



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"**



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO PESQUERÍA Y ZOOLOGÍA**

**MACROBENTOS INTERMAREAL DE PLAYAS LOBOS Y
MEDIA LUNA. PUERTO ETEN. LAMBAYEQUE.
SETIEMBRE 2002 - AGOSTO 2003**



TESIS

**Presentada Para Optar el Título Profesional de
LICENCIADO EN BIOLOGÍA - PESQUERÍA.**

Autora:

JULISSA ELEANA VÁSQUEZ FERNÁNDEZ Br.

LAMBAYEQUE - PERÚ

2004

AGRADECIMIENTO

A mi profesor Jorge Chanamé Céspedes Lic. porque siempre estuvo dispuesto a brindarme sus conocimientos durante mi desarrollo profesional en el área de Pesquería así como durante el desarrollo de la presente investigación.

A mis profesores del Departamento Académico de Pesquería y Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" en especial a los profesores: Elsa Angulo y Jorge Oliva por sus valiosas sugerencias y por el tiempo dedicado a la revisión de mi tesis. Así también a mis profesores: Eduardo Carranza, Wilmer Carbajal, Victoria Lora y Juan López por sus conocimientos impartidos durante mi formación profesional.

Al Biólogo Leonardo Romero Chumpitaz de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el tiempo dedicado y su apoyo intelectual desinteresado durante la identificación taxonómica de los poliquetos, por lo cual estaré siempre agradecida.

A la Bióloga Paquita Ramírez del Laboratorio Costero de IMARPE Santa Rosa por su apoyo intelectual durante la identificación taxonómica de algunos organismos.

A mi profesor Jorge Fupuy Lic. y mi amigo Edward Morales porque siempre me brindaron su ayuda incondicional durante el desarrollo de la presente investigación.

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIAL Y METODOS	4
1.0 Ubicación del área de muestreo	4
2.0 Población y muestra	4
3.0 Recolección de la muestra	6
3.1 Orilla arenosa	6
3.2 Orilla rocosa	7
4.0 Identificación de especies y registro de datos	8
5.0 Procesamiento de las muestras	9
5.1 Determinación del número y peso de individuos por metro cuadrado	9
5.2 Parámetros poblacionales	10
5.3 Zonación	10
6.0 Análisis estadístico de los datos	11
III. RESULTADOS	12
1.0 La Comunidad del macrobentos intermareal de Playa Lobos	12
1.1 Descripción del área de estudio	12
1.2 Composición específica de la comunidad	13
1.3 Presencia mensual de las especies macrobentónicas	14
1.4 Presencia estacional de las especies macrobentónicas	15
1.5 Densidad numérica	18
1.5.1 Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas	18
1.5.2 Densidad numérica por grupos taxonómicos	20
1.5.3 Dominancia de especies en el intermareal arenoso	24
1.6 Biomasa relativa	25
1.6.1 Biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas	25
1.6.2 Biomasa relativa por grupos taxonómicos	27
1.7 Índices ecológicos	31
1.7.1 Índice de diversidad de Shannon – Wiener	31
1.7.2 Índice de predominio de Simpson	31
1.7.3 Índice de uniformidad de Pielou	31
1.7.4 Índice de riqueza de Margalef	31
1.8 Variación estacional de los índices ecológicos	33
1.9 Zonación del macrobentos intermareal	35
1.9.1 Zonación basada en la dinámica intersticial de los sedimentos	35
1.9.2 Zonación biocenológica	37
2.0 La Comunidad del macrobentos intermareal de Playa Media Luna	40
2.1 Descripción del área de estudio	40
2.2 Composición específica de la comunidad	41
2.3 Presencia mensual de las especies macrobentónicas	41
2.4 Presencia estacional de las especies macrobentónicas	44
2.5 Densidad numérica	48
2.5.1 Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas	48

2.5.2	Densidad numérica por grupos taxonómicos	50
2.5.3	Dominancia de especies en el intermareal arenoso	50
2.6	Biomasa relativa	52
2.6.1	Biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas	52
2.6.2	Biomasa relativa por grupos taxonómicos	52
2.7	Índices ecológicos	54
2.7.1	Índice de diversidad de Shannon – Wiener	54
2.7.2	Índice de predominio de Simpson	54
2.7.3	Índice de uniformidad de Pielou	54
2.7.4	Índice de riqueza de Margalef	54
2.8	Variación estacional de los índices ecológicos	56
2.9	Zonación del macrobentos intermareal	58
IV.	DISCUSION	62
V.	CONCLUSION	79
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	82



INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición específica de la comunidad del macrobentos intermareal de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	13
Tabla 2. Presencia mensual de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	14
Tabla 3. Presencia estacional de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	15
Tabla 4. Número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas del agua y del ambiente en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	17
Tabla 5. Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	19
Tabla 6. Dominancia de las especies macrobentónicas en la comunidad intermareal arenosa de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	24
Tabla 7. Biomasa relativa de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	26
Tabla 8. Índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003	32
Tabla 9. Variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	33
Tabla 10. Distribución vertical del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos basada en la dinámica intersticial de los sedimentos. Setiembre 2002 – Agosto 2003.	36
Tabla 11. Composición específica de la comunidad del macrobentos intermareal de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	42
Tabla 12. Presencia mensual de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Agosto 2003.	43
Tabla 13. Presencia estacional de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	45
Tabla 14. Número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas del agua y del ambiente en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	47
Tabla 15. Dominancia de las especies macrobentónicas en la comunidad intermareal rocosa de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	51
Tabla 16. Índices ecológicos en la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	55
Tabla 17. Variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	56

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio del macrobentos intermareal de Playas Lobos y Media Luna, Puerto Eten, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	5
Figura 2. Recolección de las muestras del macrobentos en la zona intermareal arenosa de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	7
Figura 3. Recolección de las muestras del macrobentos, con el cuadrado metálico, en la zona intermareal rocosa de Playa Media Luna, Setiembre 2002 - Mayo 2003.	8
Figura 4. Vista panorámica de la zona intermareal arenosa de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	12
Figura 5. Variación estacional del número de especies macrobentónicas por grupos taxonómicos en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	16
Figura 6. Gráfico que muestra el número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas promedio del agua del ambiente en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	17
Figura 7. Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	18
Figura 8. Densidad numérica por grupos taxonómicos del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	20
Figura 9. Densidad numérica en las especies del grupo Molusca del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	21
Figura 10. Densidad numérica en las especies del grupo Crustácea del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	22
Figura 11. Densidad numérica en las principales especies del grupo Poliqueta del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	23
Figura 12. Biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	25
Figura 13. Biomasa relativa por grupos taxonómicos del macrobentos intermareal de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	27
Figura 14. Biomasa relativa en las especies del grupo Molusca del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	28
Figura 15. Biomasa relativa en las especies del grupo Crustácea del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	29
Figura 16. Biomasa relativa en las principales especies del grupo Poliqueta del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	30
Figura 17. Representación gráfica de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	32
Figura 18. Representación gráfica de la variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	33
Figura 19. Relación de los índices ecológicos y la temperatura del agua en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	34

Figura 20.	Esquema de zonación biocenológica de la comunidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.	39
Figura 21.	Vista panorámica de la zona intermareal rocosa en el lado norte de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	40
Figura 22.	Gráfico que muestra la variación estacional del número de especies macrobentónicas por grupos taxonómicos en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	46
Figura 23.	Representación gráfica del número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas promedio del agua y del ambiente registrada en el intermareal rocoso de Playa Media Luna. Setiembre 2002 – Mayo 2003.	47
Figura 24.	Representación gráfica de la densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	49
Figura 25.	Gráfico que muestra la biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	53
Figura 26.	Índices ecológicos a través del tiempo en la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	55
Figura 27.	Representación gráfica de la variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	56
Figura 28.	Relación entre los índices ecológicos y la temperatura del agua en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	57
Figura 29.	Zonación del intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	60
Figura 30.	Zonación biocenológica que muestra los organismos macrobentónicos característicos en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Puerto Eten, Setiembre 2002 – Mayo 2003.	61

RESUMEN

Con el propósito de conocer la composición específica y los índices ecológicos de la comunidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa lobos y rocoso de Playa Media Luna se realizaron muestreos mensuales desde setiembre del 2002 a agosto del 2003, utilizando un cilindro del tipo Penchaszadeh y un cuadrado metálico de 0.25 x 0.25 metros de lado para cada una de las playas respectivamente, registrándose también la biomasa (g/m^2) y la densidad ($\text{ind.}/\text{m}^2$). Además, se calculó los índices ecológicos de diversidad de Shannon-Wiener, predominio de Simpson, uniformidad de Pielou y riqueza de Margalef.

Encontrándose que la comunidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa lobos estuvo conformado por 14 especies pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos moluscos, poliquetos, crustáceos e insectos, así también que *Emerita analoga* fue la especie más dominante y los índices ecológicos calculados (diversidad, uniformidad y riqueza) fueron bajos, mientras que el predominio fue alto.

Del mismo modo la comunidad intermareal rocosa de Playa Media Luna se encontró formada por 58 especies pertenecientes a siete grupos taxonómicos: cnidarios, turbelarios, moluscos, anélidos, crustáceos, equinodermos y macroalgas. Asimismo, *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* fueron las especies más dominantes y los índices ecológicos (diversidad y riqueza) presentaron valores altos a diferencia de los índices de uniformidad y predominio que fueron bajos.



ABSTRACT

In the intention of knowing species composition and the ecological indices of macrobenthos community of intertidal Lobos sandy beach and Media Luna rocky beach it were realized monthly sampling from September of 2002 to august of 2003 using a Penchaszadeh's cylinder and a metallic square of 0.25 x 0.25 meter to side for each one of the beaches respectively, checking in also the biomass (g/m^2) and density ($\text{ind.}/\text{m}^2$). Besides it calculated the ecological indices of Shannon-Wiener's diversity, Simpson's predominance, Margalef's richness and Pielou's uniformity.

Finding that the community of intertidal macrobenthos of Lobos sandy beach were conforming for 14 species belonging to four taxonomic groups clams, worms, crustaceans and insects, also *Emerita analoga* was the more dominant specie and the ecological indices (diversity, uniformity and richness) calculated were lowest and the predominance indice was higher.

In the same way the intertidal community of Media Luna rocky beach was conforming 58 species belonging to seven taxonomic groups cnidarian, turbellaria, clams, worms, crustacean, echinoderm and macroalgas. In like manner *Semimytilus algosus* and *Perumytilus purpuratus* were the more dominant species and the ecological indices (diversity and richness) showing a higher value unlike the uniformity and predominance indices were lowest.

I. INTRODUCCION

El Departamento de Lambayeque presenta un litoral que abarca desde los 6°22'35" LS en Cabo Verde hasta los 07°10'25" LS en Punta Cherrepe; en el cual las comunidades macrobentónicas pueden habitar dos tipos característicos de substrato: el substrato de costas rocosas y el de costas arenosas (Chambergo, 1977). Las costas rocosas son características en los lugares denominados "Playa Media Luna" y "La Farola", ubicados al sur de Eten, cuya naturaleza del substrato lo constituye la roca ígnea de estructura granitoide mezclada con roca volcánica que forman barrancas de hasta 100 m de altura y además, en sus bases presentan gran cantidad de cantos rodados y peñolería de bloques de diferentes tamaños (Schweiggeger, 1964).

Por otro lado, las costas arenosas según Suárez (1980), se limitan a la parte norte de Eten hasta el norte de Pimentel. Estas se caracterizan por estar expuestas y presentar suave pendiente llegando a ser uniformes en toda la zona norte a partir de Pimentel.

Actualmente, la Playa Media Luna en Puerto Eten es uno de los lugares en los cuales todavía se puede encontrar substrato de playa rocosa, ya que la erosión eólica y del oleaje en los últimos años ha ido arenando la basta extensión de la playa rocosa que existía alrededor del muelle de ese puerto; asimismo, la Playa Lobos hacia el sur, es una playa de arena muy amplia. Ambos lugares en los últimos años han sido impactados por constantes derrames de derivados de petróleo ocasionados por una planta de almacenamiento ubicada en esta zona. Esta situación hace meritoria una revisión de la diversidad y otros índices ecológicos y de sus parámetros

comunitarios de la comunidad macrobentónica intermareal de estas áreas, los cuales son motivo de la presente investigación.

Dada las especiales características que presentan estas playas y las comunidades macrobentónicas que en ellas habitan, son escasos los trabajos referidos a la estructura comunitaria de los organismos macrobentónicos de nuestro litoral, mereciendo especial mención los estudios de Suárez (1980) sobre la estructura comunitaria de los macroinvertebrados bentónicos y su distribución vertical en el intermareal arenoso de la provincia de Chiclayo.

Asimismo, se reportan los trabajos realizados por Gil (1992) que plantea una zonación biocenológica en el intermareal arenoso de Santa Rosa y el de Carbajal *et al.* (1995) quienes efectuaron un análisis de la estructura comunitaria de la macroinfauna de las playas arenosas después del fenómeno El Niño en el departamento de Lambayeque. De igual manera, en la caleta San José, se ha estudiado la estructura comunitaria del macrobentos (Chanamé *et al.*, 1995). Finalmente, los estudios llevados a cabo por Reque y Dávila (2003) sobre las descargas del dren 4000 y su efecto sobre la estructura comunitaria del bentos en la playa Santa Rosa.

Por otro lado, en las playas rocosas de nuestro departamento solo se ha trabajado en aspectos taxonómicos pudiéndose mencionar a Paz (1976) y Baca (1977) quienes realizaron un estudio morfotaxonómico de los pelecypodos y gasterópodos litorales de la provincia de Chiclayo, respectivamente. Asimismo, Vidarte (1983) realizó un estudio taxonómico de los poliplacóforos del litoral de Lambayeque. Además, los trabajos de Chambergo (1977) sobre la descripción ecológica de las rodófitas litorales de la provincia de Chiclayo y De la Rosa (1977) sobre algunos aspectos eco-biológicos de las algas epífitas macroscópicas de la misma provincia.

Por la escasa información con que se cuenta en nuestro departamento tiene sustento la realización de la presente investigación, el cual pretende contribuir al conocimiento de los organismos macrobentónicos que habitan la zona intermareal rocosa y arenosa de las Playas Media Luna y Lobos, respectivamente; y cuyos objetivos son determinar la diversidad específica y analizar la estructura comunitaria a través de los índices de diversidad ecológica en la Playa Media Luna y Playa Lobos durante setiembre del 2002 hasta agosto del 2003. Y que además, se constituya como antecedente bibliográfico para la realización de posteriores investigaciones, posiblemente sobre impacto ambiental, puesto que dicha área de estudio está expuesta a derrames de petróleo.



II. MATERIAL Y METODOS

1.0 UBICACIÓN DEL AREA DE MUESTREO

El área de estudio fue la zona intermareal de las Playas Lobos y Media Luna, al sur de Puerto Eten, en la provincia de Chiclayo, en el Departamento de Lambayeque, aproximadamente entre los $6^{\circ}55'$ de LS y a los $79^{\circ}51'$ de LO (Figura 1). Las estaciones de muestreo fueron establecidas tomando diversos puntos de referencia; en la Playa Lobos se estableció una estación de muestreo en la zona intermareal arenosa aproximadamente a 700 metros al sur de las tuberías de recepción de hidrocarburos de la planta de PETROPERU, mientras que en la Playa Media Luna se fijó una zona de muestreo en la orilla rocosa al norte de la misma.

2.0 POBLACION Y MUESTRA

La población objeto de estudio estuvo constituida por la comunidad del macrobentos intermareal que habita en las Playas Lobos y Media Luna, Puerto Eten.

El tamaño de la muestra en la comunidad macrobentónica a lo largo de los transectos perpendiculares a la línea de orilla, estuvo determinado por todos los individuos colectados en los censos espaciados cada 5 metros, desde el límite superior hasta el límite inferior de la zona intermareal arenosa de la Playa Lobos. Por otro lado, en la Playa Media Luna, el tamaño de la muestra a lo largo de tres transectos perpendiculares a la línea de orilla, estuvo constituida por la totalidad de individuos presentes en el área delimitada por un marco metálico de 0.25 m por lado, colectados en tres réplicas dentro de cada transecto perpendicular.



Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio del macrobentos intermareal de Playas Lobos y Media Luna, Puerto Eten, Setiembre 2002 - Agosto 2003.

3.0 RECOLECCION DE LA MUESTRA

Para la recolección de las muestras se realizaron muestreos mensuales desde setiembre 2002 a agosto 2003 durante las mareas bajas, de acuerdo con la Tabla de Mareas para Puerto Eten publicada durante esos años por la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú.

El tiempo de muestreo en la Playa Lobos duro once meses debido a que durante el mes de junio del 2003 no se pudo realizar el muestreo por problemas de fuerte oleaje. Mientras que, en la Playa Media Luna los muestreos duraron hasta mayo del 2003, debido a que durante los siguientes meses el fuerte oleaje impedía el acceso y la colección de los organismos en esa zona.

3.1 ORILLA ARENOSA

En la zona de muestreo del intermareal arenoso de la Playa Lobos, se utilizó un cilindro metálico de 18.5 cm. de diámetro por 35 cm de altura, cubierto en su parte superior por una malla de 1.0 mm de abertura, de acuerdo a lo descrito por Penchaszadeh (1972). El cual fue introducido en la arena a una profundidad de 20 cm aproximadamente para luego, la muestra, ser vaciada y tamizada en un cuadrado de madera cuya abertura de malla fue de 1.0 mm (Figura 2).



Figura 2. Recolección de las muestras del macrobentos en la zona intermareal arenosa de la Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.

3.2 ORILLA ROCOSA

En la zona intermareal de la Playa Media Luna se estableció una estación fija de muestreo ubicada sobre una plataforma rocosa, en el cual se fijaron tres transectos perpendiculares a la línea de orilla: A, B y C, seleccionados teniendo en cuenta la acción del oleaje y la concentración de organismos sobre ella. La colección de las muestras se dio con tres réplicas en cada transecto utilizando el marco metálico cuadrado lanzado al azar para posteriormente proceder a la extracción de los organismos macrobentónicos que se encontraron dentro del mismo, con ayuda de una paleta de metal (Figura 3).

El material biológico colectado en ambas playas se depositó en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas conteniendo formol al 10% (formalina) para su conservación. Así también, se registró la temperatura

ambiental y la temperatura del agua utilizando un termómetro simple de 0.1° C de precisión y se efectuaron observaciones de la fauna y flora acompañante y la textura del substrato por observación simple en cada lugar.



Figura 3. Recolección de las muestras del macrobentos con el cuadrado metálico en la zona intermareal rocosa de la Playa Media Luna, Setiembre 2002 - Mayo 2003.

4.0 IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES Y REGISTRO DE DATOS

Después de la colección de las muestras, éstas fueron llevadas al laboratorio de Biología Pesquería de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, donde se efectuó el análisis e identificación respectiva. La identificación de los organismos macrobentónicos se realizó con ayuda de un microscopio y estereomicroscopio, claves taxonómicas y literatura especializada. En el caso del grupo Polychaeta, la identificación fue realizada en el laboratorio

de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a cargo del Biólogo Leonardo Romero Chumpitaz.

Además, se registró el número de los individuos de cada especie y el peso húmedo de los mismos empleando una balanza analítica con 0.001 mg de precisión. En el caso de las Macroalgas, no se pudo registrar su abundancia por motivos de que durante la colección en muchas de ellas el talo se destruía fácilmente.

5.0 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

5.1 DETERMINACION DEL NÚMERO Y PESO DE LOS INDIVIDUOS POR METRO CUADRADO

Para calcular la densidad (D) y biomasa (B) de las especies se realizó una transformación simple a individuos y peso por metro cuadrado de la siguiente manera:

▪ **Orilla arenosa (Playa Lobos):**

D = Número de individuos x Factor (área del cilindro)

B = Peso de los individuos x Factor (área del cilindro)

Donde: D = densidad (ind./ m²)

B = biomasa (gr./m²)

Factor = 37.17 (1/m²)

▪ **Orilla rocosa (Playa Media Luna):**

D = Número de individuos x Factor (área del cuadrado)

B = Peso de los individuos x Factor (área del cuadrado)

Donde: D = densidad (ind./ m²)

B = biomasa (gr./ m²)

Factor = 16 (1/m²)

5.2 PARAMETROS POBLACIONES

Con los organismos colectados se calcularon los parámetros poblacionales de Densidad y Biomasa e índices ecológicos como:

- **Diversidad de Shannon – Wiener (H'):** indica la respuesta de los seres vivos a la variabilidad del ambiente y es además, un rasgo determinante del equilibrio en el ecosistema (Margalef, 1986).
- **Predominio de Simpson (P):** sugiere que la diversidad está inversamente relacionada a la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie (Krebs, 1989).
- **Riqueza de Margalef (d):** proporciona una expresión comprensible e instantánea de la medida de diversidad y además, la riqueza de especies aumenta invariablemente con el tamaño muestral (Magurran, 1989).
- **Uniformidad de Pielou (J'):** indica cuando las especies de una comunidad son abundantes por igual o virtualmente iguales en número de individuos (Magurran, *Op Cit.*). Asimismo, presenta máximos valores cuando cada especie en una muestra está representada por el mismo número de individuos (Krebs, *Op Cit.*).

Los muestreos en la zona intermareal de Playa Lobos en muchas ocasiones alcanzaron hasta los 60 m en línea del transecto, incluso hasta los 70 m en una oportunidad, y en otras se llegó hasta los 40 m, debido a esto se estandarizaron los resultados hasta los 40 m en línea del transecto con el fin de homogenizar las estimaciones.

5.3 ZONACION

Se estableció una zonación en la orilla arenosa de la Playa Lobos basada en la dinámica intersticial de los sedimentos (Salvat, 1964) con el propósito de precisar la existencia de organismos o comunidades que pudieran caracterizar cada nivel, así tenemos:

- **Zona de Secado:** esta zona es alcanzada por el agua en mareas equinocciales.

- **Zona de Retención:** esta zona se caracteriza porque pierde agua durante la emersión pero conserva su humedad por retención y presenta una excelente oxigenación.
- **Zona de Resurgencia:** es aquella donde ocurre una intensa circulación de agua intersticial y es fácilmente reconocible porque al excavar el sedimento se encuentra la napa de agua intersticial.
- **Zona de Saturación:** en ésta zona el sedimento está permanentemente saturado de agua y presenta una oxigenación insuficiente.

Asimismo, se aplicó una zonación del intermareal y una zonación biocenológica para ambas playas, teniendo como referencia a Suárez (1980) y Paredes (1974). En el cual se establece que la Zona Litoral está conformada por:

- **Franja Supralitoral:** caracterizado por la emersión constante, sólo cubierto ocasionalmente por las mareas equinocciales, pero presenta un grado de humectación variable.
- **Zona Mediollitoral:** en el cual ocurre alternancia de la emersión y la inmersión, de acuerdo a las mareas. Esta zona se subdivide en tres horizontes; superior, medio e inferior
- **Franja Infralitoral:** se caracteriza porque siempre está sumergida. En el presente trabajo, ha sido poco estudiada por las dificultades que se presentan en esta zona para la colección de los organismos.

6.0 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS

El procesamiento estadístico de los datos se realizó con la ayuda de un computador personal Pentium 4 utilizando el software Excel XP para los cálculos matemáticos. Y, el software PRIMER v. 5.0 se empleó con el fin de estimar la estructura de la comunidad macrobentónica a través de los Índices de: diversidad, Predominio, Riqueza y Uniformidad. Los resultados del análisis estadístico fueron resumidos en tablas y presentados en gráficos.

III. RESULTADOS

1.0 LA COMUNIDAD DEL MACROBENTOS INTERMAREAL DE PLAYA LOBOS

1.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de muestreo donde se desarrolló el presente estudio comparte características con las playas arenosas ubicadas entre Punta Negra en el extremo norte, hasta Puerto Eten en el extremo sur.

La Playa Lobos, es una de las playas ubicadas en el distrito de Puerto Eten, caracterizada por ser una playa expuesta, de arena fina, con suave pendiente y con la presencia de acantilados rocosos en la parte norte, que colindan con la playa Media Luna. En esta Playa se encuentra ubicada la planta de recepción de hidrocarburos de PETROPERÚ, que afecta al paisaje natural de la misma, por las tuberías de recepción de petróleo y algunos canales de desagüe de la planta que discurren por la playa y que desembocan en el mar (Figura 4).



Figura 4. Vista panorámica de la zona intermareal arenosa de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.

1.2 COMPOSICION ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD

La comunidad del macrobentos intermareal de la Playa Lobos se encontró compuesta por 14 especies pertenecientes a 14 géneros, 10 familias y cinco clases que corresponden a los siguientes Phylla: Mollusca (dos especies), Annelida (ocho especies) y Arthropoda (cuatro especies). De los cuales destacó el grupo de los crustáceos, especialmente *Emerita analoga* con el mayor número de individuos, y el grupo de los poliquetos se caracterizó por presentar una mayor cantidad de especies (Tabla 1).

Tabla 1. Composición específica de la comunidad del macrobentos intermareal de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

PHYLUM	CLASE	FAMILIA	ESPECIE
MOLUSCA	Gastrópoda	Olividae	<i>Olivella columellaris</i>
	Pelecypoda	Donacidae	<i>Donax marincovichi</i>
ANNELIDA	Polychaeta	Nephtyidae	<i>Nephtys impressa</i>
		Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp1.</i>
			<i>Lumbrineris sp3.</i>
			<i>Lumbrineris annulata</i>
		Glyceridae	<i>Hemipodus pectinans</i>
		Spionidae	<i>Dispia sp.</i>
			<i>Scolelepis sp.</i>
	Ophelidae	<i>Euzonus mucronata</i>	
ARTHROPODA	Crustácea	Cirolanidae	<i>Hexirolana braziliensis</i>
		Hippidae	<i>Emerita analoga</i>
		Ocypodidae	<i>Ocypode gaudichaudii</i>
	Insecta		<i>Phaleria sp.</i>

1.3 PRESENCIA MENSUAL DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

Durante la época de estudio que abarcó desde setiembre del 2002 hasta agosto del 2003 en el intermareal arenoso de la Playa Lobos, *Hexirolana braziliensis*, *Nephtys impressa*, *Emerita analoga* y *Hemipodus pectinans* tuvieron una mayor ocurrencia mensual puesto que se presentaron en todos los meses de muestreo. Por otro parte, los poliquetos *Scoletepis sp.*, *Dispio sp.* y *Lumbrineris sp3* ocurrieron en una sola oportunidad, febrero (Tabla 2).

Tabla 2. Presencia mensual de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESPECIES	2002		2003											TOTAL
	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.		
<i>E. analoga</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	11
<i>H. braziliensis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	11
<i>N. impressa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	11
<i>H. pectinans</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	9
<i>L. annulata</i>		*		*	*	*	*	*	*	*	-	*	*	7
<i>Lumbrineris sp1</i>	*	*	*		*	*	*	*	*	*	-	*	*	6
<i>D. marincovichii</i>			*	*		*	*	*	*	*	-	*	*	4
<i>O. columellaris</i>		*			*	*		*			-	*	*	4
<i>E. mucronata</i>					*	*					-	*	*	2
<i>O. gaudichaudii</i>	*						*				-	*	*	2
<i>Phaleria sp.</i>								*			-	*	*	2
<i>Scoletepis sp.</i>						*					-	*	*	1
<i>Lumbrineris sp3</i>						*					-	*	*	1
<i>Dispio sp.</i>						*					-	*	*	1

(*): Presencia.

(-): No se efectuó muestreo.

1.4 PRESENCIA ESTACIONAL DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

En la comunidad macrobentónica objeto de estudio se observó la presencia de los crustáceos *Emerita analoga* y *Hexirolana braziliensis* y los poliquetos *Nephtys impressa*, *Hemipodus pectinans* y *Lumbrineris annulata* durante las cuatro estaciones de muestreo. Por otro lado, los moluscos *Donax marincovichi* y *Olivella columellaris* y el poliqueto *Lumbrineris sp1* se presentaron durante tres estaciones: primavera, verano y otoño. Además, el cangrejo *Ocypode gaudichaudii* ocurrió en dos estaciones y las especies restantes durante una estación (Tabla 3).

Tabla 3. Presencia estacional de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
<i>D. marincovichi</i>	<i>D. marincovichi</i>	<i>D. marincovichi</i>	
<i>O. columellaris</i>	<i>O. columellaris</i>	<i>O. columellaris</i>	
<i>E. analoga</i>	<i>E. analoga</i>	<i>E. analoga</i>	<i>E. analoga</i>
<i>H. braziliensis</i>	<i>H. braziliensis</i>	<i>H. braziliensis</i>	<i>H. braziliensis</i>
<i>O. gaudichaudii</i>		<i>O. gaudichaudii</i>	
		<i>Phaleria sp.</i>	
<i>N. impressa</i>	<i>N. impressa</i>	<i>N. impressa</i>	<i>N. impressa</i>
<i>H. pectinans</i>	<i>H. pectinans</i>	<i>H. pectinans</i>	<i>H. pectinans</i>
<i>Lumbrineris sp1</i>	<i>Lumbrineris sp1</i>	<i>Lumbrineris sp1</i>	
<i>L. annulata</i>	<i>L. annulata</i>	<i>L. annulata</i>	<i>L. annulata</i>
	<i>Lumbrineris sp3</i>		
	<i>Scoletepis sp.</i>		
	<i>Dispio sp.</i>		
	<i>E. mucronata</i>		

Asimismo, el número de especies de cada grupo taxonómico presentes durante las estaciones de muestreo fue diferente, ya que en el caso de los poliquetos fue mayor durante el verano (ocho) y menor

durante el invierno (tres); mientras que en los moluscos se presentó igual número de especies (dos) en las tres primeras estaciones de estudio y en el invierno no se registró algún molusco. Por otra parte, el número de especies de crustáceos se vio incrementado (tres) en primavera y otoño; y el insecto, que sólo ocurrió en una oportunidad (Figura 5).

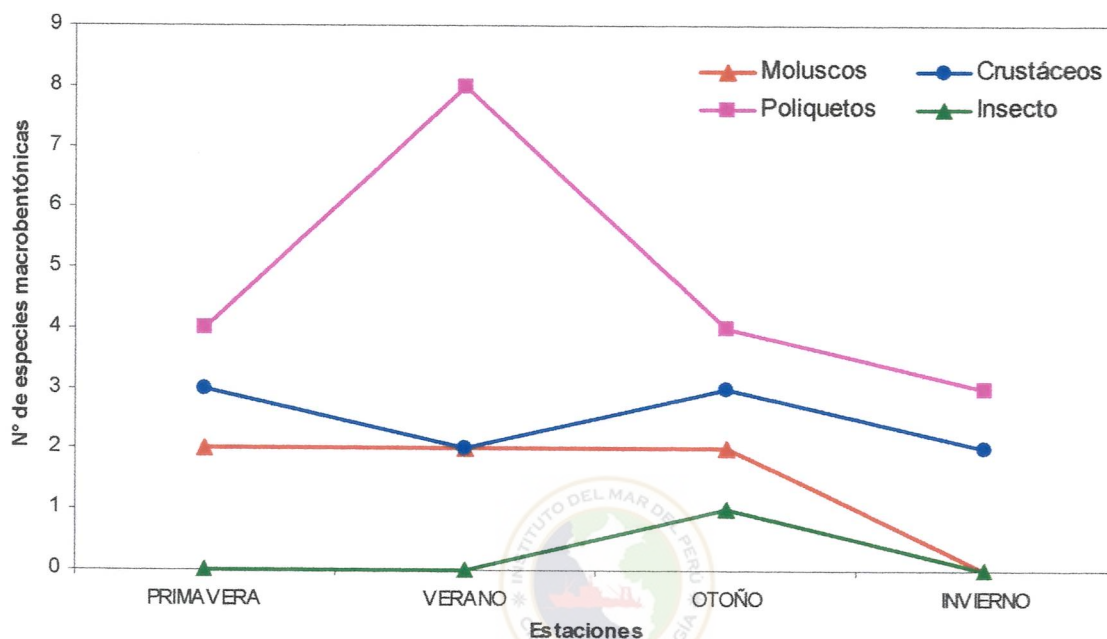


Figura 5. Variación estacional del número de especies macrobentónicas por grupos taxonómicos en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

La presencia estacional de las especies con relación a las temperaturas registradas (temperatura ambiental y temperatura del agua) en el intermareal arenoso de Playa Lobos durante los meses de estudio, evidencia que el número de especies macrobentónicas fue menor (cinco) durante el invierno, cuando la temperatura promedio del agua (17.9°C) y la temperatura promedio ambiental (18°C) fueron bajas. Por otro parte, durante el verano se presentó el mayor número de especies (12); coincidiendo con las temperaturas más altas tanto en el agua (21.8°C) como en el ambiente (25°C) (Tabla 4 y Figura 6).

Tabla 4. Número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas del agua y del ambiente en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESTACIONES	TEMPERATURA DEL AGUA	TEMPERATURA AMBIENTAL	Nº DE ESPECIES
PRIMAVERA	21.3	22.0	9
VERANO	21.8	25.0	12
OTOÑO	19.4	21.0	10
INVIERNO	17.9	18	5

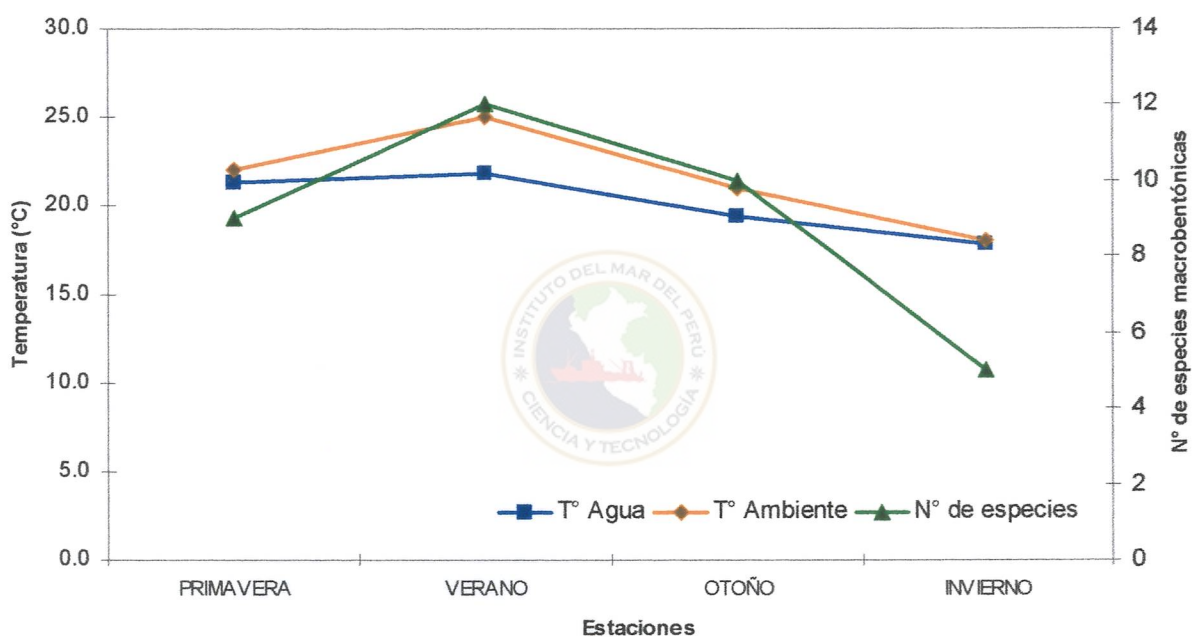


Figura 6. Gráfico que muestra el número de especies macrobentónicas en relación a las Temperaturas promedio del agua y del ambiente en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

1.5 DENSIDAD NUMERICA

1.5.1 DENSIDAD NUMERICA PROMEDIO DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

En la zona intermareal arenosa de Playa Lobos se presentó una mayor densidad numérica para el crustáceo *Emerita analoga* con un promedio de 166.8 ind./m² representando el 75.91% del total de individuos colectados, y por el contrario la menor densidad la registró el poliqueto *Scoelelepis* sp. con un promedio de 0.1 ind./m² (0.06%). Asimismo, otra especie que destacó en ésta comunidad macrobentónica fue *Hexirolana braziliensis*, la cual aportó en un 14.93% con una densidad de 32.8 ind./m²; mientras que las demás especies presentaron densidades promedio bajas que oscilaron entre 0.3 y 5.6 ind./m² (Figura 7 y Tabla 5).

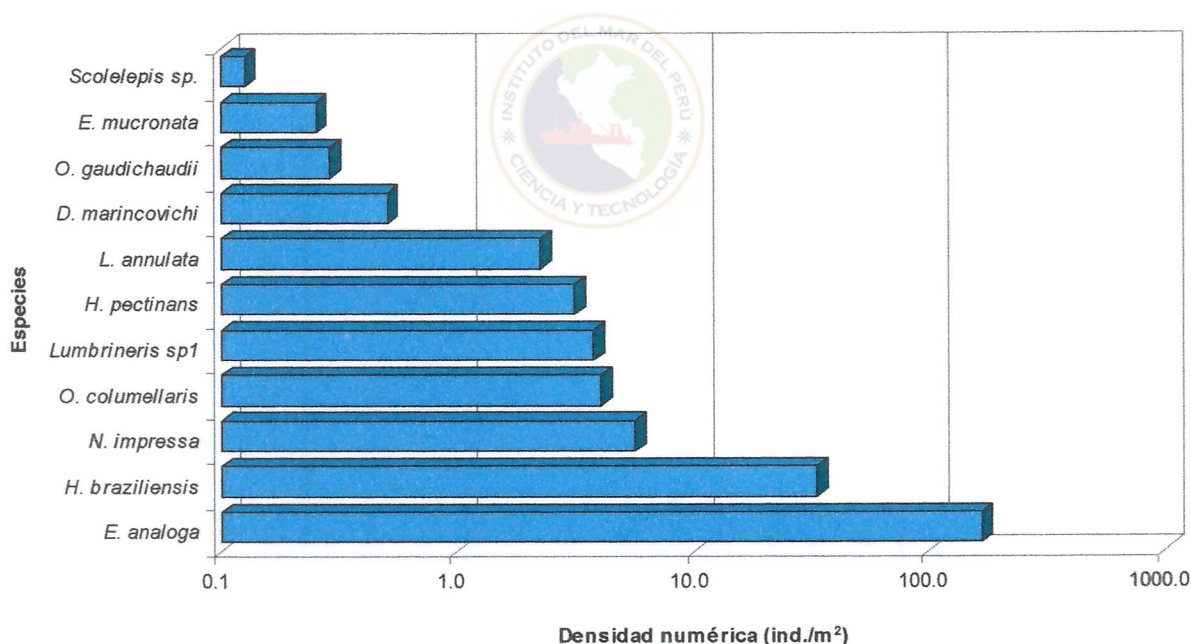


Figura 7. Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Tabla 5. Densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESPECIES	2002				2003								PROMEDIO	
	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.*	JUL.	AGO.		
<i>Olivella columellaris</i>	0	44.1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	4.0
<i>Donax marincovichi</i>	0	0	24.8	12.4	0	0	0	0	12.4	-	0	0	0	0.5
<i>Emerita anloga</i>	19.5	1427.6	22.0	24.8	5.5	0	49.6	0	236.8	-	33.0	16.5	166.8	
<i>Hexirolana braziliensis</i>	26.6	210.6	37.2	1.4	11.0	20.7	2.8	20.7	19.3	-	8.3	2.8	32.8	
<i>Ocyrode gaudichaudii</i>	1.8	0	0	0	0	0	1.4	0	0	-	0	0	0.3	
<i>Phaleria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1.4	-	0	0	0.3	
<i>Nephtys impressa</i>	5.3	9.6	4.1	5.5	6.9	6.9	1.4	2.8	5.5	-	5.5	8.3	5.6	
<i>Hemipodus pectinans</i>	5.3	6.9	6.9	4.1	0	1.4	4.1	0	1.4	-	1.4	2.8	3.1	
<i>Lumbrineris</i> sp1	5.3	16.5	12.4	0	2.8	1.4	2.8	0	0	-	0	0	3.7	
<i>Lumbrineris annulata</i>	0	2.8	0	8.3	0	0	0	0	2.8	-	0	11.0	2.3	
<i>Scolecipis</i> sp.	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0	-	0	0	0.1	
<i>Euzonus mucronata</i>	0	0	0	0	1.4	1.4	0	0	0	-	0	0	0.3	

(*) : No se efectuó el muestreo.

1.5.2 DENSIDAD NUMERICA POR GRUPOS TAXONOMICOS

Durante el período de estudio se pudo registrar la alta dominancia del grupo de los crustáceos con el 91% del total de individuos colectados en esta playa, ocurriendo en octubre su más alta densidad 1638.2 ind./m². En menores porcentajes se encontraron los poliquetos y crustáceos con el 7% y 2%, respectivamente. De igual manera que en los crustáceos, los moluscos (44.1 ind./m²) y poliquetos (35.8 ind./m²) presentaron sus mayores densidades durante octubre (Figura 8).

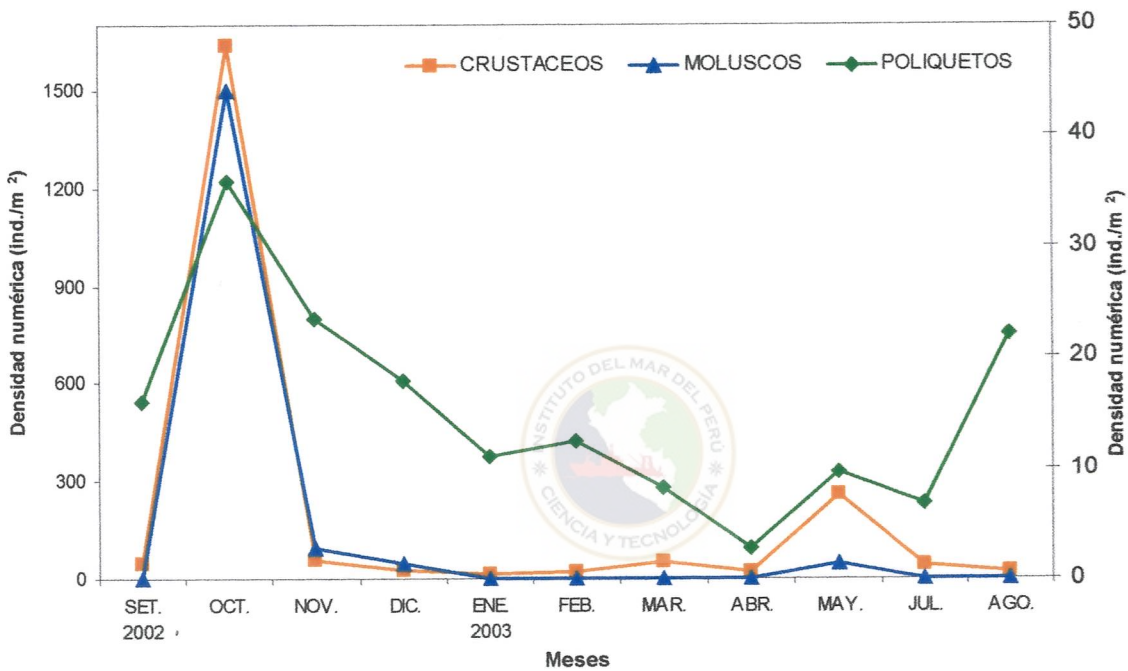


Figura 8. Densidad numérica por grupos taxonómicos del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

La especie con mayor densidad promedio dentro del grupo Molusca fue *Olivella columellaris* con 4.0 ind./m², habiendo sido registrada su densidad (44.1 ind./m²) en una sola oportunidad, octubre; mientras que *Donax marincovichii* obtuvo un promedio de 0.5 ind./m², ocurriendo en el mes de noviembre (24.8 ind./m²) su mayor incremento (Figura 9).

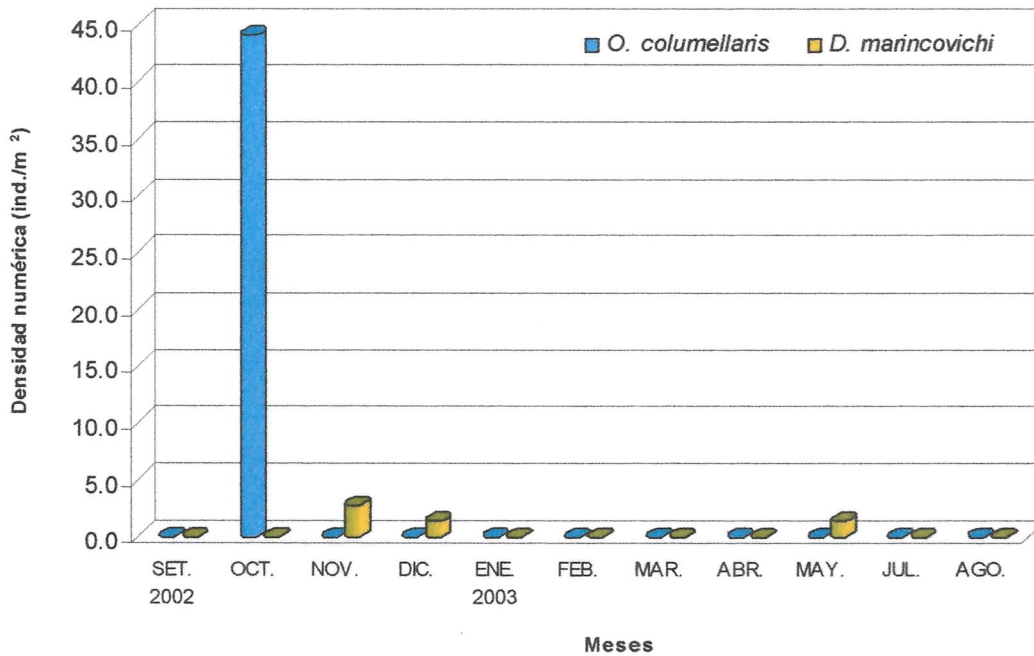


Figura 9. Densidad numérica en las especies del grupo Molusca del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Dentro del grupo de los Crustáceos resaltó con la máxima densidad promedio *Emerita analoga* con 166.8 ind./m², presentando su mayor incremento durante octubre (1427.6 ind./m²); igualmente el isópodo *Hexirolana braziliensis* registró su mayor incremento en el mes de octubre (210.6 ind./m²). Por otro lado, la más baja densidad promedio estuvo representada por el cangrejo *Ocypode gaudichaudii* con 0.3 ind./m², el cual presentó su mayor incremento en setiembre (1.8 ind./m²) (Figura 10).

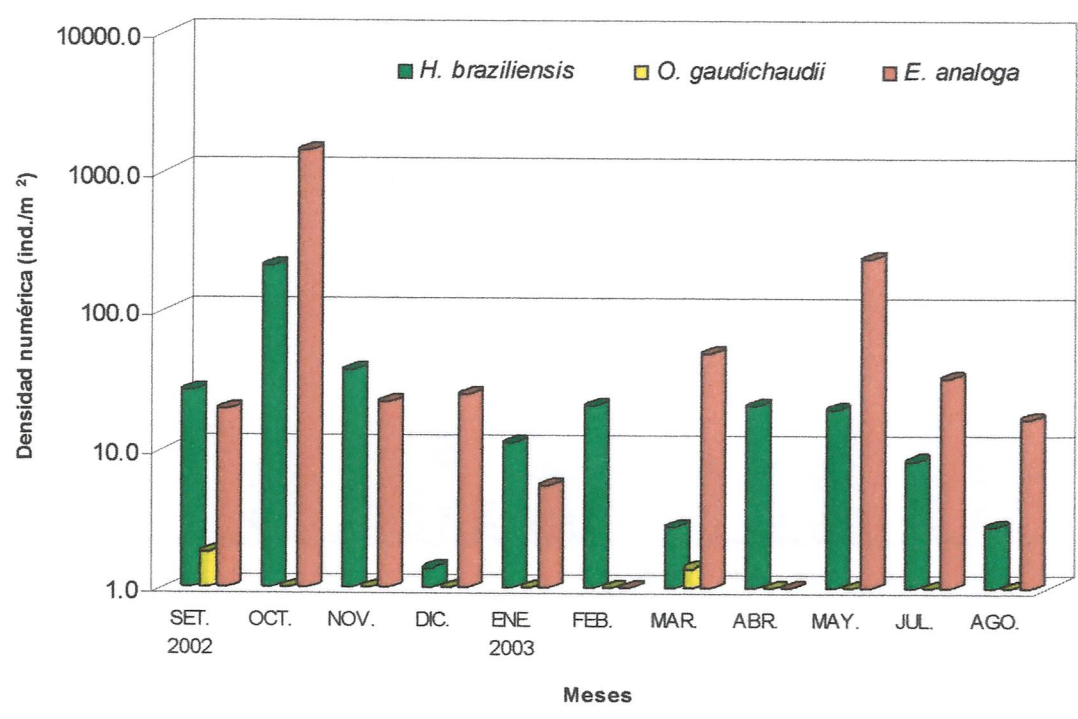


Figura 10. Densidad numérica en las especies del grupo Crustácea del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Con respecto al grupo de los Poliquetos, se registró el valor más alto de densidad promedio en *Nephtys impressa* con 5.6 ind./m², registrándose además, en el mes de octubre su mayor incremento (9.6 ind./m²). Asimismo, en menor proporción se encuentran *Lumbrineris sp1* con 3.7 ind./m², *Hemipodus pectinans* con 3.1 ind./m² y *Lumbrineris annulata* con 2.3 ind./m², destacando sus mayores incrementos para *Lumbrineris sp1* durante octubre (16.5 ind./m²), *H. pectinans* en octubre y noviembre (6.9 ind./m²) y *L. annulata* en agosto (11.0 ind./m²). Por el contrario, *Scolelepis sp* con 0.1 ind./m² y *Euzonus mucronata* con 0.3 ind./m² presentaron las más bajas densidades promedio en este grupo (Figura 11).

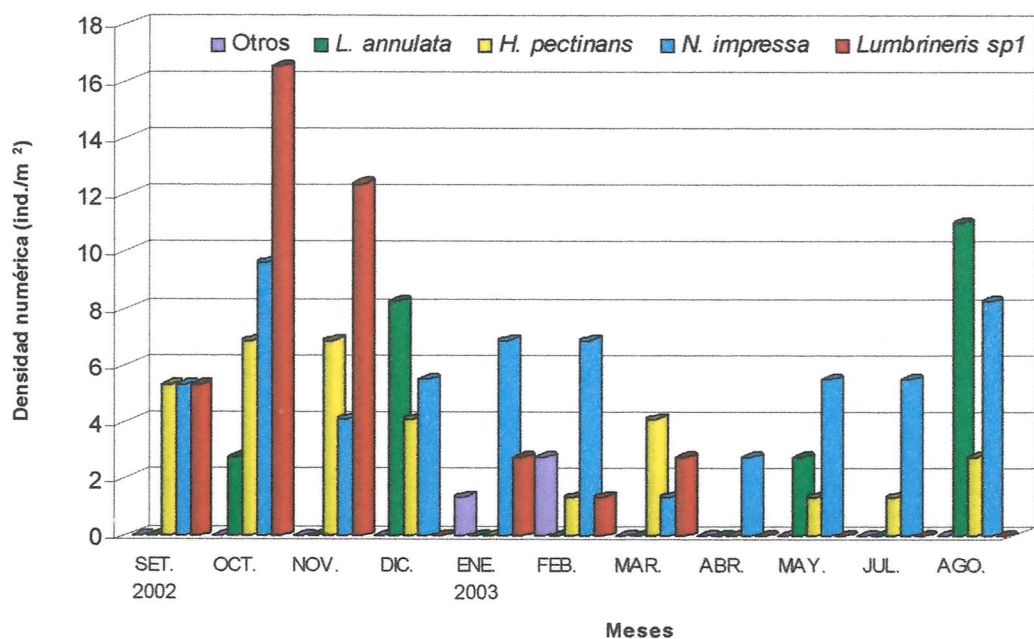


Figura 11. Densidad numérica en las principales especies del grupo Poliqueta del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.



1.5.3 DOMINANCIA DE ESPECIES EN EL INTERMAREAL ARENOSO

En el intermareal arenoso de la Playa Lobos se registró un total de 219.8 ind./m² durante el período de estudio, de todos ellos se evidenció que la especie más dominante con el mayor número de individuos macrobentónicos recolectados fue el crustáceo *Emerita analoga*, mientras que el poliqueto *Scolelepis sp.* se caracterizó por la ser la especie menos dominante en esta zona arenosa (Tabla 6).

Tabla 6. Dominancia de las especies macrobentónicas en la comunidad intermareal arenosa de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESPECIES MACROBENTONICAS	INDIVIDUOS POR METRO CUADRADO
<i>Emerita analoga</i>	166.8
<i>Hexirolana braziliensis</i>	32.8
<i>Nephtys impressa</i>	5.6
<i>Olivella columellaris</i>	4.0
<i>Lumbrineris sp1</i>	3.7
<i>Hemipodus pectinans</i>	3.1
<i>Lumbrineris annulata</i>	2.3
<i>Donax marincovichi</i>	0.5
<i>Euzonus mucronata</i>	0.3
<i>Ocypode gaudichaudii</i>	0.3
<i>Phaleria sp.</i>	0.3
<i>Scolelepis sp.</i>	0.1
TOTAL	219.8

1.6 BIOMASA RELATIVA

1.6.1 BIOMASA RELATIVA PROMEDIO DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

Entre las especies de la comunidad macrobentónica del intermareal arenoso de la Playa Lobos se registraron las más bajas biomásas durante la época de estudio en los poliquetos *Scolelepis* sp. con un promedio de 0.002 g/m² que representa el 0.001% de la biomasa total y *Euzonus mucronata* con 0.005 g/m² (0.003%).

Por otra parte, el mayor aporte en biomasa promedio lo constituye el crustáceo *Emerita analoga* con 157.95 g/m² que representa el 94.79% de la biomasa total en la comunidad (Figura 12 y Tabla 7).

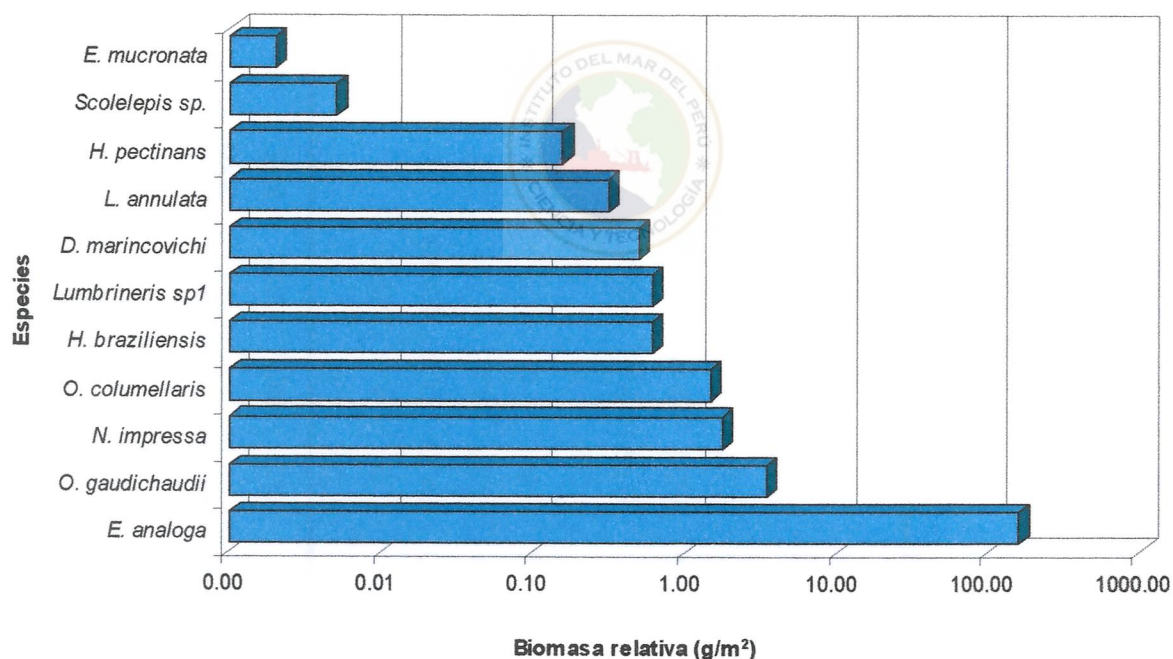


Figura 12. Biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Tabla 7. Biomasa relativa de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESPECIES	2003												PROMEDIO	
	2002	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.*	JUL.		AGO.
<i>Olivella columellaris</i>	0	15.94	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	1.45
<i>Donax marincovichi</i>	0	0	4.44	0.82	0	0	0	0	0	0.16	-	0	0	0.49
<i>Emerita analoga</i>	30.40	19.43	0.39	106.83	0.1	0	53.58	0	1272.09	-	197.36	57.26	157.95	
<i>Hexirolana braziliensis</i>	0.23	3.37	1.05	0.04	0.2	0.37	0.11	0.34	0.44	-	0.45	0.05	0.60	
<i>Ocypode gaudichaudii</i>	36.54	0	0	0	0	0	0.25	0	0	-	0	0	3.34	
<i>Phaleria</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0.02	0.01	-	0	0	0.003	
<i>Nephtys impressa</i>	0.97	0.15	2.73	2.67	2.4	2.99	0.44	0.51	2.93	-	1.89	1.14	1.71	
<i>Hemipodus pectinans</i>	0.08	0.35	0.46	0.45	0	0.01	0.02	0	0.01	-	0.13	0.20	0.16	
<i>Lumbrineris</i> sp 1	0.59	1.60	3.42	0	0.2	0.37	0.43	0	0	-	0	0	0.60	
<i>Lumbrineris annulata</i>	0	0.23	0	1.66	0	0	0	0	0.48	-	0	1.00	0.31	
<i>Scolelepis</i> sp.	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0	-	0	0	0.002	
<i>Euzonus mucronata</i>	0	0	0	0	0	0.003	0.05	0	0	-	0	0	0.005	

(*): No se efectuó el muestreo.

1.6.2 BIOMASA RELATIVA POR GRUPOS TAXONOMICOS

Entre los grupos taxonómicos que conforman el macrobentos intermareal arenoso resaltó el grupo de los crustáceos con el 97% en peso húmedo total dentro de esta comunidad, registrándose su máximo valor durante mayo con un promedio de 1272.55 g/m². Por otro lado, los moluscos y poliquetos presentaron el 2% y 1% de biomasa respectivamente, destacando sus mayores incrementos en el mes de octubre (15.94 g/m²) para los moluscos y durante noviembre (6.62 g/m²) para los poliquetos (Figura 13).

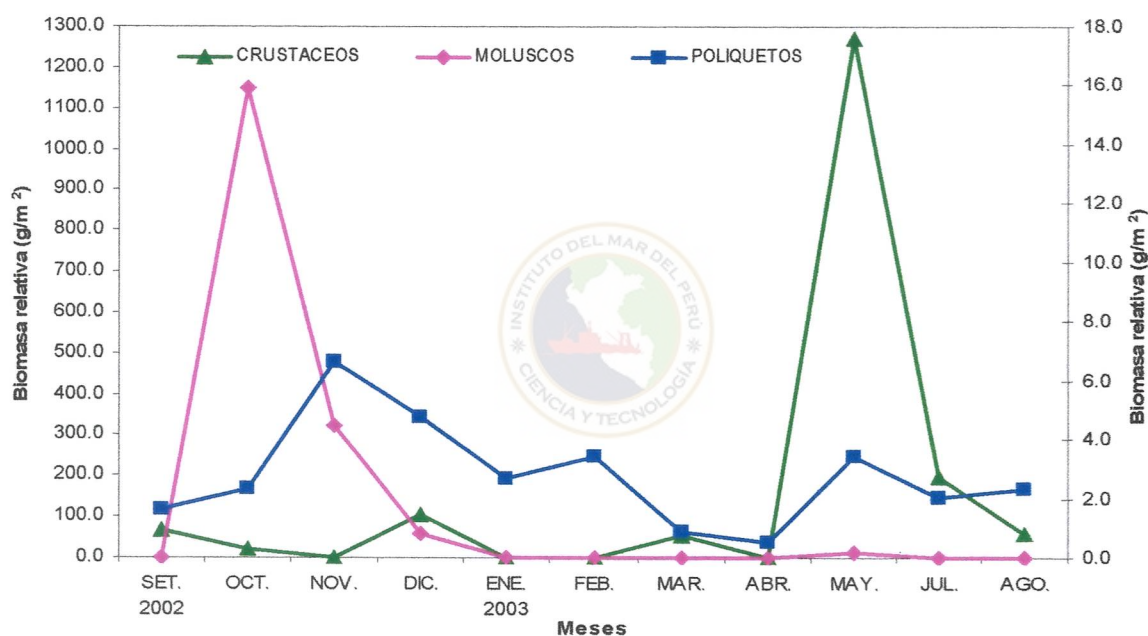


Figura 13. Biomasa relativa por grupos taxonómicos del macrobentos intermareal de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Dentro del grupo de los Moluscos, la especie que presentó la mayor biomasa promedio fue *Olivella columellaris* con 1.45 g/m², especie que se registró por única vez en octubre con una biomasa de 15.94 g/m²; mientras que *Donax marincovich* presentó la menor biomasa con un promedio de 0.49 g/m², habiéndose registrado su mayor incremento en noviembre (4.44 g/m²) (Figura 14).

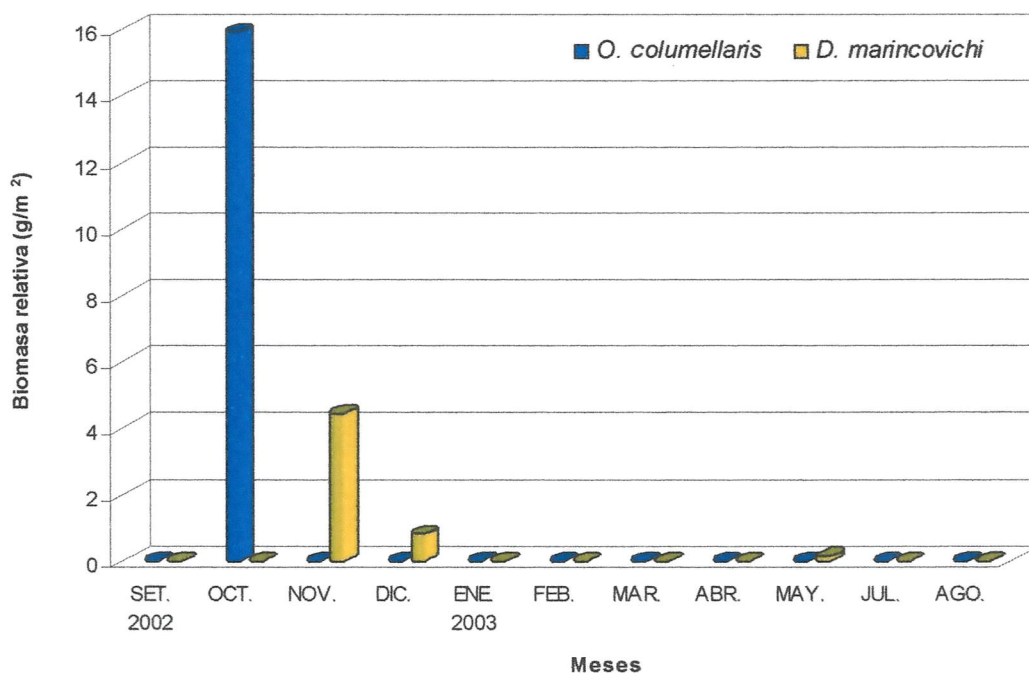


Figura 14. Biomasa relativa en las especies del grupo Molusca del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Durante los meses de estudio, *Emerita analoga*, tuvo mayor representatividad dentro del grupo de los Crustáceos, ya que alcanzó la máxima biomasa promedio de 157.95 g/m², presentando su mayor incremento en mayo (1272.09 g/m²). En menor proporción se encuentran *Ocypode gaudichaudii* con una biomasa de 3.34 g/m², presentando su mayor incremento en el mes de setiembre (36.54 g/m²). Por otro lado, la más baja biomasa relativa en este grupo la registró el isópodo *Hexirolana braziliensis* con un promedio de 0.60 g/m² con su mayor incremento en octubre (3.37 g/m²) (Figura 15).

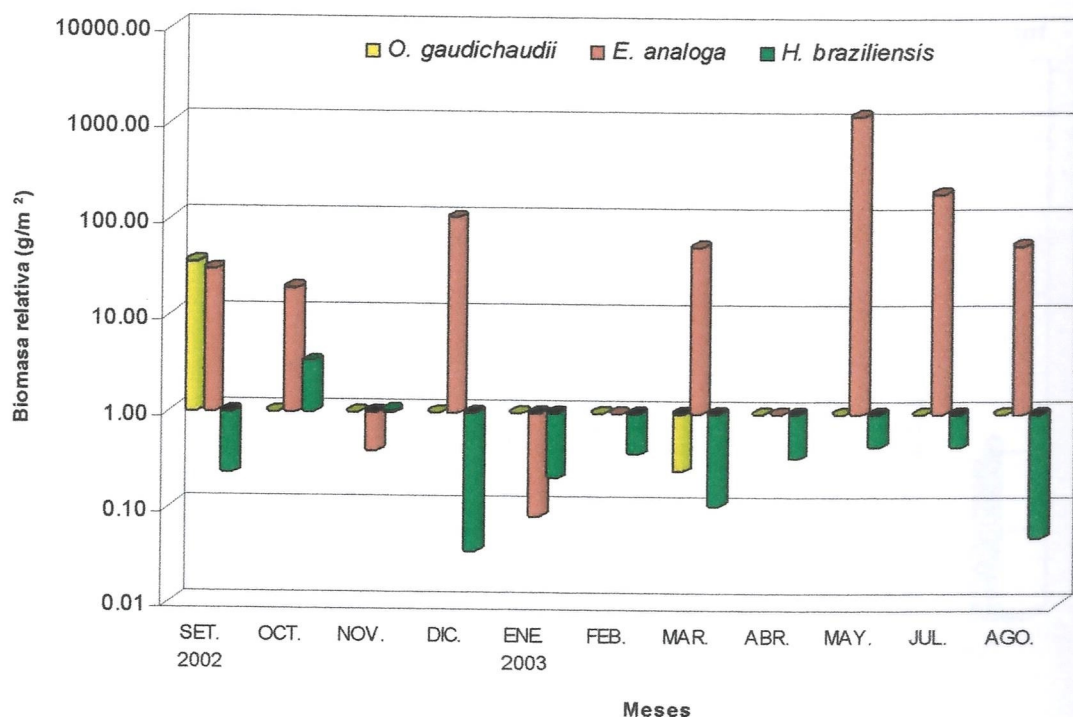


Figura 15. Biomasa relativa en las especies del grupo Crustácea del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Entre los Poliquetos destaca *Nephtys impressa* con la más alta biomasa promedio durante el período de estudio con 1.71 g/m², registrándose su máximo incremento durante febrero (2.99 g/m²). Así también, en menor proporción se encuentran *Lumbrineris sp1* con 0.60 gr./m² y *Lumbrineris annulata* con 0.31 gr./m², los cuales tuvieron sus mayores pesos durante noviembre (3.42 g/m²) y diciembre (1.66 g/m²), respectivamente. Mientras que los poliquetos que presentaron las más bajas biomazas promedio durante la época de estudio fueron *Scolelepis sp.* con 0.002 gr./m² y *Euzonus mucronata* con 0.005 gr./m², de los cuales *Scolelepis sp.* ocurrió en una sola ocasión y *Euzonus mucronata* en dos oportunidades, siendo mayor durante el mes de febrero (Figura 16).

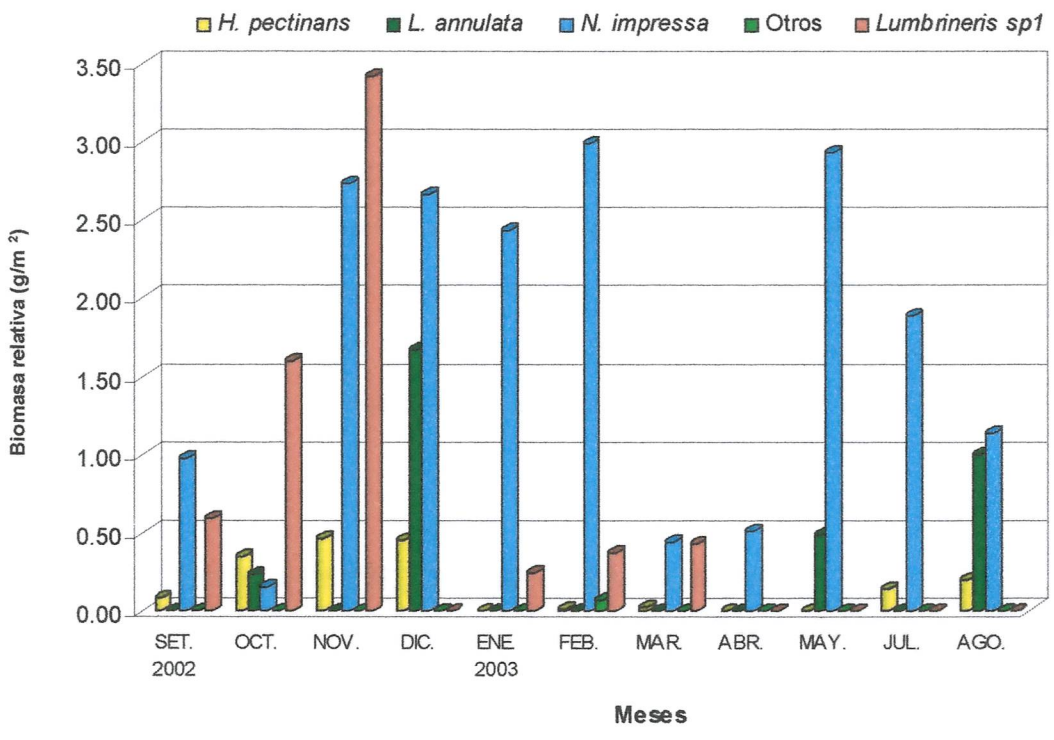


Figura 16. Biomasa relativa en las principales especies del grupo Poliqueta del intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.



1.7 INDICES ECOLOGICOS

1.7.1 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER (H')

La diversidad específica expresada a través del índice de Shannon–Wiener (H') en la comunidad del macrobentos intermareal de Playa Lobos presentó un promedio de $H'=1.52$, con una variación de $H'=0.735$ a $H'=2.096$ para el período de estudio, registrándose el mayor incremento durante el mes de noviembre y el menor valor durante mayo (Tabla 8 y Figura 17).

1.7.2 INDICE DE PREDOMINIO DE SIMPSON (P)

En el área de estudio el índice de predominio de Simpson (P) presento un valor promedio de $P = 0.53$ siendo mayor durante enero con $P = 0.753$ y menor durante mayo con $P = 0.217$ (Tabla 8 y Figura 17).

1.7.3 INDICE DE UNIFORMIDAD DE PIELOU (J')

La uniformidad o equitatividad expresada como el índice de Pielou (J') durante los meses de estudio en el intermareal arenoso registró su mayor incremento durante enero con $J' = 0.88$ y el valor más bajo se presentó en mayo con $J' = 0.261$ y promedio de $J' = 0.623$ (Tabla 8 y Figura 17).

1.7.4 INDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d)

Durante los meses de estudio el índice de riqueza de Margalef (d) registró un promedio de $d = 1.076$ con el máximo valor en febrero con $d = 1.428$; y el mínimo valor durante abril con $d = 0.622$ (Tabla 8 y Figura 17).

Tabla 8. Índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

MESES	INDICES ECOLOGICOS			
	DIVERSIDAD (H')	PREDOMINIO (P)	UNIFORMIDAD (J')	RIQUEZA (d)
Setiembre - 2002	2.089	0.722	0.808	1.203
Octubre	0.882	0.293	0.314	0.805
Noviembre	2.096	0.721	0.810	1.124
Diciembre	1.915	0.659	0.741	1.310
Enero - 2003	2.046	0.753	0.881	1.206
Febrero	1.666	0.578	0.644	1.428
Marzo	1.168	0.358	0.451	1.211
Abril	0.809	0.305	0.510	0.622
Mayo	0.735	0.217	0.261	1.073
Julio	1.317	0.498	0.658	0.774
Agosto	2.027	0.739	0.873	1.074
PROMEDIO	1.523	0.532	0.623	1.076

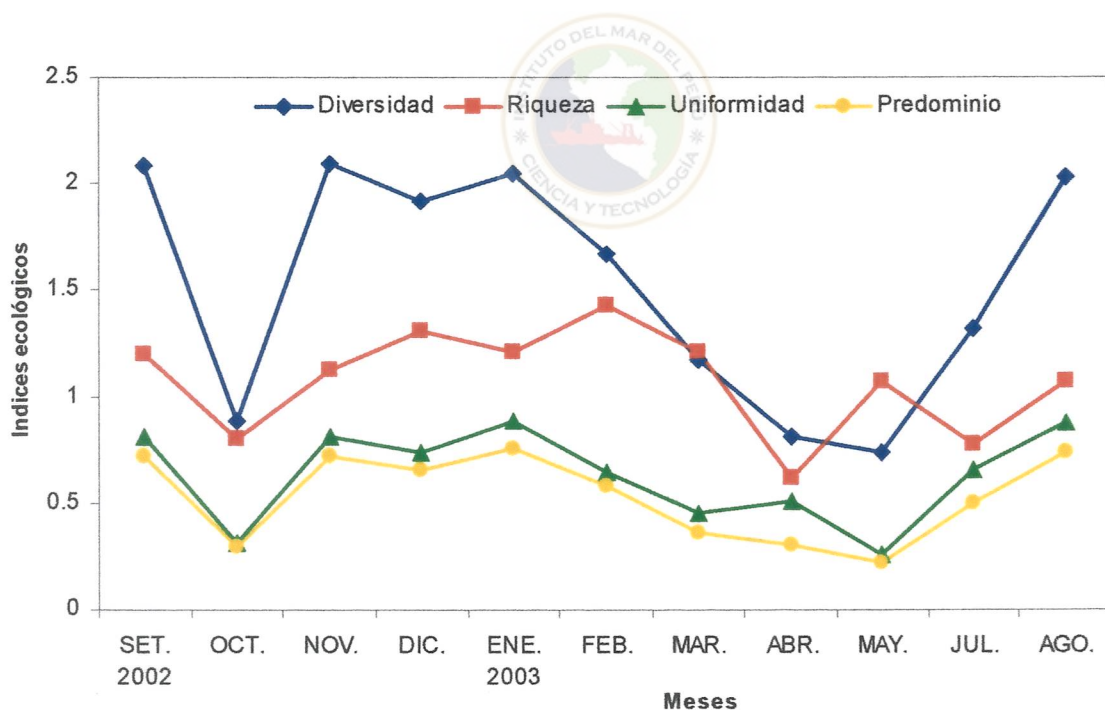


Figura 17. Representación gráfica de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

1.8 VARIACION ESTACIONAL DE LOS INDICES ECOLOGICOS

Durante el otoño, los índices de diversidad, predominio y uniformidad fueron los más bajos con un promedio de $H' = 0.904$, $P = 0.294$ y $J' = 0.408$, respectivamente; mientras que el índice de riqueza fue menor durante el invierno con $d = 0.924$. Por otro lado, durante el verano se registraron los máximos valores en diversidad específica ($H' = 1.876$), riqueza ($d = 1.315$), predominio ($P = 0.619$) y uniformidad ($J' = 0.766$), para este último índice también se dio un mayor incremento durante el invierno. (Tabla 9 y Figura 18).

Tabla 9. Variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

ESTACIONES	INDICES ECOLOGICOS			
	DIVERSIDAD	PREDOMINIO	UNIFORMIDAD	RIQUEZA
PRIMAVERA	1.689	0.579	0.644	1.044
VERANO	1.876	0.664	0.756	1.315
OTOÑO	0.904	0.294	0.408	0.969
INVIERNO	1.672	0.619	0.766	0.924

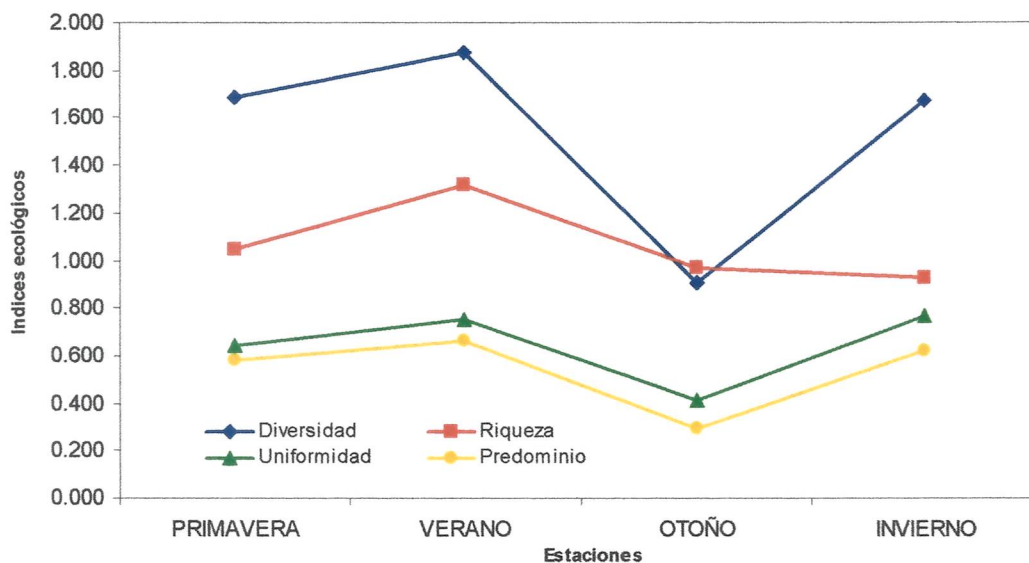


Figura 18. Representación gráfica de la variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

Durante el período de estudio, la variación mensual de los índices de diversidad, riqueza, uniformidad y predominio con respecto a la variación de la temperatura del agua registrada en el intermareal arenoso, siguieron la misma tendencia. Observándose en todos ellos una disminución a partir de los meses de otoño (marzo, abril y mayo) coincidiendo con el descenso de los valores de temperatura, desde 22.6 °C a 17.5 °C en marzo y mayo, respectivamente. Asimismo, durante el mes de octubre se observa una repentina caída en los valores de los índices analizados ($H' = 0.88$, $d = 0.81$, $J' = 0.31$ y $P = 0.29$) cuando la temperatura en el agua era 21 °C.

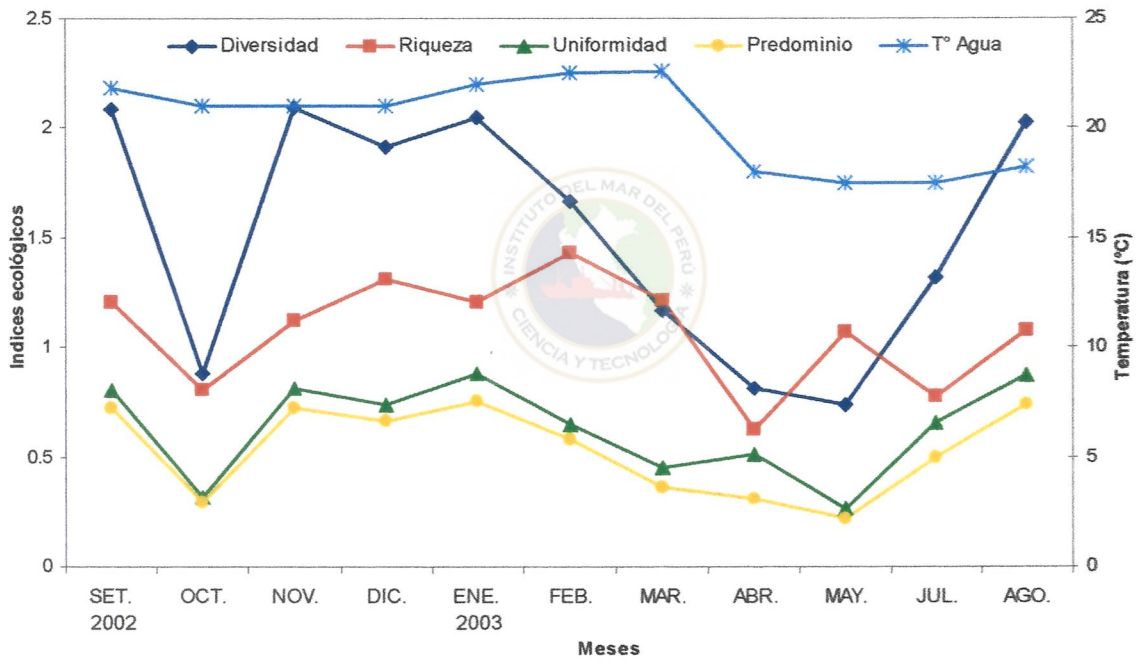


Figura 19. Relación entre los índices ecológicos y la Temperatura del agua en el intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 – Agosto 2003.

1.9 ZONACION DEL MACROBENTOS INTERMAREAL

1.9.1 ZONACION BASADA EN LA DINAMICA INTERSTICIAL DE LOS SEDIMENTOS

La distribución vertical de la comunidad macro-bentónica de la zona intermareal arenosa de Playa Lobos (Tabla 10) se presentó de la siguiente manera:

Zona de Secado: Se extiende a partir de la línea de pleamar (0 metros) hasta los 15 m aproximadamente a lo largo del transecto y se caracterizo por la presencia de *Hexirolana braziliensis*, *Ocypode gaudichaudii*, *Phaleria sp.*, *Hemipodus pectinans* y *Euzonus mucronata*.

Zona de Retención: En esta zona intermareal abarca desde los 15 m hasta los 35 m y se encuentra compuesta por los poliquetos *Nephtys impressa*, *Lumbrineris sp1* y *Lumbrineris annulata*. Presentándose; además, *Emerita analoga*, *Hexirolana braziliensis*, *Hemipodus pectinans* y *Olivella columellaris* como habitantes ocasionales por su baja frecuencia de ocurrencia.

Zona de Resurgencia: Comprende desde los 35 m hasta los 50 m en línea del transecto, la macro fauna propia de esta zona está compuesta por *Olivella columellaris*, *Donax marincovichii*, *Emerita analoga*, *Scolecopsis sp.*, *Lumbrineris sp1*, *Lumbrineris annulata* y *Nephtys impressa*.

Zona de Saturación: Para el área de estudio se consideró desde los 50 m hasta los 70 m en línea del transecto. La comunidad macrobentónica que la caracteriza está conformada por *Lumbrineris sp3*, *Dispio sp.*, *Scolecopsis sp.*, *Donax marincovichii*, *Olivella columellaris* y *Emerita analoga*. Cabe señalar que en esta playa arenosa sólo se alcanzó a muestrear en febrero del 2003.

Tabla 10. Distribución vertical del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos basada en la dinámica interfásica de los sedimentos. Setiembre 2002 – Agosto 2003.

TAXA	ZONA DE SECADO (0 m – 15 m)	ZONA DE RETENCION (15 m – 35 m)	ZONA DE RESURGENCIA (35 m – 50 m)	ZONA DE (*) SATURACION (50 m – 70 m)
<i>Ocypode gaudichaudii</i>	—————			
<i>Hexirolana braziliensis</i>	—————		
<i>Emerita analoga</i>		—————	
<i>Phaleria</i> sp.	—————			
<i>Euzonus mucronata</i>	—————			
<i>Hemipodus pectinans</i>	—————		
<i>Nephtys impressa</i>		—————	—————	
<i>Lumbrineris</i> sp 1.		—————	—————	
<i>Lumbrineris</i> sp3.			—————	—————
<i>Lumbrineris annulata</i>		—————	—————	
<i>Dispio</i> sp.				—————
<i>Scotelepis</i> sp.			—————	—————
<i>Olivella columellaris</i>		—————
<i>Donax marrincovichii</i>			—————	—————

(*) Febrero 2003 Ocasional — Frecuente

1.9.2 ZONACION BIOCENOLOGICA

La zonación biocenológica de la orilla arenosa de Playa Lobos se realizó tomando como referencia los trabajos en zonación realizados por Suárez (1980) para la provincia de Chiclayo y el de Gil (1992) en Santa Rosa. En los cuales se establece que la Zona Litoral está conformada por: Franja Supralitoral, Zona Mediolitoral y Franja Infralitoral.

Para el área de estudio la distribución de las poblaciones macrobentónicas en la zona intermareal quedó de la siguiente manera (Figura 20):

1. Franja Supralitoral: Se extiende desde el límite superior de la zona intermareal hasta el límite superior de *Hexirolana*. En el Intermareal arenoso de Playa Lobos se caracterizó por la presencia del isópodo *Hexirolana braziliensis*, el cangrejo *Ocypode gaudichaudii*, el insecto coleóptero *Phaleria* sp. y los poliquetos *Euzonus mucronata* y *Hemipodus pectinans*.

2. Zona Mediolitoral: Comprendida desde el nivel superior de la franja infralitoral hasta el límite inferior de la franja supralitoral. Se subdivide a su vez en tres horizontes.

- *Horizonte superior;* en las playas expuestas como Lobos, esta zona presenta como límite superior a *Nephtys impressa*, además se presentaron *Hemipodus pectinans*, *Lumbrineris* sp1, *Lumbrineris annulata* y *Hexirolana braziliensis*.

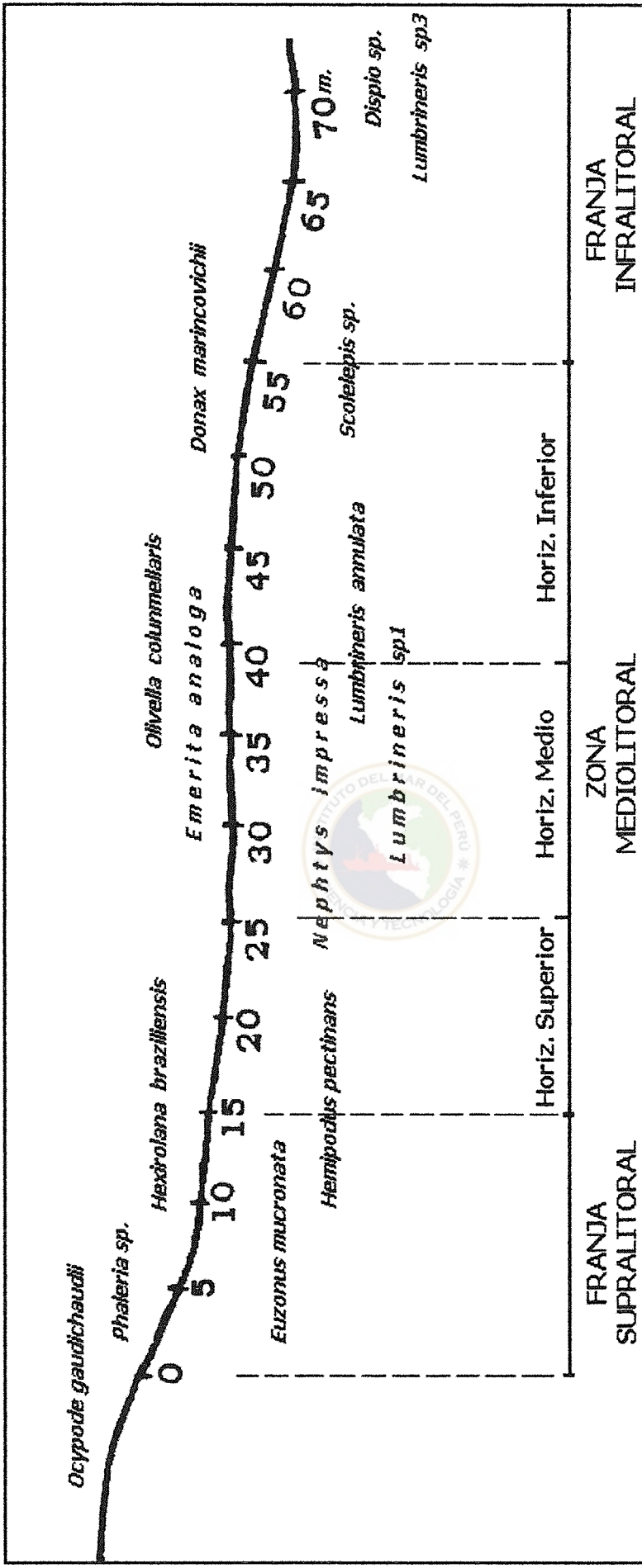
- *Horizonte medio,* este horizonte presenta como límite por el nivel superior a *Emerita analoga*. Para el intermareal arenoso de Playa Lobos se presentan además, *Olivella columellaris*, *Lumbrineris* sp1, *Nephtys impressa* y *Lumbrineris annulata*.

▪ *Horizonte inferior*, en el área de estudio esta zona se encuentra limitada por el nivel superior por poblaciones de *Donax marincovichi* además, presenta poblaciones de *Emerita analoga*, *Olivella columellaris* y una variada poliqueto fauna como *Nephtys impressa*, *Lumbrineris sp1*, *Lumbrineris annulata* y *Scolelepis sp.*

3. Franja Infralitoral: Se extiende desde el nivel promedio de las bajamares de Sicigias ordinarias hasta el límite inferior de *Scolelepis sp.* En el intermareal arenoso de Playa Lobos se encontró conformada por los poliquetos *Scolelepis sp.*, *Lumbrineris sp3*, *Dispio sp.*, el molusco *Donax marincovichi* y el crustáceo *Emerita analoga*.



Figura 20. Esquema de zonación biocenológica de la comunidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos, Setiembre 2002 - Agosto 2003.



2.0 LA COMUNIDAD DEL MACROBENTOS INTERMAREAL DE PLAYA MEDIA LUNA

2.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de muestreo donde se desarrolló el presente estudio abarcó el lado norte de Playa Media Luna, se caracteriza por ser una playa rodeada por acantilados, de canto rodado continuada hacia el mar por una plataforma rocosa que se extiende hasta unos 40 m. aproximadamente. Está dispuesta irregularmente presentando en la superficie unos pequeños canales o surcos en cuyo fondo se puede encontrar sedimento formado por arena fina y abundante conchuela, por donde discurre el agua del oleaje al cual está expuesta constantemente. Constituyendo un hábitat adecuado para el desarrollo de diversos organismos (Figura 21).

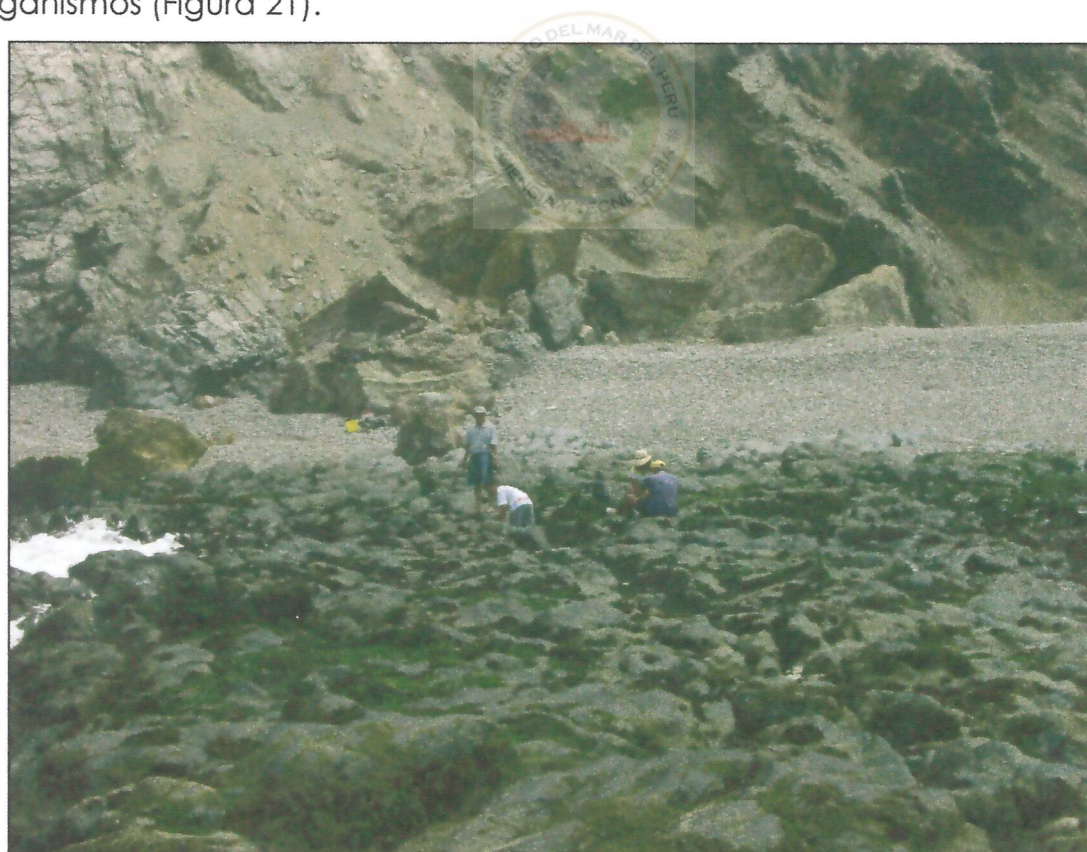


Figura 21. Vista panorámica de la zona intermareal rocosa en el lado norte de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

2.2 COMPOSICION ESPECÍFICA DE LA COMUNIDAD

En la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna se registraron un total de 58 especies, repartidos en 37 familias y 13 clases correspondientes a ocho grupos taxonómicos: Cnidaria (dos especies), Platelminfos (una especie), Mollusca (13 especies), Annelida (21 especies), Arthropoda (11 especies), Echinodermata (cuatro especies) y las macroalgas: Rodophytas (cuatro especies) y Clorophytas (dos especies), siendo el grupo de los moluscos el más abundante durante todo el muestreo (Tabla 11).

2.3 PRESENCIA MENSUAL DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

En las especies macrobentónicas la presencia mensual denota el número de meses que llegaron a ser colectadas durante el muestreo. Destacando en la mayoría de meses: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Collisella ceciliana*, *Tegula atra*, *Prisogaster niger*, *Chiton granosus*, *Thais delessertiana*, *Psolus* sp., *Ophiacthis* sp., *Actinia* sp., *Pseudonereis gallapagensis*, *Marphysa aenea*, *Halosydna jhonsoni*, *Steggoa negra*, *Phragmatopoma moerchi* y las macroalgas *Ulva* sp., *Gelidium congestum*, *Prionitis descipiens*, *Briopsis rizophora*, *Gigartina chamisoi* y *Coralina officinalis*.

Asimismo, dentro de esta comunidad se registraron 15 especies macrobentónicas que fueron colectadas en una sola oportunidad siendo estas: *Eunice* sp., *Eulalia* sp., *Dodecaceria laddi*, *Gyptis* sp., *Nereis callaona*, *Rhyncospio glutae*, *Dorvillea caeca*; *Edwardsia* sp., *Heliasther* sp., *Pinnotherella laevigata*, *Cycloxanthops* sp., *Alpheus inca*, *Emerita analoga*, *Hexirolana braziliensis* y *Fisurella nigra* (Tabla 12).

Tabla 11. Composición específica de la comunidad del macrobentos intermareal de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

PHYLLA	CLASE	FAMILIA	ESPECIE			
CNIDARIA	Anthozoa		<i>Actinia</i> sp. <i>Edwardsia</i> sp.			
PLATELMINTA	Turbelarios		<i>Notoplana</i> sp.			
MOLLUSCA	Polyplacófora	Chitonidae	<i>Chiton granosus</i>			
		Gastrópoda	Acmaeidae	<i>Collisella cecilians</i> <i>Scurria viridula</i>		
			Trochidae	<i>Tegula attra</i>		
			Turbinidae	<i>Prisogaster niger</i>		
			Fisurellidae	<i>Fisurella crassa</i> <i>Fisurella maxima</i> <i>Fisurella nigra</i>		
				Littorinidae	<i>Littorina peruviana</i>	
	Thaididae			<i>Thais delessertiana</i>		
	Pelecypoda		Mytilidae	<i>Semimytilus algosus</i> <i>Perumytilus purpuratus</i> <i>Semele corrugata</i>		
		Semelidae				
		ANNELEIDA		Polychaeta	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris</i> sp1. <i>Lumbrineris</i> sp2. <i>Lumbrineris tetraura</i>
		Spionidae			<i>Boccardia polybranchia</i> <i>Rhyncospio glutae</i>	
	Syllidae		<i>Syllis gracilis</i> <i>Typosyllis magdalena</i> <i>Typosyllis</i> sp1.			
		Phyllodocidae	<i>Steggoa negra</i> <i>Lugia</i> sp. <i>Eulalia</i> sp.			
Nereidae			<i>Nereis callaona</i> <i>Pseudonereis gallapagensis</i>			
	Eunicidae	<i>Eunice</i> sp. <i>Marphysa aenea</i>				
Polynoidae	<i>Halosydna jhonsoni</i>					
Hesionidae	<i>Gyptis</i> sp.					
Dorvilleidae	<i>Dorvillea caeca</i>					
Cirratulidae	<i>Dodecaceria laddi</i>					
Orbinidae	<i>Nainereis laevigata</i>					
Sabellariidae	<i>Phragmatopoma moerchi</i>					
ARTHROPODA	Cirrípeda	Scalpellidae	<i>Pollicipes elegans</i>			
		Crustácea	<i>Emerita analoga</i>			
		Hippidae	<i>Hexirolana braziliensis</i>			
		Cirolanidae	<i>Petrolisthes</i> sp.			
		Porcellanidae	<i>Pinnotherella laevigata</i>			
		Pinnotheridae	N.I			
		Magidae	<i>Pilumnoides</i> sp.			
		Xanthidae	<i>Cycloxanthops</i> sp. <i>Pachygrapsus</i> sp.			
		Grapsidae	<i>Alpheus inca</i>			
		Alpheidae	N.I			
"Anfípodos"						
ECHINODERMATA	Echinoidea		<i>Arbacia</i> sp.			
	Holothuroidea		<i>Psolus</i> sp.			
	Esteleroideos		<i>Heliasther</i> sp.			
RODOPHYTAS	Rodophyceae	Ophiurae	<i>Ophiacthis</i> sp.			
		Gelidiaceae	<i>Gelidium congestum</i>			
		Corallineaceae	<i>Corallina officinalis</i>			
		Cryptonemiaceae	<i>Prionitis descipiens</i>			
		Gigartiniaceae	<i>Gigartina chamisoi</i>			
CLOROPHYTAS	Clorophyceae	Ulvaceae	<i>Ulva</i> sp.			
		Briopsidaceae	<i>Briopsis rizophora</i>			

N.I: Especie no identificada.

Tabla 12. Presencia mensual de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

ESPECIES	2002				2003					TOTAL
	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	
<i>Semimytilus algosus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Perumytilus purpuratus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Collisella cecilians</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Tegula atra</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Prisogaster niger</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Marphysa aenea</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	9
<i>Chiton granosus</i>	*	*	*	*	*	*	*		*	8
<i>Thais delessertiana</i>	*	*	*	*	*	*	*		*	8
<i>Psolus sp.</i>	*	*	*	*	*	*	*		*	8
<i>Actinia sp.</i>	*	*	*	*	*	*	*		*	8
<i>Pseudonereis gallapagensis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*		8
<i>Halosydna jhonsoni</i>	*	*	*	*	*	*	*			7
<i>Ophiacthis sp.</i>		*	*	*	*	*	*		*	7
<i>Stegoa negra</i>	*	*			*	*	*	*	*	7
<i>Phragmatopoma moerchi</i>		*	*		*	*	*		*	6
<i>Pilumnoides sp.</i>			*	*		*	*		*	5
<i>Pachygrapsus sp.</i>			*		*	*	*	*		5
<i>Nainereis laevigata</i>					*	*	*	*	*	5
<i>Notoplana sp.</i>			*	*	*	*	*			5
"Anfipodos"		*			*	*		*	*	5
<i>Fisurella maxima</i>	*		*	*			*			4
<i>Littorina peruviana</i>	*	*		*				*		4
<i>Boccardia polybranchia</i>					*	*	*		*	4
<i>Lugia sp.</i>			*	*	*	*				4
<i>Pollicipes elegans</i>			*	*		*	*			4
<i>Lumbrineris sp1</i>	*	*	*	*						3
<i>Lumbrineris sp2</i>			*	*	*				*	3
<i>Typosyllis sp1</i>			*	*	*	*			*	3
<i>Arbacia sp.</i>			*	*			*			3
<i>Fisurella crassa</i>					*	*	*			3
<i>Scurria viridula</i>		*	*				*			3
<i>Petrolisthes sp.</i>	*		*				*			3
<i>Semele corrugata</i>					*				*	2
"Huevos de caracol"							*		*	2
<i>Magidae</i>	*					*				2
<i>Lumbrineris tetraura</i>							*		*	2
<i>Syllis gracilis</i>					*				*	2
<i>Typosyllis magdalena</i>						*		*		2
<i>Dorvillea caeca</i>									*	1
<i>Eunice sp.</i>			*							1
<i>Eulalia sp.</i>			*							1
<i>Dodecaceria laddi</i>			*							1
<i>Gyptis sp.</i>							*			1
<i>Rhyncospio glutae</i>									*	1
<i>Nereis callaona</i>									*	1
<i>Edwardsia sp.</i>				*						1
<i>Heliasther sp.</i>				*						1
<i>Emerita analoga</i>			*							1
<i>Hexirolana braziliensis</i>			*							1
<i>Cycloxanthops sp.</i>							*			1
<i>Alpheus inca</i>							*			1
<i>Pinntherella laevigata</i>	*									1
<i>Fisurella nigra</i>							*			1

(*): Presencia

Por otro lado, se observó la presencia de otros organismos macrobentónicos en el área de estudio como: algunas poblaciones de *Enteromorpha* sp. en la franja supralitoral, individuos de *Balanus* sp. en los surcos y grietas y "Pulpo" en las bases de las rocas que no llegaron a ser muestreados. Asimismo, la presencia de huevos de caracol entre las grietas los cuales llegaron a ser colectados en dos oportunidades. Además, en zonas aledañas se encontró al "Cangrejo araña" y a *Chiton espinosus*.

2.4 PRESENCIA ESTACIONAL DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

El período de estudio comprendió tres estaciones: primavera, verano y otoño, de las cuales se 29 especies se presentaron en todas las estaciones siendo éstas: *Actinia* sp., *Notoplana* sp., *C. granosus*, *C. ceciliana*, *T. attra*, *P. niger*, *F. maxima*, *L. peruviana*, *T. delessertiana*, *S. algeus*, *P. purpuratus*, *P. gallapagensis*, *Lumbrineris* sp2, *P. moerchi*, *S. negra*, *M. aenea*, *H. jhonsoni*, *Pilumnoides* sp., *Pachygrapsus* sp., "Anfípodos", *Ophiacthis* sp., *Arbacia* sp., *Psolus* sp. *Ulva* sp., *G. congestum*, *P. descipiens*, *B. rizophora*, *G. chamisoi* y *C. officinalis*.

Así también, 17 especies se presentaron en una estación siendo éstas: *Eunice* sp., *Eulalia* sp., *D. laddi*, *Gyptis* sp., *N. callaona*, *R. glutae*, *Lumbrineris* sp1, *L. tetraura*, *D. caeca*; *Edwardsia* sp., *Heliasther* sp., *P. laevigata*, *Cycloxanthops* sp., *A. inca*, *E. analoga*, *H. braziliensis* y *F. nigra* (Tabla 13).

El número de especies de cada grupo taxonómico presentes durante las estaciones de muestreo fue diferente, ya que en el caso de los poliquetos y moluscos se vieron incrementados durante el otoño con 16 y 14 especies, respectivamente. Mientras que en el verano los equinodermos y anthozoos presentaron mayor número de especies cuatro y dos, respectivamente.

Tabla 13. Presencia estacional de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

ESPECIES	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
<i>Actinia</i> sp.	*	*	*
<i>Notoplana</i> sp.	*	*	*
<i>Chiton granosus</i>	*	*	*
<i>Collisella cecilians</i>	*	*	*
<i>Tegula attra</i>	*	*	*
<i>Prisogaster niger</i>	*	*	*
<i>Fisurella maxima</i>	*	*	*
<i>Littorina peruviana</i>	*	*	*
<i>Thais delessertiana</i>	*	*	*
<i>Semimytilus algosus</i>	*	*	*
<i>Perumytilus purpuratus</i>	*	*	*
<i>Pilumnoides</i> sp.	*	*	*
<i>Pseudonereis gallapagensis</i>	*	*	*
<i>Lumbrineris</i> sp2	*	*	*
<i>Phragmatopoma moerchi</i>	*	*	*
<i>Steggoa negra</i>	*	*	*
<i>Marphysa aenea</i>	*	*	*
<i>Halosydna jhonsoni</i>	*	*	*
<i>Pachygrapsus</i> sp.	*	*	*
"Anfípodos"	*	*	*
<i>Ophiacthis</i> sp.	*	*	*
<i>Arbacia</i> sp.	*	*	*
<i>Psolus</i> sp.	*	*	*
<i>Ulva</i> sp.	*	*	*
<i>Gelidium congestum</i>	*	*	*
<i>Coralina officinalis</i>	*	*	*
<i>Gigartina chamisoi</i>	*	*	*
<i>Prionitis descipiens</i>	*	*	*
<i>Briopsis rizophora</i>	*	*	*
<i>Fisurella crassa</i>		*	*
<i>Scurria viridula</i>		*	*
<i>Semele corrugata</i>		*	*
<i>Boccardia polybranchia</i>		*	*
<i>Nainereis laevigata</i>		*	*
<i>Lugia</i> sp.	*	*	*
<i>Syllis gracilis</i>		*	*
<i>Typosyllis</i> sp1		*	*
<i>Typosyllis magdalena</i>		*	*
<i>Petrolisthes</i> sp.		*	*
Magidae	*	*	*
<i>Pollicipes elegans</i>		*	*
<i>Edwardsia</i> sp.		*	
<i>Fisurella nigra</i>			*
"Huevos de caracol"			*
<i>Nereis callaona</i>			*
<i>Lumbrineris tetraura</i>			*
<i>Lumbrineris</i> sp1	*		
<i>Rhyncospio glutae</i>			*
<i>Dorvillea caeca</i>			*
<i>Eunice</i> sp.	*		
<i>Eulalia</i> sp.	*		
<i>Dodecaceria laddi</i>	*		
<i>Gyptis</i> sp.			*
<i>Pinnotherella laevigata</i>	*		
<i>Cycloxanthops</i> sp.			*
<i>Alpheus inca</i>			*
<i>Emerita analoga</i>	*		
<i>Hexirolana braziliensis</i>	*		
<i>Heliasther</i> sp.		*	

(*): Presencia

Por otra parte, el número de especies de crustáceos se vio incrementado (ocho) en primavera y dentro del grupo turbelario solo fue registrada una especie (Figura 22).

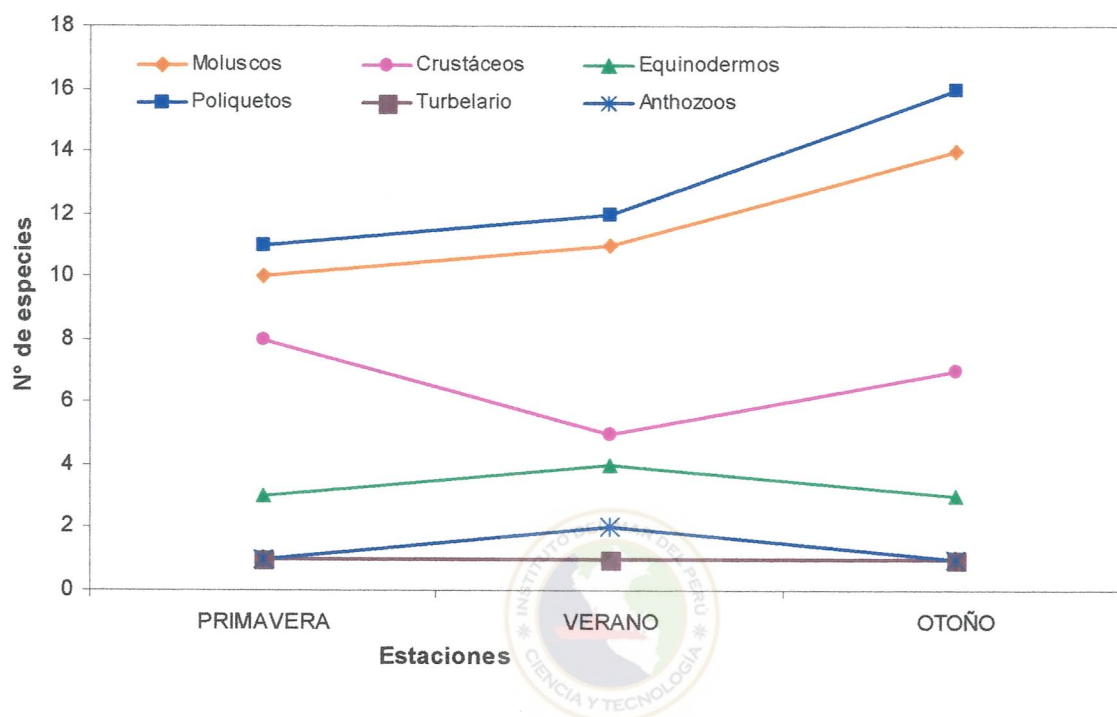


Figura 22. Gráfico que muestra la variación estacional del número de especies macrobentónicas por grupos taxonómicos en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

De acuerdo a los datos registrados durante los meses de estudio para la temperatura del agua y la temperatura ambiental en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, se evidenció que el número de especies fue mayor en otoño (42) cuando ambas temperaturas fueron las más bajas (18.7°C y 20°C, respectivamente) y el menor número de especies se registró durante la primavera (34) cuando la temperatura del agua fue 19.3°C y la temperatura ambiental fue 24°C. Por otro lado, durante el verano, con las

máximas temperaturas registradas tanto en el agua como en el ambiente, el número de especies macrobentónicas fue 35 (Tabla 14 y Figura 23).

Tabla 14. Número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas del agua y del ambiente en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

ESTACIONES	TEMPERATURA DEL AGUA	TEMPERATURA AMBIENTAL	Nº DE ESPECIES
PRIMAVERA	19.3	24.0	34
VERANO	20.8	24.2	35
OTOÑO	18.7	20.0	42

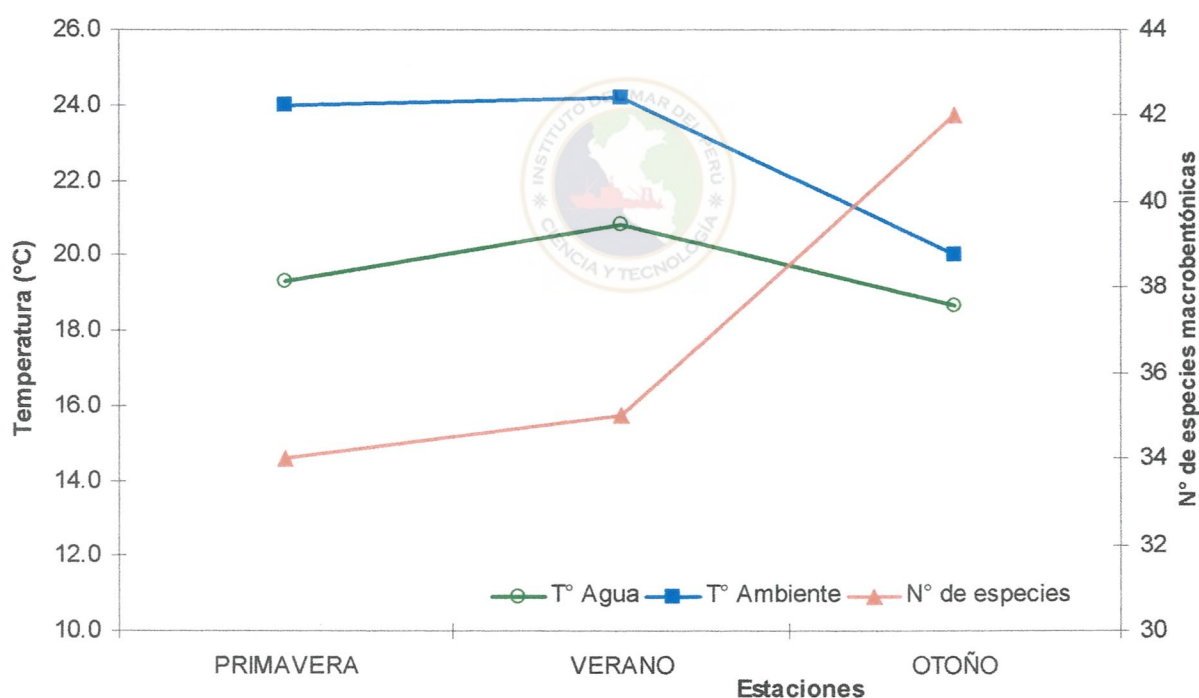


Figura 23. Representación gráfica del número de especies macrobentónicas en relación a las temperaturas promedio del agua y del ambiente registrada en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

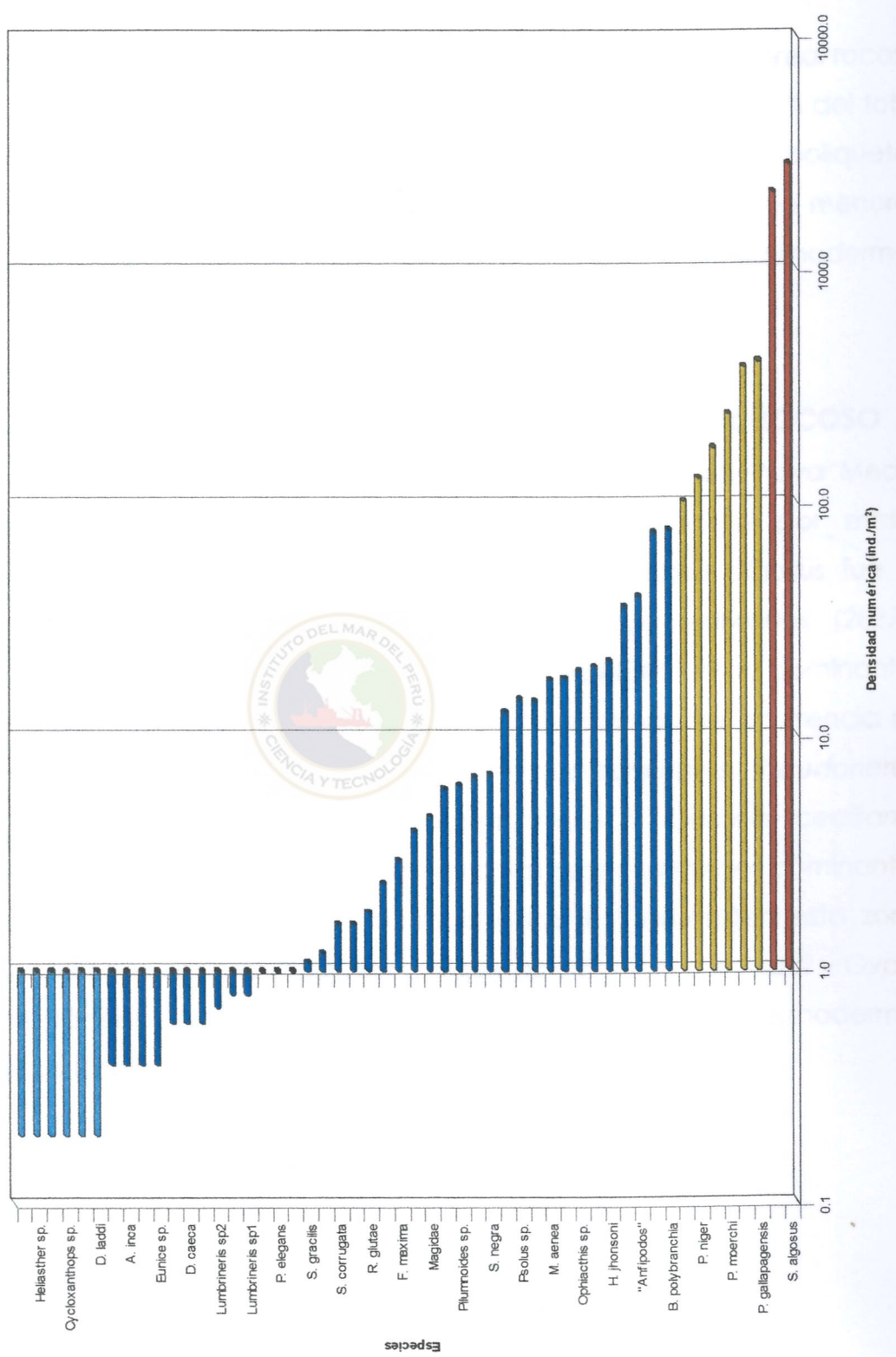
2.5 DENSIDAD NUMERICA

2.5.1 DENSIDAD NUMERICA PROMEDIO DE LAS ESPECIES MACRO-BENTONICAS

En La comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna se presentó la más alta densidad numérica en los pelecypodos: *Semimytilus algosus* con un promedio 2837.1 ind./m² representando el 41.44% del total de individuos colectados y *Perumytilus purpuratus* con 2151.3 ind./m² (31.42%). En menor proporción se presentaron otras especies macrobentónicas como: *Pseudonereis gallapagensis* con 405.7 ind./m², *Tegula atra* con 383.5 ind./m², *Phragmatopoma moerchi* con 240.9 ind./m², *Collisella ceciliana* con 172.5 ind./m², *Prisogaster niger* con 128.7 ind./m² y *Actinia sp.* con 101.6 ind./m².

Por otro lado, las más bajas densidades promedio fueron registradas por *Cycloxanthops sp.*, *Emerita analoga*, *Heliasther sp.*, *Edwardsia sp.* y los poliquetos *Dodecaceria laddi* y *Gyptis sp.* con tan sólo 0.2 ind./m² (0.003%) cada uno. Cabe resaltar que estas especies fueron colectadas en una sola oportunidad durante el período de estudio (Figura 24).

Figura 24. Representación gráfica de la densidad numérica promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.



2.5.2 DENSIDAD NUMERICA POR GRUPOS TAXONOMICOS

Durante los meses de estudio en esta zona intermareal rocosa se observó la alta dominancia del grupo de los moluscos con el 85% del total de individuos colectados y en menor proporción se encuentran los poliquetos con el 12% del total de individuos colectados. Por otra parte, con menores porcentajes se registraron el grupo de los crustáceos (1%), equinodermos (1%), anthozoos (1%) y turbelario (0.2%).

2.5.3 DOMINANCIA DE ESPECIES EN EL INTERMAREAL ROCOSO

Durante el período de estudio se colectó en Playa Media Luna un promedio de 6846.1 individuos macrobentónicos por metro cuadrado de todos los cuales el pelecypodo *Semimytilus algosus* fue la especie más dominante con el mayor número de individuos (2837.1 ind./m²) en el intermareal rocoso. Asimismo, otras especies fueron dominantes por su alta densidad promedio y por su mayor frecuencia de ocurrencia en esta zona intermareal rocosa siendo: *Perumytilus purpuratus*, *Pseudonereis gallapagensis*, *Tegula attra*, *Phragmatopoma moerchi*, *Collisella ceciliana*, *Prisogaster niger* y *Actinia sp.* Por el contrario, las especies menos dominantes con el menor número de individuos registrados (0.2 ind./m²) en esta zona fueron el anthozoo *Edwardsia sp.*, los poliquetos: *Dodecaceria laddi* y *Gyptis sp.*, los crustáceos: *Cycloxanthops sp.* y *Emerita analoga* y el equinodermo: *Heliasther sp* (Tabla 15).

Tabla 15. Dominancia de las especies macrobentónicas en la comunidad intermareal rocosa de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

ESPECIES MACROBENTONICAS	INDIVIDUOS POR METRO CUADRADO
<i>Semimytilus algosus</i>	2837.1
<i>Perumytilus purpuratus</i>	2151.3
<i>Pseudonereis gallapagensis</i>	405.7
<i>Tegula attra</i>	383.5
<i>Phragmatopoma moerchi</i>	240.9
<i>Colisella ceciliana</i>	172.5
<i>Prisogaster niger</i>	128.7
<i>Actinia</i> sp.	101.6
<i>Boccardia polybranchia</i>	76.6
"Huevos de caracol"	75.1
"Anfipodos"	39.9
<i>Nainereis laevigata</i>	36.0
<i>Halosydna jhansonii</i>	21.1
<i>Littorina peruviana</i>	20.0
<i>Ophiacthis</i> sp.	19.2
<i>Nereis callaona</i>	17.8
<i>Marphysa aenea</i>	17.6
<i>Psolus</i> sp.	14.5
<i>Thais delessertiana</i>	14.2
<i>Notoplana</i> sp.	12.7
<i>Steggoa negra</i>	6.9
<i>Pachygrapsus</i> sp.	6.7
<i>Pilumnoides</i> sp.	6.2
<i>Chiton granosus</i>	6.0
Magidae	4.5
<i>Arbacia</i> sp.	4.0
<i>Petrolisthes</i> sp.	3.4
<i>Fisurella maxima</i>	3.0
<i>Pinnotherella laevigata</i>	2.4
<i>Rhyncospio glutae</i>	1.8
<i>Typosyllis</i> sp1.	1.6
<i>Semele corrugata</i>	1.6
<i>Scurria viridula</i>	1.2
<i>Syllis gracilis</i>	1.1
<i>Typosyllis magdalena</i>	1.0
<i>Pollicipes elegans</i>	1.0
<i>Lugia</i> sp.	1.0
<i>Lumbrineris</i> sp1	0.8
<i>Fisurella crassa</i>	0.8
<i>Lumbrineris</i> sp2	0.7
<i>Lumbrineris tetraura</i>	0.6
<i>Dorvillea caeca</i>	0.6
<i>Fisurella nigra</i>	0.6
<i>Eunice</i> sp.	0.4
<i>Eulalia</i> sp.	0.4
<i>Alpheus inca</i>	0.4
<i>Hexirolana braziliensis</i>	0.4
<i>Dodecaceria laddi</i>	0.2
<i>Gyptis</i> sp.	0.2
<i>Cycloanthops</i> sp.	0.2
<i>Emerita analoga</i>	0.2
<i>Heliasther</i> sp.	0.2
<i>Edwardsia</i> sp.	0.2
TOTAL	6846.1



2.6 BIOMASA RELATIVA

2.6.1 BIOMASA RELATIVA PROMEDIO DE LAS ESPECIES MACROBENTONICAS

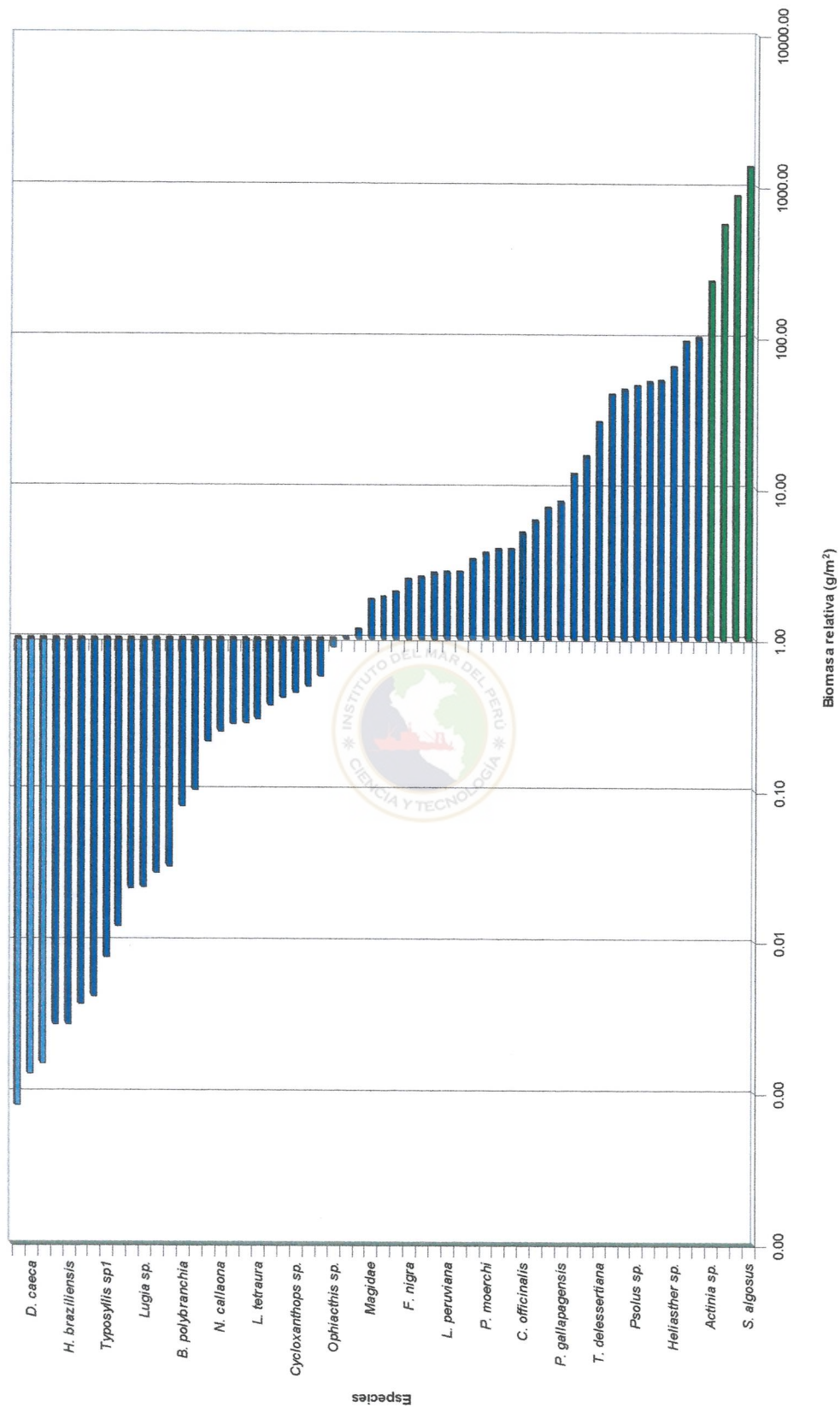
El mayor aporte en peso húmedo promedio entre las especies que conforman la comunidad macrobentónica intermareal de Playa Media Luna lo constituyó el pelecypodo *Semimytilus algosus* con 1360.81 g/m² representando el 37.29% de la biomasa total en la comunidad. En menor proporción se encontraron: el pelecypodo *Perumytilus purpuratus* con una biomasa promedio de 873.15 (23.93%), "el caracol" *Tegula attra* con 561.77 g/m² (15.39%) y el anthozoo" *Actinia* sp. con 236.25 g/m² (6.47%).

Por otro lado, la biomasa promedio más baja registrada en esta zona intermareal la presentaron los poliquetos: *Rhyncospio glutae* con 0.002 g/m², *Dodecaceria laddi* y *Dorvillea caeca* con 0.001 g/m², respectivamente, que representó el 0.00004% de la biomasa total (Figura 25).

2.6.2 BIOMASA RELATIVA POR GRUPOS TAXONOMICOS

Con respecto a la biomasa relativa en los grupos taxonómicos analizados, los moluscos presentaron mayores valores durante el período de estudio con el 79% de biomasa total en la comunidad macrobentónica. Mientras que, los menores porcentajes fueron registradas por los anthozoos (1%), poliquetos (0.6%) y turbelario (0.01%). Además, otros grupos como los equinodermos, crustáceos y macroalgas contribuyeron en un 8%, 6% y 6%, respectivamente dentro esta comunidad intermareal rocosa.

Figura 25. Gráfico que muestra la biomasa relativa promedio de las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.



Biomasa relativa (g/m²)



2.7 INDICES ECOLOGICOS

2.7.1 INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON – WIENER (H')

El índice de diversidad específica expresado a través del índice de Shannon–Wiener se presentó con un valor promedio de $H' = 2.038$ durante los meses de estudio, habiéndose registrado durante el mes de marzo su mayor valor $H' = 2.974$, mientras que durante octubre se registró la diversidad específica más baja $H' = 1.272$ (Tabla 16 y Figura 26).

2.7.2 INDICE DE PREDOMINIO DE SIMPSON (P)

El índice de predominio de Simpson, durante el período de estudio varió entre $P = 0.397$ y $P = 0.831$ presentando en el mes de abril su menor incremento y en marzo su máximo valor. Asimismo, se registró un promedio de $P = 0.597$ (Tabla 16 y Figura 26).

2.7.3 INDICE DE UNIFORMIDAD DE PIELOU (J')

Para la zona de estudio, el índice de uniformidad o equitatividad de Pielou presentó un promedio de $J' = 0.447$. Así también se registró el mayor incremento durante el mes de marzo con un valor de $J' = 0.595$ y el menor valor durante el mes de octubre con $J' = 0.299$ (Tabla 16 y Figura 26).

2.7.4 INDICE DE RIQUEZA DE MARGALEF (d)

Durante los meses de estudio en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, el índice de riqueza de Margalef varió desde $d = 1.585$ a $d = 3.411$, ocurriendo además su máximo valor durante marzo y el menor valor en abril. Asimismo, presentó un promedio de $d = 2.601$ (Tabla 16 y Figura 26).

Tabla 16. Índices ecológicos en la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

MESES	INDICES ECOLOGICOS			
	DIVERSIDAD (H')	PREDOMINIO (P)	UNIFORMIDAD (J')	RIQUEZA (d)
Setiembre - 2002	2.485	0.739	0.585	2.387
Octubre	1.272	0.421	0.299	1.968
Noviembre	2.142	0.682	0.436	3.111
Diciembre	1.802	0.556	0.404	2.456
Enero – 2003	2.681	0.766	0.570	2.802
Febrero	1.519	0.405	0.319	2.877
Marzo	2.974	0.831	0.595	3.411
Abril	1.393	0.397	0.376	1.585
Mayo	2.078	0.575	0.442	2.810
PROMEDIO	2.038	0.597	0.447	2.601

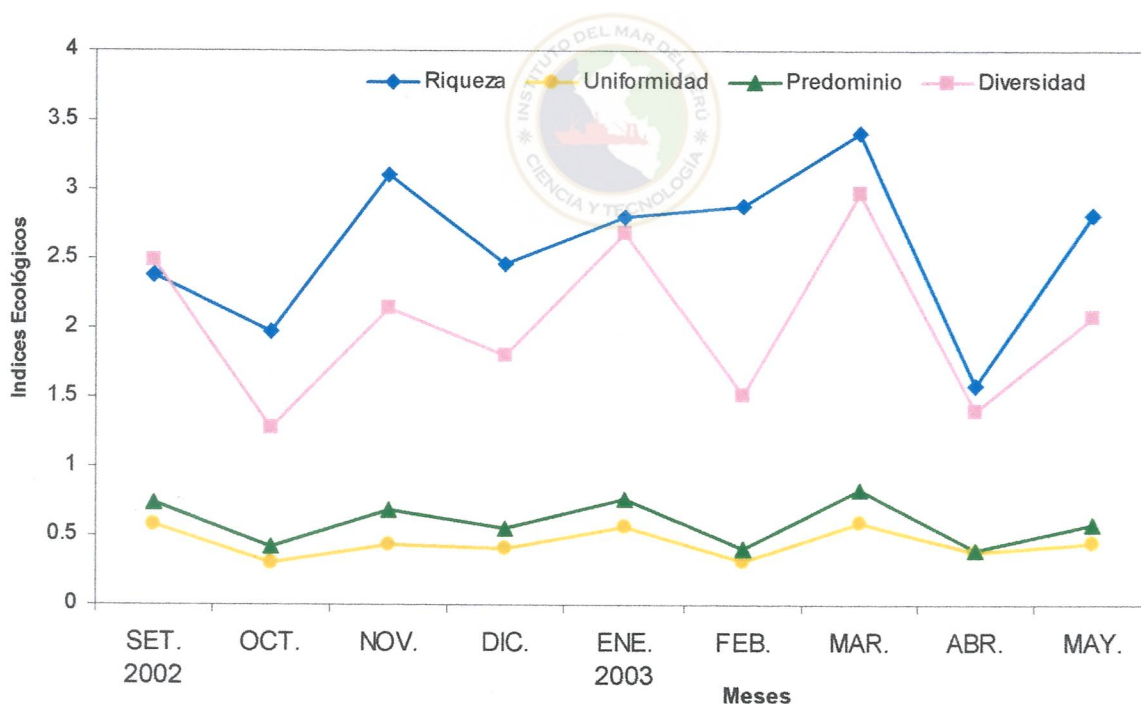


Figura 26. Índices ecológicos a través del tiempo en la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

2.8 VARIACION ESTACIONAL DE LOS INDICES ECOLOGICOS

Estacionalmente, se presentó durante el otoño los valores más altos en diversidad ($H' = 2.25$), uniformidad ($J' = 0.49$) y predominio ($P = 0.628$), mientras que la riqueza ($d = 2.48$) fue mayor en verano. Asimismo, en esta estación la uniformidad ($J' = 0.429$) y el predominio ($P = 0.575$) fueron menores. De otro lado, durante la primavera la diversidad y la riqueza fueron bajos con $H' = 1.97$ y $d = 2.24$, respectivamente (Tabla 17 y Figura 27).

Tabla 17. Variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

ESTACIONES	INDICES ECOLOGICOS			
	DIVERSIDAD	PREDOMINIO	UNIFORMIDAD	RIQUEZA
PRIMAVERA	1.97	0.614	0.439	2.24
VERANO	2.01	0.575	0.429	2.48
OTOÑO	2.25	0.628	0.490	2.28

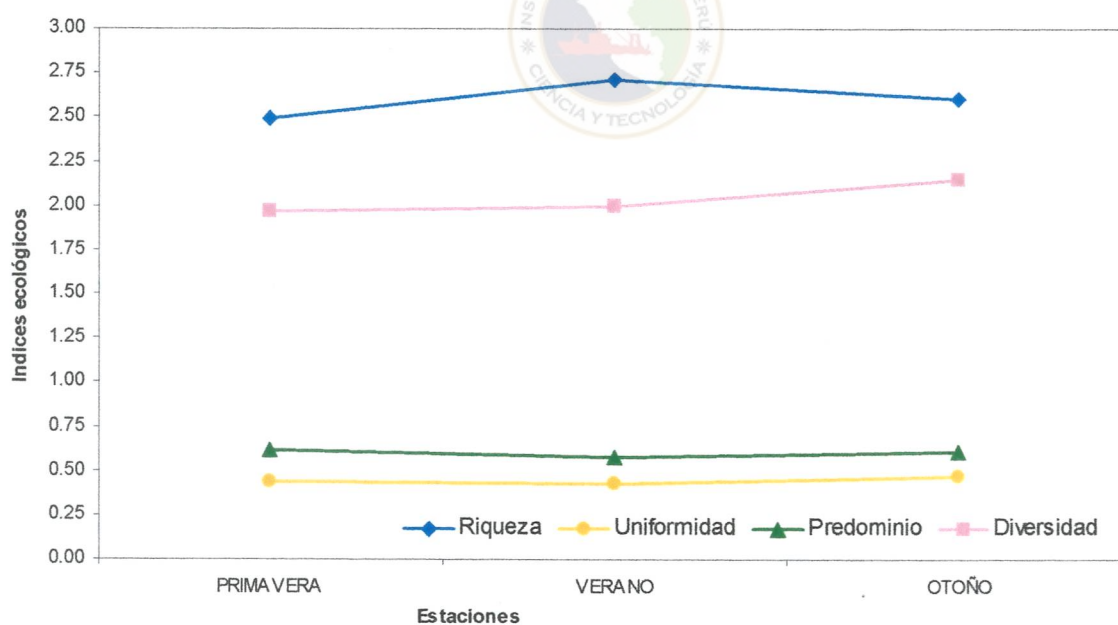


Figura 27. Representación gráfica de la variación estacional de los índices ecológicos en el macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

Durante los meses de estudio se evidenció que todos los índices analizados siguieron la misma tendencia, aumentos y descensos continuamente, registrándose además sus máximos valores durante el mes de marzo cuando la temperatura del agua fue de 21°C (Figura 28).

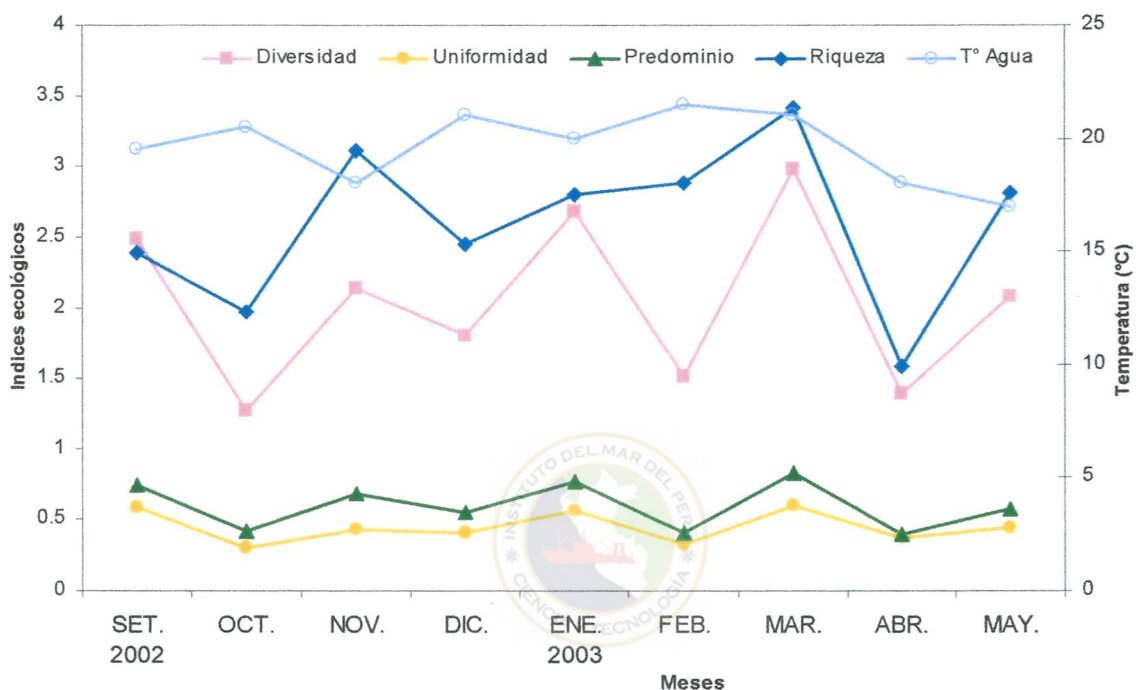


Figura 28. Relación entre los índices ecológicos y la temperatura del agua en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

2.9 ZONACION DEL MACROBENTOS INTERMAREAL

La zonación del intermareal rocoso de Playa Media Luna es igual a la establecida en el intermareal arenoso de Playa Lobos, donde la zona intermareal está constituida por la franja supralitoral, la zona mediolitoral compuesta a su vez por tres horizontes y la franja infralitoral (Figura 29).

La distribución del macrobentos intermareal en esta orilla rocosa de Playa Media Luna (Figura 30) se realizó de la siguiente manera:

1. Franja Supralitoral: Caracterizada por la presencia de *Littorina peruviana* en el nivel superior y otros organismos macrobentónicos como: *Pinnotherella laevigata*; *Enteromorpha sp.* y *Ulva sp.* en los niveles inferiores. Así también se encontraron algunos individuos de *Colisella ceciliana*.

2. Zona Mediolitoral: En esta zona no se establecen organismos indicadores, pero cabe mencionar que en esta zona habitan la gran mayoría de las especies macrobentónicas colectadas y a su vez es la más amplia en comparación con las otras franjas.

Donde encontramos a: *Collisella ceciliana*, *Chiton granosus*, *Pinnotherella laevigata*, *Pachygrapsus sp.*, *Scurria viridula*, *Briopsis rizophora*, *Ulva sp.*, *Enteromorpha sp.* y algunos individuos dispersos de *Littorina peruviana* y *Pinnotherella laevigata* en su horizonte superior.

Por otro parte, el resto de especies macrobentónicas se encuentran distribuidas en toda la zona mediolitoral, especialmente en el horizonte medio e inferior siendo; los moluscos: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Tegula attra*, *Prisogaster niger*, *Fisurella maxima*, *F. crassa*, *F. nigra*, *Thais*

delessertiana, *Semele corrugata*, *Pollicipes elegans*; los poliquetos: *Pseudonereis gallapagensis*, *Marphysa aenea*, *Halosydna jhonsoni*, *Nereis callaona*, *Syllis gracilis*, *Eunice sp.*, *Phragmatopoma moerchi*, *Boccardia polybranchia*, *Nainereis laevigata*, *Lumbrineris tetraura*, *Lumbrineris sp1.*, *Lumbrineris sp2.*, *Rhyncospio glutae*, *Steggoa negra*, *Lugia sp.*, *Eulalia sp.*, *Dorvillea caeca*, *Dodecaceria laddi*, *Gyptis sp.*, *Typosyllis magdalena*, *Typosyllis sp1.*, los crustáceos: "Anfípodos", *Magidae*, *Pilumnoides sp.*, *Petrolisthes sp.*, *Pachygrapsus sp.*; los equinodermos: *Ophiacthis sp.*, *Arbacia sp.*, *Psolus sp.*; el turbelario *Notoplana sp.*, y los cnidarios: *Edwardsia sp.* y *Actinia sp.*

Así también las macroalgas rodófitas: *Gelidium congestum*, *Gigartina chamisoi*, *Prionitis descipiens*, *Coralina officinalis* y la macroalga clorófitas *Briopsis rizophora* ocupan esta zona mediolitoral.

3. Franja Infralitoral: Ésta franja a pesar de que no fue muestreada continuamente por motivos de accesibilidad, se pudo encontrar en sus niveles superiores poblaciones de: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Actinia sp.*, *Cycloxanthops sp.*, *Pilumnoides sp.*, *Heliasther sp.*, *Edwardsia sp.*, *Psolus sp.* y *Arbacia sp.* Asimismo, las macroalgas rodófitas *Prionitis descipiens* y *Coralina officinalis*.

Figura 29. Zonación del intermareal rocoso de Playa Media Luna, Puerto Eten, Setiembre 2002 – Mayo 2003.

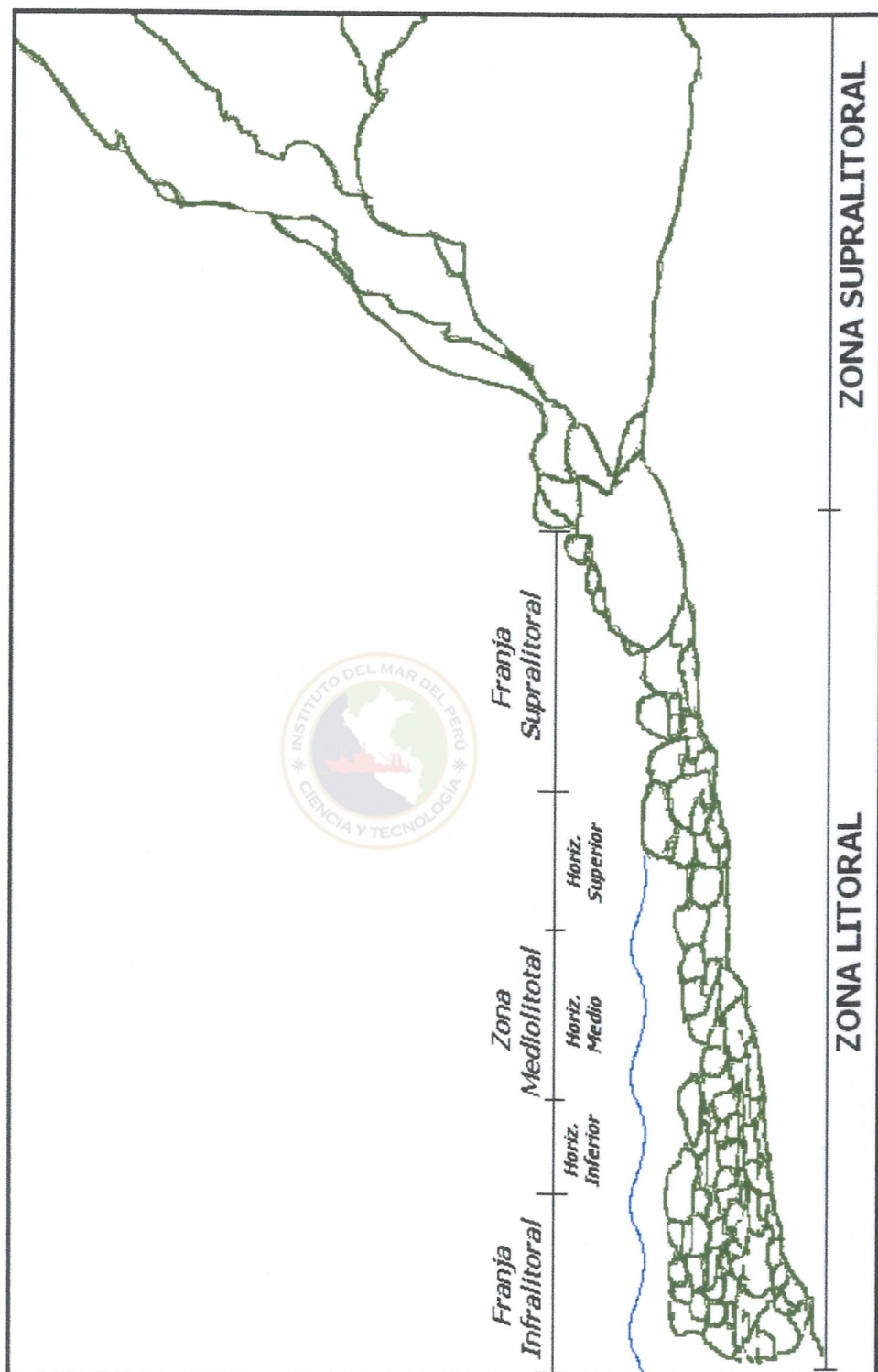
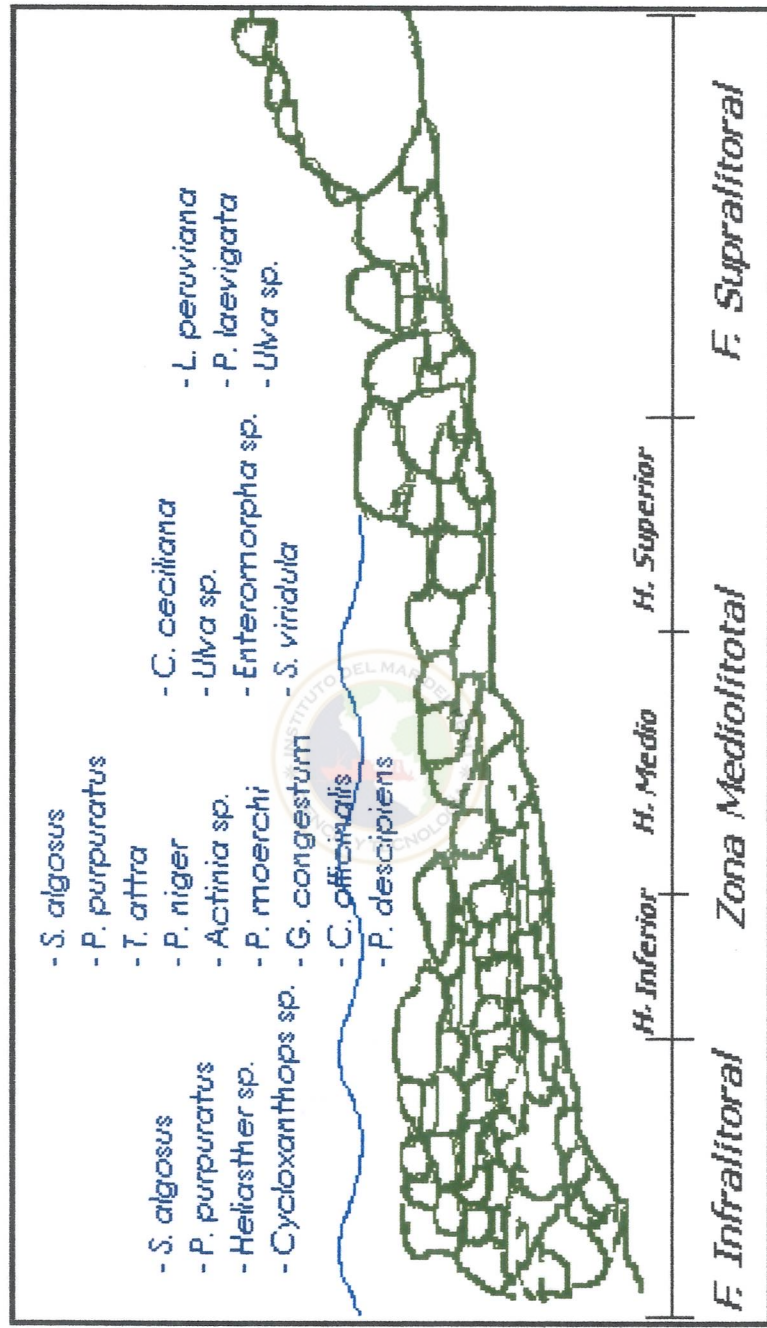


Figura 30. Zonación biocenológica que muestra los organismos macrobentónicos característicos en el intermareal rocoso de Playa Media Luna, Puerto Eten, Setiembre 2002 – Mayo 2003.



IV. DISCUSION

A lo largo del litoral Lambayecano se intercalan las playas arenosas y las playas rocosas. La Playa Lobos, es una playa arenosa que se encuentra ubicada al sur del Distrito de Puerto Eten, caracterizada por ser una playa expuesta, de arena fina, con suave pendiente y con la presencia de salientes rocosos en la parte norte que colindan con la Playa Media Luna. Concordando con Suárez (1980) quien refiere que las playas arenosas intercaladas entre las rocas son en su mayoría expuestas, con amplitud variable y de suave pendiente.

✓ Por otro lado, la Playa Media Luna es una de las playas rocosas también ubicada al sur del Distrito de Puerto Eten. De acuerdo con los criterios de Schweigger (1964) para las playas rocosas de la Provincia de Chiclayo, Playa Media Luna y Playa La Farola, se caracterizan por la presencia de canto rodado y de barrancas de hasta 100 m de altura, las cuales están formadas por roca ígnea de estructura granitoide mezclada con roca volcánica microlítica que en sus bases presentan peñolera originados de la roca matriz. Así también, Suárez (*Op Cit.*) concuerda con lo descrito por este autor para la Playa Media Luna y clasifica además a las playas al sur de Puerto Eten como hábitats de barrancas con terrazas que albergan numerosos organismos vegetales y animales.

Actualmente, la Playa Lobos está siendo afectada ecológicamente por los derrames de derivados de petróleo que ha sufrido en años anteriores y por los desagües de la misma planta que discurren al mar. Lo que ha ocasionado que hacia el norte de la misma, especialmente en la orilla rocosa, sea bajísimo el número de individuos

de pocas especies tanto en flora como en fauna macrobentónica que han sobrevivido o han vuelto a colonizar esa zona impactada.

Durante el período de estudio, la comunidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos estuvo conformada por 14 especies pertenecientes al grupo de los moluscos, poliquetos, crustáceos e insectos. Que a diferencia de Suárez (1980) y Carbajal *et. al.* (1995), que reportaron 11 y 12 especies, respectivamente para la playa arenosa de Eten. Lo que demuestra que el número de especies macrobentónicas que se registraron en años anteriores no ha variado mucho en comparación con las encontradas en el presente estudio.

De estos grupos taxonómicos antes mencionados el de mayor dominancia fue el grupo de los Crustáceos ya que alcanzó el 90.97% del total de individuos colectados y el 97.16% de la biomasa total en esa comunidad. Concordando con Suárez (*Op Cit.*) que señala a este grupo como el más numeroso y representativo, con Gil (1992) y con Reque y Dávila (2003) quienes señalan al mismo grupo como el más predominante para el intermareal arenoso de Santa Rosa. Sin embargo, los resultados no coinciden con los de Carbajal *et. al.* (*Op Cit.*) quienes señalan al grupo polychaeta como el más dominante para después de El Niño 86-87.

Asimismo, en esta comunidad intermareal el grupo de los poliquetos fue el más diverso en número de especies reportándose ocho especies de poliquetos, mientras que Suárez (*Op Cit.*) encontró cuatro y Carbajal *et. al.* (*Op Cit.*) encontró cinco. En cambio, en el Departamento de Lima Tarazona (1974) registró un total de 39 especies de poliquetos errantes de las cuales dos pertenecieron a playas arenosas.

Con respecto a la presencia de las especies macrobentónicas en el intermareal arenoso, *Emerita analoga*, *Hexirolana braziliensis* y *Nephtys impressa* ocurrieron durante todos los meses de estudio. Por el contrario, *Scolelepis sp.*, *Dispio sp.* y *Lumbrineris sp3*, se presentaron durante un mes.

El reducido número de especies que predominan durante todos los meses de estudio se debe a que el intermareal arenoso de acuerdo con Vegas (1971) es un medio físico inestable para el establecimiento de la biocenosis. De igual manera, Southward (1958) señala al cambio cíclico de las mareas, Tait (1971) refiere al tamaño y composición química de las partículas del sedimento. Ambos indican que estos factores físicos ocasionan una regulación en la distribución de la macroinfauna bentónica.

Esto nos evidencia que las especies macrobentónicas registradas con una presencia mensual baja en el intermareal arenoso son las más sensibles a las variaciones ambientales de esa zona y además, este bajo número puede deberse a los efectos negativos como los causados por los derrames de derivados de petróleo que afectaron a Playa Lobos en años anteriores.

En cuanto a la estacionalidad de especies macrobentónicas, solo cinco fueron registradas durante todas las estaciones: *Emerita analoga*, *Hexirolana braziliensis*, *Hemipodus pectinans*, *Nephtys impressa* y *Lumbrineris annulata*. Asimismo, se evidenció durante el verano el mayor número de especies y durante el invierno el menor número de especies. De igual manera, el número de especies de poliquetos fue mayor durante el verano (ocho) y menor durante el invierno (tres). Por otra parte, los crustáceos (*E. analoga* y *H. braziliensis*) y los moluscos (*O.*

columellaris y *D. marincovichi*) presentaron igual número de especies durante todas las estaciones, a excepción del invierno donde no se registraron los moluscos.

Dado que cada cambio de estación representa una variación de los factores físicos, de los cuales el más importante de acuerdo con Tait (1971) y Tarifeño (1987) es la temperatura puesto que ejerce un gran control sobre la distribución y las actividades de los organismos marinos y que de alguna manera va afectar el número de especies presentes durante cada estación.

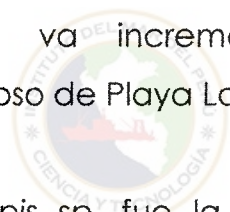
Es por esto que la temperatura tanto del agua como del ambiente registrados en esta zona intermareal arenosa fue el factor más determinante en la distribución de los organismos, coincidiendo con los autores antes mencionados ya que el menor número de especies macrobentónicas se registró durante el invierno cuando las temperaturas del agua y del ambiente fueron las más bajas, 17.9°C y 18°C respectivamente, mientras que durante el verano con temperaturas más altas 21.8°C en el agua y 25.0°C en el ambiente se registró el mayor número de especies.

De otro lado, la especie dominante en esta comunidad intermareal fue *Emerita analoga* con una densidad de 166.8 ind./m² que representa el 75.91% del total de individuos colectados, coincidiendo con Suárez (1980) para la playa arenosa de Eten, con Gil (1992), Reque y Dávila (2003) para el intermareal arenoso de Santa Rosa y con Chanamé *et.al.* (1995) para el intermareal arenoso de San José, quienes también señalaron a *E. analoga* como la especie con la mayor densidad en esas zonas. Mientras que, no ocurre lo mismo con lo reportado por Carbajal *et.al.* (1995) ya que mencionan a *E. analoga*

con una densidad relativamente baja de 53 ind./m² (14.56%) para la playa arenosa de Eten.

Asimismo, *Emerita analoga* presentó la máxima biomasa con un promedio de 157.95 g/m² que representa el 94.79% de la biomasa total, en comparación con los demás especies de la zona. Coincidiendo con los resultados señalados por Gil (1992) para *Emerita analoga* en el intermareal arenoso de Santa Rosa.

La alta dominancia de *Emerita analoga* se debe a que este crustáceo es característico de la macro fauna de las playas arenosas de Lambayeque y que además ha demostrado ser resistente a diferentes formas de perturbación como los de tipo ecológico y los de contaminación (Chanamé *et.al.*, 1995). En síntesis, la abundancia del crustáceo *Emerita analoga* va incrementar la densidad del macrobentos intermareal arenoso de Playa Lobos.



Por otro lado, *Scolelepis sp.* fue la especie macrobentónica menos dominante con 0.1 ind./m² de densidad numérica y 0.002 g./m² de biomasa, resultado que no coincide con lo señalado por Suárez (1980) que reporta a *Lumbrineris sp.* como la especie con la más baja densidad numérica y Carbajal *et.al.* (1995), quienes indican a *Callianassa islagrande* y *Blepharipoda chilensis* como las especies menos dominantes para Eten. La baja dominancia de este poliqueto se debe al poco número de individuos colectados en el intermareal arenoso y además de que esta especie habite en áreas más profundas como es la zona submareal.

Por otra parte, los grupos taxonómicos analizados registraron la más alta densidad numérica durante el mes de octubre, debido

principalmente al estado de marea ya que en este mes la marea estaba alta y propició la colección de un mayor número de individuos desde los niveles superiores de la zona intermareal.

En cuanto a la biomasa relativa, para el caso de los crustáceos fue mayor durante mayo puesto que en este mes *E. analoga* presentó hembras ovígeras, lo que ocasionó un incremento en su peso húmedo. Con respecto a los poliquetos se vieron incrementados en noviembre debido a la mayor densidad de *Lumbrineris sp1* y *N. impressa* y en los moluscos se registró la más alta biomasa en octubre debido a la alta densidad de *O. columellaris* a partir de los 30 m en línea del transecto.

Durante el período de estudio, la diversidad específica (H') expresada a través del Índice de Shannon- Wiener fue baja con un valor promedio de $H'=1.52$. Esta baja diversidad concuerda con los registros de varios autores para otras zonas intermareales arenosas de Lambayeque, tal es el caso que para el intermareal arenoso de playa Eten, Suárez (1980) y Carvajal *et. al.* (1995) indican una diversidad de 1.41 y 1.36 respectivamente. En Santa Rosa, Gil (1992) y Reque y Dávila (2003) refieren un valor de 1.25 y 0.35 (en su estación de control) respectivamente y en San José, Chanamé *et.al.* (1995) indica que la diversidad osciló entre 0.89 y 0.94. Esto se debe al bajo número de especies macrobentónicas que caracterizan a estas playas.

Asimismo, en cuanto a este tema Dexter (1973) refiere que la baja diversidad se puede fundamentar en que el intermareal arenoso presenta características variables e inestables del medio físico que van a provocar limitaciones en el número de especies que pueden desarrollarse y sobrevivir en este tipo de hábitat

Con respecto al índice de predominio de Simpson (P), fue alto con $P = 0.53$. Resultados que coinciden con los reportados por Suárez (1980) ya que indica un predominio alto con un valor de 0.54, con Gil (1992) que reporta el mismo valor y Reque y Dávila (2003) quienes señalan que el índice de predominio fue alto con 0.88 en su estación de control. En cambio, Chanamé *et.al.* (1995) indican que el predominio fue relativamente bajo puesto que osciló entre 0.13 y 0.16 para la playa arenosa de la caleta San José.

Por otra parte, el índice de uniformidad de Pielou fue bajo con un promedio de $J' = 0.62$. De igual manera, el índice de riqueza expresado a través del índice Margalef fue bajo con un promedio de $d = 1.07$.

Asimismo, durante los meses de estudio se observó en octubre una disminución repentina en los valores de diversidad, predominio, uniformidad y riqueza ocasionado por la alta abundancia de *E. analoga* durante este mes. En cuanto a esto, Alvarez (1980) refiere que la variación entre la abundancia relativa y la diversidad específica es inversa, ya que cuando aumenta la abundancia de individuos la diversidad disminuye. Incluso enfatiza que el descenso en los índices de diversidad se debe al dominio de una especie durante los muestreos.

En síntesis se puede decir que los índices de diversidad, uniformidad y riqueza en el intermareal arenoso de Playa Lobos registrados durante los meses de estudio fueron bajos debido fundamentalmente al dominio ecológico es decir, al mayor número de individuos que presentó sólo una especie, *Emerita analoga*, en esta comunidad. Además, de que esta comunidad intermareal ha estado sujeta a perturbaciones periódicas por parte del hombre, lo que

demuestra los bajos valores en sus índices ecológicos y el bajo número de especies macrobentónicas registradas durante el período de muestreo.

En la zonación biocenológica estructurada para el intermareal arenoso de Playa Lobos se establecieron tres zonas: la Franja Supralitoral que presentó como especie indicadora a *Hexirolana braziliensis* y la Zona Mediollitoral se caracterizó por la presencia de *Nephtys impressa*, *Emerita analoga* y *Donax marincovichii* como límites en los horizontes: superior, medio e inferior, respectivamente. Coincidiendo con el esquema zonacional propuesto por Suárez (1980) y Gil (1992).

De igual manera, la distribución vertical de los organismos macrobentónicos de acuerdo a la zonación basada en la dinámica intersticial de los sedimentos (Salvat, 1964) coincide con la zonación establecida anteriormente, ya que la zona de secado (0 m – 15 m) en el área de estudio coincide con la franja supralitoral, la zona de retención (15 m – 35 m) con el mediollitoral superior y medio, la zona de resurgencia (35 m – 50 m) con parte del mediollitoral medio y el inferior y por último la zona de saturación (50 m – 70 m) con la franja infralitoral.

De esto se deduce que la distribución de las especies en el intermareal arenoso va a ser igual en ambos tipos de zonación con la diferencia de que la zonación basada en la dinámica intersticial de los sedimentos es muy variable porque depende del estado en que se encuentre la marea y por consiguiente es muy relativa para tenerla como referencia en la ubicación exacta de las especies.

Con respecto a la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna se analizan los siguientes aspectos:

✓ En la actualidad, las playas de Puerto Eten especialmente alrededor del muelle están completamente arenadas debido a la erosión eólica y del oleaje, puesto que este substrato es de naturaleza sedimentaria y detrítica lo que ocasionó la desintegración del acantilado vivo que caracterizaba a esta zona en años anteriores. Sin embargo, al sur de la misma la naturaleza del substrato es diferente lo que ha permitido que en Playa Media Luna todavía existan orillas rocosas de canto rodado que presenten además amplias plataformas con bloques de diferente tamaño, de superficie lisa que se extienden hacia el mar y sirvan de hábitat para el desarrollo de diversas comunidades.

Durante los meses de estudio, la comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna estuvo compuesta por 58 ✓ especies pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos como antozoos, turbelarios, moluscos, poliquetos, crustáceos, equinodermos y macroalgas.

El grupo taxonómico más representativo en esta zona intermareal fue el molusca con la mayor abundancia (84.65%) y la mayor biomasa (79.77%) registradas durante el período de estudio. Así ✓ también, el grupo de los poliquetos se caracterizó por presentar el mayor número de especies (21) de estos dos fueron sedentarios y 19 fueron errantes, lo cual representa una diferencia a lo encontrado por Tarazona (1974) que reportó 39 especies de poliquetos errantes de los cuales 37 pertenecieron a las playas pedregosas y orillas rocosas.

✓ Cabe señalar además, que dentro del grupo de los moluscos se presentaron nueve gasterópodos: *Collisella ceciliana*, *Prisogaster niger*, *Scurria viridula*, *Fisurella crassa*, *Fisurella maxima*, *Fisurella nigra*, *Tegula attra*, *Littorina peruviana* y *Thais delessertiana*; lo cual no coincide con las 18 especies de gasterópodos reportadas por Baca (1977) para las playas rocosas de Puerto Eten. De igual manera, el número de pelecypodos registrados fueron tres: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus* y *Semele corrugata*, resultados que difieren con las nueve especies reportadas por Paz (1976) para las mismas playas.

Asimismo, durante la presente investigación sólo se presentaron dos especies de poliplacóforos: *Chiton granosus* y *Chiton espinosus* este último fue por observación directa en áreas aledañas, en comparación con las cuatro especies reportadas por Vidarte (1983) para el litoral de la Provincia de Chiclayo, es bajo el número de especies registradas por nosotros.

En cuanto al grupo de las macroalgas, en esta zona intermareal rocosa se registraron sólo seis especies, dos clorófitas y cuatro rodófitas, siendo menor el número de macroalgas en comparación con las encontradas por Chambergo (1977) y De La Rosa (1977) quienes identificaron 19 especies de rodófitas y seis especies de clorófitas y 22 especies de rodófitas, respectivamente, para el litoral de la Provincia de Chiclayo.

∫ Esto nos demuestra que el número de especies tanto en moluscos como en macroalgas registradas en la presente investigación es menor al número que se reportó para años anteriores. De esta manera se evidencia que la probable causa en la disminución del número de especies desde los años 1976 - 1983 hasta la actualidad

ocurra por cuanto esta zona ha venido siendo afectada por diversos fenómenos naturales así como los causados por el hombre, siendo de éstos últimos los más frecuentes los derrames de derivados de petróleo.

Durante el período de estudio en esta zonal intermareal rocosa se registraron algunas especies macrobentónicas durante todos los meses, mientras que otro grupo de especies se caracterizó porque ocurrieron en una oportunidad, lo cual evidencia que la presencia de las especies en esta zona se debió a efectos del muestreo puesto que la mayoría de organismos que allí habitan son sésiles y solo se desplazan dentro de su mismo hábitat.

✓ Frente a esto, existen factores que de alguna manera van a regular la existencia de los organismos en esta zona rocosa como señala Tait (1971) a la desecación y la variación de las mareas, Lewis (1964) a la acción de las olas, ya que se ven expuestos constantemente y ocasiona que sólo subsistan las especies mejor adaptadas para desarrollarse. Coincidiendo también con Castilla (1981) quien refiere que la presencia de especies y la estructura de la comunidad en el intermareal rocoso está caracterizada en función a elementos físicos y biológicos.

✓ De lo anteriormente dicho, se deduce que las especies macrobentónicas presentes durante todas las estaciones son comunes en el intermareal rocoso porque son las más dominantes. Coincidiendo con Lally *et. al.* (1993) quienes refieren que las especies en una determinada comunidad son dominantes porque utilizan en mayor proporción los recursos disponibles bajo las condiciones ambientales existentes.

✓ En esta comunidad intermareal rocosa, como se mencionó anteriormente, los organismos que habitan en ella son sésiles es decir son organismos que permanecen fijos al substrato rocoso y que además presentan mayor tolerancia a los cambios de temperatura, coincidiendo con Vegas (1980) sobre este aspecto, es por esto que no podemos afirmar que el incremento del número de especies durante el otoño se debió a las temperaturas bajas, sino que principalmente al mayor tiempo disponible para la colección de las muestras puesto que la marea estaba baja.

✓ Por otra parte, en el intermareal rocoso se evidenció la alta dominancia de los pelecypodos: *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* con una densidad promedio de 2837.1 ind./m² (41.44%) y 2151.3 ind./m² (31.42%), respectivamente. Mientras que, *Edwardsia* sp., *Heliasther* sp., *Cycloxanthops* sp., *Emerita analoga*, *Dodecaceria laddi* y *Gyptis* sp. con una densidad promedio de 0.2 ind./m² (0.003%) cada una fueron las especies macrobentónicas menos dominantes en esa zona.

✓ De igual manera, los pelecypodos *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* alcanzaron los más altos valores de biomasa siendo 1360.81 gr./m² (37.29%) y 873.15 g/m² (23.93%), respectivamente.

✓ Con respecto a la alta dominancia de los pelecypodos *Semimytilus algosus* y *Perumytilus purpuratus* en el intermareal rocoso se debió a que sus individuos tienen mayor poder de fijación al substrato rocoso lo que les permite abundar con facilidad sobre las rocas y también en los surcos que se forman entre ellas. Concordando con Vegas (Op Cit.) quien refiere que las especies son dominantes porque tienen mayor poder para resistir a los factores ambientales. Asimismo, las altas biomásas se presentaron por cuanto estos pelecypodos a pesar de

presentar tallas pequeñas siempre se encontraron formando grandes parches de organismos. En síntesis podemos afirmar que la alta densidad de estos mytilidos va a incrementar la densidad poblacional en la comunidad intermareal rocosa.

✓ De otro lado, la baja dominancia de algunas especies macrobentónicas en el intermareal rocoso se debió a que sólo se presentó un individuo de estas especies durante los meses de estudio. A diferencia de *Edwardsia sp.*, la cual presenta varios individuos dispersos que habitan en las hendiduras y grietas en el área de estudio pero que por efectos del muestro no siempre fueron colectados.

Así también, los anthozoos, las macroalgas y los equinodermos, presentaron una notable biomasa dentro de la comunidad ya que alcanzaron el 7.88%, 5.77% y 5.67% de la biomasa total en esa comunidad, respectivamente. Estos valores se deben a que los individuos de estos grupos taxonómicos, especialmente antozoos y equinodermos, siempre alcanzaron tallas mayores en comparación con otros grupos durante los muestreos. En cuanto a las macroalgas muchas de ellas se encontraron en poblaciones abundantes en ciertas zonas del área de muestreo y otras se encontraron formando almohadillas densas en zonas menos expuestas al oleaje.

En lo que se refiere a los valores de diversidad específica expresado a través del índice de Shannon - Wiener durante el año de estudio, se presentaron con un promedio de $H' = 2.04$, con un máximo valor durante marzo $H' = 2.97$ y el mínimo durante octubre $H' = 1.27$.

En comparación con otros resultados en zonas costeras fuera del país, como en Venezuela, Prieto *et. al.* (2000) indican una diversidad de

2.087 bits/ind. en una comunidad malacológica de Chacopata. Así también, Sant (1994) para la Bahía de Mochima señala una diversidad de 4.58 bits /ind., Graterol (1986) indica que para el Golfo de Cariaco la diversidad fue 3.81 bits/ind. y por último, en el litoral rocoso de la Isla de Margarita Marval (1986) refiere una diversidad de 2.47 bits/ind. Lo que demuestra que los valores de diversidad específica registrados para nuestra área de estudio son menores a los registrados por estos autores en Venezuela.

Debido a la escasa información disponible sobre índices ecológicos, especialmente los de diversidad en zonas intermareales rocosas de nuestro departamento, nos lleva a decir que los valores de diversidad específica registrados para nuestra área de estudio fueron altos puesto que estas zonas rocosas intermareales ofrecen una heterogeneidad de micro - hábitats que permiten la protección y el desarrollo de una variedad de especies y además muchos de ellos han desarrollado estructuras especiales para fijarse al substrato rocoso e incluso aprovechar el refugio que ofrecen otros organismos, como las macroalgas.

Así también, se tiene el sustento de otros investigadores en lo relacionado al uso de los índices de diversidad como por ejemplo:

Según Magurran (1989) las mediciones de diversidad específica calculadas a través del índice de Shannon – Wiener nos sirven de indicadores del buen funcionamiento del ecosistema y además juegan un papel importante en la valoración ambiental ya que emplean dos componentes: la variación y la abundancia relativa de las especies. De otro lado, Molinari (1989) concluye que la diversidad no es un atributo unidimensional y por tanto puede ser evaluada de diferentes formas. Es

por esto, que el uso de los índices de diversidad según Peet (1974) debe estar basado en el conocimiento de las propiedades de los índices y de los aspectos de la diversidad que el investigador esté interesado en cuantificar.

Por otra parte, el índice de predominio de Simpson fue bajo con un promedio de $P = 0.59$ presentando el mayor valor durante marzo ($P = 0.83$) y el menor valor en abril ($P = 0.39$). De igual manera, el índice de uniformidad o equitatividad de Pielou presentó su máximo valor en marzo con $J' = 0.59$ y el mínimo ocurrió en octubre con $J' = 0.29$; registrando un promedio bajo de $J' = 0.45$.

Con respecto a los bajos valores registrados para el índice de predominio y para el índice de uniformidad se debió a que solo ocho especies macrobentónicas que componen esta comunidad: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Phragmatopoma moerchi*, *Pseudonereis gallapagensis*, *Tegula attra*, *Prisogaster niger*, *Actinia sp.* y *Collisella ceciliana*, ejercieron mayor dominio ecológico en el intermareal rocoso es decir que este grupo de especies presentaron las mayores abundancias durante los meses de estudio.

Al igual que el predominio, el índice de riqueza de Margalef fue mayor durante marzo ($d = 3.41$) y menor durante abril ($d = 1.59$) presentando además un promedio de $d = 2.60$. Estos resultados evidencian una alta riqueza de especies en el intermareal rocoso puesto que se presentaron un total de 58 especies macrobentónicas, así como una mayor variedad de grupos taxonómicos.

Asimismo, los valores más altos de los índices ecológicos antes mencionados que se dieron durante marzo coinciden con la mayor

riqueza de especies ($S = 32$). Mientras que, los valores más bajos en el índice de predominio de Simpson (P) y en el índice de riqueza de Margalef (d) se dieron durante abril justo cuando $S = 13$ fue la más baja. Por otro lado, el índice diversidad de Shannon – Wiener (H') y el índice de uniformidad de Pielou (J') fueron menores durante octubre cuando la riqueza también fue baja $S = 19$. Esto nos demuestra que la variación mensual en el número de especies y de sus abundancias relativas en el área de estudio influye en las variaciones de los índices ecológicos calculados.

De igual manera se observaron que estacionalmente los valores en los índices calculados fueron cercanos, lo que demuestra que el intermareal rocoso es un medio estable para la existencia de organismos. De acuerdo con esto Magurran (1989) refiere que la diversidad alta denota mayores casos de interacciones tróficas y esto ocurre en comunidades más estables.

Con respecto a la zonación del intermareal rocoso, es igual a la del intermareal arenoso puesto que comprende la franja supralitoral, la zona mediolitoral y la franja infralitoral. En cuanto a la biocenosis en esta zona rocosa se evidenció que *Littorina peruviana* y *Pinnotherella laevigata* caracterizan la Franja Supralitoral así como la macroalga *Ulva* sp. Concordando con Paredes (1974) quien indica a *Littorina peruviana* como especie que limita el nivel superior de esa franja.

De otro lado, en la Zona Mediolitoral no se pudo establecer que especies delimitan los niveles superiores e inferiores pero cabe resaltar que esta zona se encuentra conformada por la mayor parte de las especies macrobentónicas colectadas de las cuales *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Gelidium congestum* y *Prionitis*

descipiens son las que dominan. Mientras que, para la orilla rocosa del Departamento de Lima Paredes (1974) indica que esta zona se encuentra delimitada por *Chthamalus cirratus*.

De igual manera, en la Franja Infralitoral resultó difícil establecer organismos indicadores, ya que por motivos de difícil acceso a esta zona sólo se llegó a muestrear en algunas ocasiones el nivel superior y las especies que caracterizan este nivel fueron: *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Cycloxanthops* sp. y *Heliasther* sp. En tanto que, Paredes (1974) encuentra como indicador de ésta franja a *Megabalanus psittacus*.



V. CONCLUSIONES

El análisis del Macrobentos Intermareal Arenoso de Playa Lobos nos permite arribar a las siguientes conclusiones:

1. Se identificaron 14 especies macrobentónicas en el intermareal arenoso de Playa Lobos pertenecientes a cuatro grupos taxonómicos molusca, poliqueta, crustácea e Insecta, de los cuales destaca el grupo crustácea.
2. *Emerita analoga*, fue la especie dominante en el intermareal arenoso de Playa Lobos con el 75.91% en densidad y con el 94.79% en biomasa total.
3. Las especies macrobentónicas con mayor frecuencia de ocurrencia en el tiempo en el intermareal arenoso de Playa Lobos fueron: *Nephtys impressa*, *Hemipodus pectinans*, *Emerita analoga* y *Hexirolana braziliensis*.
4. La Diversidad específica expresada a través del índice de Shannon – Wiener del macrobentos intermareal de Playa Lobos fue baja con un valor promedio de $H' = 1.52$.
5. El Predominio calculado a través del índice de Simpson del macrobentos intermareal de Playa Lobos fue alto con un valor promedio de $P = 0.53$.
6. La Uniformidad expresada a través del índice de Pielou del macrobentos intermareal de Playa Lobos fue baja con un valor promedio de $J' = 0.62$.

7. La Riqueza de especies expresada como índice de Margalef, del macrobentos intermareal de Playa Lobos fue baja con un valor promedio de $d=1.07$.
8. La Franja Supralitoral en el intermareal arenoso de Playa Lobos presentó como organismo indicador a *Hexirolana braziliensis* y la Zona Mediolitoral a *Nephtys impressa*, *Emerita analoga* y *Donax marincovichi* como organismos indicadores en los horizontes superior, medio e inferior, respectivamente.

La información analizada en el Intermareal Rocoso de Playa Media Luna nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. La comunidad del macrobentos intermareal rocoso de Playa Media Luna estuvo conformada por 58 especies pertenecientes a siete grupos taxonómicos anthozoa, turbelaria, molusca, poliqueta, crustácea, equinoderma y macroalgas, de los cuales destacó el grupo molusca.
2. *Semimytilus algosus* fue la especie dominante en el intermareal rocoso de la Playa Media Luna con el 41.44% en densidad y con el 37.29% en biomasa total, seguida de *Perumytilus purpuratus* con 31.42% en densidad y 23.93% en biomasa.
3. Las especies macrobentónicas en el intermareal rocoso de la Playa Media Luna con mayor frecuencia de ocurrencia en el tiempo fueron: *Actinia sp.*, *Collisella ceciliana*, *Tegula attra*, *Prisogaster niger*, *Thais delessertiana*, *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus*, *Chiton granosus*, *Marphysa aenea*, *Pseudonereis gallapagensis*,

Psolus sp., *Ulva sp.*, *Gelidium congestum*, *Prionitis descipiens* y *Briopsis rizophora*.

4. La Diversidad específica expresada a través del índice de Shannon – Wiener del macrobentos intermareal de Playa Media Luna fue alta con un valor promedio de $H' = 2.04$.
5. El Predominio calculado a través del índice de Simpson del macrobentos intermareal de Playa Media Luna fue bajo con un valor promedio de $P = 0.59$.
6. La Uniformidad expresada a través del índice de Pielou del macrobentos intermareal de Playa Media Luna fue baja con un valor promedio de $J' = 0.45$.
7. La Riqueza de especies expresada como índice de Margalef del macrobentos intermareal de Playa Media Luna fue alta con un valor promedio de $d = 2.60$.
8. La Franja Supralitoral presentó a *Littorina peruviana* como especie indicadora y la Zona Mediolitoral se encontró dominada por *Semimytilus algosus*, *Perumytilus purpuratus* y las algas rodófitas *Gelidium congestum* y *Prionitis descipiens*.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ, R. 1980. Necton y bentos de tres esteros adyacentes a Mazatlán – México. INDERENA. Colombia. En: Revista de Biología Tropical. 1980. 28 (2): 237 – 262 p.
- BACA, C. 1977. Estudio morfo - taxonómico de los gasterópodos litorales de la Provincia de Chiclayo. Tesis para optar el Título en Licenciado en Biología – Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 49 p.
- CARBAJAL, W.; F. CARRASCO; P. CURO y J. ZAMORA. 1995. Cambios en la estructura comunitaria de la macroinfauna de playas arenosas después del fenómeno El Niño 1986-1987. En Lambayeque. Perú. En: Gayana Oceanol. 1995. 3(1):29 – 40 p.
- CASTILLA, J. C. 1981. Perspectivas de investigación en estructura y dinámica de comunidades intermareales rocosas de Chile Central. II. Depredadores de alto nivel trófico. En: Medio Ambiente. 1981. 5(1-2): 190 – 215 p.
- CHAMBERGO, A. 1977. Identificación, descripción y aspectos ecológicos de las rodophytas litorales de la Provincia de Chiclayo – Lambayeque. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología – Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 49 p.
- CHANAMÉ, J.; V. ALVITRES; M. SANJINEZ y J. FUPUY. 1995. Estructura de la comunidad del macrozoobentos de la playa arenosa de Caleta San José (Lambayeque – Perú) durante junio – diciembre 1995. RIBEN. Proyecto. Monitoreo del Impacto Biológico del fenómeno "El Niño" sobre los recursos de la costa y áreas marinas someras del Perú. 36 p.
- DE LA ROSA, G. 1977. Algunos aspectos eco-biológicos de las Algas epífitas macroscópicas del litoral de la Provincia de Chiclayo. Departamento de Lambayeque. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología – Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 87 p.
- DEXTER, D. 1973. Sandy - beach fauna of the Pacific and Atlantic coast of Costa Rica and Colombia. California State University. En: Rev. Biol. Trop. 1974. 22(1): 51 - 66 p.

- GIL, F. 1992. Zonación y variación espacio - temporal del macrozoobentos en el intermareal arenoso de Santa Rosa (06°53'S - 79°54'W). Tesis para optar el Título de Licenciado en Ciencias Biológicas. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque - Perú. 43p.
- GRATEROL, A. 1986. Diversidad de moluscos en dos localidades del Golfo de Cariaco, Estado Sucre. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Oriente, Cumaná. 132p. En: <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/49-2/prietor/prietor.html> - 40k
- KREBS, CH. 1989. Ecological Methodology. University of British Columbia. Harper & Row, Publishers, New York. 328 - 370p.
- LALLY, C. et al. 1993. Biological oceanography an introduction. Canada. 293p.
- LEWIS, J. 1964. The ecology of rocky shores. The English Univ. Press. Londres.
- MAGURRAN, A. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ediciones VEDRA. Barcelona. 199p.
- MARGALEF, R. 1986. Ecología. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 359 - 381p.
- MARVAL, J. 1986. Diversidad de moluscos en dos playas rocosas de la Isla de Margarita. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de Oriente, Venezuela. 127p. En: <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/49-2/prietor/prietor.html> - 40k
- MOLINARI, J. 1989. La diversidad ecológica: un enfoque unificado, conceptual y metodológico, para su cuantificación. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Univers. Central, Venezuela. 164p. En: <http://www.redpav-fpolar.info.ve/entomol/v10-1/v1001a10.html>
- PAREDES, C. 1974. El modelo de zonación en la orilla rocosa del Departamento de Lima. UNMSM. En: REV. PER. BIOL. 1974. 1(2): 168 - 191 p.
- PAZ, A. 1976. Estudio morfo- taxonómico de los pelecypodos litorales de la Provincia de Chiclayo. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología - Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque - Perú. 44 p.

- PEET, R.K. 1974. The measurement of species diversity. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 5:285-307. En:<http://www.redpav-fpolar.info.ve/entomol/v10-1/v1001a10.html>
- PENCHASZADEH, P. 1972. Observaciones cuantitativas preliminares de las playas arenosas de la costa central del Perú, con especial referencia a las poblaciones de "muy muy" *Emerita analoga* (Crustácea, Anomura, Hippidae). *Inst. Biol. Mar de Plata – Argentina.* 3-16 p.
- PRIETO, A.; L. RUIZ; N. GARCÍA & M. ALVAREZ. 2000. Diversidad malacológica en una comunidad de *Arca zebra* (Mollusca: Bivalvia) en Chacopata, Estado Sucre, Venezuela. En:<http://rbt.ots.ac.cr/revistas/49-2/prietor/prietor.html> - 40k
- REQUE, M. y A. DÁVILA 2003. Efecto de la descarga del Dren 4000 sobre la estructura comunitaria del macrozoobentos intermareal arenoso de Santa Rosa. Marzo 2001 – Marzo 2002. Tesis para optar el Título de Licenciado en Biología – Pesquería. Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 53 p.
- SALVAT, B. 1964. Biología marina – las condiciones hidrodinámicas intersticiales de los sedimentos móviles intermareales y la repartición vertical de la fauna endógena. *C. R. Acad. Sc. (Paris)* t. 259.
- SANT, S. 1994. Estudio ecológico de la comunidad de moluscos asociada a praderas de *Thalassia testudinum* (Konig, 1805), en la Bahía de Mochima, Estado Sucre, Venezuela. Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad de Oriente, Cumaná. 132p. En: <http://rbt.ots.ac.cr/revistas/49-2/prietor/prietor.html> - 40k
- SCHWEIGGER, E. 1964. El litoral peruano. 2da. Edición. Graf. Morson S.A. Lima. 406 p.
- SOUTHWARD, A. 1958. The zonation of plants and animals on rocky sea – shores. En: 1958. *Biol. Rev.* 33: 137 – 177 p.
- SUAREZ, H. 1980. Análisis preliminar de la estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en el litoral arenoso de la Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque (abril – diciembre de 1978). Tesis Doctor Cienc. Biológicas, Univ. Nac. Trujillo – Perú. 65 p.
- TAIT, R. 1971. Elementos de ecología marina. España. 320p.

- TARAZONA, J. 1974. Poliquetos errantes de la zona litoral del Departamento de Lima. Tesis para optar el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas. Lima – Perú. 107 p.
- TARIFEÑO, E. 1987. La fisiología ecológica de animales marinos: Perspectivas de desarrollo en América Latina. En: Anales Científicos de UNALM. Tomo II: 409 – 419 p.
- VEGAS, M. 1971. Introducción a la ecología del bentos marino. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. OEA. 98 p.
- VIDARTE, J. 1983. Estudio taxonómico de los poliplacóforos litorales de la Provincia de Chiclayo. Tesis Lic. Biología – Pesquería, Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 103 p.

