



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

**Distribución y Abundancia de Macroinvertebrados Marinos en la  
Zona Intermareal Rocosa de la Playa La Caleta y Chuyuipe.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**AUTORA: LISSETH LILIANA LIMÓN TIGRERO**

**TUTORA: BLGA. YADIRA SOLANO VERA, M.Sc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2019**

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

**Distribución y Abundancia de Macroinvertebrados Marinos en la  
Zona Intermareal Rocosa de la Playa La Caleta y Chuyuipe.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**AUTORA: LISSETH LILIANA LIMÓN TIGRERO**

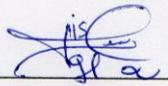
**TUTORA: BLGA. YADIRA SOLANO VERA, M.Sc.**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2019**

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por hechos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de titulación, corresponden exclusivamente y patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



---

**Lisseth Liliana Limón Tigrero**  
**C.I. 0923408108**

## **DEDICATORIA**

Alice Tigrero Vera

Mi madre quien, con su ejemplo de esfuerzo y valentía, ha aportado en mi crecimiento personal y profesional.

Santiago Illescas

Mi amigo y compañero de vida incondicionalmente. Gracias a tu cariño y comprensión, puedo sentir la seguridad de contar contigo siempre.

Mis mágicas princesas

Fernanda y Alejandra Mora Limón, Valentina Holguín Limón mis sobrinas quienes han sido fuente de inspiración a través de sus sonrisas, consciente de ser ejemplo de superación ante ellas día a día.

Esto es por ustedes y para ustedes

**Lili**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi padre Dios

Por su amor incondicional, por iluminar mi vida y darme las fuerzas necesarias para ir en aquel camino que me ha preparado.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena

A los diferentes docentes quienes día a día en clases impartieron sus conocimientos a lo largo de mi carrera.

A la Blga. Yadira Solano Vera

Quien me asesoró y guió en el desarrollo de este trabajo de titulación.

Por cada uno de ustedes hoy puedo decir gracias por esta etapa profesional alcanzada.

Un abrazo con cariño,

**Lili**

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.

Decana (e)  
Facultad de Ciencias del Mar



Blga. Tanya González Banchón, Mgt.

Directora (e)  
Carrera Biología Marina



Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, Ph.D.

Docente de Área



Blga. Yadira Solano Vera, M.Sc

Docente Tutor



Abg. Víctor Coronel Ortiz, Mgt.

Secretario General (e)

# Distribución y Abundancia de Macroinvertebrados Marinos en la Zona Intermareal Rocosa de la Playa La Caleta y Chuyuipe.

Liseth Limón Tigrero <sup>(1)</sup> Blga. Yadira Solano Vera <sup>(2)</sup>  
1Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE

La Libertad – Ecuador

Email: lizzi\_19@hotmail.es

## RESUMEN

Se realizó el estudio sobre la diversidad y abundancia de especies predominantes de moluscos, equinodermos y crustáceos en la zona intermareal rocosa de dos playas de la Provincia de Santa Elena: La Caleta con 9 estaciones distribuidas en un área de cobertura de 150 m<sup>2</sup> y en Chuyuipe con 9 estaciones en un área de cobertura de 300 m<sup>2</sup>, de los cantones de La Libertad y de Santa Elena respectivamente. Los monitoreos se realizaron en forma quincenal de mayo a octubre 2015 y de septiembre a octubre del 2018, mediante la técnica de transecto lineal de Maroñas et al. (2010). Se analizó la distribución, abundancia, diversidad y equitatividad de los macroinvertebrados entre las zonas alta, media y baja del intermareal encontrándose una alta similitud en distribución aunque una relativa similitud en la diversidad de especies, mientras que la abundancia en la playa de Chuyuipe fue mayor que playa de la Caleta, lo que probablemente se debe a que existe una mayor superficie rocosa en la primera. En la Caleta se registraron 6682 individuos, pertenecientes a 39 especies (12 sp. de crustáceos, 22 sp. de moluscos y 5 sp. de equinodermos) y en Chuyuipe 8664 organismos, 41 especies (14 sp. de crustáceos, 22 sp. de moluscos y 5 sp. de equinodermos). Las especies más representativas fueron para La Caleta: equinodermos *Echinometra vanbrunti* (32%) y *Heliaster microbrachius* (31%), en los crustáceos una sola especie *Tetraclita* sp. con el 62% y los moluscos con 4 especies *Chitón stokesii* (6%), *Dolabrifera* sp. (12%), *Fisurella asperella* (11%) y *Siphonaria maura* (22%). Y en la playa de Chuyuipe en el grupo de los equinodermos *Echinometra vanbrunti* con el 36% y *Ophiocoma aethiops* (33%), en los crustáceos *Tetraclita* sp. (54%) y en los moluscos *Dolabrifera* sp. (8%), *Fisurella asperella* (10%) y *Siphonaria maura* (38%). Las variables ambientales no registraron significancia en este estudio.

**Palabras Claves:** Macroinvertebrados, abundancia, diversidad, zona intermareal

## ABSTRACT

The study of diversity and abundance of predominant species of mollusks, echinoderms and crustaceans in the intertidal rocky area on two beaches of the Santa Elena Province was carried out: La Caleta, denominated as zone A, with 9 stations distributed in a coverage area of 150 m<sup>2</sup> and Chuyuipe, or zone B, with 9 stations in a coverage area of 300 m<sup>2</sup>. The monitoring was done every two weeks from May to October 2015 and from September to October 2018, using the linear transect technique from Maroñas et al. (2010). The distribution, abundance, diversity and equitability of the macroinvertebrates between the high, medium and low intertidal zones were analyzed, with a high similarity in distribution, although a relative similarity in the species diversity, while the abundance in the Chuyuipe beach was higher. La Caleta beach, which is probably due to the existence of a greater rocky surface in the first one. In the La Caleta 6682 individuals were registered, belonging to 39 species (12 crustacean, 22 molluscs and 5 species of echinoderms) and 8664 organisms in Chuyuipe, belonging to 41 species (14 crustacean, 22 molluscs and 5 echinoderms). At La Caleta the most representative species were: echinoderms *Echinometra vanbrunti* (32%) and *Heliaster microbrachius* (31%), crustaceans with *Tetraclita* sp. (62%) and molluscs with 4 species *Chitón stokesii* (6%), *Dolabrifera* sp. (12%), *Fisurella asperella* (11%) and *Siphonaria maura* (22%). At Chuyuipe there were echinoderms *Echinometra vanbrunti* (36%) and *Ophiocoma aethiops* (33%), crustacean *Tetraclita* sp. (54%) and molluscs *Dolabrifera* sp. (8%), *Fisurella asperella* (10%) and *Siphonaria maura* (38%). Physical variables did not register significant importance to this study.

**Keywords:** Macroinvertebrates, abundance, diversity, intertidal zone.

## INTRODUCCION

Los macroinvertebrados desempeñan una acción importante en la biodiversidad, como también en relación a la función que ejercen cada uno de estos en las redes tróficas, en la producción y estabilidad del ecosistema. Por su pequeño tamaño suelen pasar desapercibidos, por su mimetismo o por sus hábitos de vida. Sin embargo, su presencia es dominante en biomasa, como en riqueza de especies, logrando encontrar muchos individuos de una especie en ambientes con condiciones adecuadas. Los registros existentes de los macroinvertebrados representan actualmente un instrumento muy importante para la gestión y conservación de los espacios naturales protegidos, ya que ofrecen información rápida y sencilla que puede ser utilizada para la valoración y control de la calidad ecológica del espacio, el diagnóstico de probables causas de deterioro, y el establecimiento de criterios para la protección y restauración de ecosistemas de interés (Sánchez et al, 2007)

Los macroinvertebrados bentónicos marinos viven tanto en fondos blandos de arena, arcilla o limo como fondos duros de rocas. Estos organismos presentan una gran sensibilidad a las alteraciones del hábitat tanto naturales como de origen antrópico, respondiendo sus comunidades con cambios en la composición de especies y abundancia. Estos cambios son diferenciales entre las especies, gracias a sus diferentes límites de tolerancia vinculados a los extensos cambios en el hábitat, que provocan los procesos de erosión hídrica y otros factores que modifican el paisaje de playas y costas en general a través del tiempo (Short 2000).

La zona intermareal, es el área de las mareas altas y bajas, y es la única que se encuentra expuesta al aire. La franja que va desde las dunas litorales a la zona submareal es una zona variable en extensión (desde unos pocos metros hasta cientos de metros) donde existe un gran intercambio de materiales (arena, agua subterránea, spray marino y materia orgánica viva y muerta) en ambos sentidos (Brown y McLachlan, 1990).

Las zonas rocosas del litoral muestran gran variabilidad en las características del sustrato, por lo que permite la ordenación en la distribución espacial de los organismos bentónicos que se sitúan en franjas o bandas, caracterizadas por una o varias especies dominantes o por interacciones biológicas (competencia, depredación, presencia de herbívoros y reclutamiento) que comprueban las características y comportamiento de las comunidades presentes (Stephenson, Garrity y Levings, 1981).

En Ecuador, las playas de la Caleta y Chuyuipe, ubicadas en la provincia de Santa Elena constan de grandes acantilados a lo largo de su rivera, la zona intermareal rocosa es el hábitat preferencial de distintos organismos, precisamente por su estructura geológica donde se asientan en determinada fase de su desarrollo biológico, de manera temporal o durante el resto de su vida pero ante los cambios de las condiciones oceanográficas y por la frecuente presencia de pescadores o bañistas pudieran haberse afectado en cada uno de sus ecosistemas.

Con la Reserva de Producción Faunística Marino Costera Puntilla de Santa Elena (REMACOPSE) en un estudio realizado por Villota (2014), registró 7 filos: poríferos, cnidarios, platelmintos, moluscos, anélidos, artrópodos y equinodermos, determinando que las zonas alta conservación son las áreas con mayor diversidad.

Este estudio tiene como objetivo proporcionar información con una estimación actualizada de la distribución, la descripción de la diversidad y abundancia de los grupos de macroinvertebrados (moluscos, equinodermos y crustáceos) en la zona intermareal de las playas de la Caleta en el cantón La Libertad y Chuyuipe en el cantón Santa Elena. También se analizará mediante la correlación de Pearson si existe relación alguna de los parámetros ambientales como la temperatura, pH y salinidad con la presencia poblacional de estos grupos de macroinvertebrados.

## MATERIALES Y MÉTODOS

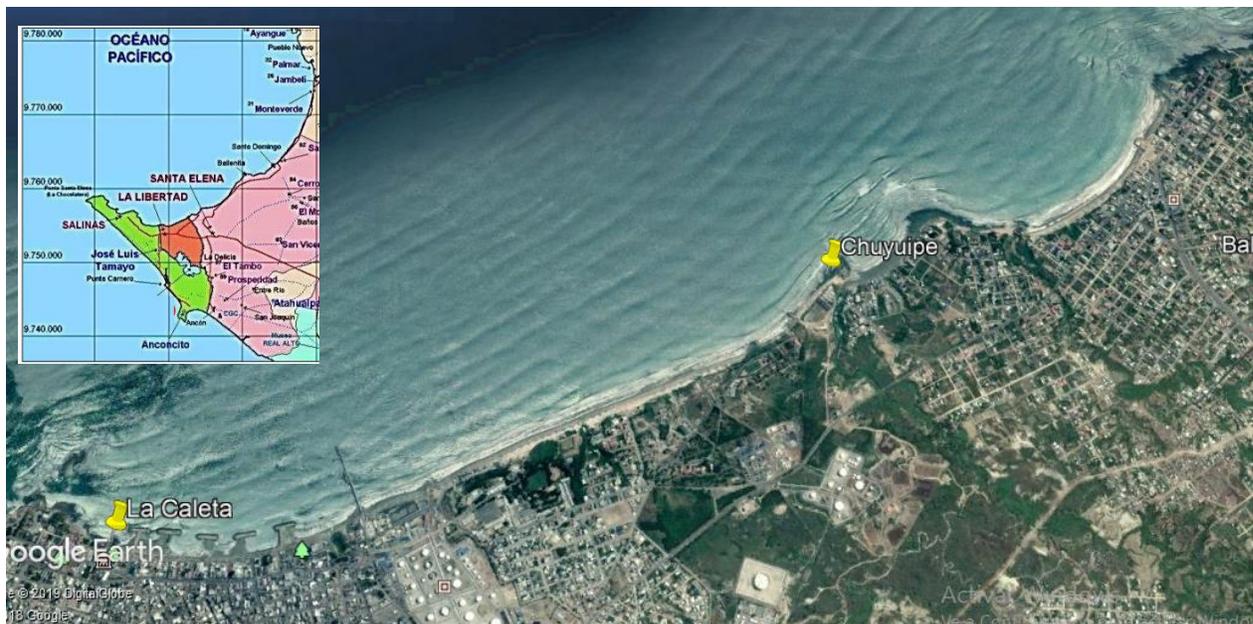
### Área de estudio

De mayo a octubre del 2015 y de septiembre a octubre del 2018, se realizaron 16 monitoreos quincenales en dos sitios como son la zona intermareal de la playa La Caleta, ubicado en el cantón La Libertad ( $50^{\circ}94'23''$  E  $97^{\circ}54'57''$  S) y en la zona intermareal de la playa de Chuyuipe, con mayor estructura rocosa ubicado en el cantón Santa Elena ( $51^{\circ}43'37.93''$  E  $97^{\circ}56'88.67''$  S).

### Monitoreo de campo

El estudio consideró tres grupos de macroinvertebrados como: moluscos, crustáceos y equinodermos. Se escogió el muestreo regular o sistemático muy fácil de llevar a la práctica y por lo general brinda resultados muy efectivos. Consiste en situar las unidades de muestreo a la misma distancia unas de otras. Los monitoreos tuvo como referencia el método establecido por (Maroñas et al, 2010).

Se utilizó transectos lineales con el método de cuadrantes. Se establecieron 9 estaciones de muestreos en cada zona con 27 cuadrantes, los transectos se colocaron en sentido paralelo a la playa. En la Caleta la distancia de los cuadrantes fue de 10 m y en Chuyuipe de 20 m.



**Imagen 1.** Sitios de estudio de los grupos de macroinvertebrados, playa La Caleta y playa Chuyuipe.

En la Caleta el área de cobertura fue de  $150\text{ m}^2$  de zona rocosa delimitando el sector en zona alta, media y baja, se procedió a la división de dicha área en tres partes iguales, para lograr un mejor monitoreo se establecieron 9 estaciones de  $50\text{ m} \times 10\text{ m}$ , en cada una de ellas fueron incluidos 3 cuadrantes de  $1.5\text{ m} \times 1.5\text{ m}$  dispuestos en una fila y 3 columnas sumando un total de 27 cuadrantes (ver cuadro 1 y 2). Mientras que en la playa de Chuyuipe el área de estudio fue de  $300\text{ m}^2$  de zona rocosa en donde se consideraron también 9 estaciones de  $100\text{ m} \times 20\text{ m}$ , se delimitaron las zonas en alta, media y baja distribuidas en espacios homogéneos, Cada estación también comprendió de 3 cuadrantes de  $1.5 \times 1.5\text{ m}$ .

En la identificación de especies y con el propósito de hacer un buen trabajo se consideró claves como la Guía de Identificación de Invertebrados para fines de pesca volumen 1 de la FAO (1995) y la Zoología de los Invertebrados de Rupper / Barnes (1996), el Catálogo de Moluscos Marinos de la Costa Ecuatoriana de Cruz Padilla (2004) y el libro de Gasterópodos opisthobranchios de la Familia Aplysiidae (Babosas de mar) de Cruz et al, 2004.

La obtención de parámetros ambientales en La Caleta y Chuyuipe se tomaron los datos de temperatura y Ph con la ayuda de un equipo multiparámetro (Hanna-instruments) y un refractómetro para medir salinidad a 2 a 3 horas del límite de la bajamar considerando los horarios de la tabla de mareas emitida por el Instituto Oceanográfico de La Armada (INOCAR).

### **Análisis de datos**

Se analizaron los datos obtenidos para determinar la distribución considerando las zonas altas, zona media y zona baja dentro de la zona intermareal de cada sitio utilizando el programa de Cluster para identificar las comunidades con mayor similitud de las poblaciones de macroinvertebrados bentónicos. Se hizo una evaluación de diversidad de especies mediante el índice de diversidad de Simpson (1949) con la siguiente fórmula:  $1 - \sum p_i^2$  que significa, la sumatoria ( $\Sigma$ ) de la abundancia relativa ( $p_i$ ) y ( $^2$ ) elevado al cuadrado.

En la abundancia relativa se consideró la suma de los organismos encontrados sobre una unidad de superficie, para detectar cambios en las poblaciones en esta playa a través del tiempo (Carrillo et al, 2000), también representa una herramienta versátil y valiosa en la toma de decisiones, en el seguimiento de planes de manejo y un banco de datos para otras investigaciones (Ojasti, 2000).

Para medir la equitatividad se utilizó el índice de uniformidad de Pielou (1969) quién considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella et al, 2012). La ecuación es la siguiente:  $J = H/\ln(S)$  en donde (H) significa diversidad de Shannon, ( $\ln$ ) es el logaritmo natural y (S) es la riqueza de especies.

Con los datos mensuales de pH, temperatura y salinidad en los dos sitios de estudios se analizó mediante la correlación de Pearson (1897) el coeficiente de determinación para medir el grado de relación entre la presencia de los macroinvertebrados marinos. Los rangos establecidos indican a 0 cuando no existen correlación alguna y 1 cuando existe una correlación positiva perfecta siempre y cuando ambas sean cuantitativas (Zar, 1996).

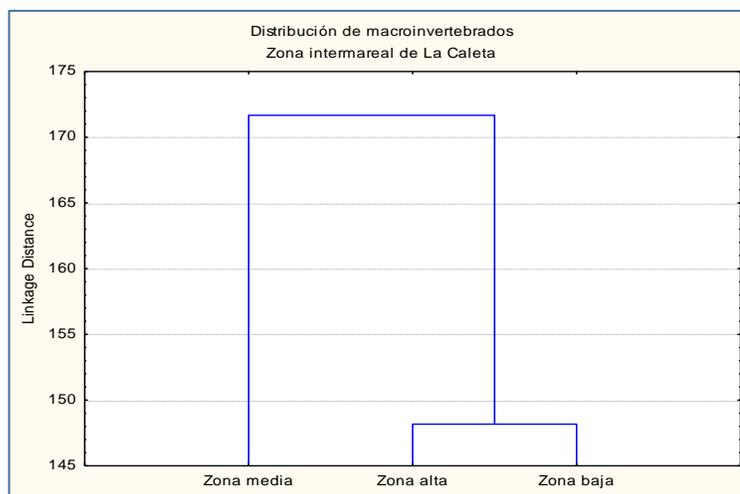
El coeficiente de correlación de Pearson hace referencia a la media de los productos cruzados de las puntuaciones estandarizadas de X y de Y, mediante la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

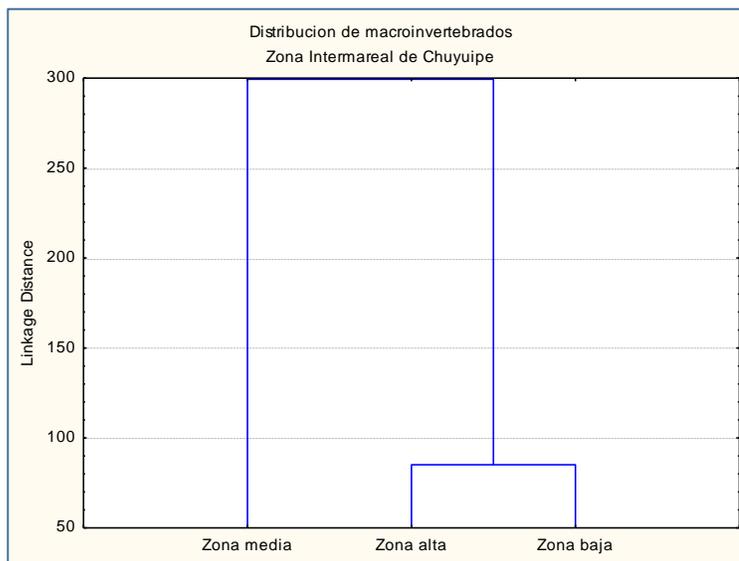
## RESULTADOS

### Distribución

Con el fin de definir la distribución de los grupos de macroinvertebrados, en las playas de La Caleta y de Chuyuipe se subdividió la zona intermareal en zona alta, zona media y zona baja, utilizando el análisis de Cluster se pudo evidenciar que, de los 3 grupos, hubo 2 con una alta homogeneidad cuantitativa en cada playa como son la zona alta y zona baja, tal como se refleja en las figuras 1 y 2.



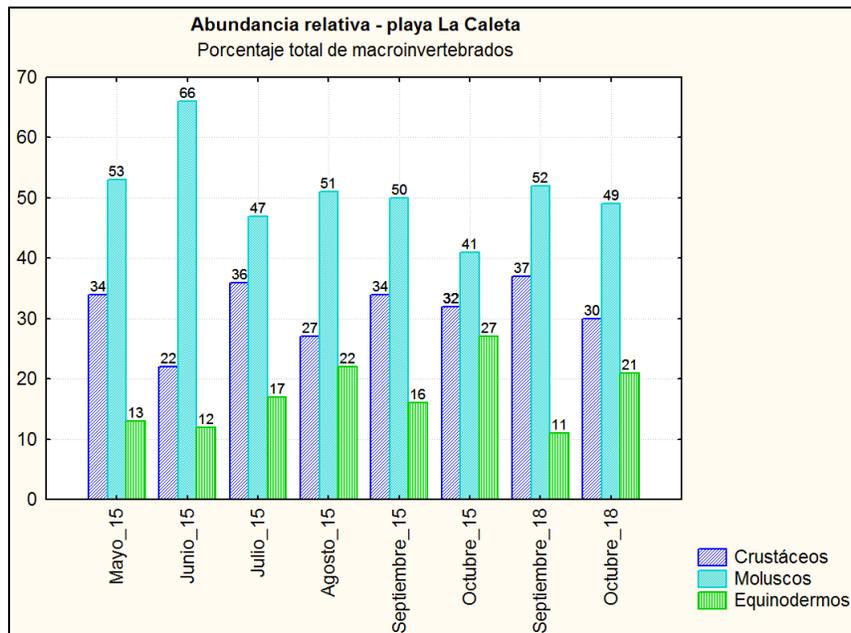
**Fig. 1.** Distribución de comunidades en la playa de Caleta



**Fig. 2.** Distribución de comunidades en la playa de Chuyuipe

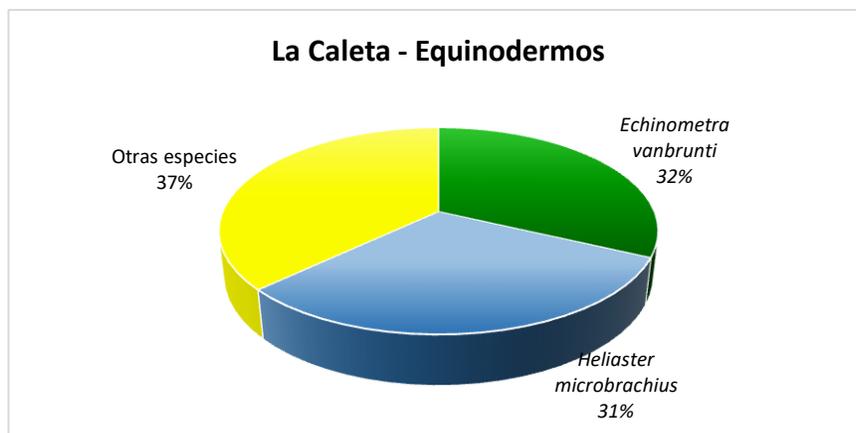
## Abundancia

En la playa de La Caleta, los resultados de la abundancia relativa considerando los 3 grupos de macroinvertebrados, se logró identificar: 1168 equinodermos, 2105 crustáceos y 3409 moluscos, en la mayoría de los meses de estudio el grupo de los moluscos mantuvo una superioridad cuantitativa (Fig. 3).



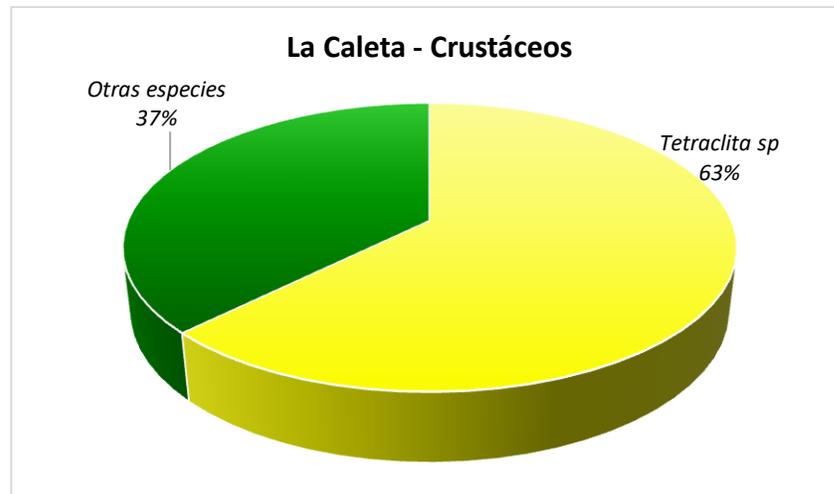
**Figura 3.** Resultado del porcentaje total de macroinvertebrados por filo en la playa La Caleta

Del grupo de los equinodermos en la playa de la Caleta se registraron 2 especies como las más abundantes *Echinometra vanbrunti* con el 32% y *Heliaster microbrachius* con el 31%, como se cita en el gráfico (Fig. 4). De igual manera se registró a la menos abundante *Ophiocoma alexandri* con el 2,05%.



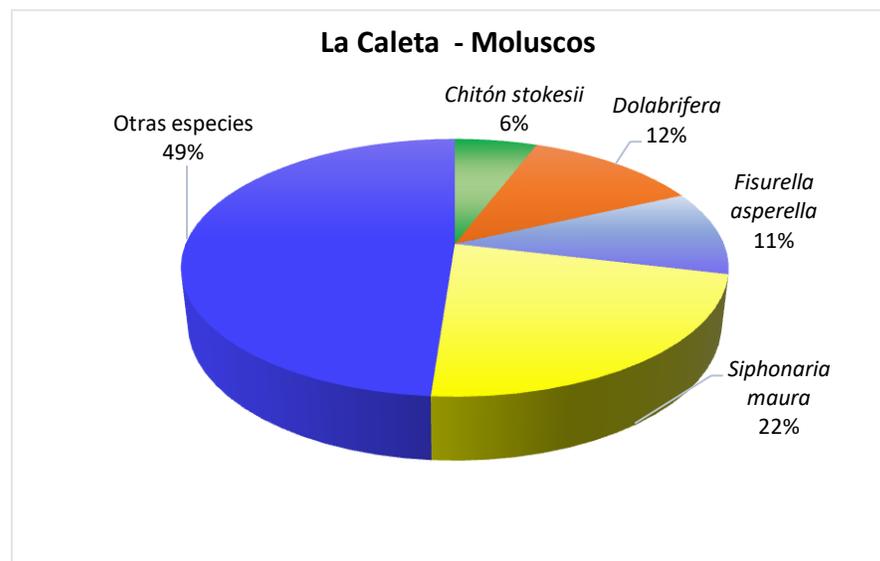
**Figura 4.** Especies de equinodermos más abundantes

Del grupo de los crustáceos en la playa de la Caleta se registró una sola especie como la más abundante *Tetraclita sp.* con el 62% tal como se presenta en el gráfico (Fig. 5). También se registraron a las menos abundante *Eriphia squamata* con el 0,05% y *Panulirus gracilis* con el 0,05%.



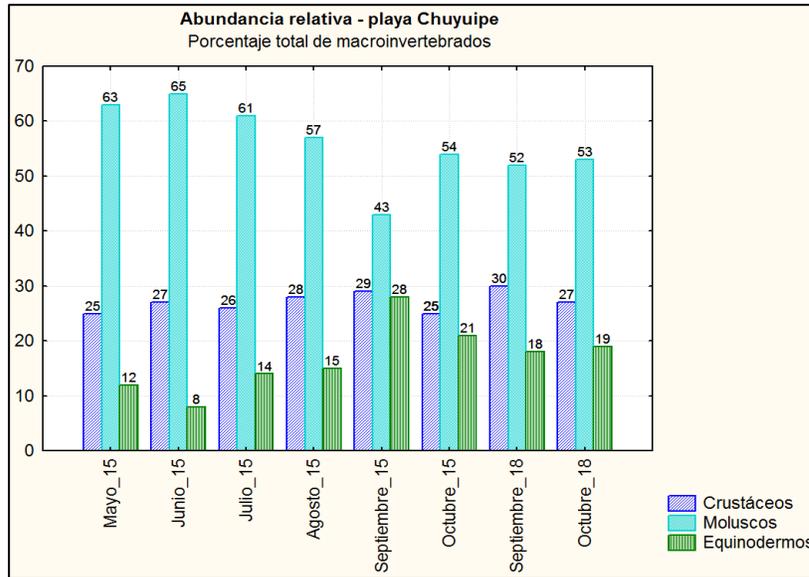
**Figura 5.** Especies de equinodermos más abundantes

Del grupo de los moluscos en la playa de la Caleta se registraron 4 especies como las más abundantes *Chitón stokesii* con el 6%, *Dolabrifera sp.* con el 12%, *Fisurella asperella* con el 11% y *Siphonaria maura* con el 22%. tal como se presenta en el gráfico (Fig. 6). Como las menos abundante se registraron a *Pseudochama corrugata* con el 0,35%, *Crucibulum spinosum* con el 0,56% y *Olivella semistriata* con el 0,85%.



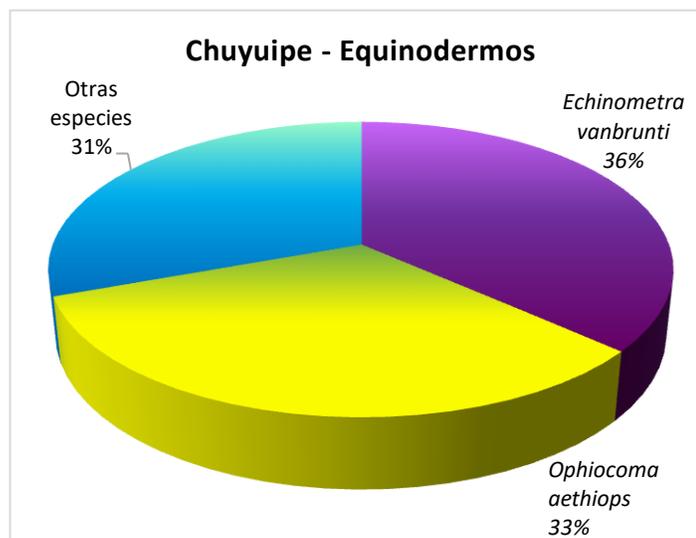
**Figura 6.** Especies de equinodermos más abundantes

En la playa de Chuyuipe los macroinvertebrados de cada filo se distribuyeron en el siguiente orden; 1385 equinodermos, 2384 crustáceos y 4895 moluscos. Sin embargo, lo que se pudo observar la presencia mayoritaria del filo molusco, pero su stock poblacional presentó una tendencia a la baja durante los meses de septiembre y octubre del 2015 y 2018 aumentando en gran medida los organismos del filo Equinodermata (Fig. 4).



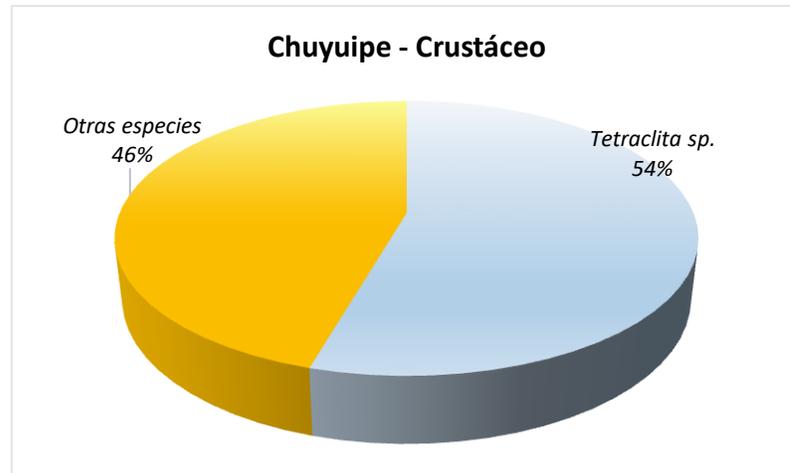
**Figura 4.** Porcentaje total de Macroinvertebrados por filo en la playa de Chuyuipe.

Del grupo de los equinodermos en la playa de Chuyuipe se registraron 2 especies como las más abundantes *Echinometra vanbrunti* con el 36% y *Ophiocoma aethiops* con el 33%, como se cita en el gráfico (Fig. 7). Como las menos abundante se registraron a *Ophiocoma alexandri* con el 3,18%.



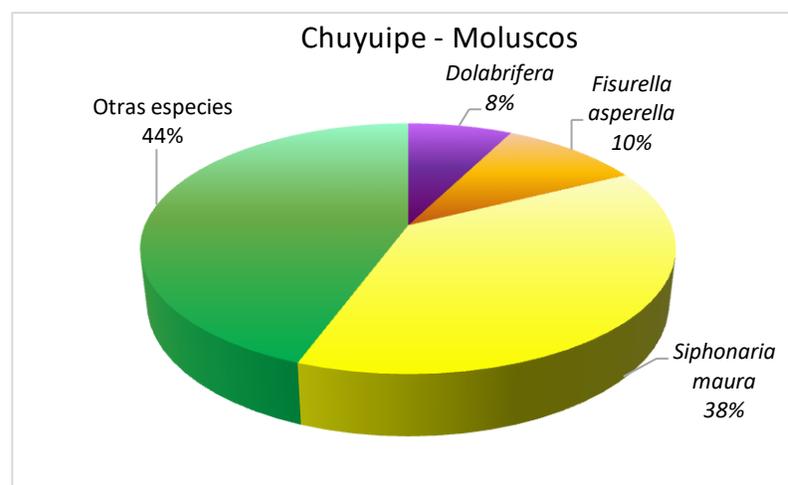
**Figura 6.** Especies de equinodermos más abundantes

Del grupo de los crustáceos en la playa de Chuyuipe se registró una sola especie como la mas abundante *Tetraclita sp.* con el 54%, tal como se presenta en el gráfico (Fig. 8). La menos abundante *Panulirus gracilis* con el 0,19%, *Petrolisthes artifrons* con el 0,33% y a *Eriphia squamata* con el 0,37%.



**Figura 8.** Especies de crustáceos más abundantes

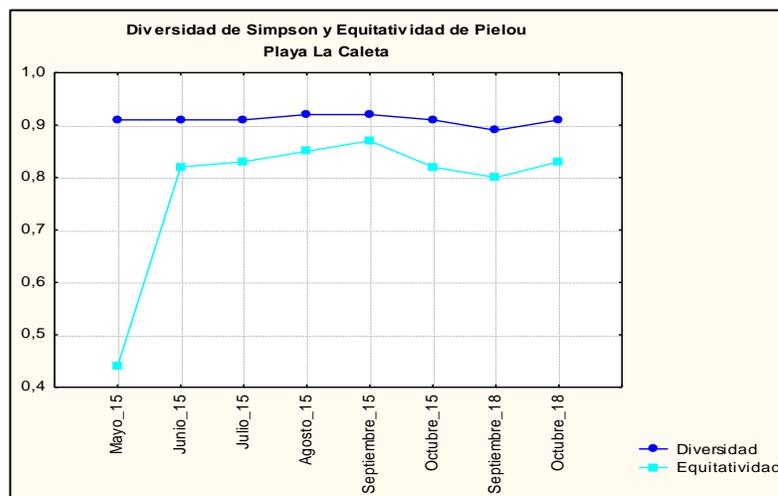
Del grupo de los moluscos en la playa de la Chuyuipe se registraron 3 especies como las mas abundantes *Dolabrifera sp.* con el 8%, *Fisurella asperella* con el 10% y *Siphonaria maura* con el 38%, como se refleja en siguiente gráfico (Fig. 9). También se registraron como las menos abundantes a *Scuria mesoleuca* con el 0,12%, *Eppitonium jolyi* con el 0,21%, *Octopus vulgaris* con el 0,23% y *Pseudochama corrugata* con el 0,56%.



**Figura 9.** Especies de crustáceos más abundantes

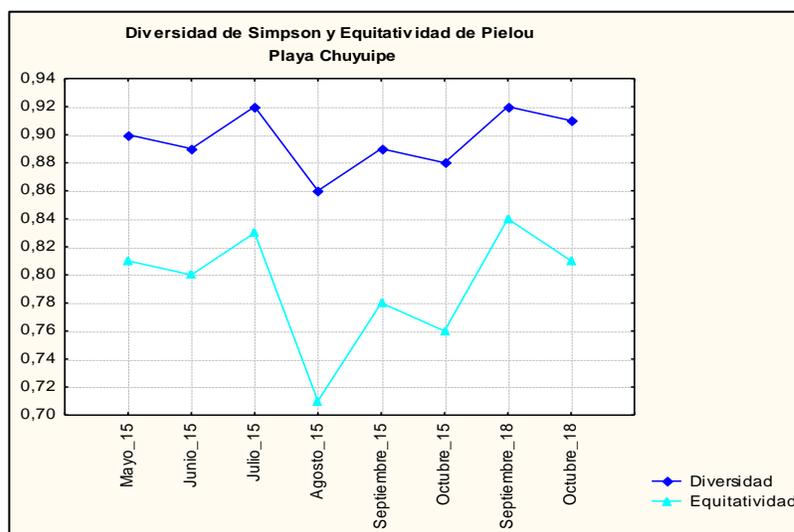
## Diversidad y equitatividad de especies

En la playa de la Caleta, los diferentes índices ecológicos mantuvieron un valor estable durante los meses de estudio. La estimación para la diversidad de Simpson ( $D'$ ) y la equitatividad de Pielou ( $J'$ ) fue cercana a 1 con excepción del mes de mayo en el inicio de los monitoreos que se notó una ausencia de uniformidad con una aproximación a cero, (Fig. 10).



**Figura 10.** Diversidad y Equitatividad en la playa La Caleta.

En la playa de Chuyuipe no se observó variación entre los índices ecológicos durante el tiempo de estudio, los valores fueron cercanos durante Mayo a Octubre del 2015 y Septiembre y Octubre del 2018, con una ligera diferencia en la transición entre julio y agosto del 2015. (Fig. 11).



**Figura 11.** Diversidad y Equitatividad en la playa La Chuyuipe.

## Correlación de Pearson

Se pudo analizar el grado de relación entre los parámetros (pH, temperatura y salinidad) ambientales que fueron monitoreados durante los meses de estudio con el número de individuos de los grupos de macroinvertebrados, cuyo resultado nos muestra que no existe una correlación directa entre estas dos variables.

### - Sector La Caleta

La situación relativa entre el número de individuos y el pH presentó un  $R^2 = -0.2$  lo que deduce que la relación entre estas variables fue negativa y baja, (Fig. 12 en anexos). El coeficiente de correlación de Pearson entre el número de individuos y salinidad obtuvo un  $R^2 = 0.67$  lo que indica que existió una correlación positiva moderada, (Fig. 13 en anexos). La relación entre el número de individuos y temperatura arrojó un  $R^2$  cuadrado = 0.21 a lo que Pearson determina que hubo una correlación positiva baja, (Fig. 14 en anexos).

### - Sector Chuyuipe

La situación relativa entre el número de individuos y el pH presentó un  $R^2 = -0.67$  lo que deduce que la relación entre estas variables fue negativa moderada, (Fig. 15 en anexos). El coeficiente de correlación de Pearson entre el número de individuos y salinidad obtuvo un  $R^2 = -0.68$  lo que indica que existió una correlación negativa moderada, (Fig. 16 en anexos). La relación entre el número de individuos y temperatura arrojó un  $R^2$  cuadrado = -0.083 a lo que Pearson determina que hubo una correlación negativa alta, (Fig. 17 en anexos).

## DISCUSIÓN

Se evidenció una gran similitud en la distribución de los grupos de macroinvertebrados en la zona intermareal de la playa La Caleta y en La Playa de Chuyuipe registrándose en la playas de La Caleta 1168 equinodermos, 2105 crustáceos y 3409 moluscos agrupadas en 12 especies de crustáceos, 22 especies de moluscos y 5 especies de equinodermos y en la playa de Chuyuipe se registró 1385 equinodermos, 2384 crustáceos y 4895 moluscos agrupados en 14 especies de crustáceos, 22 especies de moluscos y 5 especies de equinodermos mientras que en el manual presentado por Mair. et al. (2002) del proyecto “Iniciativa Darwin” establecieron una colección nacional de referencia donde encontraron un total de 92 especies de moluscos, 31 especies de crustáceos y 17 especies de equinodermos en las zonas de estudios: Playas, Salinas, Ballenita, Puerto. López, Los Frailes, Isla de la Plata, Súa y Punta Galera. Como se puede observar existe una presencia mayoritaria de moluscos. A diferencia del trabajo realizado por Mite y Gonzabay (2008) en la elaboración de un catálogo de Invertebrados Marinos Bentónicos Macroscópicos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos en la playa de Ballenita, contabilizaron un total de 844 individuos (17 especies de moluscos representado por el 82,11%, 5 especies de equinodermos 12,8% y 4 especies de crustáceos 5,09%). En cambio, el estudio realizado en La Caleta y Chuyuipe muestra una superioridad en abundancia y especie de los grupos de macroinvertebrados mencionados a pesar de que el área de cobertura de Mite y Gonzabay fue mayor al área cubierta en el presente estudio.

A través de los resultados obtenidos, mediante los índices ecológicos se permitió determinar que en las playas La Caleta y Chuyuipe existe una relativa igualdad de diversidad de especies por su amplia disponibilidad de adherirse a los sustratos. Mientras que la abundancia en estas dos playas los valores se aproximan entre ellos determinando que existe una mayor abundancia en la playa Chuyuipe considerando que la longitud de estudio de la zona rocosa es mayor a La Caleta. Al igual que la equitatividad en las dos playas es moderadamente alta. A través de los resultados obtenidos durante los meses de monitoreo del 2015 y 2018. A diferencia de los resultados obtenidos por Chilan y Ortega (2012), durante 7 meses de estudios de junio a diciembre se analizaron los patrones de diversidad y fluctuaciones de macroinvertebrados presentes en la zona rocosa de Barbasquillo, costas de Manta (Manabi) donde registraron un total de 13 familias, 13 géneros y 2 especies. La abundancia y diversidad de especies estuvieron asociadas a la salinidad, mientras que la temperatura y pH no

fueron parámetros determinantes, de igual manera se observó que en los meses de junio y noviembre hubo mayor similitud en la diversidad.

No hubo una relación directa con las variables de temperatura, salinidad y pH con la presencia cuantitativa de los grupos de invertebrados de acuerdo a la correlación de Pearson, Mediante el coeficiente de correlación de Pearson se pudo analizar el grado de relación entre los parámetros (pH, temperatura y salinidad) ambientales que fueron monitoreados durante los meses de estudio con el número de individuos de los grupos de macroinvertebrados, cuyo resultado nos muestra que no existe una correlación directa entre estas dos variables (Figuras 7 a 12).

## **CONCLUSIONES**

- En La Caleta se contabilizaron 6682 organismos, distribuidos en 39 especies evidenciando que en las costas intermareales rocosas de dicha playa presentan una diversidad poco variada de macroinvertebrados.
- En la playa Chuyuipe se contabilizaron 8664 organismos que pertenecen a 41 especies en donde se evidencia un mayor incremento de la abundancia de organismos, debido a que la amplitud intermareal rocosa de la playa en Chuyuipe es mayor a la playa de La Caleta.
- Los macroinvertebrados en estas 2 playas se mostraron distribuidas en las zonas altas, medias y bajas pero de acuerdo al análisis de Cluster las comunidades de estos sitios presentan una distribución muy similar en las zonas altas y bajas.
- La diversidad y equitatividad entre ambas zonas de estudio fue de 0.86 y 0.71
- No existe una correlación directa entre los parámetros de temperatura, salinidad y pH, para ese periodo de estudio y el número de individuos presentes en la zona intermareal de estas dos playas.

## **RECOMENDACIONES**

- Estos resultados deben ser comparados con estudios de largo plazo con la finalidad de cubrir todos los meses del año, de esta forma los resultados permitirían interpretar de manera más efectiva la distribución espacio temporal y abundancia de los organismos y su posible relación con las variables ambientales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. 2002.** Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).
2. **Brown y McLachlan, 1990** Ecology of Sandy Shores. Elsevier Science publishers B.V., 328 pp.
3. **Carrillo, E., Wong, G. and Cuarón, A. 2000.** Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions Conservation Biology 14(6): 1580 – 1591.
4. **Chilan J. Luis y Ortega Villao Franklin, 2010.** Identificación, estudio morfotaxonomico, factores que gobiernan la distribución y fluctuaciones de las diferentes comunidades de macroinvertebrados en Manta.
5. **Chirichigno, N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú** (Decapoda y stomatopoda). Instituto del mar del Perú, Informe N° 35. Callao – Perú. pp.95
6. **Cruz et al., 2003** Estudios de biodiversidad a nivel invertebrados y vertebrados marinos no comerciales.
7. **Cruz, M., D. Hill y P. Cortez 2007.** Gasterópodos opistobranquios de la Familia Aplysiidae (Babosas de mar), en los charcos de agua de la zona intermareales en la costa Ecuatoriana. Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 14, No.1, pp. 155-161
8. **Cruz Padilla M. 2004.** Catálogo de Moluscos Marinos de la Costa Ecuatoriana. CD room interactivo del INOCAR y la Armada del Ecuador. Guayaquil-Ecuador.
9. **Darrigran, G., A. Vilches, T. Legarralde y C. Damborenea. 2007. Guía para el estudio de macroinvertebrados. I.- Métodos de colecta y técnicas de fijación.** ProBiota, Serie Técnica y Didáctica Nro 10. 86 pp.
10. **De Wyszecski, M. L. y S. Torrusio. 2009.** Protocolo metodológico para el monitoreo de tucuras. Recuperado de: (<http://www.inta.gov.ar/barrow/info/documentos/Tucura/Protocolo%20metodologico%20Tucuras%20-%202009.pdf>).
11. **FAO, 1995.** Guía para la Identificación de Especies para los Fines de la Pesca, vol I; Plantas e Invertebrados, Departamento de Pesca de la FAO; Italia; Roma. 646 pp.
12. **Fischer, W.; Krupp, F.; Schnelder, W.; Sommer, C.; Carpenter, K.E.; Niem, V.H. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca.** Pacífico Centro-Oriental Volumen I. Roma, FAO. 1995. Vol. I: 1-646 p.
13. **Hickman, C.; Roberts, L.; Keen, S.; L'Anson, H. y Larson, A. 2009.** Principios integrales en Zoología. Decimocuarta edición. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
14. **Mair, J., E. Mora y M. Cruz. 2002.** Manual de Campo de los Invertebrados Bentónicos Marinos: Moluscos, Crustáceos y equinodermos de la zona litoral ecuatoriana. Univ. de Guayaquil. Pp. 1-105.
15. **Mite Defaz y Gonzabay Muñoz 2009.** Catálogo de Invertebrados Marinos Bentónicos Macroscópicos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos en la paya de Ballenita.
16. **Maroñas, M. E., Marzoratti, A. Vilches, T. Legarralde & G. Darrigran, 2010.** Guía para el estudio de Macroinvertebrados. II – Introducción a la metodología de muestreo y análisis de datos. ProBiota, FCN y M UNLP. La Plata Argentina, Serie Técnica y Didáctica 12: 1 – 34. ISSN 1515-9329.

17. **Mora E. 1990.** Catálogo de bivalvos marinos del Ecuador. Boletín científico y técnico del INP volumen X-#1. Guayaquil-Ecuador. Pp. 4-126.
18. **Moreno, A. G. (Directora del Proyecto). 2007.** Zoología. Interpretación de modelos arquitectónicos. Vicerrectorado de Desarrollo y Calidad de la Docencia de la Universidad Complutense de Madrid. CD-ROM. 2040 pp. ISBN: 978-84-7491-8779.
19. **Pielou E.C. 1969.** An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley Interscience. New York, EUA.
20. **Prieto A., L. Ruiz, N. García y M. Álvarez. 2001.** Diversidad malacológica en una comunidad de Arca zebra (Mollusca: Bivalvia) en Chacopata, estado Sucre, Venezuela. Rev. Biol. Trop., 49(2): 591-598.
21. **Prieto A., S. Sant, E. Méndez y C. Lodeiros. 2003.** Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. Rev. Biol. Trop., (51)2: 413-426.
22. **Rey, M. 2000.** Recursos pesqueros no tradicionales: Moluscos bentónicos marinos. Proyecto URU/92/003.INAPE-PNUD. Montevideo pp157.
23. **Rupper y Barnes, 1995.** Zoología de los invertebrados. McGraw Hill Interamericana, sexta edición. México. Pp 365-672.
24. **Sánchez D., Abellán P., Camarero F., Esteban I., Gutiérrez C., Rivera I., Velasco J. y Millán A., 2007.** Los macroinvertebrados acuáticos de las salinas de Añana (Álava-España): Biodiversidad, vulnerabilidad y especies indicadoras. Boletín Sociedad Entomológica. No.1 40. España: 233-245.
25. **Simpson E.H. 1949.** Measurement of diversity. Nature, 106: 414-418.
26. **Sistemática Zoológica OCW 2009** Departamento de Zoología y Antropología Física Universidad de Murcia.
27. **Short, A. D. 2000.** Handbook of beach and shoreface morphodynamics. John Wiley & Sons. EE.UU., 392 pp.
28. **Stephenson, T., Garrity, S., y Levings, S. (1981).** A predator-prey interaction between two physically and biologically constrained tropical rocky shore gastropods direct, indirect and community effects. Ecol. Monogr. 51 (3): 267 - 286.
29. **Universidad del Perú, Decana De América. Taxonomía de Holothuroidea (Echinodermata) del mar del Perú.**
30. **Villamar, F. y M. Cruz 2007.** Poliquetos y moluscos macrobentónicos de la zona intermareal y submareal en la Provincia del Guayas, (Monteverde, Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 14, No. 1, pp. 147-153.
31. **Villota, C. (2014).** Biodiversidad y abundancia de macroinvertebrados bentónicos de la zona intermareal en la reserva de producción faunística marino costera Puntilla de Santa Elena, (tesis de grado). Universidad Estatal Península de Santa Elena.
32. **Zar, J.H. (1996).** Biostatistical Analysis Prentice-Hall, Eryelwood Cliffs, N.J. 663pp.

## ANEXOS

### **Objetivo general**

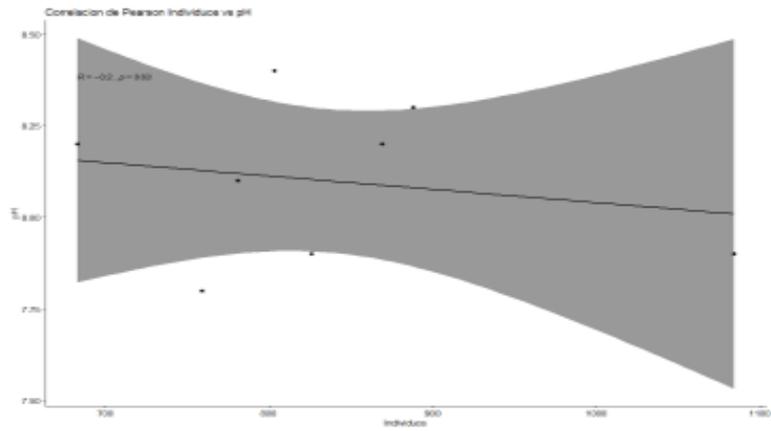
Determinar la distribución, diversidad y abundancia de los macroinvertebrados marinos (moluscos, equinodermos y crustáceos) en la zona intermareal rocosa de la playa de La Libertad sector la Caleta y la playa de Santa Elena sector Chuyuipe mediante los índices de Simpson y Pielou para conocer la variabilidad poblacional de este grupo de especies en hábitats de similares condiciones.

### **Objetivos específicos**

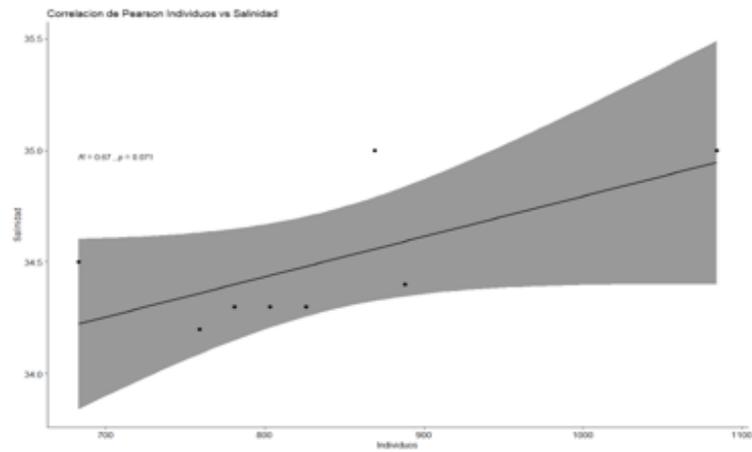
1. Establecer la distribución y abundancia de los macroinvertebrados marinos (moluscos, equinodermos y crustáceos) en las zonas intermareales rocosas de las playas La Libertad sector la Caleta y de Chuyuipe.
2. Evaluar la diversidad y equidad de macroinvertebrados marinos en la zona intermareal rocosa de las playas La Caleta y Chuyuipe.
3. Analizar si existe relación de los parámetros ambientales con la presencia de los macroinvertebrados marinos

### **Hipótesis**

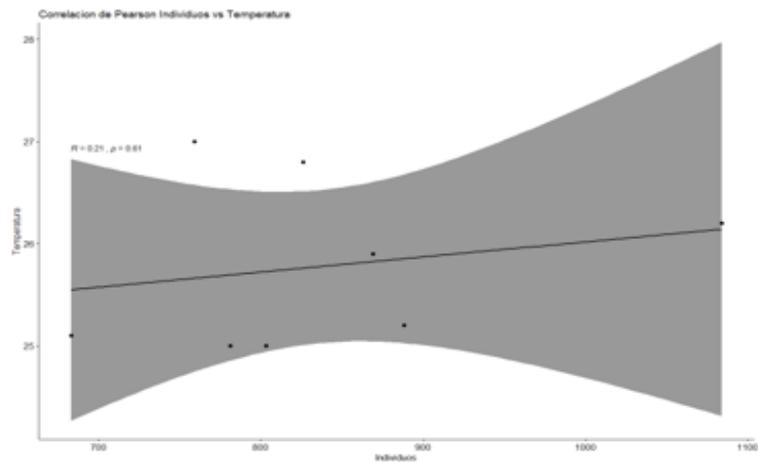
La distribución, abundancia y diversidad de los macroinvertebrados marinos (equinodermos, crustáceos y moluscos) encontrados en las zonas intermareales rocosas de las playas de La Caleta y de Chuyuipe son altas propias de un ecosistema poco afectado. De igual manera no presentan relación alguna con los parámetros ambientales registrados durante el estudio.



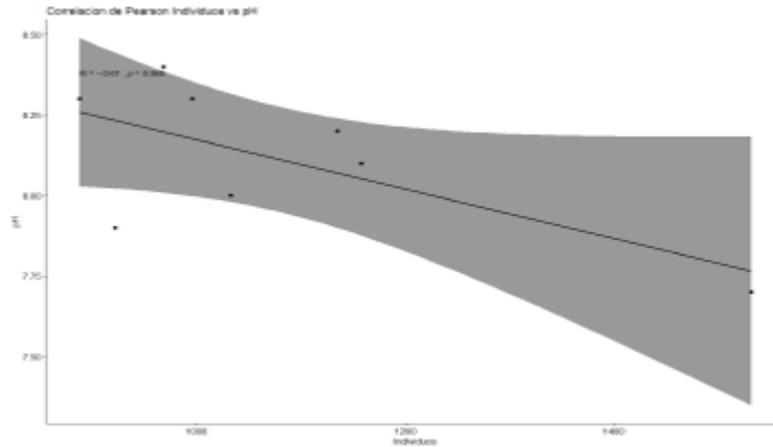
**Fig. 12.** Correlación de Pearson entre número de individuos y pH del sector la Caleta.



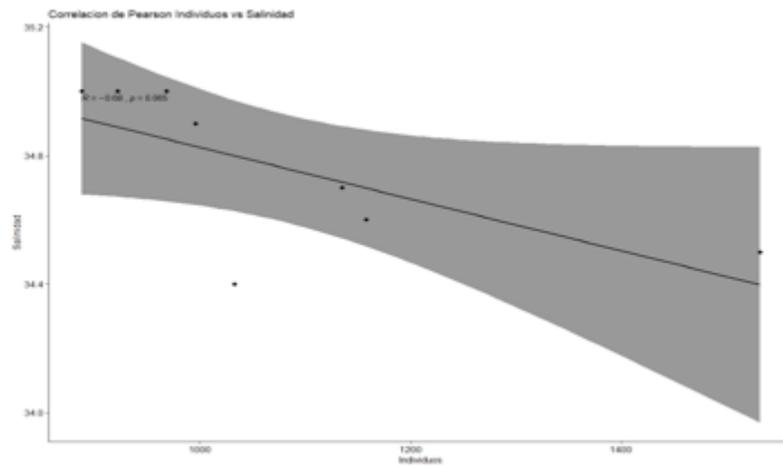
**Fig. 13.** Correlación de Pearson entre número de individuos y salinidad del sector la Caleta.



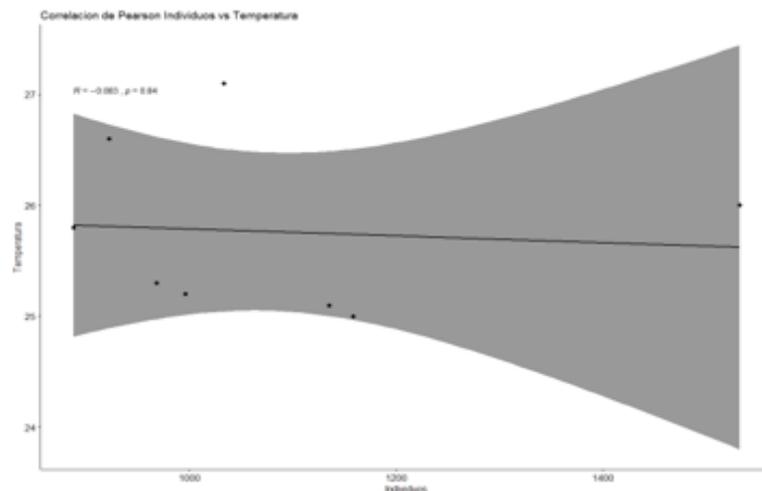
**Fig. 14.** Correlación de Pearson entre número de individuos y temperatura del sector la Caleta.



**Fig. 15.** Correlación de Pearson entre número de individuos y pH del sector Chuyuipe.



**Fig. 16.** Correlación de Pearson entre número de individuos y salinidad del sector Chuyuipe.



**Fig. 17.** Correlación de Pearson entre número de individuos y temperatura del sector Chuyuipe.

**Tabla 1: Resultados de los índices de Simpson, Shannon y Pielou en la Playa La Caleta.**

ÍndiceEcológico / Mes	Mayo_15	Junio_15	Julio_15	Agosto_15	Septiembre_15	Octubre_15	Septiembre_18	Octubre_18
S (Especies)	33	36	36	34	33	33	34	34
Ds	0.0808	0.0895	0.0827	0.0708	0.0737	0.0860	0.1066	0.0851
ABUNDANCIA RELATIVA	1.5632	2.9503	2.9747	3.0018	3.0471	2.8952	2.8503	2.9523
D SIMPSON (DIVERSIDAD)	0.9191	0.9105	0.9173	0.9291	0.9263	0.9139	0.8934	0.9149
J PIELOU (EQUITATIVIDAD)	0.4470	0.8232	0.8300	0.8510	0.8715	0.8280	0.8083	0.8372

**Tabla 2: Resultados de los índices de Simpson, Shannon y Pielou en la Playa Chuyuipe.**

ÍndiceEcológico / Mes	Mayo_15	Junio_15	Julio_15	Agosto_15	Septiembre_15	Octubre_15	Septiembre_18	Octubre_18
S (Especies)	33	39	39	36	34	34	35	35
Ds	0.0988	0.1011	0.0795	0.1342	0.1039	0.1176	0.7558	0.0896
ABUNDANCIA RELATIVA	2.8439	2.9318	3.0567	2.5686	2.7852	2.7088	3.0176	2.8813
D SIMPSON (DIVERSIDAD)	0.9012	0.8988	0.9205	0.8658	0.8961	0.8824	0.9244	0.9104
J PIELOU (EQUITATIVIDAD)	0.8133	0.8003	0.8344	0.7168	0.7898	0.7680	0.8488	0.8104

**Tabla 3: Porcentajes obtenidos del total de Macroinvertebrados por phylum en la Caleta.**

Macroinvertebrados	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Septiembre_18		Octubre_18	
	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%
1 Subphylum Crustácea	282	34	172	22	309	36	292	27	229	34	257	32	329	37	235	30
2 Phylum Molusca	440	53	498	66	411	47	544	51	344	50	329	41	458	52	385	49
3 Phylum Echinodermata	103	13	89	12	146	17	241	22	110	16	217	27	101	11	161	21
<b>Total</b>	<b>825</b>	<b>100</b>	<b>759</b>	<b>100</b>	<b>866</b>	<b>100</b>	<b>1077</b>	<b>100</b>	<b>683</b>	<b>100</b>	<b>803</b>	<b>100</b>	<b>888</b>	<b>100</b>	<b>781</b>	<b>100</b>

**Tabla 4: Porcentajes obtenidos del total de Macroinvertebrados por phylum en la Chuyuipe.**

Macroinvertebrados	Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%
1 Subphylum Crustácea	234	25	274	27	227	26	427	28	307	29	294	25	301	30	320	27
2 Phylum Molusca	583	63	671	65	536	61	875	57	460	43	628	54	520	52	622	53
3 Phylum Echinodermata	109	12	87	8	122	14	231	15	307	28	236	21	175	18	224	19
<b>Total</b>	<b>926</b>	<b>100</b>	<b>1032</b>	<b>100</b>	<b>885</b>	<b>100</b>	<b>1533</b>	<b>100</b>	<b>1074</b>	<b>100</b>	<b>1158</b>	<b>100</b>	<b>996</b>	<b>100</b>	<b>1166</b>	<b>100</b>

**Tabla 5: Formato utilizado para el conteo de Equinodermos en las dos zonas de estudios.**

PHYLUM ECHINODERMATA						
CLASE			Asteroidea	Echinoidea	Holothuroidea	Ophiuroidea
FAMILIA			Heliasteridae	Echinometridae	Stichopodidae	Ophiocomidae
ESPECIE			Heliaster microbranchius	Echinometra vaubruni	Stichopus fasciatus	Ophiocoma aethiops Ophiocoma alexandri
Mareas	Estaciones	Cuadrantes				
A L T A	E. I	1				
		2	X			
		3				
	E. II	4				
		5				
		6		X		
	E. III	7				
		8				
		9				
M E D I A	E. IV	10				
		11			X	
		12				
	E. V	13				
		14				
		15	X			
E. VI	16					
	17					
	18					
B A J A	E. VII	19				
		20				X
		21				
	E. VIII	22				
		23				
		24				
	E. IX	25			X	
26						
27						
Σ=						





**Tabla 8: Porcentajes de las especies del phylum Echinodermata encontrados en la Caleta.**

PHYLUM ECHINODERMATA (ESPECIES)	INTERMAREAL ROCOSO															
	Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%
1 <i>Echinometra vanbrunti</i>	22	21.36%	29	32.58%	39	26.71%	118	48.96%	25	22.73%	75	34.56%	20	19.80%	44	27.33%
2 <i>Heliaster microbrachius</i>	43	41.75%	30	33.71%	39	26.71%	54	22.41%	32	29.09%	60	27.65%	44	43.56%	60	37.27%
3 <i>Isostichopus fuscus.</i>	12	11.65%	7	7.87%	21	14.38%	13	5.39%	7	6.36%	20	9.22%	3	2.97%	20	12.42%
4 <i>Ophiocoma aethiops</i>	26	25.24%	20	22.47%	41	28.08%	54	22.41%	43	39.09%	62	28.57%	27	26.73%	34	21.12%
5 <i>Ophiocoma alexandri</i>	0	0.00%	3	3.37%	6	4.11%	2	0.83%	3	2.73%	0	0.00%	7	6.93%	3	1.86%
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100%</b>	<b>89</b>	<b>100%</b>	<b>146</b>	<b>100%</b>	<b>241</b>	<b>100%</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>	<b>217</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>	<b>161</b>	<b>100%</b>

**Tabla 9: Porcentajes de las especies del subphylum Crustácea encontrados en la Caleta**

SUBPHYLUM CRUSTÁCEA (ESPECIES)	INTERMAREAL ROCOSO															
	Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%
6 <i>Callinectes toxotes</i>	7	2.48%	1	0.58%	6	1.94%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.39%	2	0.61%	4	1.70%
7 <i>Cataleptodius floridanus</i>	2	0.71%	2	1.16%	2	0.65%	8	2.74%	3	1.31%	2	0.78%	5	1.52%	2	0.85%
8 <i>Crapsus crapsus</i>	17	6.03%	16	9.30%	20	6.47%	21	7.19%	12	5.24%	11	4.28%	5	1.52%	7	2.98%
9 <i>Cronius ruber</i>	6	2.13%	10	5.81%	5	1.62%	8	2.74%	3	1.31%	3	1.17%	2	0.61%	1	0.43%
10 <i>Eriphia squamata</i>	0	0.00%	1	0.58%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
11 <i>Eriphides hispida</i>	0	0.00%	2	1.16%	1	0.32%	6	2.05%	6	2.62%	5	1.95%	2	0.61%	5	2.13%
12 <i>Microphrys aculeatus</i>	21	7.45%	19	11.05%	6	1.94%	11	3.77%	20	8.73%	25	9.73%	26	7.90%	15	6.38%
13 <i>Microphrys bicornutus</i>	7	2.48%	6	3.49%	15	4.85%	6	2.05%	15	6.55%	12	4.67%	10	3.04%	7	2.98%
14 <i>Pachygrapsus transversus</i>	47	16.67%	37	21.51%	44	14.24%	52	17.81%	25	10.92%	17	6.61%	18	5.47%	10	4.26%
15 <i>Panulirus gracilis</i>	0	0.00%	0	0.00%	1	0.32%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
16 <i>Tetraclita sp.</i>	154	54.61%	67	38.95%	196	63.43%	158	54.11%	140	61.14%	173	67.32%	250	75.99%	180	76.60%
17 <i>Uca lactea</i>	21	7.45%	11	6.40%	13	4.21%	22	7.53%	5	2.18%	8	3.11%	9	2.74%	4	1.70%
<b>Total</b>	<b>282</b>	<b>100%</b>	<b>172</b>	<b>100%</b>	<b>309</b>	<b>100%</b>	<b>292</b>	<b>100%</b>	<b>229</b>	<b>100%</b>	<b>257</b>	<b>100%</b>	<b>329</b>	<b>100%</b>	<b>235</b>	<b>100%</b>

**Tabla 10: Porcentajes de las especies del phylum Mollusca encontrados en la Caleta**

PHYLUM MOLLUSCA (ESPECIES)		INTERMAREAL ROCOSO															
		Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
		N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%
18	<i>Cantharus gemmatus</i>	14	3.18%	17	3.41%	9	2.19%	11	2.02%	13	3.78%	7	2.13%	10	2.18%	12	3.12%
19	<i>Cardita affinis</i>	15	3.41%	11	2.21%	28	6.81%	37	6.80%	11	3.20%	17	5.17%	15	3.28%	20	5.19%
20	<i>Chiton stokesii</i>	22	5.00%	16	3.21%	21	5.11%	31	5.70%	24	6.98%	30	9.12%	32	6.99%	22	5.71%
21	<i>Columbella major</i>	17	3.86%	9	1.81%	10	2.43%	13	2.39%	20	5.81%	18	5.47%	7	1.53%	19	4.94%
22	<i>Crepidula incurva</i>	20	4.55%	15	3.01%	18	4.38%	18	3.31%	12	3.49%	16	4.86%	8	1.75%	22	5.71%
23	<i>Crucibulum spinosum</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	1.45%	3	0.91%	7	1.53%	4	1.04%
24	<i>Dolabrifera</i>	44	10.00%	39	7.83%	78	18.98%	67	12.32%	30	8.72%	42	12.77%	70	15.28%	50	12.99%
25	<i>Eppitonium jolyi</i>	1	0.23%	7	1.41%	9	2.19%	13	2.39%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
26	<i>Fisurella asperella</i>	68	15.45%	74	14.86%	35	8.52%	56	10.29%	36	10.47%	29	8.81%	44	9.61%	20	5.19%
27	<i>Fisurella macrotrema</i>	11	2.50%	16	3.21%	11	2.68%	9	1.65%	10	2.91%	18	5.47%	15	3.28%	9	2.34%
28	<i>Mitra tristis</i>	6	1.36%	7	1.41%	7	1.70%	4	0.74%	15	4.36%	9	2.74%	7	1.53%	5	1.30%
29	<i>Octopus vulgaris</i>	6	1.36%	8	1.61%	5	1.22%	12	2.21%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
30	<i>Olivella semiestriata</i>	5	1.14%	3	0.60%	7	1.70%	5	0.92%	3	0.87%	2	0.61%	1	0.22%	3	0.78%
31	<i>Planaxis planicostatus</i>	6	1.36%	3	0.60%	5	1.22%	2	0.37%	5	1.45%	4	1.22%	10	2.18%	10	2.60%
32	<i>Pseudochama corrugata</i>	3	0.68%	5	1.00%	4	0.97%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
33	<i>Scuria mesoleuca</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	6	1.74%	7	2.13%	12	2.62%	3	0.78%
34	<i>Siphonaria gigas</i>	14	3.18%	9	1.81%	10	2.43%	19	3.49%	22	6.40%	15	4.56%	35	7.64%	23	5.97%
35	<i>Siphonaria maura</i>	124	28.18%	181	36.35%	77	18.73%	142	26.10%	63	18.31%	72	21.88%	45	9.83%	60	15.58%
36	<i>Tegula picta</i>	24	5.45%	6	1.20%	24	5.84%	25	4.60%	18	5.23%	7	2.13%	25	5.46%	32	8.31%
37	<i>Thais biserialis</i>	16	3.64%	33	6.63%	12	2.92%	25	4.60%	12	3.49%	5	1.52%	37	8.08%	21	5.45%
38	<i>Thais melones</i>	14	3.18%	25	5.02%	21	5.11%	33	6.07%	15	4.36%	12	3.65%	37	8.08%	20	5.19%
39	<i>Turbo saxosus</i>	10	2.27%	14	2.81%	20	4.87%	22	4.04%	24	6.98%	16	4.86%	41	8.95%	30	7.79%
<b>Total</b>		<b>440</b>	<b>100%</b>	<b>498</b>	<b>100%</b>	<b>411</b>	<b>100%</b>	<b>544</b>	<b>100%</b>	<b>344</b>	<b>100%</b>	<b>329</b>	<b>100%</b>	<b>458</b>	<b>100%</b>	<b>385</b>	<b>100%</b>

**Tabla 11: Porcentajes de las especies del phylum Echinodermata encontrados en Chuyuipe.**

PHYLUM ECHINODERMATA (ESPECIES)		INTERMAREAL ROCOSO															
		Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
		N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind	%	N° Ind.	%
1	<i>Echinometra vanbrunti</i>	44	40.37%	35	40.23%	30	24.59%	113	48.92%	98	48.76%	80	33.90%	45	25.71%	61	27.23%
2	<i>Heliaster microbrachius</i>	27	24.77%	27	31.03%	24	19.67%	16	6.93%	30	14.93%	55	23.31%	39	22.29%	42	18.75%
3	<i>Isostichopus fuscus.</i>	15	13.76%	8	9.20%	12	9.84%	17	7.36%	7	3.48%	26	11.02%	12	6.86%	22	9.82%
4	<i>Ophiocoma aethiops</i>	23	21.10%	15	17.24%	51	41.80%	84	36.36%	62	30.85%	73	30.93%	71	40.57%	77	34.38%
5	<i>Ophiocoma alexandri</i>	0	0.00%	2	2.30%	5	4.10%	1	0.43%	4	1.99%	2	0.85%	8	4.57%	22	9.82%
<b>Total</b>		<b>109</b>	<b>100%</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>	<b>231</b>	<b>100%</b>	<b>201</b>	<b>100%</b>	<b>236</b>	<b>100%</b>	<b>175</b>	<b>100%</b>	<b>224</b>	<b>100%</b>

**Tabla 12: Porcentajes de las especies del subphylum Crustácea encontrados en Chuyuipe.**

SUBPHYLUM CRUSTACEA (ESPECIES)	INTERMAREAL ROCOSO															
	Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%						
6 <i>Callinectes toxotes</i>	5	2.14%	10	3.65%	7	3.08%	8	1.87%	5	1.63%	4	1.36%	3	1.00%	2	1.00%
7 <i>Cataleptodius floridanus</i>	5	2.14%	8	2.92%	2	0.88%	9	2.11%	6	1.95%	8	2.72%	5	1.66%	3	1.66%
8 <i>Crapsus crapsus</i>	23	9.83%	22	8.03%	28	12.33%	36	8.43%	15	4.89%	10	3.40%	27	8.97%	32	8.97%
9 <i>Cronius ruber</i>	2	0.85%	6	2.19%	11	4.85%	19	4.45%	7	2.28%	4	1.36%	5	1.66%	2	1.66%
10 <i>Eriphia squamata</i>	3	1.28%	3	1.09%	2	0.88%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
11 <i>Eriphides hispida</i>	3	1.28%	5	1.82%	7	3.08%	2	0.47%	8	2.61%	3	1.02%	0	0.00%	0	0.00%
12 <i>Litopenaeus vannamei</i>	15	6.41%	30	10.95%	10	4.41%	7	1.64%	0	0.00%	24	8.16%	3	1.00%	2	1.00%
13 <i>Microphrys aculeatus</i>	4	1.71%	9	3.28%	10	4.41%	4	0.94%	15	4.89%	13	4.42%	10	3.32%	7	3.32%
14 <i>Microphrys bicornutus</i>	0	0.00%	17	6.20%	24	10.57%	12	2.81%	15	4.89%	9	3.06%	13	4.32%	10	4.32%
15 <i>Pachygrapsus transversus</i>	48	20.51%	46	16.79%	31	13.66%	57	13.35%	28	9.12%	17	5.78%	32	10.63%	27	10.63%
16 <i>Panulirus gracilis</i>	0	0.00%	2	0.73%	2	0.88%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
17 <i>Petrolisthes artifrons</i>	0	0.00%	4	1.46%	2	0.88%	1	0.23%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
18 <i>Tetraclita sp.</i>	119	50.85%	108	39.42%	82	36.12%	265	62.06%	205	66.78%	194	65.99%	198	65.78%	0	65.78%
19 <i>Uca lactea</i>	7	2.99%	4	1.46%	9	3.96%	7	1.64%	3	0.98%	8	2.72%	5	1.66%	0	1.66%
<b>Total</b>	<b>234</b>	<b>100%</b>	<b>274</b>	<b>100%</b>	<b>227</b>	<b>100%</b>	<b>427</b>	<b>100%</b>	<b>307</b>	<b>100%</b>	<b>294</b>	<b>100%</b>	<b>301</b>	<b>100%</b>	<b>85</b>	<b>100%</b>

**Tabla 13: Porcentajes de las especies del phylum Mollusca encontrados en Chuyuipe.**

PHYLUM MOLLUSCA (ESPECIES)		INTERMAREAL ROCOSO															
		Mayo_15		Junio_15		Julio_15		Agosto_15		Septiembre_15		Octubre_15		Septiembre_18		Octubre_18	
		N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%	N° Ind.	%
20	<i>Cantharus gemmatus</i>	4	0.69%	3	0.45%	6	1.12%	6	0.69%	13	2.83%	8	1.27%	7	2.66%	5	1.93%
21	<i>Cardita affinis</i>	14	2.40%	5	0.75%	30	5.60%	26	2.97%	12	2.61%	16	2.55%	22	8.37%	17	6.56%
22	<i>Chitón stokesi</i>	21	3.60%	31	4.62%	14	2.61%	37	4.23%	26	5.65%	70	11.15%	34	12.93%	56	21.62%
23	<i>Columbella major</i>	10	1.72%	28	4.17%	8	1.49%	3	0.34%	17	3.70%	11	1.75%	25	9.51%	19	7.34%
24	<i>Crepidula incurva</i>	38	6.52%	30	4.47%	31	5.78%	23	2.63%	10	2.17%	15	2.39%	8	3.04%	10	3.86%
25	<i>Dolabrifera</i>	37	6.35%	41	6.11%	50	9.33%	25	2.86%	33	7.17%	38	6.05%	55	20.91%	42	16.22%
26	<i>Eppitonium jobyi</i>	0	0.00%	1	0.15%	1	0.19%	0	0.00%	2	0.43%	0	0.00%	3	1.14%	2	0.77%
27	<i>Fisurella asperella</i>	64	10.98%	63	9.39%	14	2.61%	145	16.57%	47	10.22%	40	6.37%	31	11.79%	27	10.42%
28	<i>Fisurella macrotrema</i>	31	5.32%	43	6.41%	20	3.73%	64	7.31%	16	3.48%	27	4.30%	10	3.80%	15	5.79%
29	<i>Mitra tristis</i>	9	1.54%	13	1.94%	3	0.56%	4	0.46%	8	1.74%	6	0.96%	7	2.66%	3	1.16%
30	<i>Octopus vulgaris</i>	0	0.00%	5	0.75%	4	0.75%	1	0.11%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
31	<i>Olivella semistriata</i>	4	0.69%	9	1.34%	10	1.87%	3	0.34%	3	0.65%	2	0.32%	4	1.52%	1	0.39%
32	<i>Onchidella spp.</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	8	1.27%	42	15.97%	50	19.31%
33	<i>Planaxis planicostatus</i>	15	2.57%	4	0.60%	6	1.12%	5	0.57%	6	1.30%	10	1.59%	15	5.70%	12	4.63%
34	<i>Pseudochama corrugata</i>	4	0.69%	6	0.89%	5	0.93%	6	0.69%	3	0.65%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
35	<i>Scuria mesoleuca</i>	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	5	0.80%	0	0.00%	0	0.00%
36	<i>Siphonaria gigas</i>	32	5.49%	24	3.58%	59	11.01%	33	3.77%	29	6.30%	21	3.34%	0	0.00%	0	0.00%
37	<i>Siphonaria maura</i>	229	39.28%	279	41.58%	197	36.75%	437	49.94%	182	39.57%	302	48.09%	0	0.00%	0	0.00%
38	<i>Tegula picta</i>	17	2.92%	19	2.83%	14	2.61%	18	2.06%	22	4.78%	15	2.39%	0	0.00%	0	0.00%
39	<i>Thais biserialis</i>	31	5.32%	33	4.92%	27	5.04%	13	1.49%	12	2.61%	8	1.27%	0	0.00%	0	0.00%
40	<i>Thais melones</i>	16	2.74%	22	3.28%	25	4.66%	8	0.91%	6	1.30%	10	1.59%	0	0.00%	0	0.00%
41	<i>Turbo saxosus</i>	7	1.20%	12	1.79%	12	2.24%	18	2.06%	13	2.83%	16	2.55%	0	0.00%	0	0.00%
	<b>Total</b>	<b>583</b>	<b>100%</b>	<b>671</b>	<b>100%</b>	<b>536</b>	<b>100%</b>	<b>875</b>	<b>100%</b>	<b>460</b>	<b>100%</b>	<b>628</b>	<b>100%</b>	<b>263</b>	<b>100%</b>	<b>259</b>	<b>100%</b>

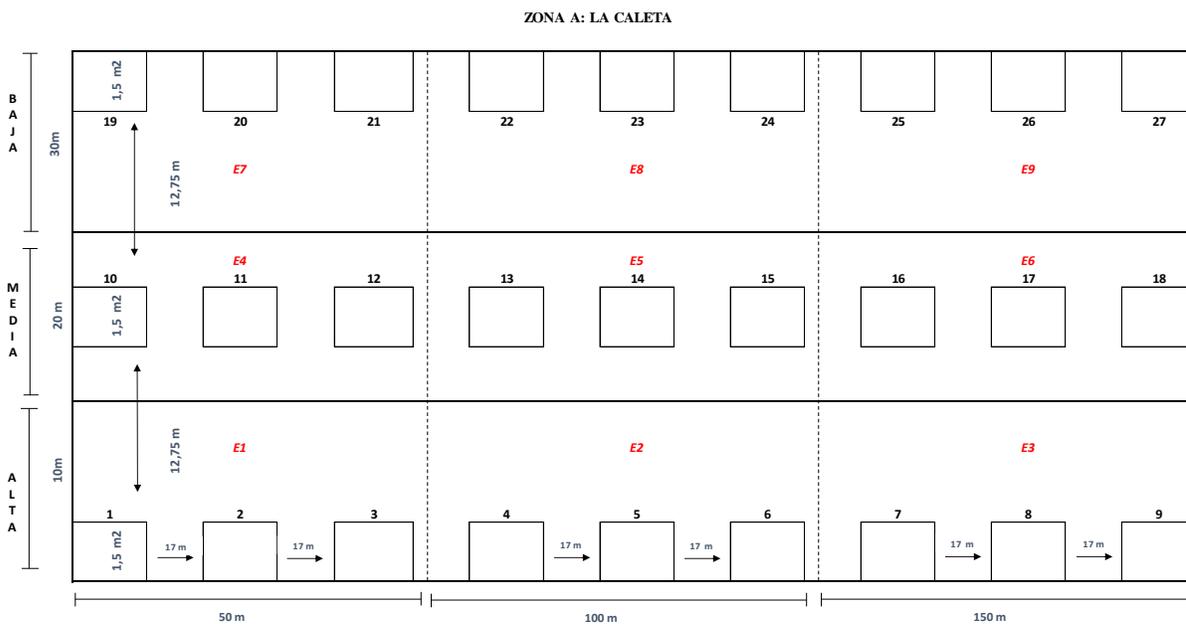
**Tabla 14:** Resultados obtenidos de la toma de parámetros ambientales pH, temperatura y salinidad en La Caleta durante los meses de estudio (mayo-octubre 2015 y septiembre, octubre 2018).

<b>PARAMETOS AMBIENTALES</b>			
<b>MESES</b>	Temperatura	pH	Salinidad
MAYO_15	26.6	7.9	35
JUNIO_15	27.1	8	34.4
JULIO_15	25.8	8.3	35
AGOSTO_15	26	7.7	34.5
SEPTIEMBRE_15	25.3	8.4	35
OCTUBRE_15	25	8.1	34.6
SEPTIEMBRE_18	25.2	8.3	34.9
OCTUBRE_18	25.1	8.2	34.7

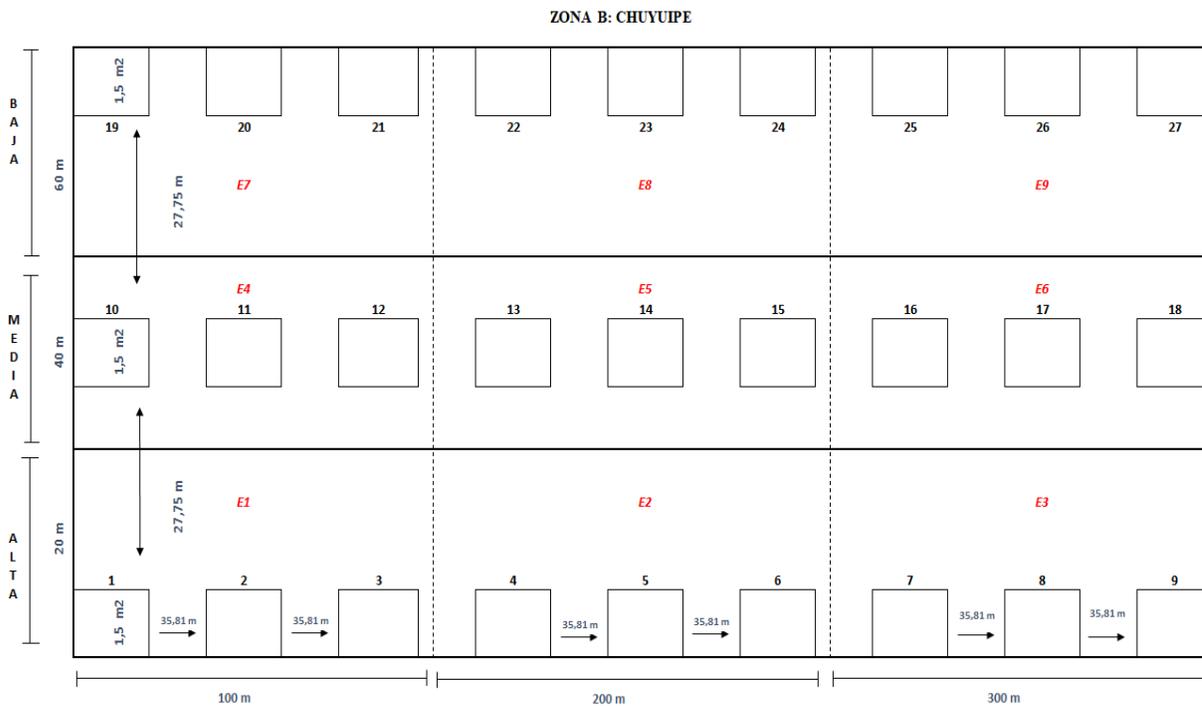
**Tabla 15:** Resultados obtenidos de la toma de parámetros ambientales pH, temperatura y salinidad en Chuyupe durante los meses de estudio (mayo-octubre 2015 y septiembre, octubre 2018).

<b>PARAMETOS AMBIENTALES</b>			
<b>MESES</b>	Temperatura	pH	Salinidad
MAYO_15	26.8	7.9	34.3
JUNIO_15	27	7.8	34.2
JULIO_15	25.9	8.2	35
AGOSTO_15	26.2	7.9	35
SEPTIEMBRE_15	25.1	8.2	34.5
OCTUBRE_15	25	8.4	34.3
SEPTIEMBRE_18	25.2	8.3	34.4
OCTUBRE_18	25	8.1	34.3

**Cuadro 1.** Distribución de las estaciones y cuadrantes La Caleta



**Cuadro 1.** Distribución de las estaciones y cuadrantes Chuyuipe

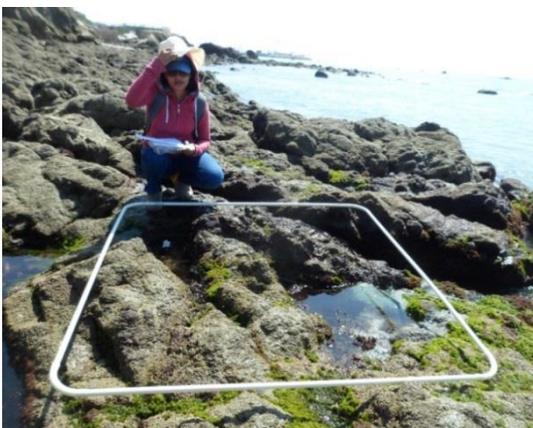




**Foto 1.-** Zona de estudio playa Chuyuipe  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 2.-** Zona de estudio playa La Caleta  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 3.-**Conteo e identificación de especies en la zona A Caleta  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 4.-**Conteo e identificación de especies en Chuyuipe  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 5.-***Pachygrapsus transversus* en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 6.-***Ophiocoma aethiops* en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 7.-***Tetraclita* sp en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 8.-***Crucibulum spinosum* en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 9.-** Diversidad de especies en la Playa La Caleta  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 10.-***Scurria mesoleuca* en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 11.-***Eriphides hispida* en su habitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 12.-***Chiton stokesii* en su habitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 13.-***Uca lactea* en su hábitat natural  
**Fuente:** Limón L.



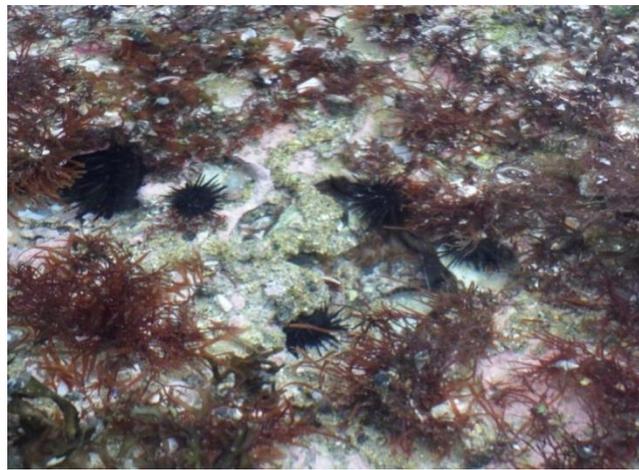
**Foto 14.-***Turbo saxosus* en su habitat natural.  
**Fuente:** Limón L.



**Foto 15.-***Heliaste rmicrobranchius* en su hábitat natural  
**Fuente:** Limón L.



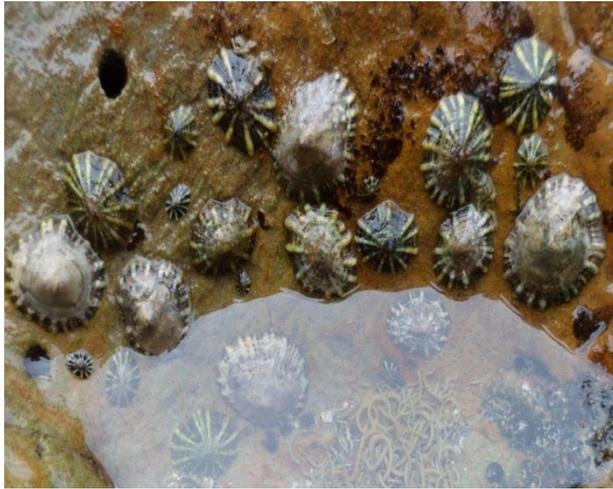
**Foto 16.-*Dolabrifera dolabrifera* en su hábitat natural  
Fuente: Limón L.**



**Foto 17.-*Echinometra vanbrunti* en su hábitat natural  
Fuente: Limón L.**



**Foto 18.-*Fisurella macrotrema* en su hábitat natural  
Fuente: Limón L.**



**Foto 19.-***Shiphonaria maura* en su hábitat natural  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 20.-***Heliaster microbrachius*.  
Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 21.-***Echinometra vanbrunti*.  
Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 22.-** *Isostichopus fuscus*.  
Fuente: Limón L.



**Foto 23.-** *Ophiocoma aethiops*.  
Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)  
Fuente: Limón L.



**Foto 24.-** *Ophiocoma alexandri*.  
Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)  
Fuente: Limón L.



**Foto 25.-*Eriphia squamata*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 26.-*Eriphides hispida*.**  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 27.-*Grapsus grapsus*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 28.-***Pachygrapsus transversus*  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 29.-***Microphrys aculeatus*  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 30.-***Microphrys bicornutus.*  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 31.-*Uca lactea*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
Fuente: Limón L.



**Foto 32.-*Petrolisthes artifrons*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
Fuente: Limón L.



**Foto 33.-*Callinectes toxotes*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
Fuente: Limón L.



**Foto 34.-*Cronius ruber*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 35.-*Cataleptodius floridanus*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 36.-*Tetraclita sp.***  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 37.-***Litopenaeus vannamei*.  
**Fuente:** Limón L.



**Foto 38.-***Panulirus gracilis*.  
**Fuente:** Limón L.



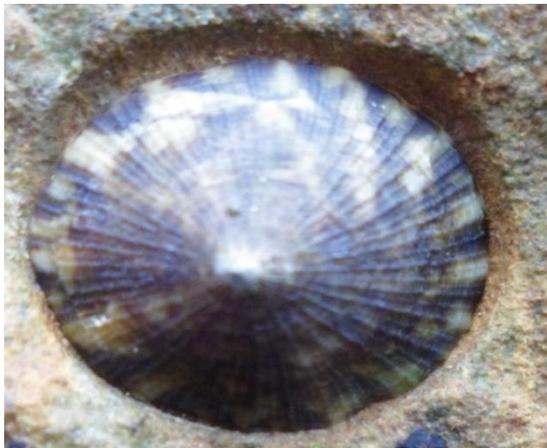
**Foto 39.-***Octopus vulgaris*.  
**Fuente:** Limón L.



**Foto 40.-***Dolabrifera dolabrifera*  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 41.-***Cardita affinis.*  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 42.-***Scurria mesoleuca.*  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 43.-***Cantharus gemmatus*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L. 2015**



**Foto 44.-***Crepidula incurva*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L. 2015.**



**Foto 45.-***Crucibulum spinosum*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 46.-***Columbella major*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 47.-***Epitonium jolyi*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 48.-***Fisurella asperella*.  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 49.-*Fisurella macrotrema*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 50.-*Mitra tristis*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



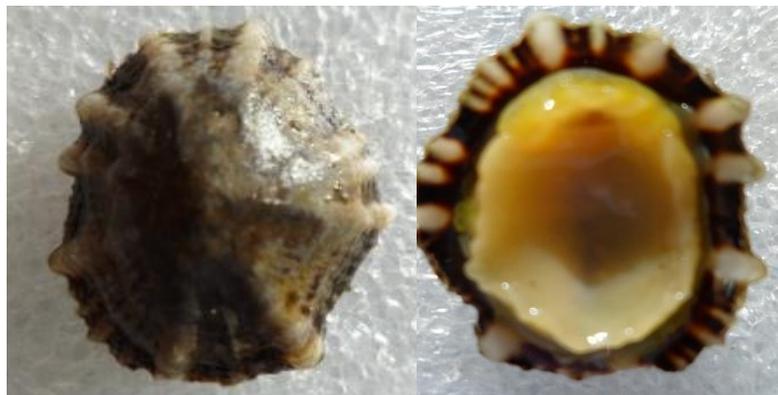
**Foto 51.-*Olivella semistriata*.**  
**Fuente: Limón L.**



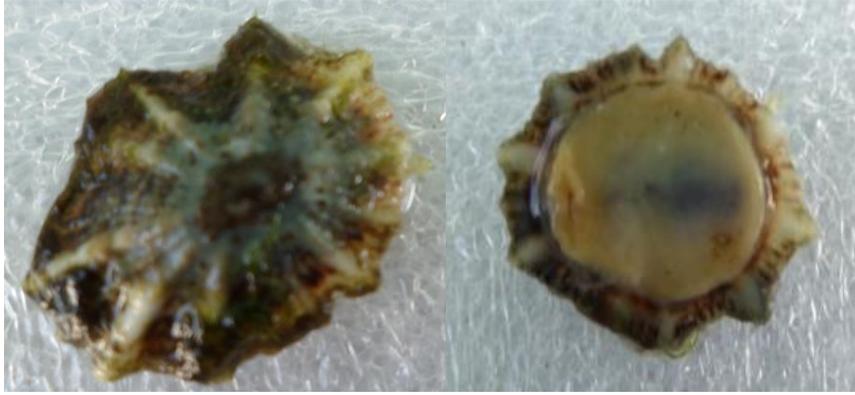
**Foto 52.-*Onchidella* sp.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 53.-*Planaxis planicostatus*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 54.-*Siphonaria gigas*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 55.-*Siphonaria maura*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 56.-*Thais biserialis*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 57.-*Thais melones*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 58.-*Tegula picta*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 59.-*Turbo saxosus*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**



**Foto 60.-*Chiton stokesii*.**  
Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)  
**Fuente: Limón L.**