princeps* (G. B. Sowerby I., 1825)
 Familia OLIVIDAE
 43. *Oliva peruviana* (Lamarck, 1811)
 44. *Oliva spicata* (Röding, 1798)
 Familia MARGINELLIDAE
 45. *Prunum curtum* (Sowerby, 1832)
 Familia MITRIDAE
 46. *Mitra inca* Orbigny, 1841
 47. *Mitra orientalis* Griffith & Pidgeon, 1834
 48. *Mitra swainsonii* Broderip, 1836
 Familia CANCELLARIIDAE
 49. *Trigonostoma tuberculosum* Sowerby 1835

Orden ANASPIDEA

Familia APLYSIIDAE

50. *Aplysia (Varria) inca* Obigny, 1837
 51. *Aplysia nigra* d'Orbigny, 1837

Orden NUDIBRANCHIA

Familia CADLINIDAE

52. *Cadlina sparsa* (Odhner, 1922)

Orden BASOMATOPHORA

Familia SIPHONARIIDAE

53. *Siphonaria lessoni* (Blainville, H.M.D. de, 1824)

Clase CEPHALOPODA Cuvier, 1797

Orden OCTOPODA

Familia OCTOPODIDAE

54. *Octopus mimus* Gould, 1852

Clase BIVALVIA Linnaeus, 1758

Orden ARCOIDA

Familia ARCIDAE

55. *Anadara formosa* (Sowerby, 1833)
 56. *Acar botanica* (Hedley, 1917)

Orden MYTILOIDA

Familia MYTILIDAE

57. *Brachidontes granulatus* (Hanley, 1843)
 58. *Perumytilus purpuratus* (Lamarck, 1819)
 59. *Semimytilus algosus* (Gould, 1850)

Orden PTERIOIDA

Familia PTERIIDAE

60. *Isognomon recognitus* (Mabille, 1895)

Orden PECTINOIDA

Familia PECTINIDAE

61. *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)
 Familia ANOMIIDAE
 62. *Anomia peruviana* Orbigny, 1846

Orden CARDITOIDA

Familia CARDITIDAE

63. *Carditamera affinis* Sowerby, 1833

Orden VENEROIDA

Familia CARDIIDAE

64. *Trachycardium procerum* (Sowerby 1833)

Familia SEMELIDAE

65. *Semele corrugata* (Sowerby, 1833)

Familia VENERIDAE

66. *Chione peruviana* (Sowerby, 1835)
 67. *Chione compta* (Broderip, 1835)
 68. *Transennella pannosa* (Sowerby, 1835)

Phylum ARTHROPODA Brünnich, 1772

Clase MALACOSTRACA Latreille, 1802

1.Orden CUMACEA

Orden ISOPODA

Familia LIGIIDAE

2. *Ligia novaezelandiae* Dana, 1853

Orden AMPHIPODA

Familia GAMMARIDAE

3. *Gammarus* sp.

Familia CAPRELLIDAE

4. *Caprella* sp.

Familia AMPELISCIDAE

5. *Amphelisca* sp.

Orden DECAPODA

Familia ALPHEIDAE

6. *Alpheus inca* (Wiicksten y Méndez, 1981)

7. *Synalpheus spinifrons* (H. Milne Edwards, 1837)

Familia PENAEIDAE

8. *Penaeus* sp.

Familia HYPPOLYTIDAE

9. *Latreutes antiborealis* Holthuis, 1952

Familia GRAPSIDAE

10. *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758)

Familia AETHRIDAE

11. *Hepatus chiliensis* (H. Milne Edwards, 1837)

12. *Hepatus* sp.

Familia DROMIIDAE

13. *Hypoconcha panamensis* Smith in Verril 1869

Familia PAGURIDAE

14. *Pagurus* sp.

15. *Phimochirus californiensis* (Benedict, 1892)

16. *Pagurus edwardsi* (Dana, 1852)

Familia PINNOTHERIDAE

17. *Pinnaxodes chilensis* (H. Milne Edwards, 1837)

18. *Pinnixa transversalis* (Milne Edwards y Lucas, 1842)

19. *Pinnotherelia laevigata* H. Milne Edwards & Lucas,

1843

Familia PILUMNOIDIDAE

20. *Pilumnoides perlatus* (Poepig, 1836)21. *Pilumnus* sp.22. *Eurypanopeus transversus* (Stimpson, 1860)

Familia XANTHIDAE

23. *Heteractaea lunata* (Lucas, in H. Milne Edwards & Lucas, 1844)24. *Etisus* sp.25. *Cycloxanthops sexdecimdentatus* Milne Edwards & Milne, 1843

Familia EPIALTIDAE

26. *Microphrys platysoma* (Stimpson, 1860)27. *Acanthonyx petiverii* (H. Milne Edwards, 1834)28. *Taliepus marginatus* (Bell, 1835)

Familia CANCRIDAE

29. *Cancer porteri* Rathbun, 1930

Familia PORCENALLIDAE

30. *Pachycheles crinimanus* Haig, 186031. *Liopetrolisthes mitra* (Dana, 1852)32. *Allopetrolisthes* sp.

Familia HIPPIDAE

33. *Emerita analoga* Stimpson, 1857

Familia OCYPODIDAE

34. *Ocypode gaudichaudii* H. Milne Edwards & Lucas, 1843

Orden STOMATOPODA

Familia SQUILLIDAE

35. *Squilla panamensis* Bigelow, 1891

Clase MAXILLOPODA Dahl, 1956

Orden SESSILIA

Familia BALANIDAE

36. *Austromegabalanus psittacus* (Molina, 1782)37. *Balanus laevis* Bruguiere, 178938. *Tetraclita* sp.

Orden THORACICA

Familia CHTHMALIDAE

39. *Chthamalus cirratus* (Darwin, 1851)40. *Jehlius cirratus* Darwin, 1854

Clase PYCNOGONIDA Latreille, 1810

Orden PANTOPODA

Familia PYGNOGONIDAE

41. *Pycnogonida* Latreille, 1810

Phylum ANNELIDA de Lamarck, 1802

Clase POLYCHAETA Grube, 1850

Orden PHYLLODOCIDA

Familia POLYNOIDAE

1. *Halosydna johnsoni* (Darboux, 1899)

Familia NEREIDIDAE

2. *Nereis* sp.

Familia GLYCERIDAE

3. *Glycera americana* Leydi, 1855

Familia LUMBRINERIDAE

4. *Lumbrineris* sp.5. *Lumbrineris tetraura* (Schmarda, 1861)

Familia EUNICIDAE

6. *Marphysa sanguinea* (Montagu, 1815)

7. Familia SYLLIDAE

8. Familia POLYNOIDAE

Familia PYLLODOCIDAE

9. *Phyllodoce* sp.

Familia ACOETIDAE

10. *Polyodontes* sp.

Familia PISIONIDAE

11. *Pisione* sp.

Familia GONIADIDAE

12. *Goniada maculata* Örsted, 1843

Familia NEPHTYIDAE

13. *Nephtys ferruginea* Hartman, 1940.14. *Nephtys* sp.

Familia ONUPHIDAE

15. *Diopatra rhizoicola* Hartmann-Schröder, 196016. *Onuphis* sp.

Familia PILARGIDAE

17. *Hermundura fauveli* (Berkeley & Berkeley, 1941).18. *Sigambra bassi* (Hartman, 1945)

Orden SPIONIDA

Familia SPIONIDAE

19. *Dipolydora socialis* (Schmarda, 1861)20. *Paraprionospio pinnata* (Ehlers, 1901)21. *Spiophanes bombyx* (Claparede, 1870)22. *Laonice* sp.

23. Spionidae

24. Spionidae³

Orden SABELLIDA

25. Familia SABELLIDAE

26. *Megalomma* sp.27. *Hypsicomus* sp.

Orden INCERTAE

Familia DINOPHILIDAE

28. *Dinophilus* sp.

Orden CAPITELLIDA

Familia CAPITELLIDAE

29. *Notomastus* sp.

Orden SCOLECIDA

Familia ORBINIIDAE

30. *Leitoscoloplos chilensis* (Hartmann-Schröder, 1965)31. *Phylo felix* Kinberg, 1866

Familia MALDANIDAE

32. *Axiotella* sp.

33. Familia OPHELIIDAE

Orden CANALIPALPATA

Familia CIRRATULIDAE

34. *Tharyx* sp.35. *Cirratulus* sp.

Familia TEREBILLIDAE

36. *Terebellides* sp. 1

37. Terebellides sp. 2
Familia CHAPTOTERIDAE

38. *Chaetopterus* sp.

Orden AMPHINOMIDA
Familia AMPHINOMIDAE

39. *Eurythoe complanata* (Pallas, 1766)

Phylum ECHINODERMATA Klein, 1734

Clase ECHINOIDEA Leske, 1778

Orden ARBACIOIDA

Familia ARBACIIDAE

1. *Arbacia stellata* (Blainville, 1825; ?Gmelin, 1788)

2. *Tetrapygus niger* (Molina, 1782)

3. *Arbacia spatuligera* (Valenciennes, 1846)

Orden CAMARODONTA Leske, 1778

Familia ECHINOMETRIDAE

4. *Caenocentrotus gibbosus* (Agassiz & Desor, 1846)

Orden OPHIURIDA

Familia OPHIOCOMIDAE

5. *Ophiocoma aethiops* Lütken, 1859

Familia OPHIOTHRICIDAE

6. *Ophiothrix spiculata* Le Conte, 1851

Familia OPHIODERMATIDAE

7. *Ophioderma panamensis* Lutken, 1859

Orden OPHIURAE

Familia OPHIACTIDAE

8. *Ophiactis kroeyeri* Lütken, 1856

Orden CLYPEASTEROIDA

Familia MELLITIDAE

9. *Mellitella stokesii* (L. Agassiz, 1841)

Orden CIDAROIDA

Familia CIDARIDAE

10. *Euclidaris thouarsi* (Valenciennes, 1846)

Clase ASTEROIDEA de Blainville, 1830

Orden FORCIPULATIDA

FAMILIA HELIASTERIDAE

11. *Heliaster helianthus* (Lamarck, 1816)

Orden PAXILLOSIDA

Familia LUIDIIDAE

12. *Luidia bellonae* Clark, 1917

Clase HOLOTHUROIDEA de Blainville, 1834

Orden ASPIDOCHEIROTIDA

Familia STICHOPODIDAE

13. *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875)

Orden DENDROCHIROTIDA

Familia CUCUMARIIDAE

14. *Cucumaria flama* Solis & Laguarda 1999

Orden DENDROCHIROTIDA

Familia CUCUMARIIDAE

15. *Pattalus mollis* Selenka, 1868

Familia ESCLERODACTYLIDAE

16. *Neothyone gibber* (Selenka, 1867)

Phylum CHORDATA Batenson, 1885

Clase ACTINOPTERYGII Klein, 1885

Orden PERCIFORMES

Familia HAEMULIDAE

1. *Anisotremus scapularis* (Tschudi, 1846)

2. *Isacia conceptionis* (Cuvier, 1830)

3. *Microlepidotus brevipinnis* (Steindachner, 1869)

Familia LABRIDAE

4. *Halichoeres dispilus* (Günther, 1864)

Familia LABRISOMIDAE

5. *Auchenionchus* sp. (Gill, 1860)

6. *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866)

Familia POMACENTRIDAE

7. *Abudefduf concolor* (Gill 1862)

8. *Chromis crusma* (Valenciennes, 1833)

9. *Stegastes acapulcoensis* (Fowler, 1944)

Familia CHEILODOACTYLIDAE

10. *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833

Familia PRIACANTHIDAE

11. *Pristigenys serrula* (Gilbert, 1891)

Familia SCIAENIDAE

12. *Cynoscion analis* (Jenyns, 1842)

Familia SERRANIDAE

13. *Acanthistius pictus* Tschudi, 1845

14. *Alphestes multiguttatus* (Günther, 1867)

15. *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828)

Orden SCORPAENIFORMES

Familia SCORPAENIDAE

16. *Scorpaena histrio* Jenyns, 1840

Orden MUGILIFORMES

Familia MUGILIDAE

17. *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

Orden TETRAODONTIFORMES

Familia TETRAODONTIDAE

18. *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1843)

Orden ANGUILLIFORMES

Familia OPHICHTHIDAE

19. *Ophichthus remiger* (Valenciennes, 1842)

Orden SYNGNATHIFORMES

Familia SYNGNATHIDAE

20. *Hippocampus ingens* Girerd, 1858

Orden GOBIESSOCIFORMES

Familia GOBIESOCIDAE

21. *Tomicodon chilensis* Brisout de Barneville, 1846

Clase CHONDRICHTHYES Huxley, 1880
 Orden MYLIOBATIFORMES
 Familia UROTRYGONIDAE
 22. *Urotrygon* sp.

Orden RAJIFORMES
 Familia ARHYNCHOBATIDAE
 23. *Sympterygia brevicaudata* Cope, 1877

Subphylum CEPHALOCHORDATA
 Clase LEPTOCARDII Huxley, 1880
 Orden AMPHIOXIFORMES
 Familia BRANCHIOSTOMIDAE
 1. *Branchiostoma elongatum* Sundevall, 1852

Clase AVES Linnaeus, 1758
 Orden CHARADRIIFORMES
 Familia LARIDAE
 1. *Larus dominicanus* (Lichtenstein, 1823)
 2. *Larus pipixcan* (Wagler, 1831)
 3. *Larosterna inca* (Lesson, 1827)

Orden FALCONIFORMES
 Familia CATHARTIDAE
 4. *Cathartes aura* Linnaeus, 1758

Orden PELECANIFORMES
 Familia PELECANIDAE
 5. *Pelecanus thagus* Molina, 1782
 Familia PHALACROCORACIDAE
 6. *Phalacrocorax bouganvillii* (Lesson, 1837)
 7. *Phalacrocorax brasiliensis* (Gmelin, 1789)
 8. *Phalacrocorax gaimardi* (Lesson y Garnot, 1828)
 Familia SULIDAE
 9. *Sula nebouxii* Milne-Edwards 1882
 10. *Sula granti* (Rothschild, 1902)

Orden SPHENISCIFORMES
 Familia SPHENISCIDAE
 11. *Spheniscus humboldti* Meyen, 1834

Orden CHARADRIIFORMES
 Familia SCOLOPACIDAE
 12. *Calidris alba* Pallas, 1764
 13. *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758)

Clase MAMMALIA
 Orden CETARTIODACTYLA
 Familia DELPHINIDAE
 1. *Delphinus capensis* Gray, 1828
 Familia BALAENOPTERIDAE
 2. *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781)
 Familia CARNIVORA
 3. *Otaria flavescens* Shaw, 1800

Clase REPTILIA
 Orden TESTUDINES

Familia CHELONIIDAE
 1. *Chelonia mydas* Linnaeus, 1758
 2. *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)

División CHLOROPHYTA
 Clase BRYOPSIDOPHYCEAE
 Orden BRYOPSIDALES
 Familia BRYOPSIDACEAE
 1. *Bryopsis peruviana* W. R. Taylor 1947
 Familia CODIACEAE
 2. *Codium peruvianus* (M.A. Howe) Setchell 1937
 Familia BRYOPSIDALES
 3. *Caulerpa filiformis* (Suhr) Hering 1841

Orden ULVALES
 Familia ULVACEAE
 4. *Ulva lactuca* Linnaeus 1753
 5. *Ulva nematoidea* Bory De Saint-Vincent

División RHODOPHYTA
 Clase FLORIDEOPHYCEAE
 Orden CERAMIALES
 Familia RHODOMELACEAE
 1. *Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Sauvageau
 2. *Laurencia* sp.

Orden GELIDIALIS
 Familia GELIDIACEAE
 3. *Gelidium* sp.
 4. *Gelidium howei* Acleto 1973

Orden CORALLINALES
 Familia CORALLINACEAE
 5. *Corallina officinalis* Linnaeus 1758
 6. *Amphiroa dimorpha* M. Lemoine 1929
 7. *Lithothamnion* sp.

Orden HALYMENIALES
 Familia HALYMENIACEAE
 8. *Prionitis decipiens* (Montagne) J. Agardh 1851
 9. *Grateloupia doryphora* (Montagne) M. A. Howe 1914
 10. *Halymenia* sp.

Orden RHODYMENIALIS
 Familia RHODYMENIACEAE
 11. *Rhodymenia corallina* (Bory De Saint-Vincent) Greville 1830

Orden GIGARTINALES
 Familia DUMONTIACEAE
 12. *Leptocladia peruviana* M.A. Howe 1914

Familia PHYLLOPHORACEAE
 13. *Ahnfeltiopsis durvillei* (Bory De Saint-Vincent) P. C. Silva & De Cew 1992
 14. *Ahnfeltiopsis furcellata* (C. Agardh) P. C. Silva &
 15. *Gymnogongrus furcellatus* (C. Agardh) J. Agardh 1851

Clase BANGIOPHYCEAE

Orden BANGIALES

Familia BANGIACEAE

16. *Pyropia columbina* (Montagne), W. A. Nelson, 201

División PHAEOPHYTA

Clase PHAEOPHYCEAE

Orden LAMINARIALES

Familia LESSONIACEAE

1. *Eisenia cokeri* M.A.Howe 1914

Orden ECTOCARPALES

Familia SYCTOSIPHONACEAE

2. *Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès & Solier 1851

Orden DICTYOTALES

Familia DICTYOTACEAE

3. *Dictyota* sp.