



UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

“ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO DE  
INVERTEBRADOS MARINOS BENTÓNICOS  
MACROSCÓPICOS (EQUINODERMOS, MOLUSCOS Y  
CRUSTÁCEOS) DE LA ZONA INTERMAREAL ROCOSA  
NORTE DEL BALNEARIO “BALLENITA” DESDE EL  
MES DE JUNIO A DICIEMBRE”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

GEOMARA BETSI MITE DEFAZ

PEDRO ELOY GONZABAY MUÑOZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2009

UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

“ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO DE  
INVERTEBRADOS MARINOS BENTÓNICOS  
MACROSCÓPICOS (EQUINODERMOS, MOLUSCOS  
Y CRUSTÁCEOS) DE LA ZONA INTERMAREAL  
ROcosa NORTE DEL BALNEARIO “BALLENITA”  
DESDE EL MES DE JUNIO A DICIEMBRE”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO MARINO

GEOMARA BETSI MITE DEFAZ

PEDRO ELOY GONZABAY MUÑOZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2009

# DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por las ideas, hechos, investigaciones y resultados expuestos en ésta tesis, pertenece exclusivamente al autor y el patrimonio intelectual de la misma a los autores y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE).

---

Pedro Eloy Gonzabay Muñoz

C.I: 0917400202

---

Geomara Betsi Mite Defaz

C.I: 0918670704

# **DEDICATORIA**

A Dios por darnos vida y fortaleza para alcanzar nuestro objetivo.

A Nuestros padres que con amor nos apoyaron en el trayecto de la carrera profesional, sin interés alguno, sólo por vernos realizados.

# **AGRADECIMIENTO**

Los autores expresan su agradecimiento a Dios, a nuestros padres, pilares fundamentales en cada paso que damos.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por facilitar las instalaciones del laboratorio de Biología. Al Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda, Decano de la Facultad de Ciencias del Mar, al Blgo. Richard Duque, Director de Escuela de Biología Marina, por su apoyo durante éste estudio. Al Blgo. Galo Valarezo y al Acuacultor Pablo Lombeida por ayudarnos con sus conocimientos.

Un agradecimiento especial al Dr. Manuel Cruz P., investigador del INOCAR, y la Blga. María F. Arroyo Osorio, científica del Instituto de Investigación de Recursos Naturales, por compartir con nosotros su material bibliográfico.

A los tecnólogos Daniel Gonzaga, Verónica Borbor, por haber prestado su ayuda en este estudio.

En particular agradecemos a la Bióloga Yadira Solano tutor de tesis, por ser nuestra guía en la investigación.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Gonzalo Tamayo C.

Decano de la Facultad

---

Blgo. Richard Duque M.

Director de Escuela

---

Blga. Yadira Solano

Tutor de Tesis

---

Blga. Tanya González B.

Docente del Área

---

Ab. Pedro Reyes Laínez

Secretario General-Procurador

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Págs.</b>
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GENERAL.....	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
HIPÓTESIS.....	6
CONCLUSIONES.....	155
RECOMENDACIONES.....	157
BIBLIOGRAFÍA.....	159
ANEXOS.....	164

## CAPÍTULO I

### **1. Invertebrados Marinos: Moluscos, Equinodermos, Crustáceos.**

1.1. Registro de Organismos Mediante Catálogo .....	7
1.2. Distribución y abundancia de organismos en las zonas rocosas intermareales .....	8
1.2.1. Medio biótico de los ecosistemas de las zonas rocosas intermareales .....	9
1.2.2. Importancia bioecológica marina de los macroinvertebrados en el Ecuador .....	12

1.3. Comunidades malacológicas (Phyllum Mollusca) .....	13
1.3.1. Clasificación .....	13
1.3.2. Generalidades del Phyllum .....	13
1.3.3. Descripción general del Phyllum .....	14
1.3.4. Descripción general de las clases maroscópicas del Phyllum Mollusca .....	15
1.3.4.1. Clase Gasterópodos (Gastrópoda) .....	15
1.3.4.2. Clase Bivalvos (Bivalvia) .....	17
1.3.4.3. Clase Poliplacóforos (Polyplacophora) .....	19
1.4. Comunidades del Phyllum Echinodermata .....	20
1.4.1. Clasificación .....	20
1.4.2. Generalidades del Phyllum Echinodermata .....	21
1.4.3. Descripción general del Phyllum .....	21
1.4.4. Descripción general de las clases macroscópicas del Phyllum Echinodermata.....	24
1.4.4.1. Clase asteroideos (Asteroidea) .....	24
1.4.4.2. Clase Ofiuroideos (Ophiuroidea) .....	25
1.4.4.3. Clase Equinoideos (Echinoidea) .....	28
1.4.4.4. Clase Holoturoideos (Holothuroidea) .....	32
1.5. Comunidades Carcinológicas (Phyllum artrópoda- Subphyllum Crustácea) .....	33
1.5.1. Clasificación .....	33
1.5.2. Generalidades del Subphyllum Crustácea .....	34



1.5.3. Descripción general del Subphyllum Crustácea .....	35
1.5.4. Descripción general de la clase macroscópica del Subphyllum Crustácea .....	36
1.5.4.1. Clase Malacostraca .....	36

## CAPÍTULO II

### 2. Aspectos metodológicos del estudio

2.1. Localización del área de trabajo .....	38
2.1.1. Características climáticas .....	40
2.2. Estaciones .....	40
2.2.1. Materiales y equipos .....	42
2.2.1.1. Equipos .....	42
2.2.1.2. Utilitarios de laboratorio .....	42
2.2.1.3. Utilitarios de campo .....	43
2.2.1.4. Utilitarios del catálogo .....	44
2.3. Descripción de la metodología .....	45
2.3.1. Método para la elaboración del catálogo .....	45
2.3.2. Métodos utilizados en la investigación de campo .....	46
2.3.2.1. Sitios de estudio y recolección de las muestras ....	46
2.3.2.2. Método de nivelación .....	47
2.3.2.3. Estudios de zonación .....	47
2.3.2.4. Colección de organismos .....	48

2.3.2.5. Método de muestreo a lo largo de las líneas de transeptos .....	50
2.3.2.6. Técnicas empleadas en la narcotización, fijación, y preservación de los organismos colectados.....	51
2.4. Análisis estadísticos .....	63
2.4.1. Medición de la pendiente, zona intermareal, temperatura del mar y salinidad .....	63
2.4.1.1. Media aritmética .....	63
2.4.2. Medición de la población total, por clase y por Phylum .....	63
2.4.2.1. Regla de tres .....	64
2.4.2.2. Cálculo porcentual .....	64
2.4.2.3. Tablas de frecuencias .....	65
2.4.2.4. Histograma de barras .....	68

### **CAPÍTULO III**

#### **3. Resultados**

3.1. Identificación de Macroinvertebrados presentes en Ballenita.....	69
3.2. Taxonomía de Macroinvertebrados .....	73
3.2.1. Orden Taxonómico del Phylum Mollusca .....	73
3.2.2. Orden Taxonómico del Phylum Echinodermata .....	76
3.2.3. Orden Taxonómico del Phylum Artrópoda (Subphylum Crustácea.....)	78

3.3. Análisis del número de Especies Identificadas en Ballenita.....	79
3.3.1. Análisis Estadísticos.....	83
3.3.1.1. Media Aritmética.....	83
3.3.1.1.1. Pendiente.....	83
3.3.1.1.2. Parámetros.....	84
3.3.1.1.3. Zona Intermareal.....	86
3.3.2. Regla del tres.....	87
3.3.2.1. Población total de los tres grupos estudiados.....	87
3.3.2.2. Población total de cada grupo.....	87
3.3.2.3. Población total de cada clase.....	88
3.3.3. Cálculo porcentual.....	89
3.3.3.1. Porcentaje de la población de cada grupo estudiado.....	89
3.3.3.2. Porcentaje de la población de cada clase.....	90
3.3.4. Frecuencia.....	91
3.3.5. Histograma de Barras.....	94
3.4. Catálogo.....	97

# ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Págs.</b>	
Fig. 1.	Conchas de Gasterópodos	16
Fig. 2.	Sección Transversal de la concha de un Bivalvo	18
Fig.3.	Cara interna de la valva izquierda de un bivalvo	19
Fig.4.	Esquema de un Chitón	20
Fig. 5.-	Anatomía de una estrella de mar	25
Fig.6.	Esquema de una estrella serpentiforme	27
Fig. 7.	Vista oral del disco de una ofiura	27
Fig. 8.	Vista aboral del disco de una ofiura	28
Fig.9.	Esquema de un erizo de mar	30
Fig.10.	Vista oral y vista aboral de un erizo de mar	30
Fig. 11.	Vista aboral y vista oral de un dólar de arena con cinco lúnulas	31
Fig. 12.	Esquema de un pepino de mar	33
Fig.13.	Morfología de la parte dorsal del género Callinectes	37
Fig. 14.	Mapa del sector investigado de Ballenita	39
Fig. 15.	Histograma de la frecuencia absoluta de los tres grupos	94
Fig. 16.	Histograma de la Frecuencia relativa de los tres grupos	95
Fig. 17.	Histograma de la frecuencia absoluta de las clases	96
Fig. 18.	Histograma de la Frecuencia relativa de las clases	96

# ÍNDICE DE CUADROS

		<b>Págs.</b>
Cuadro 1.	Ubicación geográfica satelital de las estaciones	41
Cuadro 2.	Tabla de control de organismos de la zona de Ballenita.	66
Cuadro 3.	Modelo de tablas estadísticas de frecuencia tipo II.	67
Cuadro 4.	Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Mollusca	73
Cuadro 5.	Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Echinodermata.	76
Cuadro 6.	Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Artrópoda. (Subphylum Crustácea).	78
Cuadro 7.	Especies identificadas.	79
Cuadro 8.	Número de organismos de las muestras de la zona de Ballenita.	82
Cuadro 9.	Pendiente.	83
Cuadro 10.	Parámetros de temperatura y salinidad del mar.	85
Cuadro 11.	Datos de la zona intermareal.	86
Cuadro 12.	Población de los grupos Mollusca, Crustácea y Echinodermata	88
Cuadro 13.	Población total de cada clase.	88

Cuadro 14.	Porcentaje de la población de los tres grupos.	90
Cuadro 15.	Porcentaje de la población de cada clase.	90
Cuadro 16.	Tabla de frecuencia de tipo II, de la muestra de los tres grupos.	92
Cuadro 17.	Tabla de frecuencia de tipo II, de la muestra de las clases.	93

# GLOSARIO

**Aboral:** Opuesto a la boca; este término a menudo es sinónimo de dorsal.

**Alimentación filtradora:** Tipo de alimentación suspensívora en las que las partículas (plancton y detritos) se extraen de la corriente de agua mediante un filtro.

**Ambitus:** Línea imaginaria que delimita la gran circunferencia de un erizo de mar.

**Ambulacro:** Pie flexible, con ventosa terminal o sin ella, situado en el surco ambulacral de los equinodermos.

**Anténulas:** Par de apéndices del primer somita cefálico en crustáceos.

**Anterior:** Extremo hacia adelante con respecto al pie en las conchas bivalvas.

**Ápice:** Cima de la concha, correspondiente a las vueltas más antiguas donde empezó el crecimiento.

**Bajamar:** Límite inferior hasta el que se retira la línea del oleaje en las mareas descendentes. Del promedio entre el bajamar y el altamar (pleamar) se obtiene la altura referencial de cero metros sobre el nivel del mar (s.n.m.).

**Bálano o Balano:** Crustáceo cirrópodo, sin pedúnculo, que vive fijo sobre las rocas, a veces en gran número.

**Bentónico:** Organismos que viven sobre y dentro de los sedimentos en el fondo marino.

**Biodiversidad:** Es el contenido biológico total de organismos que habitan un determinado paisaje, incluyendo su abundancia, su frecuencia, su rareza y su situación de conservación.

**Briozoo:** Se dice de invertebrados coloniales, con el cuerpo protegido por una cubierta rígida tubular o en forma de caja, de la que solo la corona de tentáculos asoma al exterior.

**Canal Sifonal:** Prolongación calcárea de la abertura de un gasterópodo.

**Cavidad Paleal o del Manto:** Espacio donde se alojan las branquias en los moluscos.

**Ceramas:** Placas imbricadas de los quitones.



**Charnela:** Parte del borde dorsal a lo largo del cual se unen las valvas.

**Cicatriz (impresión) muscular:** Impresión que señala el área de inserción de un musculo en el interior de la concha.

**Cinturón:** Porción periférica del manto de los poliplacóforos, que presenta generalmente escultura.

**Clase:** Grupo o taxón que se utiliza en la clasificación de los seres vivos y que representa el conjunto de órdenes.

**Columela:** Eje enroscado de la concha de un gasterópodo, que en su parte terminal forma el labio interno de la abertura.

**Concéntrico:** Paralelo a las líneas de crecimiento.

**Concha:** Cubierta dura que protege el cuerpo de algunos animales.

**Costillas:** Estría radial o axial, en alto relieve, en la concha de un gasterópodo.

**Crenulado:** Formaciones dentadas muy diminutas en los márgenes de la concha de algunos moluscos.

**Cuerpo o Placa Madreporica:** Pequeña lamina agujereada ubicada en la superficie dorsal o en el celoma (parte interna) de los equinodermos.

**Cutícula:** Capa segregada por la epidermis, más o menos dura e impermeable, que cubre la superficie del cuerpo de ciertos animales.

**Detrito o Detritus:** Resultado de la descomposición de una masa sólida en partículas.

**Diente:** Protuberancia de la concha a nivel de la charnela, que corresponde a una foseta de la valva opuesta; los dientes cardinales se encuentran cerca del umbo, mientras que los dientes laterales están situados a cierta distancia por delante o detrás de los dientes cardinales.

**Disco:** Región central del cuerpo de un equinodermo, sin considerar los brazos o radios.

**Distal:** Alejado de la parte central del cuerpo o de la parte más próxima del cuerpo; término opuesto a proximal.

**Dorsal:** con dirección a la charnela, en conchas bivalvas.

**Ecosistema:** Un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales, microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

**Escamas:** Pequeñas placas: escama tentacular, escama genital, etcétera.

**Escudos Radiales:** Estructura con apariencia de escama que se encuentra sobre el disco y los brazos de los ofiuroides.

**Escultura:** Relieves de la superficie externa de la concha; a la escultura se superponen las estrías de crecimiento correspondientes a los cambios de posición del borde de la concha en el curso de crecimiento.

**Especímenes:** Ejemplares de individuos pertenecientes a una especie animal, vegetal o abiótica.

**Espícula:** Con forma de aguja de constitución calcárea que puede estar formando parte de la escultura de un poliplacóforo. Soporte del esqueleto de un holoturio.

**Espinas:** Apéndices calcáreos más o menos alargados de la superficie del cuerpo bien sean fijos directamente a la placa subyacente, bien articulados sobre un tubérculo diferenciado.

**Espinas primarias:** Se les llama a las espinas muy grandes que están en el centro de cada placa del caparazón de los Erizos; se disponen en series longitudinales.

**Espira o Vuelta:** Conjunto de vueltas de una concha.

**Estrías:** líneas o surcos marcados en la superficie de la concha, indicando estados de crecimiento.

**Familia:** Grupo taxonómico para clasificación de los seres vivos que corresponde a un conjunto de géneros.

**Foseta:** Depresión correspondiente a un diente de la valva opuesta.

**Género:** Grupo taxonómico utilizado en la clasificación de los seres vivos y que corresponde a un conjunto de especies.

**Hábitat:** Ambiente donde se desarrolla y vive una especie.

**Hemoceloma:** Son grandes espacios llenos de sangre que se ramifican por casi todas las partes del cuerpo.

**Interambulacro:** Región entre dos áreas ambulacrales en equinoideos.

**Interradios:** Zonas dorsales o ventrales situadas entre los radios o brazos de los asteroideos.

**Labios:** Márgenes de la abertura de la concha de un gasterópodo.

**Lamelas:** Laminas sobresalientes de la superficie de la concha.

**Línea Paleal:** Cicatriz formada por la fijación del manto a la concha en el lado interno de las valvas.

**Ligamento:** Estructura quitinosa y elástica que se encuentra ubicada en la parte dorsal de los bivalvos.

**Locomoción:** Traslación, caminata, marcha de un punto a otro.

**Lúnula:** Área de forma acorazonada, que se encuentra por delante de los umbos en los bivalvos. En Clypeasteroides aplanados (dólar de mar), es una abertura que pasa a través de la concha desde la parte dorsal a la ventral.

**Madrepórico (cuerpo):** Placa perforada por numerosos orificios en la cual termina el canal hidróforo y que permite la comunicación del sistema acuífero con el exterior se le llama también placa madreporica o madreporita.

**Mandíbulas:** Cada una de las dos piezas duras que tienen en la boca los insectos masticadores y otros artrópodos para triturar los alimentos.

**Mano:** El propodo modificado de un quilópodo, en crustáceos.

**Manto:** Lamina carnosa que rodea los órganos vitales, compuesta de dos lóbulos, cada uno de los cuales secreta una valva y recubre su superficie interna.

**Marginales (placas):** Piezas calcáreas que limitan los lados de los brazos en los Asteroideos. Hay placas marginales dorsales y placas marginales ventrales.

**Maxilar:** Pertenciente o relativo a la quijada o mandíbula.

**Maxilípedos:** Apéndices posteriores a las maxilas y precediendo a los quelípodos o primer par de pereiópodos.

**Miríada.** Cantidad muy grande, pero indefinida.

**Omblico:** Abertura en la base de la concha, en torno al eje de la Columela en gasterópodos.

**Opérculo:** Lamina quitinosa o calcárea adherida al pie, que cierra la abertura de la concha, en algunos gasterópodos.

**Osículos calcáreos:** Placas calcáreas que forman el esqueleto interno de los equinodermos.

**Percebe:** Crustáceo cirrópodo, que tiene un caparazón compuesto de cinco piezas y un pedúnculo carnoso con el cual se adhiere a los peñascos de las costas. Se cría formando grupos y es comestible.

**Pereiópodos:** Apéndices torácicos o patas caminadoras de los crustáceos.

**Periostraco:** Capa de material corneo que recubre la concha.

**Periprocto:** Región o membrana alrededor del ano en equinoideos.

**Peristoma:** Región o membrana alrededor de la boca en equinoideos.

**Pétalos:** Porciones expandidas del extremo aboral del ambulacro de los equinoideos irregulares, parecidos a los pétalos de una flor.

**Pies tubulares, ambulatorios o ambulacrales:** Cilindros musculosos huecos, de pared delgada, con una ventosa en la punta, utilizado para la locomoción en los equinodermos.

**Placas:** Piezas calcáreas que forman el esqueleto de Equinodermos: placas apicales primarias, placas ambulacrales, placas adambulacrales, placas peristomiales, bucales, anales, radiales, interradales, interambulacrales, etcétera.

**Plancton:** Conjunto de organismos animales y vegetales, generalmente diminutos, que flotan y son desplazados pasivamente en aguas saladas o dulces.

**Pleamar:** Límite superior hasta el que llega el nivel del oleaje.

**Pleópodos:** Apéndices abdominales, usados por la hembra para llevar los huevos en los crustáceos.

**Pubescente:** Cubierto de pelos.

**Pústula:** Pequeña protuberancia.

**Quelípodo:** El primer pereiópodo sobre cada lado sosteniendo la pinza.

**Radial:** Escultura divergente del umbo, como los radios de una rueda.

**Radios o Brazos:** Prolongaciones que nacen desde el disco o cuerpo de las estrellas de mar conocidas como brazos.



**Rádula:** Sistema dentario de los moluscos, generalmente de constitución quitinosa.

**Rostro o rostrum:** Proyección media anterior en los crustáceos.

**Seno Paleal:** Invaginación posterior de la línea paleal que marca el punto de inserción de los músculos que retraen los sifones, dentro de la concha de los bivalvos.

**Seta:** Pelo grueso en ciertos crustáceos.

**Surco Ambulacral:** Canal a lo largo de un radio o brazo en la superficie ventral de las estrellas de mar y ophiuros, que poseen de dos a cuatro hileras de pies ambulacrales.

**Sustrato:** Lugar que sirve de asiento a una planta o un animal fijo.

**Sutura:** Línea o surco espiral en la superficie de la concha a lo largo de las uniones de vueltas adyacentes de un gasterópodo.

**Tallado o Escultura Axial:** Costillas, cuentas o líneas perpendicularmente a la sutura en gasterópodos.

**Tallado o Escultura Concéntrica:** Líneas o relieve en forma paralela al margen de la concha en bivalvos.

**Tallado o Escultura Espiral:** Marcas o relieve de la superficie de la concha paralelas a la sutura.

**Tallado o Escultura Radial:** En los bivalvos, líneas o relieves que van desde los umbos hasta los bordes de las valvas.

**Taxonomía:** Es la ciencia de clasificación de organismos vivientes y extintos, no es nueva, pero su estudio y desarrollo varía enormemente en diferentes grupos de organismos y entre regiones geográficas.

**Tentáculos:** En los holotúridos son los apéndices móviles que se encuentran alrededor de la zona oral, cuya función es la captura del alimento.

**Tubérculos:** Región redondeada y saliente de la superficie del cuerpo (Holoturias y Estrellas) o saliente más o menos desarrollada de una placa (Estrellas y Erizos) que sirve para la articulación de las espinas. Tubérculos primarios donde se implantan las espinas primarias, tubérculos secundarios donde se implantan las espinas secundarias.

**Tunicado, da:** Se dice de los animales procordados con cuerpo blando, de aspecto gelatinoso y rodeado de una membrana o túnica constituida principalmente por una sustancia del tipo de la celulosa. Al nacer tienen la forma de un renacuajo, cuya cola, que está provista de notocordio, desaparece cuando el animal llega al estado adulto.

**Umbo:** Porción inicial de la valva, generalmente situada por encima de la charnela.

**Valva:** Una de las mitades de la concha de un bivalvo.

**Valva Caudal:** La última valva redondeada posteriormente y con placas suturales en su borde anterior de un poliplacóforo.

**Valva Cefálica:** La primera valva (anterior), redondeada anteriormente y sin placas suturales en los poliplacóforos.

**Valvas Intermedias:** Las seis valvas situadas entre la valva cefálica y la caudal de los poliplacóforos.

**Ventosa:** Parte terminal alargada de los pies ambulacrales presenta generalmente una placa calcárea.

**Vuelta o Espira de la concha:** Todas las vueltas de una concha excepto la última vuelta del cuerpo en gasterópodos.

**Vuelta o Espira del cuerpo:** La última y más amplia vuelta de la concha de un gasterópodo.

# ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

Aprox.	Aproximadamente
cm.	Centímetro
°C	Grado Celsius o centígrado
Et. al.	Otros más
FAO	Fondo para la agricultura y la alimentación de las naciones unidas
$f_1$ .	Frecuencia absoluta
$F_1$ .	Frecuencia Absoluta acumulada
GPS	Posición Geográfica Satelital
$h_i$	Frecuencia Relativa
$H_i$	Frecuencia Relativa acumulada
Km.	Kilómetro
m.	Metro
$m^2$	Metro cuadrado
mm	Milímetros
ml	Mililitros
N.	Total de datos de la Muestra o Población
N.C.	Nombre científico
n.	Total de observaciones
ppt.	Partes por mil
UTM	Universal Transverse Mercator

$\%$	Porcentaje o tanto por ciento
$\sum x$	Suma de valores de la variable (datos)
$\bar{x}$	Media aritmética

## RESUMEN

El Catálogo está elaborado mediante la descripción y taxonomía básica de organismos invertebrados marinos bentónicos (Moluscos, Equinodermos y Crustáceos), el cual se realizó el pertinente muestreo para recopilar información, en la zona intermareal de “Ballenita”, Provincia de Santa Elena, durante el mes de Junio a Diciembre. Se ubicó 15 estaciones con su respectivo transecto, cuadrantes y subcuadrantes, en un área total de 12877m<sup>2</sup>.

La franja de la playa contiene una pendiente de 86cm y una zona intermareal rocosa de 26m aprox. La salinidad del mar en el trayecto de la investigación fue de 33.9ppt y la temperatura de 24.3°C.

Las colectas se hicieron exclusivamente en las partes rocosas, con materiales adecuados para la captura y sustancias químicas apropiadas para su preservación. En la identificación se utilizó claves, catálogos y guías de reconocidos autores, además del asesoramiento de diferentes profesionales expertos en el tema.

Se contabilizaron 844 especies en total de los diferentes grupos objetos de estudio en las diferentes estaciones. Se registraron 17 especies de Moluscos de las clases Bivalvia, Gastrópoda y Polyplacophora con 693 individuos encontrados; 5 especies de Equinodermos de las clases Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y

Holoturoidea con 108 individuos contabilizados; y 4 especies de Crustáceos de la clase Malacostraca con 43 organismos hallados en el muestreo.

El porcentaje que a ocupado cada grupo es: Mollusca 82.11%, Crustácea 5.09% y Echinodermata 12.8%. Este porcentaje nos indica que el phylum dominante es el Mollusca y el phylum modesto en número es el Crustácea.

El catálogo obtenido servirá para controlar la población y la variedad de especies de los grupos del ecosistema indagado esperando que se tome conciencia para evitar la depredación y el exterminio de la misma.



## INTRODUCCIÓN

El balneario “Ballenita” posee una variedad de organismos bentónicos macroscópicos en la zona intermareal rocosa, siendo los grupos dominantes los moluscos, equinodermos y crustáceos. A pesar de haber estudiado sólo la zona norte, el ecosistema de toda la playa es uno sólo lo que nos indica que los individuos identificados son los mismos que en el sector sur.

En el año 2008 en los meses de Junio a Diciembre se realiza un estudio en el sector norte de “Ballenita”, mediante el auspicio de la Universidad Estatal “Península de Santa Elena” , señalando 15 estaciones para su muestreo bajo la supervisión y ayuda de profesores de la Universidad Estatal “Península de Santa Elena”. También el Dr. Manuel Cruz y la Blga. María Fernanda Arroyo, expertos en el tema, brindaron su asesoramiento para obtener bibliografía confiable en la identificación de las especies.

El catálogo elaborado en éste estudio, constituye un apoyo para controlar la alteración de un ecosistema ya sea por causa natural o artificial, además, una exploración de está índole aportará al conocimiento técnico científico apoyando a profesionales del área con datos reales propios de la región sin tener que desplazarse al campo.

La revisión literaria de invertebrados marinos: moluscos, equinodermos, crustáceos, aspectos metodológicos y los resultados, respectivamente, son los que forman los tres capítulos de éste informe. El tercer capítulo contiene la identificación y descripción de 17 especies de moluscos, 5 de equinodermos y 4 de crustáceos, sólo del sector norte de “Ballenita”. Además, el informe contiene glosario, simbología y abreviaturas, referencias bibliográficas, índice general, índice de gráficos, índice de cuadros. El hábitat no es mencionado ya que el estudio es exclusivo de áreas rocosas intermareales.

## JUSTIFICACIÓN

“Ballenita” consta de una hermosa playa con grandes acantilados a lo largo de su rivera, siendo parte de ésta la zona intermareal rocosa, hábitat preferencial de distintos organismos bentónicos precisamente por su estructura geológica, como las grietas y el sustrato áspero, que son necesarios para que muchos organismos se asienten en determinada fase cuando estos ya requieran de un suelo óptimo para permanecer durante cierta temporada o el resto de su vida. En la actualidad estas especies animales y vegetales son desconocidas científicamente por la población propia y extranjera.

Ésta investigación tuvo por objeto inventariar por medio de un catálogo a los individuos examinados en el respectivo sondeo. Se identificó y describió taxonómicamente a cada organismo marino de invertebrados bentónicos macroscópicos, específicamente equinodermos, crustáceos y moluscos de la zona mencionada. Se recolectó una muestras de cada individuo no reconocido en el campo con un medio de preservación adecuado a la especie para su posterior identificación, además, se tomaron fotografías de los individuos para la observación indirecta en el registro.

El trabajo se realizó específicamente en la zona intermareal rocosa norte de la ribera de “Ballenita” cercano a la altura del club “Ballenita” hasta el nivel del

hotel “Farallón Dillon” cercano a los límites con “Capaes”, cuya área de estudio es de 12877m<sup>2</sup> aprox. (Fuente: Pedro Gonzabay, Geomara Mite).

Un catálogo es un apoyo para reconocer la modificación de un hábitat en un tiempo determinado ya sea por causa natural o provocado por el hombre, además, éste registro ayudará a científicos que se dedican a investigar invertebrados marinos, en la identificación de organismos de otra región. Los científicos tendrán los datos indispensables para poder dirigirse al terreno con los materiales necesarios para estudiarlos si se da el caso más minuciosamente. Los guías turísticos tendrán datos precisos de la taxonomía principal, para dar a conocer los invertebrados bentónicos de éste sector y exponerlo a los turistas que no sólo serán atraídos por las playas sino también por sus especies.

Si adicionamos a lo antes mencionado, el sentimiento que nos produce el saber que contamos con variedad de especies y conocer que son nuestros, nos dignifica como peninsulares, esperando que no sean depredados y permitan su replicación y que algún organismo institucional lo proteja para evitar su exterminio.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un catálogo de invertebrados marinos bentónicos macroscópicos de moluscos, equinodermos y crustáceos, de la zona intermareal rocosa norte del balneario “Ballenita”, provincia de Santa Elena, mediante el uso manuales, catálogos y claves de identificación, que nos permita identificar y clasificar los organismos con los principales taxones, para obtener un registro de las especies presentes en ésta zona cuya base de datos puede ser utilizada para futuros estudios en este campo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Clasificar los macroinvertebrados recolectados, mediante la separación de los organismos al grupo que pertenecen, para su posterior identificación.
- Identificar los organismos con la ayuda de guías, catálogos y claves de identificación para el reconocimiento de su escala taxonómica básica.
- Describir las características morfológicas de las especies, utilizando las muestras obtenidas para registrarlas en el catálogo

## **HIPÓTESIS**

Si se elabora el catálogo se registrará la presencia de invertebrados marinos bentónicos macroscópicos de la zona rocosa intermareal norte del balneario “Ballenita” pertenecientes al phylum moluscos, phylum equinodermos y del subphylum crustáceos, que nos permitirá tener datos reales de las especies presentes en el sector.

## **CAPÍTULO I.**

### **1. INVERTEBRADOS MARINOS: MOLUSCOS, EQUINODERMOS, CRUSTÁCEOS**

#### **1.1. REGISTRO DE ORGANISMOS MEDIANTE CATÁLOGO**

Catálogo, es un registro de organismos en el cual se describen las características morfológicas de los especímenes, las cuales están ilustradas con fotografías, y a la vez sirve como referente para posteriores investigaciones. Además nos ayuda a controlar la alteración de un ecosistema ya sea por causa natural o artificial, una exploración de esta índole aportará al conocimiento técnico científico, apoyando a futuros profesionales con datos reales propios de la región sin tener que desplazarse al campo. Los científicos tendrán datos precisos para dar a conocer los organismos invertebrados bentónicos de este sector.

Un catálogo provee entrenamiento e investigación para biólogos y también permite a futuros científicos continuar y desarrollar el estudio de la taxonomía de los recursos de invertebrados marinos en el país. (Fuente: James Mair. 2002)

## **1.2. DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ORGANISMOS EN LAS ZONAS ROCOSAS INTERMAREALES.**

En las zonas rocosas intermareales existe una alternancia de exposición a causa de las mareas que varía diariamente en cuanto a extensión y tiempo y en relación con los ciclos mareales y con la progresión lunar. En las mareas bajas existe una exposición directa a la luz del sol, a la lluvia, al viento, a la desecación y a la acción depredadora de los animales terrestres.

El grado de protección y oportunidad para la colonización varía con la naturaleza y dureza de las rocas, dirección y ángulos en los que los estratos rocosos se encuentran con el alcance mareal local, el estado meteorológico y la dirección de las corrientes, oleajes y otros movimientos del agua. Otros factores importantes son si la tierra u otros materiales rocosos permanecen expuestos regularmente o cubiertos por las aguas (y si así ocurre, con qué frecuencia y en qué extensión), la frecuencia de temporales y la fuerza que alcanzan localmente. Las relaciones geológicas existentes entre el mar y la costa si la tierra se ha elevado y emergido o si se ha hundido en un tiempo geológicamente reciente respecto al mar, o si ha existido un largo período de relaciones relativamente estables es también un factor importante.

En tiempos muy recientes la actividad del hombre se ha transformado en una poderosa fuerza capaz de alterar las condiciones biológicas a escala mundial.



Ningún rincón de la tierra está tan remoto o protegido como para no ser alcanzado por estos efectos. Las zonas litorales intermareales y de aguas superficiales son las más afectadas directamente y quizás las más vulnerables al embate del oleaje, en cuanto al cambio producido en su naturaleza y en todas las regiones colonizadas. Esto afecta incluso en mayor grado en las condiciones de las bahías y estuarios, que en las rocas costeras abiertas al mar.

Conviene recordar al respecto que las comunidades de animales y plantas intermareales y submareales no representan el límite de una gran comunidad homogénea que se extiende fuera del mar y casi infinitamente renovada por el mar, sino más bien constituyen pequeñas comunidades muy reducidas, a veces de algunos milímetros o centímetros en vertical, y que se extienden paralelamente a la línea costera. Por esta razón, son particularmente vulnerables a la depredación y destrucción a causa de los cambios ocurridos a lo largo del litoral. (Fuente: Bayard H. Mc. Connaughey. 1974)

### **1.2.1. MEDIO BIÓTICO DE LOS ECOSISTEMAS DE LAS ZONAS ROCOSAS INTERMAREALES.**

Los animales que predominan en las zonas rocosas intermareales son por lo general animales fijos o sésiles, que se alimentan directamente de plancton, detritos y partículas suspendidas en el agua. Algunos, como muchas esponjas, briozoos, algunos celentéreos, tunicados y otros, han desarrollado formas

incrustantes que les permite adherirse firmemente al sustrato siguiendo el contorno de la superficie sobre la que crecen. Otros, se alzan sobre las superficies rocosas, pero permanecen fijos y han adoptado formas que les permiten inclinarse y ofrecer el mínimo de resistencia al impacto del oleaje. Los animales crecen en grietas bajo arrecifes, entre las algas marinas o en aguas relativamente tranquilas, donde encuentran protección, y adoptando unas formas particulares de crecimiento como muchas de las colonias ramificadas arborescente de hidroideos, briozoos, tunicados y esponjas, etc. Otros incluso construyen tubos calcáreos firmemente cimentados al sustrato, en el que viven o se esconden, dejando fuera únicamente el órgano de captura del plancton cuando están cubiertos por el mar. Algunos de los animales más destacados que se alimentan del plancton o de detritos serán considerados a continuación.

Los balanos, percebes (clase Crustácea, subclase Cirripedia), comprenden uno de los más característicos y ampliamente distribuidos y localizados en los bancos marinos intermareales y superficiales. En las áreas rocosas costeras se encuentran algunas de las especies sésiles conocidas como bellotas de mar, especialmente del género *Ballanus*. Por debajo de las zonas rocosas, estos balanos son sustituidos por los grupos pedunculados de los percebes.

Por debajo de la zona de los Balanos, los más abundantes y destacados organismos filtradores están representados por algunos moluscos bivalvos. La gran mayoría de bivalvos se alimentan mediante la captura de pequeñas partículas

de plancton o de detritos orgánicos y bacterias a través de sus secreciones mucosas branquiales al paso de la corriente respiratoria.

En las rocas intermareales, los bivalvos se pueden agrupar en tres categorías basadas en sus relaciones con el sustrato y son:

En la primera categoría se encuentran la mayoría de los bivalvos más destacados, como los mejillones, que viven en superficies rocosas en las que se fijan y sujetan a través de un biso segregado por una glándula bisógena localizada en la banda del pie.

La segunda categoría de bivalvos de la zona intermareal está representada por formas similares a las ostras; estas ostras rocosas y algunas otras se cementan al sustrato bien por una parte de sus valvas o su totalidad durante su crecimiento. En estas formas la valva que se cementa a las rocas se adapta a las irregularidades que presenta la superficie sobre la que se adhieren y la valva más superior adopta a veces una forma irregular que les permite encajarse lo mejor posible.

La tercera categoría de bivalvos presentes en esta zona encuentra protección de las olas y de los depredadores, perforando el sustrato y sacando solamente las extremidades de los sifones a la superficie para su alimentación. (Fuente: Bayard H. Mc. Connaughey. 1974)

### **1.2.2. IMPORTANCIA BIOECOLÓGICA MARINA DE LOS MACROINVERTEBRADOS EN EL ECUADOR**

La costa ecuatoriana tiene una extensión de 1100Km., conformada por una gran variedad de hábitats como estuarios, playas (rocosas y arenosas), acantilados (altos y bajos) y arrecifes de coral, donde existen una gran diversidad de organismos dentro de los cuales están los macroinvertebrados bentónicos: moluscos, crustáceos, poliquetos y equinodermos, los cuales constituyen los grupos dominantes en los sedimentos marinos del litoral y sublitoral, siendo de vital importancia en la estructura y dinámica del bentos y su interacción con el ambiente marino costero.

Las formas de vida de gran importancia en sistemas marinos, lo constituyen organismos que viven sobre y dentro de los sedimentos en el fondo marino. Estos son los llamados animales bentónicos y la mayoría de ellos son pequeños invertebrados. El estudio de estos permite a los científicos entender mejor los cambios provocados naturalmente o por humanos en las comunidades bentónicas, es de vital importancia identificar las diferentes especies que forman parte de los diferentes grupos de organismos que estructuran estas comunidades. La taxonomía, es la ciencia de clasificación de organismos vivientes y extintos, no es nueva, pero su estudio y desarrollo varía enormemente en diferentes grupos de organismos y entre regiones geográficas. (Fuente: James Mair, Elba Mora, Manuel Cruz. 2002)

### **1.3. COMUNIDADES MALACOLÓGICAS (PHYLLUM MOLLUSCA)**

#### **1.3.1. CLASIFICACIÓN**

Clase Monoplacóforos (Monoplacophora)

Clase Poliplacóforos (Polyplacophora)

Clase Aplacóforas (Aplacophora)

Clase Gasterópodos (Gasterópoda)

Clase bivalvos (Bivalvia)

Clase Escafópodos (Scaphopoda)

Clase Cefalópodos (Cephalópoda).

(Fuente: Ruppert E, Barnes R.1996)

#### **1.3.2. GENERALIDADES DEL PHYLLUM**

Este Phylum posee 128000 especies vivientes y 35000 fósiles, es el segundo por su volumen, de todos los phylum animales. Comprende ostras, almejas, pulpos, caracoles, babosas y el mayor de los invertebrados, el calamar gigante, que alcanza 16m de largo y puede pesar varias toneladas.

### 1.3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PHYLLUM

Las cualidades básicas de los moluscos son: el ancho del **pie** musculoso para desplazarse sobre las rocas; por encima de éste, una **masa visceral** que contiene todos los órganos del cuerpo; un **manto**, o pliegue tisular que cubre la masa visceral y los bordes del pie, una **concha** calcárea dura secretada por la superficie superior del manto. Igual que la cubierta externa de los artrópodos, ésta concha protege al animal, pero con la desventaja de dificultar la locomoción.

El aparato digestivo de los moluscos es un tubo único a veces enrollado, formado por boca, esófago, estómago, intestino y ano. La faringe contiene una estructura en forma de lezna o lima, llamado **rádula**, que por acción de varios músculos, puede perforar la concha de otro animal o arrancar fragmentos de vegetales. Los bivalvos son los únicos moluscos que carecen de rádula; obtienen su alimento filtrando el agua. El sistema circulatorio, bien desarrollado, comprende un órgano de impulsión que hace circular la sangre por un sistema de vasos ramificados y espacios abiertos donde están los órganos. Dos “riñones” (metanefridios) debajo del corazón, extraen de la sangre los restos metabólicos, a los que eliminan por poros situados cerca del ano. El sistema nervioso está formado por dos pares de cordones nerviosos, uno hacia el pie y otro hacia el manto. Los ganglios correspondientes están unidos alrededor del esófago, en el extremo anterior del cuerpo, por un anillo de tejido nervioso, formándose así el “cerebro”. Muchos moluscos carecen de órganos sensoriales bien desarrollados; los caracoles tienen

un par de ojos sencillos localizados generalmente en tallos procedentes de la cabeza, y los calamares y pulpos poseen ojos bien desarrollados. (Fuente: Claude Ville. 1996)

### **1.3.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CLASES MACROSCÓPICAS DEL PHYLLUM MOLLUSCA.**

#### **1.3.4.1. Clase Gasterópodos (Gastrópoda)**

La concha de un gasterópodo típico es de forma cónica y esta formada por un tubo que da varias vueltas; y en el que esta contenida la masa visceral del animal.

La concha se inicia en el ápice, constituído por las vueltas más pequeñas y antiguas, al que siguen una serie de vueltas, cada vez de mayor tamaño, que giran alrededor de un eje central (la columela); la última vuelta (llamada vuelta del cuerpo), es la más grande, y acaba en un orificio, o abertura, por el que asoman la cabeza y el pie del animal.

Todas las vueltas situadas, por encima de la vuelta del cuerpo forman la espira. Generalmente, la concha de los gasterópodos, esta constituida por cuatro capas. La más externa, el periostraco, esta compuesta por un material protéico córneo, combinado con quinona, llamado conquiolina o conchina.

Normalmente el crecimiento no es continuo, y los intervalos quedan marcados como líneas de crecimiento, como en los bivalvos, y como ornamentaciones de la superficie. En la mayoría de los gasterópodos el crecimiento disminuye con la edad.

El pie típico de los gasterópodos es plano y con forma de suela reptante, aunque se ha adaptado para la locomoción sobre diversos tipos de sustratos. Generalmente la suela esta ciliada y presenta gran cantidad de células glandulares. Las glándulas del pie producen una pista de moco sobre la que se desliza el animal.

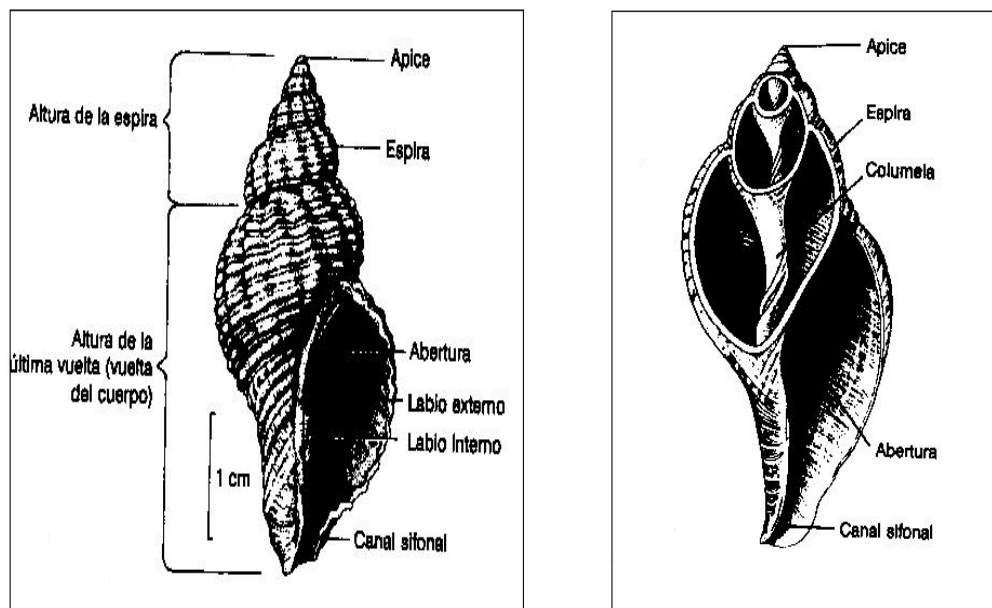


Fig.1. Conchas de Gasterópodos (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)



#### **1.3.4.2. Clase Bivalvos (Bivalvia)**

La clase Bivalvia, también denominada Pelecypoda o Lamellibranchia, incluye a animales conocidos como las almejas, las ostras o los mejillones. Los bivalvos están comprimidos lateralmente y poseen una concha formada por dos valvas que se unen dorsalmente, y que cubren totalmente el cuerpo del animal. El pie, al igual que el resto del cuerpo, está comprimido lateralmente, a lo que se debe el nombre de Pelecypoda que significa “pie en forma de hacha”. La cavidad paleal es la más espaciosa de todos los moluscos. Generalmente las branquias son muy grandes y en la mayoría de las especies además de realizar el intercambio gaseoso, han asumido la función de recolección del alimento.

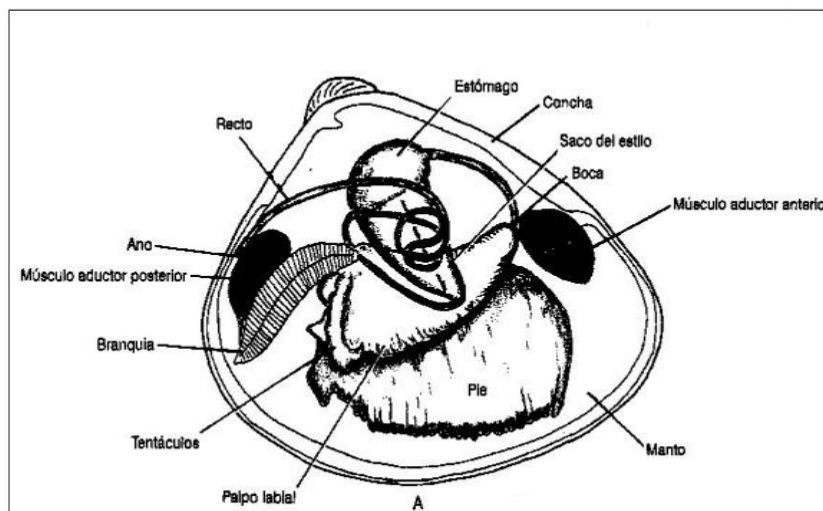
Las valvas son similares entre sí, convexas y más o menos ovaladas, articuladas una a la otra por una región dorsal. Cada valva posee una protuberancia dorsal denominada umbo, que se eleva por encima de la línea de articulación y que es la porción más vieja de la concha.

Las dos valvas están unidas por una banda no calcárea de una proteína elástica, que forma lo que se denomina el ligamento, el cual está recubierto por el periostraco. La zona de articulación de las valvas se denomina charnela.

Para evitar los desplazamientos laterales, las valvas de la mayoría de las especies poseen en la charnela una serie de dientes o crestas, con los correspondientes

alveolos o surcos en la contraria. Las valvas de la concha se cierran por la acción de unos grandes músculos dorsales, denominados músculos aductores, estos se extienden transversalmente entre ambas valvas, uno en posición anterior y otro posterior; en la cara interna de las valvas quedan unas impresiones que marcan los lugares en los que se insertan los músculos. Al igual que la concha, el manto es mucho más extenso que el cuerpo y forma una gran lámina de tejido bajo cada una de las valvas.

El manto está fijo a la concha en los puntos de inserción de las fibras musculares del lóbulo interno del manto. La línea de inserción del manto queda marcada en la superficie interna de la concha como una huella denominada impresión paleal.



**Fig. 2.** Sección Transversal de la concha de un Bivalvo. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

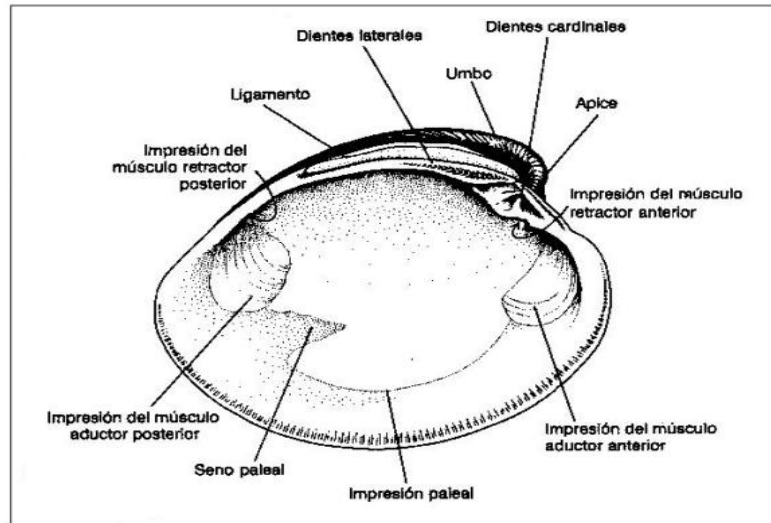


Fig.3. Cara interna de la valva izquierda de un bivalvo. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

### 1.3.4.3. Clase Poliplacóforos (Polyplacophora)

Esta clase agrupa a los quitones, están perfectamente adaptados para adherirse con fuerza a las rocas o las conchas de otros animales. El cuerpo es ovalado, esta muy aplanado en sentido dorsoventral y esta protegido no por una única concha sino por ocho placas imbricadas (ceramas). Los quitones no poseen ojos ni tentáculos cefálicos, y la cabeza no se distingue del cuerpo. El manto es muy grueso y el pie es plano y ancho, lo que facilita la adhesión a sustratos duros.

El borde del manto es grueso y duro, se prolonga considerablemente más allá de los márgenes laterales de las ceramas. La superficie de la cintura esta cubierta por una delgada cutícula que puede ser lisa o estar dotada de escamas, espinas, espículas calcáreas.

Los quitones se desplazan muy lentamente gracias a ondas de contracciones de los músculos del pie, de la misma forma que lo hacen los caracoles. El que la concha esté formada por placas transversas y articuladas unas con otras, permite que los quitones puedan desplazarse y adherirse a superficies curvadas. Los quitones son habitantes comunes de la zona intermareal de las playas rocosas y como lo hacen las lapas, la mayoría de las especies permanecen inmóviles durante la bajamar. (Fuente: Ruppert E, Barnes R.1996)

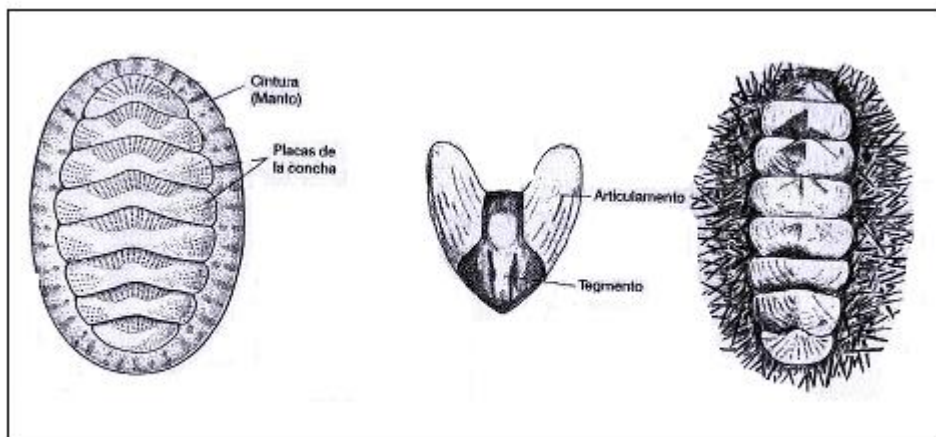


Fig.4. Esquema de un Chitón. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

## 1.4. COMUNIDADES DEL PHYLUM ECHINODERMATA

### 1.4.1. CLASIFICACIÓN

Clase Asteroidea (Asteroidea)

Clase Ofiuroidea (Ofiuroidea)

Clase Equinoidea (Echinoidea)

Clase Holoturoidea (Holothuroidea)

Clase Crinoidea (Crinoidea)

Clase Concentricicloidea (Concentricycloidea).

(Fuente: Ruppert E, Barnes R. 1996)

#### **1.4.2. GENERALIDADES DEL PHYLLUM ECHINODERMATA**

Los equinodermos son de piel escamosa comprenden las estrellas de mar (Asteroides), erizos de mar (Equinoides), pepinos de mar (Holoturoides), estrellas serpentina (Ofiuroides) y lirios de mar (Crinoides), o sea, un grupo de animales totalmente diferente de los demás invertebrados. Es bastante curioso encontrar en ellos cierto parecido a los vertebrados. Las larvas de algunos equinodermos y cordados primitivos reúnen muchas características comunes. Todas las 6000 especies aproximadas de este phylum son marinas.

#### **1.4.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PHYLLUM**

Las larvas son bilateralmente simétricas, pero los adultos alcanzan secundariamente simetría radial. Las estrellas de mar están formadas por un **disco** central de donde parten desde cinco hasta más de 20 brazos.

En la cara inferior de este disco, centrada, se encuentra la boca. Toda la piel del animal está cubierta de pequeños fragmentos planos de carbonato de calcio,

algunos de los cuales forman espinas, algunas móviles. Las delicadas branquias cutáneas aseguran la respiración. La superficie inferior de cada brazo está equipada de cientos de pares de pies tubulares (cilindros musculosos huecos, de pared delgada, con una ventosa en la punta).

En estos animales no hay sistemas respiratorio ni circulatorio especiales; ambas funciones corresponden al líquido que llena la gran cavidad celómica y que baña los órganos internos. No hay sistema excretor especial: los productos de desecho salen al exterior por difusión. El sistema nervioso está formado por un anillo de tejido nervioso alrededor de la boca y cordones nerviosos que parten de dicho anillo y van a cada brazo. No encontramos ningún conjunto de células nerviosas que merezcan el nombre de cerebro.

Una segunda clase de equinodermos, las estrellas quebradizas o estrellas serpentinadas, miembros de la clase Ophiuroidea, poseen también un disco central pero sus brazos son largos y delgados, y pueden desplazarse rápidamente. En caso de lesión, el brazo perdido vuelve a crecer.

Los erizos de mar pertenecen a la tercera clase de equinodermos parecen alfileteros, pues sobre sus cuerpos esféricos se encuentran largas espinas móviles, entre las cuales salen los pies tubulares o ambulatorios. Las placas calcáreas se han unido para formar una concha esférica; la boca se encuentra en el centro de la superficie inferior de dicha concha. Los pies tubulares, dispuestos en cinco hileras

sobre la superficie de la concha, son más largos y delgados que los de las estrellas de mar; sin embargo el sistema vascular es el mismo.

Los pepinos de mar pertenecen a otra clase de este phylum, poseen una piel escamosa, tienen el nombre muy descriptivo, pues muchos son en efecto verdes con la forma y el tamaño aproximado de ese vegetal. Poseen un círculo de tentáculos alrededor de la boca; tienen el sistema vascular de agua; algunas especies se valen de pies tubulares externos. Los cuerpos son sacos musculosos huecos y flexibles.

Cuando las condiciones del medio son desfavorables, éste se contrae y expulsa la totalidad de su tubo digestivo y otra vez se desarrolla en el animal cuando el medio es normal.

Los crinoides o lirios de mar son sésiles y parecen estrellas boca arriba: poseen muchos brazos extendidos y un tallo que fija al animal al fondo del mar. Existen más especies fósiles que vivientes de crinoides. (Fuente: Claude Ville. 1996)

#### **1.4.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS CLASES MACROSCÓPICAS DEL PHYLLUM ECHINODERMATA**

##### **1.4.4.1. Clase asteroideos (Asteroidea)**

En la clase Asteroidea se incluyen las estrellas de mar. Se trata de equinodermos de forma estrellada y vida libre, en los que el cuerpo esta formado por una serie de radios o brazos, que salen de un disco central.

Son animales comunes que se desplazan arrastrándose sobre las rocas y conchas, o viven enterradas en fondos arenosos o de fango.

Las estrellas de mar son típicamente pentámeras, ya que la mayor parte de especies presentan cinco brazos. La boca se encuentra en el centro de cara inferior del disco, que junto con la superficie inferior de los brazos se denomina superficie oral.

Desde la boca parte radialmente un surco hacia cada uno de los brazos. Cada uno de estos surcos (surco ambulacral) presenta dos o cuatro filas de unos pequeños apéndices tubulares denominados pies ambulacrales, o podios.



En la superficie aboral (superior) se pueden diferenciar el ano, situado en el centro del disco, difícil de ver, así como una gran placa (madreporito), en forma de botón y localizada en uno de los lados del disco.

Toda la superficie del cuerpo puede aparecer con un aspecto liso o recubierto por espinas, tubérculos o crestas.

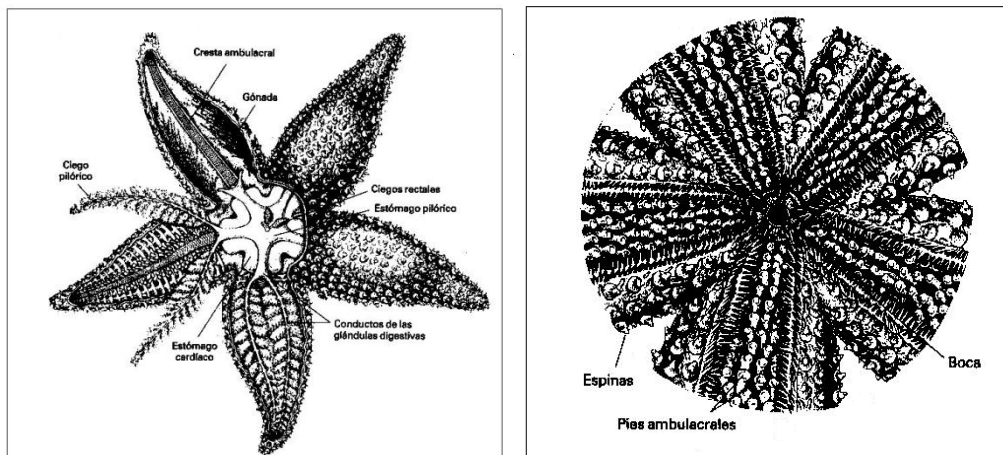


Fig. 5. Anatomía de una estrella de mar (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

#### 1.4.4.2. Clase Ofiuroideos (Ophiuroidea)

La clase Ophiuroidea esta formada por los equinodermos conocidas como estrellas serpentiformes, estrellas frágiles o simplemente ofiuras.

Viven en todos los tipos de hábitat marinos y son abundantes sobre los fondos blandos, tanto en aguas costeras, como a grandes profundidades.

Los brazos largos de los ofiuroides se destacan con mayor nitidez del disco central. Son equinodermos relativamente pequeños, en la mayoría de las especies el disco mide de uno a tres centímetros de diámetro aunque los brazos pueden ser muy largos.

El color de los ofiuroides es muy variable y son comunes los diseños a base de manchas o franjas.

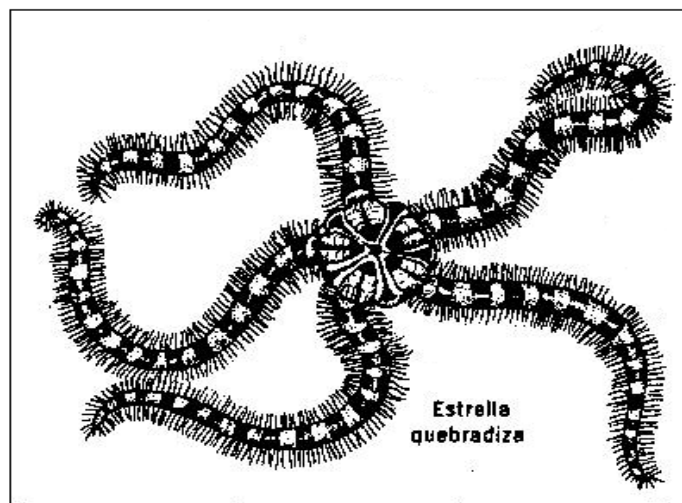
El disco central está aplanado y presenta un contorno circular o algo pentagonal. La superficie aboral puede ser lisa, granulosa, presenta una serie de pequeñas placas calcáreas denominadas escudos o llevar pequeños tubérculos o espinas.

En todos los casos solo hay cinco brazos, que parecen estar articulados debido a la presencia de cuatro hileras longitudinales de escudos.

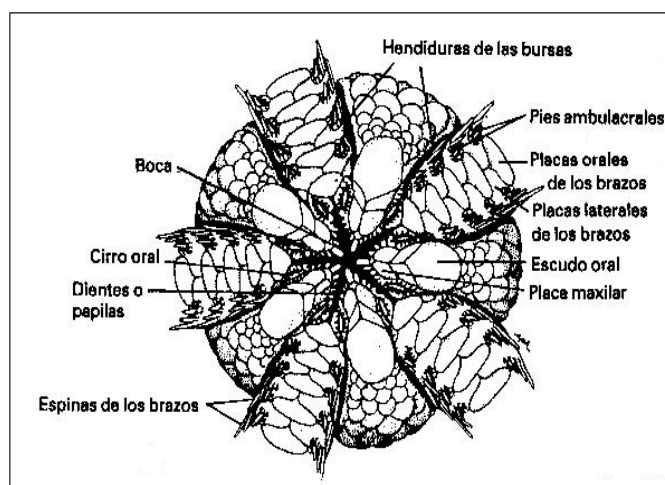
Hay dos hileras de escudos laterales, una de escudos aborales y otra de escudos orales. Cada escudo lateral tiene de 2 a 15 grandes espinas dispuestas en forma de hilera vertical. Estas espinas son muy variables en cuanto su tamaño y forma, dependiendo de la especie.

Los pies ambulacrales son pequeños apéndices en forma de papila o de tentáculo salen entre los escudos laterales y orales de los brazos.

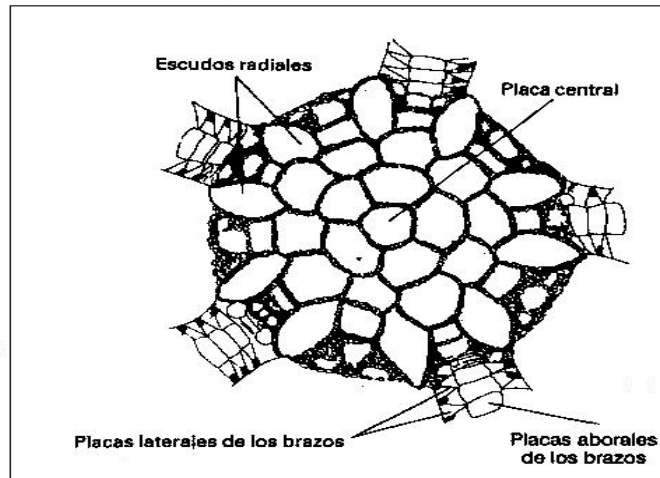
El centro de la superficie oral del disco esta ocupado por una compleja serie de grandes placas (escudos orales), que rodean la boca y forman un aparato masticador constituido por cinco mandíbulas interradales triangulares. En la mayoría de los ofiuroides, uno de los escudos orales esta modificado como madreporito.



**Fig.6.** Esquema de una estrella serpentiforme. (Tomado de Claude Ville.1996)



**Fig. 7.** Vista oral del disco de una ofiura. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)



**Fig. 8.** Vista aboral del disco de una ofiura. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

#### **1.4.4.3. Clase Equinoideos (Echinoidea)**

Los equinoideos son equinodermos móviles, a los que se da los nombres vulgares de erizos de mar, erizos acorazonados, bizcochos de mar y dólares de arena.

El nombre Echinoidea, que significa “similares” a un erizo (puercoespín) lo que hace referencia a las espinas móviles (púas) que recubren el cuerpo de estos animales.

Los equinoideos no presentan brazos, sino que tiene una forma esférica u ovalada y el cuerpo adopta un aspecto globoso o aplanado según el eje oral- aboral.

En general, los equinoideos regulares o erizos de mar están adaptados para vivir sobre sustratos duros. se cree que el cuerpo globoso y dotado de púas largas es primitivo dentro de la clase. Los erizos se mueven utilizando sus pies

ambulacrales y empujándose con las púas. Dentro de la clase Equinoideos tenemos a los equinoideos regulares y equinoideos irregulares, los cuales vamos a detallar a continuación:

### **Equinoideos regulares**

Los equinoideos regulares se conocen como erizos de mar, el cuerpo es más o menos esférico y está dotado de una serie de púas móviles y relativamente largas, el cuerpo de un erizo de mar puede dividirse en dos hemisferios, uno aboral y otro oral, con diferentes estructuras dispuestas radialmente alrededor del eje polar (oral-aboral). La boca se encuentra en el polo oral, está dirigida hacia el sustrato y rodeada por una capa peristomial, en las que se pueden distinguir diversas estructuras dispuestas de una manera radial. Hay cinco pares de pies ambulacrales modificados, cortos y gruesos denominados pies ambulacrales bucales, y cinco pares de protuberancias ramificadas llamadas branquias. En el polo aboral se encuentra la región anal conocida como periprocto.

Tanto en las áreas ambulacrales como en las interambulacrales se encuentran las espinas móviles (púas), la mayoría de los erizos de mar presentan púas largas (primarias) y cortas (secundarias), distribuidas de forma más o menos homogénea por toda la superficie del cuerpo.



Fig.9. Esquema de un erizo de mar. (Tomado de Claude Ville.1996).

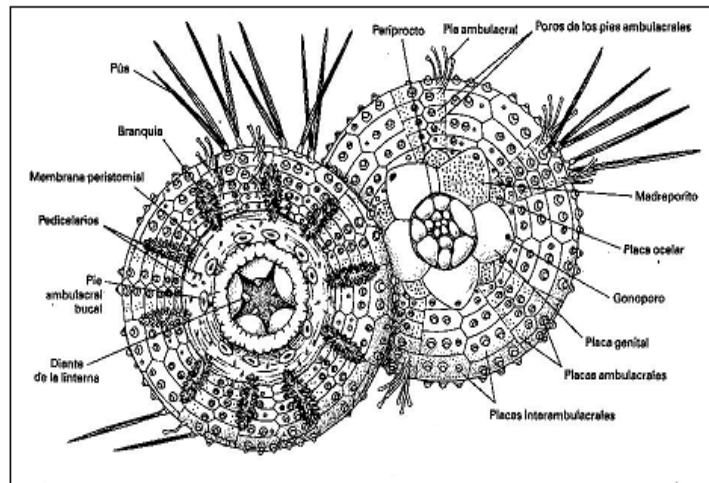


Fig.10. Vista oral y vista aboral de un erizo de mar. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

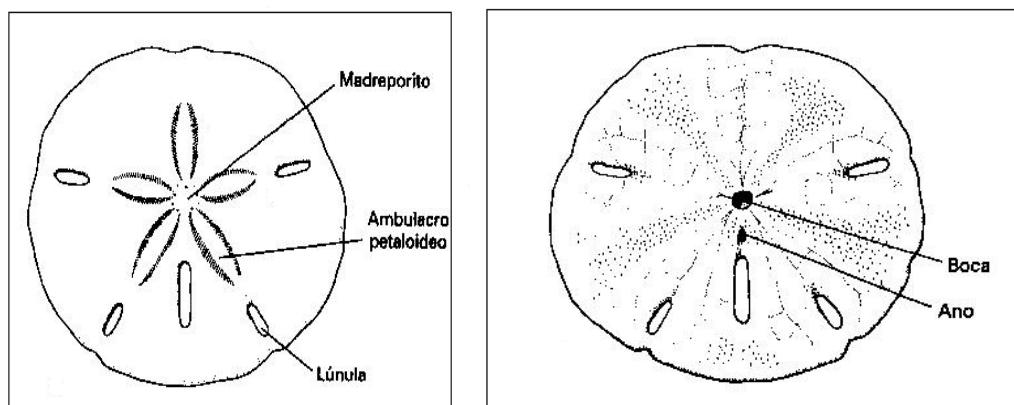
### Equinoideos irregulares

Los equinoideos irregulares están adaptados para escavar en sustratos blandos. El cuerpo esta cubierto por un gran numero de espinas pequeñas que sirven no solo para la locomoción y excavación, sino también para mantener el sedimento alejado de la superficie del cuerpo.

Los erizos acorazonados son más o menos ovalados, la superficie oral está aplanada y la aboral es convexa. En la periferia del cuerpo, los pies ambulacrales se han degenerado o están ausentes, las áreas ambulacrales de la cara aboral son muy llamativas y han adoptado un aspecto similar al de los pétalos de una flor partiendo radialmente desde el centro, por lo que se denominan ambulacros petaloideos.

Los dólares de arena se distinguen de los erizos acorazonados porque presentan típicamente el cuerpo muy aplanado y con un contorno circular lo que facilita sus hábitos excavadores. En la cara aboral presenta unos llamativos ambulacros petaloideos, y en la oral aparecen unos surcos radiales.

El cuerpo de algunos dólares de mar presenta unas muescas u orificios grandes y alargados a los que se conoce como lúnulas. Las lúnulas se originan como muescas marginales que se cierran a medida que el animal va creciendo.



**Fig. 11.** Vista aboral y vista oral de un dólar de arena con cinco lúnulas. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

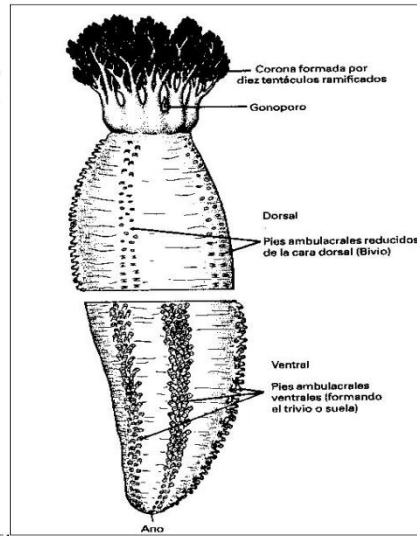
#### **1.4.4.4. Clase Holoturoideos (Holothuroidea)**

Como en el caso de los equinoideos, el cuerpo de los holoturoideos, no presenta brazos, la boca y el ano se encuentran en extremos opuestos.

Asimismo presentan áreas ambulacrales e interambulacrales dispuestas como meridianos alrededor del eje polar. No obstante, los holoturoideos se diferencian de los demás equinodermos por tener dicho eje polar muy alargado, lo que típicamente da al cuerpo un aspecto de pepino. Esta forma obliga al animal a vivir con un lado del cuerpo, no con la cara oral, apoyado contra el sustrato. La clase también se diferencia del resto de los equinodermos porque el esqueleto ha quedado reducido a una serie de osículos microscópicos y por la modificación de los pies ambulacrales bucales que forman un círculo de tentáculos alrededor de la boca.

La mayoría de las holoturias son negras, marrones o de color verde aceituna, aunque también pueden observarse otros patrones de coloración. (Fuente: Ruppert E, Barnes R. 1996)





**Fig. 12.** Esquema de un pepino de mar. (Tomado de Ruppert E, Barnes R.1996.)

## **1.5. COMUNIDADES CARCINOLÓGICAS (PHYLLUM ARTRÓPODA-SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA)**

### **1.5.1. CLASIFICACIÓN**

Clase Remipedia

Clase Cephalocárida

Clase Branchiópoda

Clase Ostrácoda

Clase Copépoda

Clase Mystacocarida

Clase Tantulocarida

Clase Branchiura

Clase Cirripedia

### **Clase Malacostraca.**

(Fuente: Ruppert E, Barnes R. 1996)

#### **1.5.2. GENERALIDADES DEL SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA**

Las 26000 especies de crustáceos incluyen algunos bienes conocidos como cangrejos de mar, camarones, langostas de río y miles de especies de observación menos frecuentes. Hay miríadas de crustáceos diminutos que viven en mares, lagos y charcas que ocupan posición fundamental en las cadenas de alimentos acuáticos. El principal alimento de algunas de las más grandes ballenas es el llamado “krill”, crustáceo marino de menos de 25mm de longitud. Los crustáceos son la única clase de artrópodos primariamente acuáticos; casi todos son marinos, pero algunos viven en agua dulce. Hay incluso algunas especies como el cangrejo ermitaño de las islas del Caribe, por ejemplo que sobrevive durante largos periodos en la tierra, en ambiente húmedo. Son carnívoros, se alimentan de carroña, o bien actúan como filtradores de alimentos. Estos últimos poseen ciertos apéndices provistos de pelos finos (setas) que funcionan como un filtro para acumular pequeñas partículas de alimentos, las cuales son eliminadas de estos pelos mediante otras cerdas y transportadas a la boca.

### 1.5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA

Se diferencian de los otros artrópodos por tener dos pares de **antenas** o tentáculos sensitivos, un par de **mandíbulas**, y dos pares de **maxilares** sobre sus cabezas; sus ojos son generalmente compuestos. Uno de los crustáceos más conocidos es la langosta, decápodo así llamado por tener 10 patas. Los seis segmentos de su cabeza y los ocho del tórax se unen para constituir un **cefalotórax** cubierto por su parte de arriba y lados por un escudo, el **caparazón**, formado de quitina impregnada de sales de calcio. Los dos pares de antenas son los órganos sensoriales quimiorreceptores y táctiles. Los apéndices del primer segmento abdominal forman parte del sistema reproductor y funcionan en el macho como estructuras de transporte de espermatozoides. En los cuatro segmentos siguientes del abdomen se advierten varios pares de apéndices natatorios, parecidos a remos, las hembras de todas las especies usan estos segmentos para almacenar huevos.

La respiración de los crustáceos suele efectuarse por branquias generalmente adheridas al segmento proximal de la mayor parte de los apéndices. Poseen estos animales un sistema circulatorio abierto, con un corazón que late, y arterias que terminan en el hemoceloma, que son grandes espacios llenos de sangre que se ramifican por casi todas las partes del cuerpo. (Fuente: Claude Ville. 1996)

## **1.5.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CLASE MACROSCÓPICA DEL SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA**

### **1.5.4.1. Clase Malacostraca**

Este grupo comprende a los crustáceos más conocidos, como los cangrejos de río y de mar, las langostas, quisquillas, cigalas, cochinillas de la humedad, pulgas de mar, etc.

Se caracterizan por presentar apéndices en todas partes del cuerpo, una región cefálica de 6 segmentos, un tórax de 8, un abdomen de 6 o 7 segmentos y un segmento terminal denominado telson.

Posee un caparazón que cubre el tórax o parte de él, dejando al descubierto las patas; el nombre de los malacostráceos (Malakos= blando, y ostrakos= concha) ya fue aplicado por Aristóteles a las langostas y cangrejos, para diferenciarlos de otros animales marinos de “concha” mas dura, como las ostras y otros moluscos bivalvos. (Fuente: Aguasca M, Ferrer J, et al. 1998)

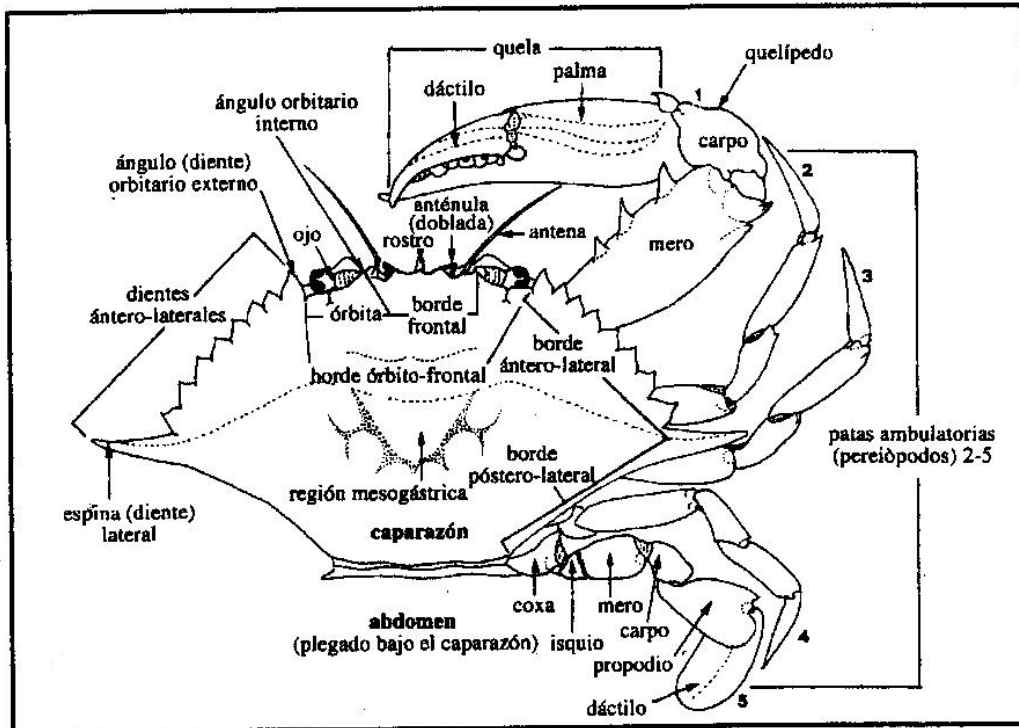


Fig.13. Morfología de la parte dorsal del género *Callinectes*. (Tomado de Guía FAO, 1995)

## **CAPÍTULO II.**

### **2. ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL ESTUDIO**

#### **2.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO**

El área de estudio para registrar a los invertebrados marinos bentónicos de la zona intermareal rocosa norte, está ubicada en la playa del Balneario “Ballenita”, Cantón Santa Elena, Península de Santa Elena, Provincia de Santa Elena, República del Ecuador, cuya ubicación geográfica según las coordenadas UTM es la siguiente:

Cercano a la altura del club “Ballenita”; coordenada este 515039 y coordenada norte 9757401. Hasta el nivel del Farallón Dillon cerca de los límites con “Capaes”; coordenada este 515557 y coordenada norte 9757414.

Este recinto posee una playa rocosa con un acantilado en su orilla, en la bajamar la zona pedregosa inferior del acantilado queda descubierta dejando expuesto a los organismos que se va a estudiar ( ver anexo 16).

El área total de estudio es de 12877 m<sup>2</sup> aprox. (Fuente: P. Gonzabay, G. Mite. 2009).



### **2.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

La temperatura ambiental anual de este recinto es de 26°C a 27°C, siendo su mínima temperatura de 18°C y su máxima de 37°C. (Fuente: estación meteorológica UPSE. 2006.).

La temperatura del agua marina a lo largo del año oscila entre 21°C a 28°C, siendo la predominante 23°C y 24°C. La salinidad en el año está en el rango de 32ppt y 35ppt, la salinidad dominante es 33ppt y 34ppt (Fuente: laboratorio LARTESA de Ballenita. 2008.).

Las precipitaciones en la zona de estudio son bajas, un promedio de menos de 150mm durante los meses de Enero a Marzo, casi nada el resto del año, en tanto en el fenómeno de El Niño se amplia hasta 700mm (Fuente: Lucero M. INOCAR.2003-2004).

### **2.2. ESTACIONES**

La totalidad del número de estaciones en toda el área de estudio son 15 (ver anexo 1-15), separadas por una distancia de 35.38m, la ubicación geográfica exacta de cada estación utilizando las coordenadas UTM del GPS marca Spor Trak Magallan año 2004, son las siguientes:



**Cuadro 1. Ubicación geográfica satelital de las estaciones**

<b>Estaciones</b>	<b>Coordenada Norte</b>	<b>Coordenada Este</b>
<b>1</b>	9757414	515557
<b>2</b>	9757412	515513
<b>3</b>	9757417	515482
<b>4</b>	9757415	515448
<b>5</b>	9757402	515416
<b>6</b>	9757397	515378
<b>7</b>	9757396	515341
<b>8</b>	9757404	515307
<b>9</b>	9757406	515274
<b>10</b>	9757397	515236
<b>11</b>	9757389	515198
<b>12</b>	9757388	515164
<b>13</b>	9757384	515133
<b>14</b>	9757385	515093
<b>15</b>	9757385	515049

## **2.2.1. MATERIALES Y EQUIPOS**

Durante la investigación y la elaboración del catálogo se utilizaron los materiales siguientes:

### **2.2.1.1. EQUIPOS**

1 Salinómetro Boeco

1 Termómetro de agua Boeco

1 Cámara fotográfica digital Canon de 8 Megapíxeles

1 Computadora LG

1 GPS Sport Trak Magellan

1 Estereoscopio Boeco

1 Microscopio Pathological

### **2.2.1.2. UTILITARIOS DE LABORATORIO**

#### **Substancias**

5 galones de Alcohol

4 galones de Etanol

2 galones de Formol

3 galones de agua destilada

2 galones de agua común

### **Accesorios**

1 Pipeta de 10ml

1 Pipeteador de 10ml

1 Bicker de 100ml

1 Jarra de 1000ml

2 Mascarillas

1 Par de guantes

1 Caja petri

1 tubo de ensayo

1 porta y cubre objeto

1 Equipo de disección

### **2.2.1.3. UTILITARIOS DE CAMPO**

1 Pinza

1 Martillo

1 Cincel

1 Nivel

1 Decámetro de 25m

2 Reglas de 2m

1 Bandeja de plástico

1 Libreta

1 Lápiz

2 Marcos de madera

2 varas de madera

10 hojas de fomi (fondo)

1 rollo de Piola

40 frascos de plástico

40 etiquetas de identificación

10 tarrinas de plástico de 500ml

40 Fundas plásticas con cierre hermético

3 Marcadores permanentes

1 Cuchillo

1 Gotero

#### **2.2.1.4. UTILITARIOS DEL CATÁLOGO**

Hojas

Tinta

## **2.3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA**

### **2.3.1. MÉTODO PARA LA ELABORACIÓN DEL CATÁLOGO**

Para el desarrollo del catálogo de invertebrados marinos bentónicos macroscópicos (equinodermos, moluscos y crustáceos), se siguió las siguientes medidas técnicas:

#### **Laboratorio**

1. Preparación de soluciones a utilizar.
2. Identificación de los organismos.
3. Clasificación de los individuos.
4. Medición del organismo identificado.
5. Impresión de la descripción con fotografía de cada individuo

#### **Campo**

1. Medición de la zona intermareal.
2. Cálculo de la pendiente costera.
3. Monitoreo de parámetros ambientales.
4. Ubicación de estaciones y transectas.
5. Ubicación de cuadrantes (ver anexo 18).

6. Toma de fotografías de los individuos.
7. Conteo del número de individuos por phylum y clases (ver anexo 18).
8. Recolección de muestras: Narcotización, fijación y preservación (ver anexo 17).
9. Identificación y clasificación de la diversidad

### **2.3.2. MÉTODOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

#### **2.3.2.1. Sitio de estudio y recolección de las muestras.**

El estudio fue realizado en la zona rocosa norte del Balneario “Ballenita”, se efectuaron salidas al área de estudio tres veces al mes durante la bajamar, entre Junio a Diciembre de 2008. En el estudio para determinar el área mínima de muestreo se utilizaron 4 cuadrantes: 1m x 1m, contruidos con perfiles de madera de 5cm de alto. En Ballenita se seleccionaron quince estaciones expuestas directamente al oleaje, en las cuales se establecieron transeptos los cuales fueron calculados previamente por medio de posición geográfica satelital (GPS). En cada estación se extrajeron muestras de cuatro cuadrantes incluidas las réplicas, cada cuadro a la vez contenía cuatro subcuadrantes (ver anexo 17 y 18).

Los cuadrantes fueron colocados en cada sitio de estudio y la totalidad de invertebrados sésiles y móviles fueron recolectados cuidadosamente, luego se procedió a fotografiar las muestras desde los siguientes ángulos: frontal, dorsal, ventral. Los especímenes fueron almacenados en frascos plásticos. En cada cuadrante

se contabilizó el número de organismos por clase. Las muestras obtenidas se fijaron en alcohol al 70% para luego ser identificados taxonómicamente.

#### **2.3.2.2. Método de Nivelación**

Este método es económico, bastante exacto y particularmente adecuado para costas con pendientes.

Es una técnica simple, que consiste en dos reglas largas de 2 a 3 metros de longitud graduadas en centímetros; estas son colocadas en los dos lugares donde se va a medir el nivel de la playa. Un pedazo de cuerda es suspendido entre las dos reglas largas y un “nivel” es colocado sobre la cuerda horizontal para determinar la posición horizontal de la cuerda. Una vez que las reglas estén en posición vertical (se puede verificar con el nivel), la pendiente se obtiene mediante la diferencia del valor del nivel encontrado entre las dos reglas graduadas, siendo este resultado igual al nivel (desnivel) del suelo de la playa.

#### **2.3.2.3. Estudios de Zonación**

Las principales variables que influyen en la distribución de plantas y organismos en la costa son la altura de la playa con relación al nivel de marea (marea alta) y la exposición por acción de las olas. Estos gradientes ambientales forman diferentes

microhábitats en la zona intermareal como grietas, sitios sombríos, pozas y rocas sueltas (ver anexo 1-18).

Hay que asegurarse que las estaciones a estudiarse se establezcan en forma ascendente o descendente de acuerdo a la altitud de la marea.

Para estudios de zonación es mejor escoger playas no intervenidas que presenten una ligera inclinación hacia el mar, evitando áreas cercanas a las playas arenosas, donde existen corrientes que transportan a los organismos de un lugar a otro. Las playas con rocas sueltas tienden a ser inestables y difíciles de muestrear, especialmente si las rocas son pequeñas.

#### **2.3.2.4. Colección de organismos**

Una de las principales preocupaciones de los investigadores del ambiente marino-costero es la alteración de dicho ecosistema, Cuando los especímenes son frecuentemente extraídos de su medio natural, puede llegar a producirse un desequilibrio en el ecosistema marino, el cual tardaría años para que este se recupere.

En lo posible los especímenes deben ser identificados en el campo, donde será necesario el uso de lupas de aumento (x 10 o x 20) y luego retornarlas al lugar



donde fueron colectadas. Se recomienda recolectar solo para fines de investigación y pocos ejemplares.

En áreas rocosas cuando baja la marea se observan diferentes microhábitats como pozas, peñascos, y grietas. En estos ambientes se pueden realizar comparaciones de las poblaciones entre los organismos existentes en rocas expuestas, charcos y grietas a diferentes alturas de marea, considerando que el tamaño de las grietas y charcos influyen en las densidades de las poblaciones.

Las técnicas utilizadas para colectar invertebrados marinos dependen de sus hábitos de vida. Así mismo, el equipo a utilizarse, dependerá de la zona, el clima local y el tipo de organismos que se requiera obtener.

Los materiales básicos para realizar un trabajo de campo son: fundas plásticas con cierre hermético, frascos de plástico, marcadores permanentes, cuchillo, cincel, martillo, pinzas, goteros, libreta de apuntes, lápiz, bandejas, etiquetas.

Las especies bentónicas que se encuentran sobre rocas u otros sustratos duros pueden colectarse con pinza, teniendo cuidado de no romper el ejemplar. (Fuente: James Mair, et.al. 2000)

### **2.3.2.5. MÉTODO DE MUESTREO A LO LARGO DE LAS LÍNEAS DE TRANSEPTOS.**

#### **Procedimiento**

1.- Cada estación fué separada de la siguiente estación por 35.38 metros y para su localización utilizamos pintura con la que marcamos cada punto enumerándolas desde la 1 hasta la 15.

2.- Con la ayuda de un flexómetro de 25m medimos la zona intermareal.

3.- Mediante el Método de Nivelación se realizó la medición de la pendiente.

4.- Los muestreos empezaron dos horas antes del límite de la bajamar comenzando desde el nivel más bajo de la marea hasta el límite de la más alta marea de la parte rocosa.

5.- En cada muestreo se obtuvieron datos de temperatura, salinidad.

6.- Por cada estación se estableció 1 línea de transepto que se extendió desde la línea de la pleamar hasta la línea de la bajamar.

7.- En cada transepto se colocaron 4 cuadrantes de 1 metro cuadrado cada uno con cuatro subcuadrantes en el interior del cuadro.

8.- Se procedió al conteo de la población por clase en cada cuadrante de cada estación.

9.- Los organismos obtenidos fueron fotografiados y luego colectados en frascos plásticos con su respectiva etiqueta de rotulación en donde constan la fecha, hora, número de estación, clase. Luego estas muestras fueron preservadas y transportadas hasta el laboratorio de Ciencias Biológicas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), para la identificación respectiva.

#### **2.3.2.6. TÉCNICAS EMPLEADAS EN LA NARCOTIZACIÓN, FIJACIÓN Y PRESERVACIÓN DE LOS ORGANISMOS COLECTADOS.**

### **PHYLUM MOLLUSCA**

#### **Clase Pelecypoda**

#### **NARCOTIZACIÓN**

**Etanol al 70%.** Smaldon & Lee (1979)

- Colocar los organismos en un recipiente con abundante agua de mar, permitir que los especímenes abran sus valvas y empiecen a sifonear.
- Gradualmente agregar gotas de etanol al 70% al agua de mar, con una pipeta.
- Repetir cada hora aproximadamente hasta que las valvas permanezcan abiertas.
- Tiempo 6-12 horas máximo, dependiendo de las especies.

## **FIJACIÓN**

**Formol al 10%.** Holguín & González (1989)

- Agregar de 5 a 10 ml de formol al 10 %.
- Los especímenes pueden permanecer de 3 a 5 días máximo en esta solución.

## **PRESERVACIÓN**

**Etanol al 70%.** Holguín & González (1989)

- Enjuagar los organismos con abundante agua de la llave.
- Luego colocarlos en frascos limpios previamente enjuagados con agua destilada.
- Finalmente agregar etanol al 70 %.

### **Clase Gasterópoda**

## **NARCOTIZACIÓN**

**Etanol al 10 %.** Smaldon & Lee (1979)

- Depositar los animales en un recipiente con suficiente agua de mar, de tal forma que queden totalmente cubiertos.
- Agregar gradualmente etanol al 10% al agua de mar, evitando el contacto directo entre el etanol y los animales.

- Periódicamente realizar la prueba de tacto-reacción, al pie del animal. Si no se retrae proceder a fijar.
- El tiempo es variable.

### **Clase Polyplacophora**

#### **NARCOTIZACIÓN**

##### **Etanol al 10 % Smaldon & Lee (1979)**

- Depositar los quitones en un recipiente y agregar suficiente agua de mar que los cubra.
- Agregar de 5 a 6 gotas de etanol al 10 % al agua de mar.
- Observar periódicamente a los animales. Si responden al tacto, se les agrega de 4 a 5 gotas más pero solo si fuese necesario.
- El tiempo puede ser de 30 minutos a 1 hora.

## **FIJACIÓN**

### **Formol al 10% Holguín & González (1989)**

- Una vez narcotizados los quitones, se les agrega 8 ml de formol al 10 %.
- Los especímenes pueden permanecer en esta solución de 3 a 4 días máximo.

## **PRESERVACIÓN**

### **Etanol al 70% Holguín & González (1989)**

- Lavar los quitones en agua de la llave.
- Depositar los organismos en frascos previamente enjuagados en agua destilada.
- Agregar finalmente etanol al 70%.

## **PHYLLUM ECHINODERMATA**

### **Clase Asteroidea**

#### **NARCOTIZACIÓN**

**Agua dulce.** Smaldon & Lee (1979).

- Colocar los especímenes con la superficie oral hacia la base del recipiente, con suficiente agua dulce.
- Fijar cuando los pies ambulacrales estén inmóviles.
- No dejar demasiado tiempo en agua dulce o podría ocurrir una distorsión en los órganos internos.

#### **FIJACIÓN**

**Alcohol al 70 %** Boada de Benítez (1970) en Avilés, B. (1984)

- Colocar los ejemplares en un recipiente con agua de mar limpia y alcohol al 70%.



- Tiempo: 5 días.

## **PRESERVACIÓN**

**Alcohol al 70 %** Brusca (1973)

- Utilizar alcohol al 70 %.

## **Clase Ophiuroidea**

## **NARCOTIZACIÓN**

**Agua Dulce.** Smaldon & Lee. (1979)

- Sumergir los organismos en agua dulce dentro de un recipiente con suficiente profundidad.
- Dejarlos hasta que estén inmóviles y luego se los puede fijar.
- No dejarlos por mucho tiempo, puesto que frecuentemente los especímenes pueden desprender sus brazos.

## **FIJACIÓN**

**Formol al 10-12 %** Lincoln & Sheals (1979).

- Mezclar en un recipiente con agua de mar y el formol al 10-12 %.
- Una vez disuelta la solución se sumerge al organismo.

## **PRESERVACIÓN**

**Alcohol al 70-90%.** Lincoln & Sheals (1979)

- Los equinodermos son usualmente preservados en alcohol al 70-90%.

## **Clase Echinoidea**

## **NARCOTIZACIÓN**

**Agua dulce.** Smaldon & Lee. (1979)

- Colocar los especímenes en un recipiente profundo con agua dulce.
- Tiempo: dejarlos por 15 minutos.

- No dejarlos por mucho tiempo porque podría ocurrir una contorsión en los órganos internos.

## **FIJACIÓN**

**Alcohol al 70%.** Boada de Benítez (1970) en Avilés, B. (1984)

- En un recipiente colocar los organismos en alcohol al 70%.

## **PRESERVACIÓN**

**Tratamiento en Seco.** Boada de Benítez (1970) en Avilés, B. (1984)

- El material puede ser preservado en seco.
- Colocando los organismos al sol.

**Alcohol al 70 %.** Brusca (1973)

- Los erizos de mar pueden ser preservados en alcohol al 70 %.

## **Clase Holothuroidea**

### **NARCOTIZACIÓN**

**Agua dulce.** Brusca (1973)

- En un 80 % de los casos, los holotúridos mueren naturalmente en agua de mar, agregando suavemente agua dulce sobre un periodo de 5 a 8 horas. Esto usualmente previene la eversión del tracto digestivo, y el animal muere con los tentáculos bucales extendidos.

### **FIJACIÓN**

**Alcohol al 70 %** Boada de Benítez (1970) en Avilés, B. (1984)

- En un recipiente colocar los organismos en alcohol al 70%.

### **PRESERVACIÓN**

**Alcohol al 70 %** Boada de Benítez (1970) en Avilés, B. (1984)

- En un recipiente sumergir a los organismos en alcohol al 70%.

## **SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA**

### **Clase Malacostraca**

#### **NARCOTIZACIÓN**

##### **Agua Dulce.** Brusca (1973)

- Colocar los organismos en un recipiente con agua de mar.
- Adicionar lentamente agua dulce al agua de mar.

##### **Formol al 1-2 %.** Lincoln & Gordon (1979).

- Se requiere cuidado especial al narcotizar los crustáceos porque ellos tienden a perder sus apéndices cuando están sometidos a la acción química del formol.

##### **Variación de Temperatura.** Lincoln & Gordon (1979).

- La mayoría de las formas acuáticas pueden ser narcotizadas a temperaturas altas o bajas, contraria a las que ellos normalmente viven. Las especies de

agua fría mueren al exponerlas al sol y las de aguas cálidas mueren al aplicarle hielo.

## **FIJACIÓN**

**Formol al 5 %.** Lincoln & Sheals (1979).

- Someter a los organismos a la acción del formol al 5 % durante 3-4 días en agua de mar. La adición de una pequeña cantidad de formol previene que los animales lleguen a estar rígidos.

## **PRESERVACIÓN**

**Alcohol al 70-90 %.** Lincoln & Sheals (1979).

- Antes de preservar los crustáceos, anotar la coloración que presentan, pues esta, tiende a desaparecer rápidamente después de este proceso y esta información puede ser un recurso valioso para la identificación.
- Después de la fijación, los especímenes deben ser lavados con agua dulce y transferidos a alcohol al 70%.

(Fuente: James Mair, et.al. 2000)

## **2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS**

Recolectados los valores de las variables en la investigación, pasamos a procesar y analizar los valores estadísticamente, usando métodos técnicos de la siguiente manera:

### **2.4.1. MEDICIÓN DE LA PENDIENTE, ZONA INTERMAREAL, TEMPERATURA DEL MAR Y SALINIDAD**

#### **2.4.1.1. MEDIA ARITMÉTICA**

Se utiliza la fórmula de media aritmética para obtener los resultados de los datos de pendiente, rango de pleamar y de parámetros, la expresión es la siguiente:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \quad \text{ó} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

### **2.4.2. MEDICIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL, POR CLASE Y POR PHYLLUM**

Para obtener el total de la población general, por clases y por phyllum manipularemos la regla del tres. La fórmula de cálculo porcentual nos ayuda con los porcentajes de la diversidad de individuos. La organización de datos es

mediante tablas de distribución de frecuencias, esto nos sirve también para la elaboración del histograma.

### 2.4.2.1. REGLA DE TRES

El total de la población por phylum y clase se encuentra mediante la regla del tres:

$$\begin{array}{l} \text{Total de organismos} \\ X \end{array} \begin{array}{l} \text{60m}^2 \\ \text{total del área} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Total de organismos x phylum} \\ X \end{array} \begin{array}{l} \text{60m}^2 \\ \text{total del área} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{Total de organismos x clase} \\ X \end{array} \begin{array}{l} \text{60m}^2 \\ \text{total del área} \end{array}$$

### 2.4.2.2. CÁLCULO PORCENTUAL

También se evaluará los resultados mediante el cálculo porcentual en la diversidad de especies por clases y por phylum, cuya fórmula es la siguiente:

$$\% = \frac{\text{\# especies por clases ó phylum de la población} \times 100}{\text{Total población}}$$



### 2.4.2.3. TABLAS DE FRECUENCIAS

Para el procesamiento y análisis estadístico de los resultados, se aplicará **la tabla de frecuencia de tipo II** que se usa cuando el tamaño de la población o muestra es grande y el rango de la variable es pequeño (Fuente: ESPOL, ICM. 2006), donde analizaremos con que continuidad se encuentran los individuos en el área.

Los pasos que se deben seguir son los siguientes:

1. Determinar el total de datos de la muestra o población.  $N$ .
2. Ubicar la frecuencia absoluta.  $f_i$ .
3. Calcular la frecuencia absoluta acumulada.  $F_i$ .
4. Valorar la frecuencia relativa.  $h_i$ .
5. Encontrar la frecuencia relativa acumulada.  $H_i$ .

El modelo de las tablas a utilizar son las siguientes:

**Cuadro 2. Tabla de control de organismos de la zona de Ballenita**

		PHYLLUM MOLLUSCA					PHYLLUM ARTRÓPODO SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA	PHYLLUM ECHINODERMATA			
		CLASE					CLASE	CLASE			
		BIVALVIA	GASTRÓPODA	GASTRÓPODA DECO	NUDIBRANQUIOS	POLYPLACOPHO P.A	MALACOSTRACA	ASTEROIDEA	OPHIUROIDEA	ECHINOIDEA	HOLOTHUROIDEA
#	I										
	II										
	III										
	IV										
#	I										
	II										
	III										
	IV										
#	I										
	II										
	III										
	IV										
#	I										
	II										
	III										
	IV										
#	I										
	II										
	III										
	IV										

Elaborado: Pedro Gonzabay, Geomara Mite. 2008

**Cuadro 3. Modelo de tablas estadísticas de frecuencia tipo II**

<b>Variable</b>	<b>Frec. Absoluta</b> ( $f_i$ )	<b>Frec. Abs. Acumulada</b> ( $F_i$ )	<b>Frec. Relativa</b> ( $h_i$ )	<b>Frec. rel. Acumulada</b> ( $H_i$ )
$X_1$	$f_1$	$F_1 = f_1$	$h_1 = \frac{f_1}{N}$	$H_1 = h_1$
$X_2$	$f_2$	$F_2 = f_1 + f_2$	$h_2 = \frac{f_2}{N}$	$H_2 = h_1 + h_2$
$X_3$	$f_3$	$F_3 = f_1 + f_2 + f_3$	$h_3 = \frac{f_3}{N}$	$H_3 = h_1 + h_2 + h_3$
...	...	...	...	...
$X_i$	$f_i$	$F_i = \sum_{j=1}^i f_j$	$h_i = \frac{f_i}{N}$	$H_i = \sum_{j=1}^i h_j$
...	...	...	...	...
$X_k$	$f_k$	$F_k = \sum_{j=1}^k f_j = N$	$h_k = \frac{f_k}{N}$	$H_k = \sum_{j=1}^k h_j = 1$
<b>Total</b>	<b>N</b>		<b>1</b>	

Fuente: ESPOL ICM. 2006

#### **2.4.2.4. HISTOGRAMA DE BARRAS**

Es un gráfico de barras (sin espacio entre ellas), formado por rectángulos cuya base está dada por la amplitud de cada intervalo y cuyas alturas corresponden a las frecuencias (Frecuencias absolutas o relativas) alcanzadas por dichos intervalos.

(Fuente: ESPOL, ICM. 2006)

El histograma en barras complementa la información que tenemos en la recopilación de datos de las frecuencias, para el análisis de los resultados.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 IDENTIFICACIÓN DE MACROINVERTEBRADOS PRESENTES EN BALLENITA.

La identificación de organismos del Subphyllum Crustácea (ver anexo 19) presentes en el área del sector “Ballenita” registrados en éste catálogo, se basó en la Guía FAO, para la identificación de especies para los fines de la pesca del Pacífico Centro- Oriental (Hendrickx, et. al. 1995), A Field Guide to Crustaceans of Galápagos (Cleveland P. et. Al. 2000), los mismos que se establecieron en los siguientes criterios morfológicos: longitud de pedúnculos oculares, forma del caparazón, forma del rostro, forma de la frente, forma de los márgenes laterales del caparazón, presencia o ausencia de tubérculos dorsales, longitud de los Maxilípedos,

Se identificaron 4 especies, 3 familias y 1 orden, pertenecientes al Subphyllum **Crustácea** y son las siguientes: Clase **Malacostraca**, todas correspondientes al orden Decápoda, familia Portunidae (*Cronius ruber*), Xanthidae (*Eriphides hispida*, *Eriphia granulosa*), Grapsidae (*Pachygrapsus transversus*).

Para la identificación de la malacofauna (ver anexo 20, 21) los autores nos basamos en el criterio morfológico, para las clases estudiadas, se utilizó el Catálogo de Moluscos Marinos de la Costa Ecuatoriana (Manuel Cruz. 2004); Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: moluscos, crustáceos y equinodermos de la zona litoral ecuatoriana (James Mair, et al. 2002); A Field Guide to Marine Molluscs of Galápagos (Cleveland P. Hickman Jr., Yves Finet. 1999); Guía FAO (Fischer W. et. al. 1995); Catálogo de Bivalvos Marinos (Elba Mora. 1990).

Para la clase Bivalvia tomamos en cuenta lo siguiente: la charnela, impresiones musculares, coloración externa e interna de las valvas, escultura radial, escultura espiral, presencia o ausencia de seno paleal, umbo, tamaño de la concha, forma de la concha, presencia de ornamentaciones, número de ribetes o costillas radiales presentes en la superficie de la concha, forma de los bordes o márgenes, presencia o ausencia de hendiduras o fosetas.

Para la clase Gasterópoda nos basamos en el siguiente criterio morfológico: forma de la concha, coloración de la superficie externa de la concha, coloración de estrías radiales, altura de la espira, presencia o ausencia de espinas en la superficie externa de la concha, tamaño y coloración de la abertura, número de vueltas de la concha, presencia de ornamentaciones, tamaño del canal sifonal, pliegues columelares.

Se pudo identificar 8 órdenes, 15 familias, 17 especies pertenecientes al Phylum **Mollusca** y son las siguientes: Clase **Gasterópoda**, Orden Basommatophora, Familia Siphonariidae (*Siphonaria maura*); Orden Neogastrópoda, Familia Thaididae (*Mancinella speciosa*, *Thais melones*), Familia Conidae (*Conus nux*), Collumbellidae (*Columbella fuscata*, *Columbella mayor*); Orden Archaeogastrópoda, Familia Trochidae (*Tegula picta*), Fissurellidae (*Fisurella asperella*); Orden Mesogastrópoda, Familia Cypraeidae (*Cypraea cervinetta*), Planaxidae (*Planaxis planicostatus*), Triviidae (*Trivia radians*). Clase **Pelecypoda**, Orden Veneroidea, Familia Carditidae (*Cardita affinis*), Chamidae (*Pseuchama corrugata*); Orden Pterioidea, Familia Isognomonidae (*Isognomon recognitus*); Orden Mytiloidea, Familia Mytilidae (*Litophaga aristata*). Clase **Polyplacophora**, Orden Neoloricata, Familia Chitonidae (*Chiton stokesii*), Acanthochitonidae (*Acanthochitona hirudiformis*).

Para la identificación de los organismos pertenecientes al Phylum Echinodermata (ver anexo 22-24) utilizamos el Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos de la zona litoral Ecuatoriana (James Mair, et al. 2002); Holothuroideos (Echinodermata: Holothuroidea) recolectados en el Talud Continental superior del Caribe Colombiano (Borrero Pérez Giomar, Benavidez Serrato Milena, et. al. 1999); Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa (Caso María Elena. 1978); Estado Actual de los Equinodermos de México (Caso María Elena. 1961); y se siguió el siguiente criterio morfológico: Tamaño del disco, aspecto de las espinas, forma del

caparazón, coloración de la superficie ventral y dorsal, número y longitud de los radios, forma de las placas dorsales de los brazos, presencia de pequeñas espinas en el disco.

Se pudo identificar 4 órdenes, 4 familias y 5 especies, son las siguientes: Clase **Echinoidea**, Orden Echinoida, Familia Echinometridae (*Echinometra vanbrunti*). Clase **Asteroidea**, Orden Forcipulatida, Familia Heliasteridae (*Heliaster microbrachius*). Clase **Ophiuroidea**, Orden Ophiurida, Familia Ophiocomidae (*Ophiocoma alexandri*, *Ophiocoma aethiops*). Clase **Holothuroidea**, Orden Aspidochirotida, Familia Holothuridae (*Holothuria sp.*).



## 3.2. TAXONOMÍA DE MACROINVERTEBRADOS

### 3.2.1 ORDEN TAXONÓMICO DEL PHYLLUM MOLLUSCA

Los organismos quedan agrupados en la escala taxonómica de la siguiente manera: 3 clases, 8 órdenes, 15 familias, 17 especies que se detallan continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4. Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Mollusca.**

<p><b>Phylum Mollusca</b></p> <p><b>Clase: Gasterópoda</b></p> <p><b>Orden: Basommatophora</b></p> <p><b>Familia:</b> Siphonaridae</p> <p><b>N.C:</b> <i>Siphonaria maura</i>. (Sowerby, 1835)</p> <p><b>Orden: Neogastrópoda</b></p> <p><b>Familia:</b> Thaididae</p> <p><b>N.C:</b> <i>Mancinella speciosa</i>. (Valenciennes, 1832)</p> <p><b>N.C:</b> <i>Thais melones</i>. (Duclos, 1832)</p> <p><b>Familia:</b> Conidae</p> <p><b>N.C:</b> <i>Conus nux</i>. (Broderip, 1833)</p> <p><b>Familia:</b> Collumbellidae</p> <p><b>N.C:</b> <i>Columbella fuscata</i>. (Sowerby. 1832)</p>
---

**N.C:** *Columbella mayor*

**Orden:** Archaeogastropoda

**Familia:** Trochidae.

**N.C:** *Tegula picta*. (Mc lean, 1970)

**Familia:** Fissurellidae

**N.C:** *Fisurella asperella*. (Sowerby, 1835)

**Orden:** Mesogastropoda

**Familia:** Cypraeidae

**N.C:** *Cypraea cervinetta* (Kiener, 1843)

**Familia:** Planaxidae

**N.C:** *Planaxis planicostatus*. (Sowerby, 1825)

**Familia:** Triviidae

**N.C:** *Trivia radians*. (Lamarck, 1811)

**Clase:** Pelecypoda o Bivalvia

**Subclase:** Heterodonta

**Orden:** Veneroida

**Superfamilia:** Carditacea

**Familia:** Carditidae

**N.C:** *Cardita affinis* (Brugiere, 1972)

**Superfamilia:** Chamacea

**Familia:** Chamidae

**N.C:** *Pseuchama corrugata* (Odhner, 1917)

**Subclase:** Pteriomorphia

**Orden:** Pterioida

**Superfamilia:** Pteriacea

**Familia:** Isognomonidae

**NC:** *Isognomon recognitus* (Lightfoot, 1786)

**Orden:** Mytiloidea

**Familia:** Mytilidae

**NC:** *Litophaga aristata* (Roding, 1978)

**Clase:** Polyplacophora

**Orden:** Neoloricata

**Familia:** Chitonidae

**N.C:** *Chiton stokesii*. (Broderip, 1832)

**Familia:** Acanthochitonidae

**N.C:** *Acanthochitona hirudiformis*. (Sowerby, 1832)

### 3.2.2. ORDEN TAXONÓMICO DEL PHYLLUM ECHINODERMATA

Los organismos quedan agrupados en la taxonómica de la siguiente manera: 4 clases, 4 órdenes, 5 familias, 5 especies que se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5. Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Echinodermata.**

<p><b>Phylum Echinodermata</b></p> <p><b>Clase: Echinoidea.</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Orden:</b> Echinoida</p> <p style="padding-left: 80px;"><b>Familia:</b> Echinometridae</p> <p style="padding-left: 120px;"><b>N.C:</b> <i>Echinometra vanbrunti</i>. (Agassiz, 1863)</p> <p><b>Clase: Asteroidea</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Orden:</b> Forcipulatida</p> <p style="padding-left: 80px;"><b>Familia:</b> Heliasteridae</p> <p style="padding-left: 120px;"><b>N.C:</b> <i>Heliaster microbrachius</i>. (Xantus, 1860)</p> <p><b>Clase Ophiuroidea</b></p> <p style="padding-left: 40px;"><b>Orden:</b> Ophiurida</p> <p style="padding-left: 80px;"><b>Familia:</b> Ophiocomidae</p> <p style="padding-left: 120px;"><b>N.C:</b> <i>Ophiocoma alexandri</i>. (Lyman, 1882)</p> <p style="padding-left: 120px;"><b>N.C:</b> <i>Ophiocoma aethiops</i>. (Lüken, 1859)</p>
---

**Clase: Holothuroidea**

**Orden: Aspidochirotida**

**Familia: Holothuridae**

**N. C.: *Holothuria sp.* (Ludwig, 1875)**

### 3.2.3. ORDEN TAXONÓMICO DEL PHYLLUM ARTRÓPODA (SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA)

Los organismos quedan agrupados en la escala taxonómica de la siguiente manera: 1 Subphyllum, 1 clase, 1 orden, 3 familias, 4 especies que se detallan a continuación en el siguiente cuadro:

**Cuadro 6. Taxonomía de organismos identificados pertenecientes al Phylum Artrópoda. (Subphyllum Crustácea).**

<b>PHYLLUM ARTRÓPODA</b>
<b>Subphyllum: Crustácea</b>
<b>Clase: Malacostraca</b>
<b>Orden: Decápoda</b>
<b>Familia: Portunidae.</b>
N.C.: <i>Cronius ruber</i> . (Lamarck, 1818)
<b>Familia: Xanthidae</b>
N.C: <i>Eriphides hispida</i> (Stimpson, 1860)
N.C: <i>Eriphia granulosa</i> (A. Milne-Edwards, 1880)
<b>Familia: Grapsidae</b>
N.C: <i>Pachygrapsus transversus</i> (Gibbes, 1850)

### 3.3. ANÁLISIS DEL NÚMERO DE ESPECIES IDENTIFICADAS EN BALLENITA.

Para la elaboración del catálogo se realizó una investigación de campo en el área rocosa de “Ballenita” durante 20 semanas, donde se contabilizaron 844 especies en su totalidad de las clases estudiadas, en las 15 estaciones previstas para el estudio (ver anexo 1-15), las mismas que se capturaron vivas para posteriormente darle el tratamiento adecuado.

Se logró identificar 17 especies de moluscos, 4 de crustáceos y 5 de equinodermos. En el siguiente cuadro detallamos las especies identificadas.

**Cuadro 7. Especies identificadas**

<b>Phyllum Mollusca</b>	<b>Subphyllum Crustácea</b>	<b>Phyllum Echinodermata</b>
<i>Siphonaria maura</i>	<i>Cronius ruber</i>	<i>Echinometra vanbrunti</i>
<i>Mancinella speciosa</i>	<i>Eriphides hispida</i>	<i>Heliaster microbrachius</i>
<i>Thais melones</i>	<i>Eriphia granulosa</i>	<i>Ophiocoma alexandri</i>
<i>Tegula picta</i>	<i>Pachygrapsus transversus</i>	<i>Ophiocoma aethiops</i>
<i>Conus nux</i>		<i>Holothuria sp.</i>
<i>Fisurella asperella</i>		
<i>Trivia radians</i>		
<i>Cypraea cervinetta</i>		

<i>Pseudochama corrugata</i>		
<i>Columbella fuscata</i>		
<i>Columbella mayor</i>		
<i>Planaxis planicostatus</i>		
<i>Cardita affinis</i>		
<i>Isognomon recognitus</i>		
<i>Litophaga aristata</i>		
<i>Chiton stokesii</i>		
<i>Acanthochitona hirudiformis</i>		

En el cuadro 8 se presentan los resultados de las muestras de las estaciones 1-15, la totalidad del número de individuos de las clases Bivalvia, Gastrópoda, Polyplacophora, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea, Holoturoidea y Malacostraca, la que nos sirve para el análisis cuantitativo, de las cuales la población total de la muestra fue de 844 individuos.

Durante la indagación de campo se encontraron estaciones con gran número de organismos, tenemos la estación # 12 con 201 individuos de los tres grupos de las clases Bivalvia, Gastrópoda, Polyplacophora, Malacostraca, Ophiuroidea y Echinoidea; la estación # 11 con 191 individuos presentes sólo en los phylum Mollusca y Echinodermata de las clases Gastrópoda y Asteroidea; la estación # 15 con 126 individuos de los tres grupos estudiados de las clases Bivalvia, Gastrópoda, Malacostraca, Ophiuroidea y Echinoidea.



Así mismo se encontró estaciones con un número reducido de organismos, la estación # 2 con 4 individuos del Phylum Mollusca de la clase Gastrópoda; la estación # 4 con 11 individuos de los grupos Mollusca y Crustácea de las clases Bivalvia, Gastrópoda, Malacostraca; la estación # 8 con 11 individuos de los tres grupos de las clases Bivalvia, Gastrópoda, Malacostraca y Holothuroidea.

El phylum más dominante de los invertebrados marinos de la zona rocosa intermareal es Mollusca con 693 individuos encontrados en el muestreo, siendo la clase Gastrópoda la que predominó con 583 organismos. El phylum que sigue en abundancia es el Echinodermata con 108 individuos siendo la clase dominante el Holothuroidea con 60 organismos. El subphylum Crustácea es el que menos cantidad de invertebrados macroscópicos tiene con 43 organismos encontrados, tomando en cuenta que sólo se estudió la clase Malacostraca.

Se observó la ausencia de algunas de las clases de invertebrados marinos en las estaciones estudiadas, como es el caso de la estación #2 y 4, que sólo se encontró la clase Gastrópoda, también se distingue que ésta clase se encontró en todas las estaciones, dándole así su carácter de dominante. Las estaciones # 1, 6, 12 son las que dominaron en la obtención de las diversidades, siendo 6 las encontradas de las ochos clases estudiadas.

**Cuadro 8. Número de organismos de las muestras de la zona de Ballenita**

	PHYLLUM MOLLUSCA			PHYLLUM ARTRÓPODO SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA	PHYLLUM ECHINODERMATA			
	CLASE			CLASE	CLASE			
Estación	BIVALVIA	GASTRÓPODA	POLYPLACOPHORA	MALACOSTRACA	ASTEROIDEA	OPHIUROIDEA	ECHINOIDEA	HOLOTHUROIDEA
<b>1</b>	20	4	1	1	x	x	13	3
<b>2</b>	x	4	x	x	x	x	x	x
<b>3</b>	x	2	x	10	x	x	7	5
<b>4</b>	4	2	x	5	x	x	x	x
<b>5</b>	x	23	x	x	x	x	x	x
<b>6</b>	1	7	x	3	2	1	x	7
<b>7</b>	4	6	x	3	x	2	x	23
<b>8</b>	1	6	x	2	x	x	x	2
<b>9</b>	5	4	x	3	3	x	x	9
<b>10</b>	x	25	x	x	x	2	2	10
<b>11</b>	x	190	x	x	1	x	x	x
<b>12</b>	47	128	11	10	x	3	2	x
<b>13</b>	x	5	14	x	x	x	6	1
<b>14</b>	x	61	x	x	x	x	2	x
<b>15</b>	2	116	x	6	x	1	1	x
<b>Total clases</b>	84	583	26	43	6	9	33	60
<b>Total phylum</b>	693			43	108			
<b>Población Total (muestra)</b>	<b>844</b>							

### 3.3.1. Análisis Estadísticos

#### 3.3.1.1. Media Aritmética.

##### 3.3.1.1.1. Pendiente.

La pendiente es la diferencia entre las dos medidas obtenidas en las dos reglas. El desnivel fué medido en las 15 estaciones de reconocimiento, obteniendo como media 86cm, lo que indica una inclinación considerable del área investigada. En la estación 15 se encontró la menor pendiente de 11cm de inclinación y en la estación 11 se localizó la mayor pendiente con 170cm de inclinación. En el cuadro 9 se observa las medidas de las dos reglas en las diferentes estaciones y la pendiente final obtenida por la media aritmética.

**Cuadro 9. Pendiente**

<b>Pendiente</b>			
<b>Estación</b>	<b>Regla 1 (en cm)</b>	<b>Regla 2 (en cm)</b>	<b>Diferencia (en cm)</b>
	<b><math>x_1</math></b>	<b><math>x_2</math></b>	<b><math>x = x_1 - x_2</math></b>
<b>1</b>	63	4	59
<b>2</b>	154	8	146
<b>3</b>	48	8	40
<b>4</b>	92	8	84
<b>5</b>	20	4	16

<b>6</b>	136	12	124
<b>7</b>	108	12	96
<b>8</b>	102	12	90
<b>9</b>	125	14	111
<b>10</b>	88	14	74
<b>11</b>	180	10	170
<b>12</b>	165	12	153
<b>13</b>	81	22	59
<b>14</b>	71	14	57
<b>15</b>	19	8	11
<b>Total (<math>\Sigma x</math>)</b>	<b>1452</b>	<b>162</b>	<b>1290</b>
$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$	96.8	10.8	<b>86 pendiente</b>

### 3.3.1.1.2. Parámetros

Los parámetros ambientales del mar en el trayecto de la investigación, se obtuvo los siguientes resultados: Salinidad 33.9ppt. y temperatura 24.3°C de media. La menor temperatura se registró en el mes de Octubre al nivel de la estación 9 con 22°C y la mayor temperatura se obtuvo en el mes de Diciembre al nivel de la estación 1 con 26°C, el motivo de la temperatura elevada del agua es lógicamente el inicio del invierno. La salinidad osciló entre 33.5 y 34ppt durante toda la investigación. En el Cuadro 10 se visualiza los datos tomados en las diferentes estaciones y su respectiva media.

**Cuadro 10. Parámetros de temperatura y salinidad del mar**

<b>Parámetros</b>		
<b>Temperatura (°C)</b>		<b>Salinidad (ppt)</b>
<b>Estación</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
<b>1</b>	26	34
<b>2</b>	25	34
<b>3</b>	25	34
<b>4</b>	24	34
<b>5</b>	24.5	33.5
<b>6</b>	25	34
<b>7</b>	25	34
<b>8</b>	25	34
<b>9</b>	22	34
<b>10</b>	24	34
<b>11</b>	24	34
<b>12</b>	24.5	34
<b>13</b>	23	34
<b>14</b>	23.5	33.5
<b>15</b>	23.5	33.5
<b>Total (Σx)</b>	364	508.5
$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	<b>24.27</b>	<b>33.9</b>

### 3.3.1.1.3. Zona intermareal

La zona Intermareal promedio es de 43.43m, tomando el rango, desde el nivel más bajo de la bajamar hasta el nivel más alto de la pleamar. Aprox. el 60% de éste promedio es área rocosa, es decir, tenemos 26m de zona intermareal rocosa. La menor amplitud de zona intermareal es al nivel de la estación 13 con 22m de rango y la estación 6 presentó la mayor amplitud de área intermareal con 61m de distancia. El cuadro 11 muestra las diferentes zonas intermareales y la obtención de la media.

**Cuadro 11. Datos de la zona intermareal**

<b>Zona intermareal</b>	
<b>Estación</b>	<b>x ( en metros)</b>
<b>1</b>	54
<b>2</b>	57
<b>3</b>	29
<b>4</b>	40.7
<b>5</b>	51.8
<b>6</b>	61
<b>7</b>	41.7
<b>8</b>	60.75
<b>9</b>	51.5
<b>10</b>	45.7

<b>11</b>	33.8
<b>12</b>	44.45
<b>13</b>	22
<b>14</b>	28
<b>15</b>	30
<b>Total (<math>\Sigma x</math>)</b>	<b>651.4</b>
$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$	<b>43.43</b>

### **3.3.2. Regla del tres**

Se utiliza el número de individuos en 60m<sup>2</sup> de los cuadrantes monitoreados para obtener la población total en el área investigada de 12877m<sup>2</sup>.

#### **3.3.2.1. Población total de los tres grupos estudiados**

Se encontró una población total de macroinvertebrados marinos bentónicos de los dos phylum y el subphylum indagados de 181163 individuos.

#### **3.3.2.2. Población total de cada grupo**

La población del phylum Mollusca es de 148729 individuos, del subphylum Crustácea es de 9220 organismos y del phylum Echinodermata 23179. El

siguiente cuadro visualiza el número de individuos de la muestra y la población total del grupo.

**Cuadro 12. Población de los grupos Mollusca, Crustácea y Echinodermata**

<b>Grupo</b>	<b>Población de la muestra</b>	<b>Población total (organismos)</b>
<b>Mollusca</b>	693	148729
<b>Crustácea</b>	43	9228
<b>Echinodermata</b>	108	23179

### 3.3.2.3. Población total de cada clase

La población de organismos de las clases estudiadas son las siguientes:

Bivalvia 18028, Gastrópoda 125122, Polyplacophora 5580, Malacostraca 9229, Asteroidea 1288, Ophiuroidea 1932, Echinoidea 7082, Holothuroidea 12877. El siguiente cuadro visualiza el número de individuos de la muestra por clase y la población total de la misma.

**Cuadro 13. Población total de cada clase**

<b>Clases</b>	<b>Población de la muestra</b>	<b>Población total (organismos)</b>
<b>Bivalvia</b>	84	18028
<b>Gastrópoda</b>	583	125122



<b>Polyplacophora</b>	26	5580
<b>Malacostraca</b>	43	9229
<b>Asteroidea</b>	6	1288
<b>Ophiuroidea</b>	9	1932
<b>Echinoidea</b>	33	7082
<b>Holothuroidea</b>	60	12877

### **3.3.3. Cálculo porcentual**

La fórmula utilizada nos indica de manera exacta el cálculo de porcentaje. Se toma en cuenta la población de cada grupo o clase, se lo multiplica por cien que representa el porcentaje y se lo divide para la población total que es 181136 individuos, obteniendo los siguientes resultados:

#### **3.3.3.1. Porcentaje de la población de cada grupo estudiado**

El porcentaje que a ocupado cada grupo es: Mollusca 82.11%, Crustácea 5.09% y Echinodermata 12.8%. Este porcentaje nos indica que el phylum dominante es el Mollusca y el phylum modesto en número es el Crustácea. En el siguiente cuadro se detalla el porcentaje correspondiente a cada grupo de la población.

**Cuadro 14. Porcentaje de la población de los tres grupos**

<b>Grupo</b>	<b>Población total del grupo</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Mollusca</b>	148729	82.11
<b>Crustácea</b>	9228	5.09
<b>Echinodermata</b>	23179	12.8

**3.3.3.2. Porcentaje de la población de cada clase**

El porcentaje que ocupa cada clase en la población total, son las siguientes:

Bivalvia 9.95%, Gastrópoda 69.08%, Polyplacophora 3.08%, Malacostraca 5.1%, Asteroidea 0.71%, Ophiuroidea 1.07%, Echinoidea 3.91%, Holothuroidea 7.11%.

Notamos que la clase dominante es el Gastrópoda y la clase sometida es la Asteroidea seguida por la Ophiuroidea. En el siguiente cuadro se detalla el porcentaje correspondiente a cada clase de la población.

**Cuadro 15. Porcentaje de la población de cada clase**

<b>Clases</b>	<b>Población total del grupo</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Bivalvia</b>	18028	9.95
<b>Gastrópoda</b>	125122	69.08
<b>Polyplacophora</b>	5580	3.08
<b>Malacostraca</b>	9229	5.10
<b>Asteroidea</b>	1288	0.71
<b>Ophiuroidea</b>	1932	1.07

<b>Echinoidea</b>	7082	3.91
<b>Holothuroidea</b>	12877	7.11

#### **3.3.4. Frecuencia**

El cuadro 16 y 17 indican las frecuencias absolutas con que se han encontrado los organismos en las 15 estaciones de los diferentes grupos. También indican las relativas y acumuladas, de la muestra, siendo las frecuencias relativas y relativas acumuladas las mismas que en la población total. Estas tablas nos revelan de manera organizada los resultados obtenidos, por ejemplo, el subphyllum Crustácea nos indica que tiene 43 organismos ubicados en la muestra siendo el 5% de la población, acumulando el phylum Mollusca y el subphyllum Crustácea tenemos 736 individuos, siendo el 87% de la población o frecuencia relativa acumulada de estos dos grupos.

**Cuadro 16. Tabla de frecuencia de tipo II, de la muestra de los tres grupos**

<b>Grupo</b>	<b>Frec. Absoluta</b> <b>(<math>f_i</math>)</b>	<b>Frec. Abs. Acumulada</b> <b>(<math>F_i</math>)</b>	<b>Frec. Relativa</b> <b>(<math>h_i</math>)</b>	<b>Frec. rel. Acumulada</b> <b>(<math>H_i</math>)</b>
Mollusca	693	693	$\frac{693}{844} = 0.82$	0.82
Crustácea	43	736	$\frac{43}{844} = 0.05$	0.87
Echinodermata	108	844	$\frac{108}{844} = 0.13$	1.00
<b>Total</b>	<b>844</b>		<b>1.00</b>	

Fuente: ESPOL ICM. 2006

La interpretación del cuadro 17 indica, tomando como referencia a la clase Bivalvia que contiene 84 organismos encontrados en el muestreo de la investigación representando el 10 % de la población, si acumulamos la clase Bivalvia, Gastrópoda, Polyplacophora y Malacostraca, demostramos que en éstas clases hemos encontrado 736 individuos (frecuencia absoluta acumulada) representando el 87% de la población o frecuencia relativa acumulada de éstas cuatro clases.

**Cuadro 17. Tabla de frecuencia de tipo II, de la muestra de las clases**

<b>Clases</b>	<b>Frec. Absoluta (<math>f_i</math>)</b>	<b>Frec. Abs. Acumulada (<math>F_i</math>)</b>	<b>Frec. Relativa (<math>h_i</math>)</b>	<b>Frec. rel. Acumulada (<math>H_i</math>)</b>
Bivalvia	84	84	$\frac{84}{844} = 0.10$	0.10
Gastrópoda	583	667	$\frac{583}{844} = 0.69$	0.79
Polyplacophora	26	693	$\frac{26}{844} = 0.03$	0.82
Malacostraca	43	736	$\frac{43}{844} = 0.05$	0.87
Astroidea	6	742	$\frac{6}{844} = 0.01$	0.88
Ophiuroidea	9	751	$\frac{9}{844} = 0.01$	0.89
Echinoidea	33	784	$\frac{33}{844} = 0.04$	0.93
Holothuroidea	60	844	$\frac{60}{844} = 0.07$	1.00
<b>Total</b>	<b>844</b>		<b>1.00</b>	

Fuente: ESPOL ICM. 2006

### 3.3.5. Histograma de barras

El histograma de de barras visualiza gráficamente los datos de la frecuencia absoluta y la frecuencia relativa de los resultados, que nos servirá en la emisión de las conclusiones de toda la investigación de las muestras tomadas de los organismos. Observamos en la fig.15 y 16 que el Phyllum Mollusca tiene 693 individuos convirtiéndose en el dominante del grupo siendo el 82.11% de la población, el Echinodermata posee casi una sexta parte de la población anterior con 108 organismos obteniendo el 12.8% y el Subphyllum Crustácea con 43 individuos constituye el 5.09% de la totalidad de la población convirtiéndose en el grupo dominado.

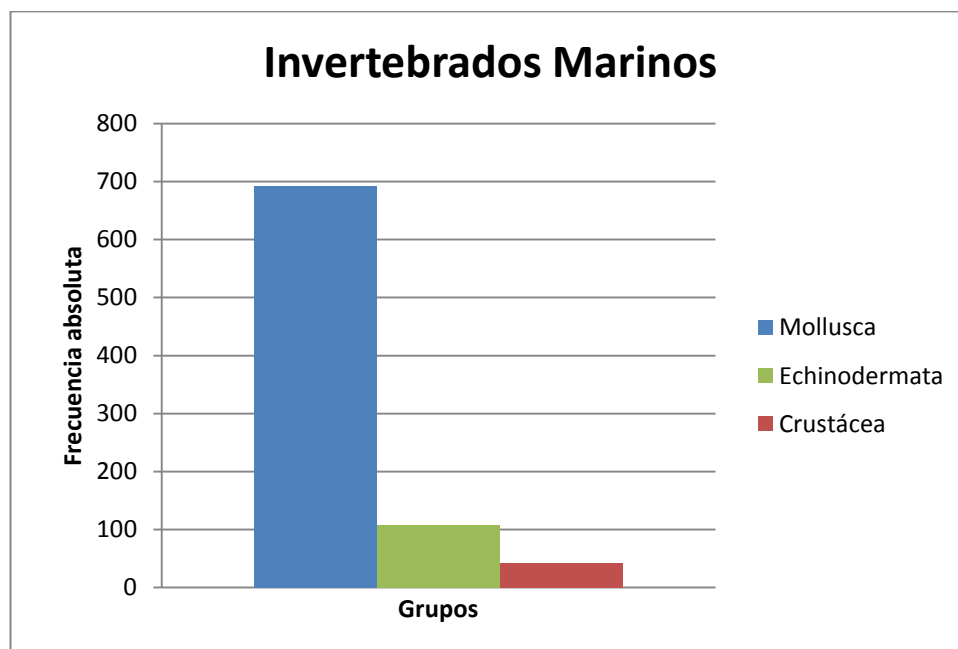
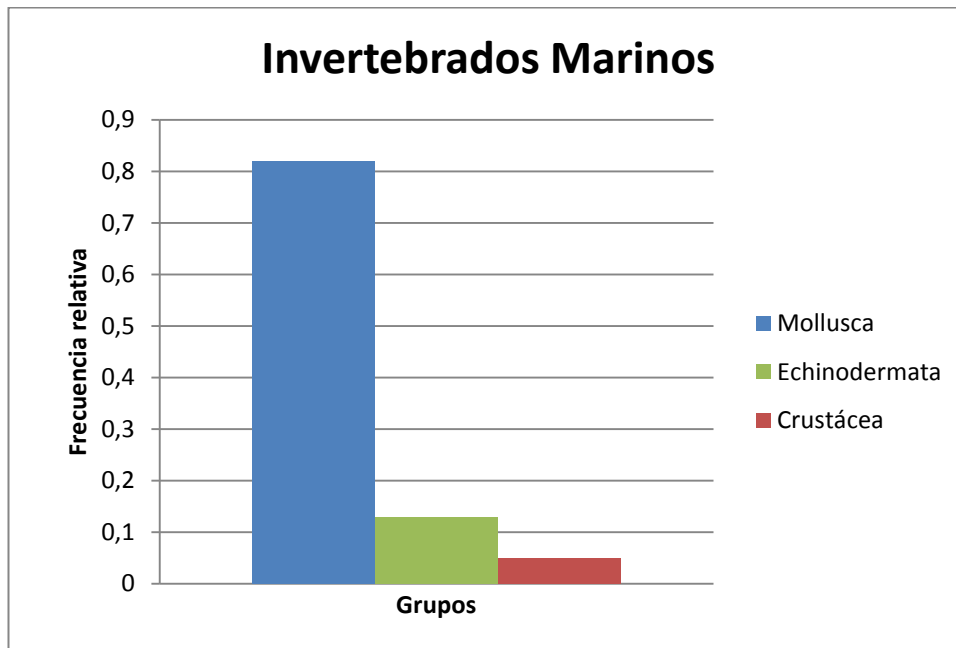


Fig. 15. Histograma de la frecuencia absoluta de los tres grupos



**Fig. 16. Histograma de la frecuencia relativa de los tres grupos**

La fig. 17 y 18 indica que la clase Gastrópoda es la dominante con 583 organismos de la muestra siendo el 69.08%, la clase que le sigue es la bivalvia con 84 individuos existiendo 9.95% de la población constando aprox. una séptima parte de la clase anterior, continúa la clase Holothuroidea con 60 individuos constituyendo el 7.11%, Malacostraca con 43 organismos formando el 5.1%, Echinoidea con 33 individuos integrando el 3.91%, Polyplacophora con 26 organismos y en porcentaje el 3.08%, Ophiuroidea con 9 individuos siendo el 1.07% y la clase más pequeña es la Asteroidea con 6 organismos constituyendo apenas el 0.71%.

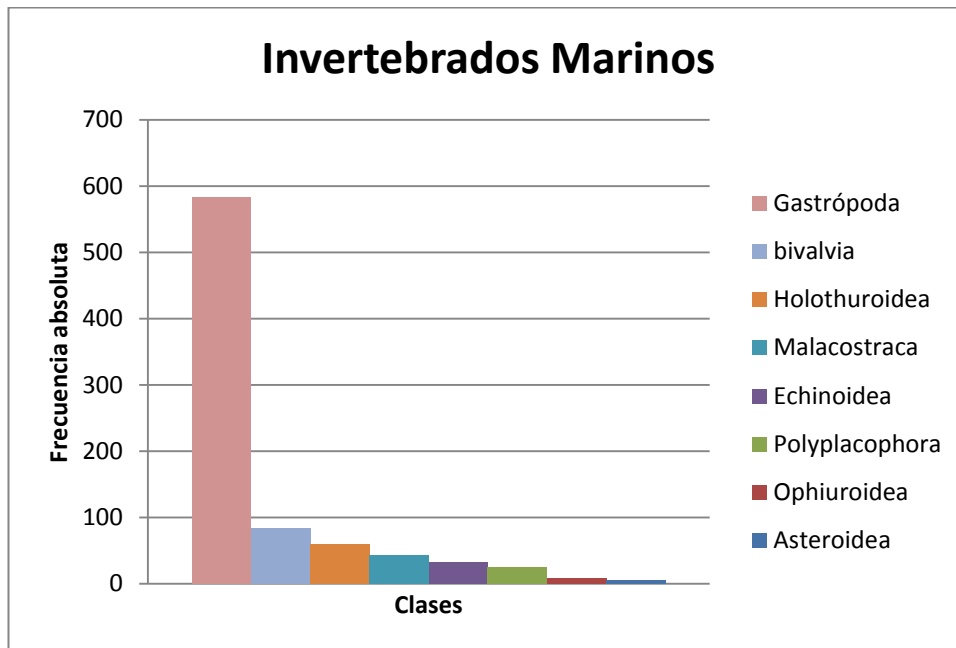


Fig. 17. Histograma de la frecuencia absoluta de las clases

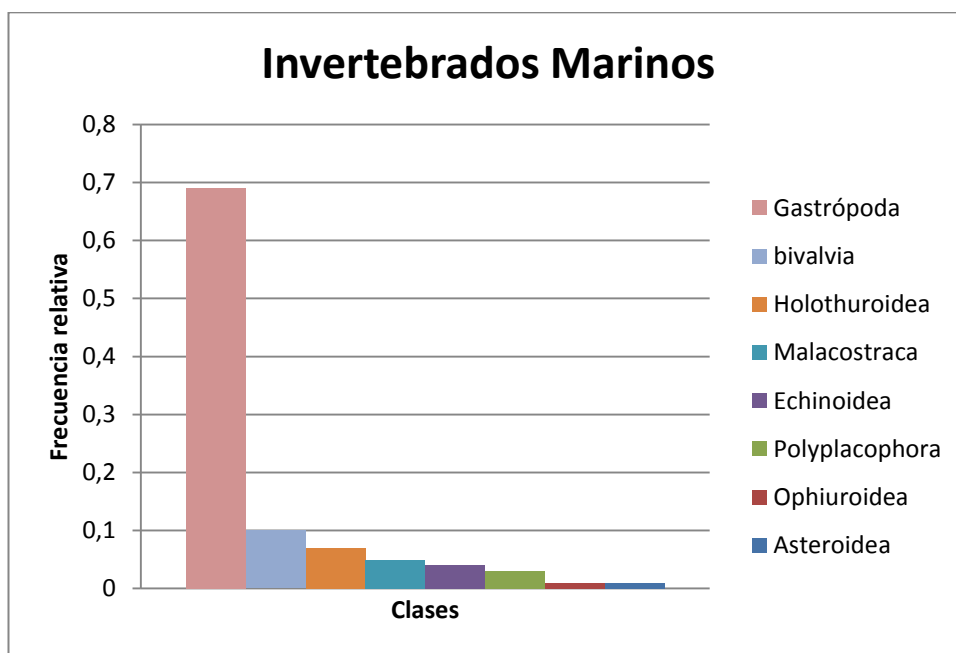


Fig. 18. Histograma de la Frecuencia relativa de las clases



## **3.4. Catálogo**





***CATÁLOGO DE INVERTEBRADOS  
MARINOS BENTÓNICOS  
MACROSCÓPICOS (EQUINODERMOS,  
MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS) DE LA  
ZONA INTERMAREAL ROCOSA NORTE  
DEL BALNEARIO "BALLENITA" DESDE  
EL MES DE JUNIO A DICIEMBRE***



***CATÁLOGO DE INVERTEBRADOS  
MARINOS BENTÓNICOS  
MACROSCÓPICOS (EQUINODERMOS,  
MOLUSCOS Y CRUSTÁCEOS) DE LA ZONA  
INTERMAREAL ROCOSA NORTE DEL  
BALNEARIO “BALLENITA” DESDE EL  
MES DE JUNIO A DICIEMBRE***

**INVESTIGADORES:**

Tlgo. Pedro Eloy Gonzabay Muñoz

Tlga. Geomara Betsi Mite Defaz

**TUTOR:**

Blga. Yadira Solano

Financiado por **Tlga. Geomara Mite Defaz** y el **Tlgo. Pedro Gonzabay Muñoz**

2009 Universidad Estatal “Península de Santa Elena”

Todos los derechos reservados

**Tutor:** Blga. Yadira Solano

**Diagramación:** Tlgo. Pedro Eloy Gonzabay Muñoz

**Portada:** Área Investigada, Balneario de “Ballenita”

Ésta publicación está disponible en la biblioteca de la Universidad Estatal  
Península de Santa Elena.

Campus, vía La Libertad - Santa Elena

**La Libertad – Ecuador**

Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias del Mar,  
Escuela de Biología Marina

## **Presentación**

La zona de la costa presenta rocas que sirven de residencia a variadas especies. Las playas rocosas están expuestas a la acción directa de las olas y al ser batidas las rocas por el agua y por el sedimento que esta arroja contra ellas, hasta las rocas de mayor dureza se van desgastando paulatinamente, y el mar forma una franja de erosión, que no son más que rocas desgastadas, las mismas que se convierten en una especie de grutas, donde puede vivir una gran variedad de organismos marinos.

La importancia de las comunidades de macroinvertebrados, radica en que pueden ser utilizadas como indicadores ecológicos (que reflejan el impacto de cambios ambientales sobre un hábitat, comunidad o ecosistema) de los ecosistemas marinos. Estos organismos que habitan en zonas intermareales rocosas, son afectados por los cambios y fenómenos naturales que ocurren en el agua y también en los fondos marinos. El estudio de estos organismos permite a los científicos determinar fenómenos naturales como “El Niño”, así como también determinar la presencia de las comunidades bentónicas en sistemas marinos.

## **CONTENIDO**

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. AGRADECIMIENTOS</b>	<b>3</b>
<b>III. PHYLLUM MOLLUSCA</b>	<b>4</b>
<b>IV. PHYLLUM ECHINODERMATA</b>	<b>22</b>
<b>V. SUBPHYLLUM CRUSTÁCEA</b>	<b>28</b>
<b>VI. GLOSARIO</b>	<b>33</b>
<b>VII. REFERENCIAS</b>	<b>40</b>
<b>VIII. ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS</b>	<b>45</b>
<b>IX. ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>48</b>

## **I. Introducción**

El balneario “Ballenita” posee una variedad de organismos bentónicos macroscópicos en la zona intermareal rocosa, siendo los grupos dominantes los moluscos, equinodermos y crustáceos. A pesar de haber estudiado sólo la zona norte, el ecosistema de toda la playa es uno sólo lo que nos indica que los individuos identificados son los mismos que en el sector sur.

En el año 2008 en los meses de Junio a Diciembre se realiza un estudio en el sector norte de “Ballenita”, mediante el auspicio de la Universidad Estatal “Península de Santa Elena” , señalando 15 estaciones para su muestreo bajo la supervisión y ayuda de profesores de la Universidad Estatal “Península de Santa Elena”. También el Dr. Manuel Cruz y la Blga. María Fernanda Arroyo, expertos en el tema, brindaron su asesoramiento para obtener bibliografía confiable en la identificación de las especies.

El catálogo nos ayuda a controlar la alteración de un ecosistema ya sea por causa natural o artificial, además, una exploración de está índole aportará al conocimiento técnico científico apoyando a profesionales del área con datos reales propios de la región sin tener que desplazarse al campo.

Éste registro contiene la identificación y descripción de 17 especies de moluscos, 5 de equinodermos y 4 de crustáceos, sólo del sector norte de “Ballenita”.

Además, contiene glosario, referencias bibliográficas e índice de nombres científicos. El hábitat no es mencionado ya que el estudio es exclusivo de áreas rocosas intermareales.



## **II. Agradecimientos**

Los autores expresan su agradecimiento a Dios, a nuestros padres, pilares fundamentales en cada paso que damos.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por facilitar las instalaciones del laboratorio de Biología. Al Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda, Decano de la Facultad de Ciencias del Mar, al Blgo. Richard Duque, Director de Escuela de Biología Marina, por su apoyo durante éste estudio. Al Blgo. Galo Valarezo y al Acuacultor Pablo Lombeida por ayudarnos con sus conocimientos.

Un agradecimiento especial al Dr. Manuel Cruz P., científico del INOCAR, y la Blga. María Fernanda Arroyo, investigadora del Instituto de Investigación de Recursos Naturales, por compartir con nosotros su material bibliográfico.

A los tecnólogos Daniel Gonzaga, Verónica Borbor, por haber prestado su ayuda en este estudio.

En particular agradecemos a la Blga. Yadira Solano tutor de tesis, por ser nuestra guía en la investigación.

### **III. Phylum Mollusca**



**Universidad Estatal "Península de Santa Elena"**

## Clase Gasterópoda

**Familia:** Siphonaridae

**N.C:** *Siphonaria maura*. (Sowerby, 1835)

### Descripción

Concha cónica con ápice sub-central, superficie externa de color café oscuro con estrías radiales bien marcadas de color blanco con unas más finas del mismo color, margen externo ondulado. Internamente es de color café oscuro brillante con unas cicatrices musculares que hacia el lado derecho se interrumpe para dar paso al canal sifonal, margen con puntos blancos. Alto 15mm y diámetro 31mm.

(Fuente: J. Mair, et. al.)



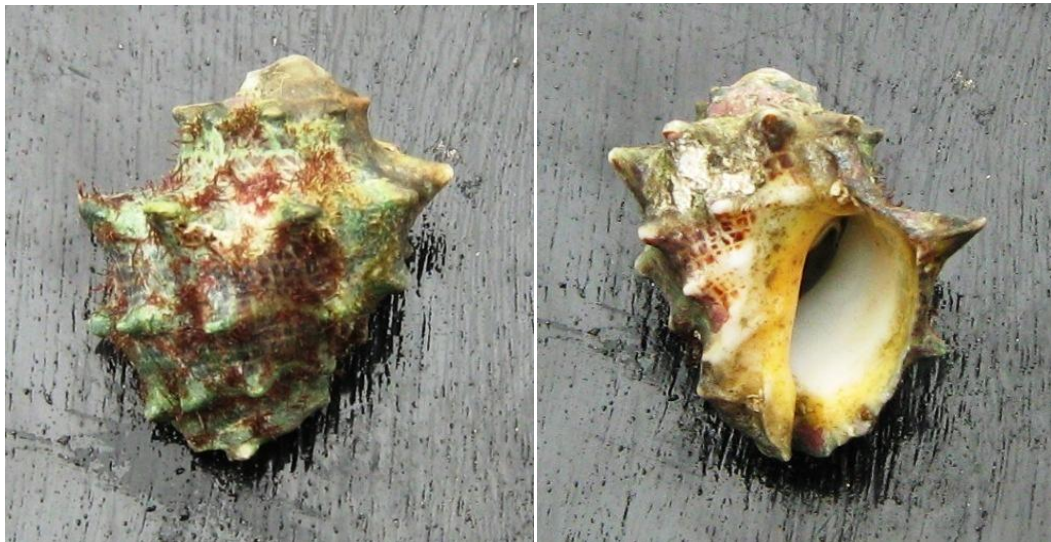
**Fig. 1.** *Siphonaria maura*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Thaididae

**N.C:** *Mancinella speciosa*. (Valenciennes, 1832)

### **Descripción**

Concha gruesa, robusta, espina baja, cuatro filas de espinas romas en la superficie externa de la concha, bandas espirales en forma de cuadros de color café sobre un fondo blanco-cremoso. La abertura es grande de un color **naranja**, columela de igual tono y labio externo con puntos de color café. Alto 35mm y diámetro de 24mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 2.** *Mancinella speciosa* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**N.C:** *Thais melones*. (Duclos, 1832)

### **Descripción**

Concha gruesa y globosa la misma que presenta un aspecto liso con líneas espirales casi imperceptibles. Llamativos colores, tiene como fondo un color negro en el cual se encuentran parches blancos y amarillos repartidos por toda la concha. La abertura es brillante internamente, la pared del labio externo es de color amarillo y la columela es lila-púrpura en el área central y amarillo en los extremos, canal anterior con una pequeña muesca. Alto 37mm y diámetro 26mm.

(Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 3.** *Thais melones* . Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Trochidae.

**N.C:** *Tegula picta*. (Mc Lean, 1970)

### **Descripción**

Concha medianamente globosa con base aplanada y umbilicada, la cual es brillante con inter-espacios amplios y lisos. Externamente presenta bandas axiales rojas sobre un fondo blanco cremoso que termina en forma radial en la base. El ápice es aplanado, suturas débilmente impresas y el área umbilical con un ligero tinte verde. Alto 20mm y diámetro 30mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 4.** *Tegula picta*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).



**Familia:** Conidae

**N.C:** *Conus nux.* (Broderip, 1833)

### **Descripción**

Concha pequeña, gruesa de espira baja y coronada. Superficie con marcas café-rojizo, arregladas en bandas confusas sobre un color blanquecino de fondo. El extremo anterior de la abertura está teñido de un color púrpura tanto interna como externamente. Finos hilos espirales de pústulas pequeñas rodean la base de la vuelta del cuerpo. El periostraco es delgado y de color café claro. Alto 34mm y diámetro 17mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



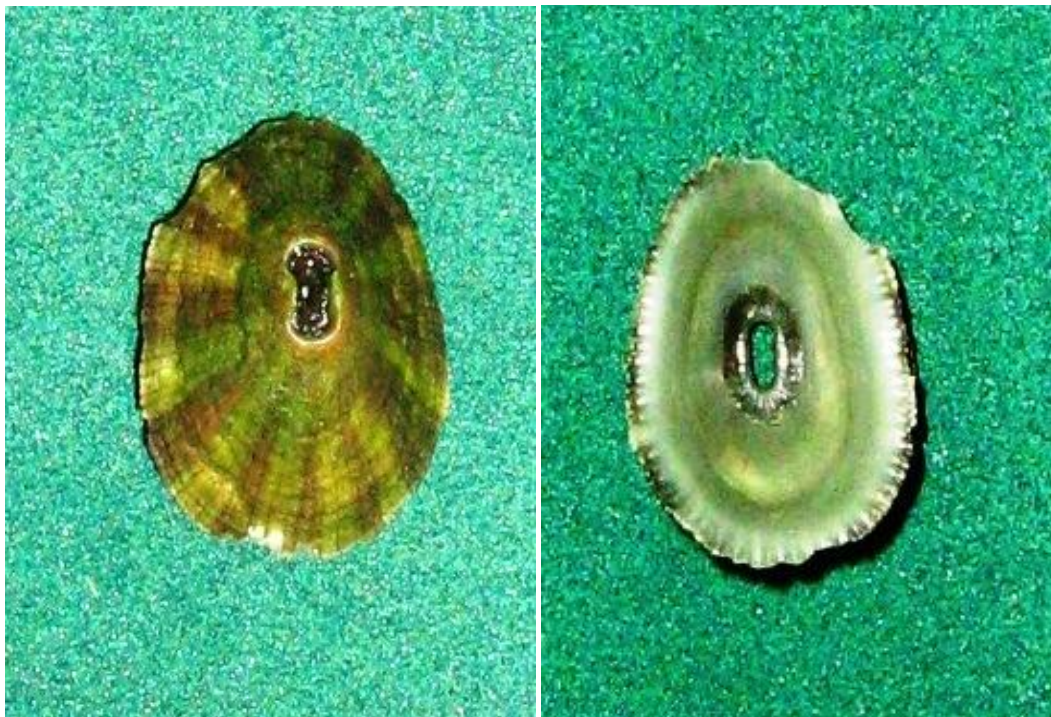
**Fig. 5.** *Conus nux.* Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Fissurellidae

**N.C:** *Fisurella asperella*. (Sowerby, 1835)

### **Descripción**

Concha algo aplanada cuyo extremo anterior es más angosto. Posee un orificio oval en el ápice, alargado y tripartito. Exteriormente presenta una escultura radial con líneas de color rosado y blanco alternado con otras hileras de color gris. Internamente la concha es de color gris-verdoso. Borde interno crenulado. Alto 31mm y ancho 21mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 6.** *Fisurella asperella* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).



**Familia:** Triviidae

**N.C:** *Trivia radians*. (Lamarck, 1811)

### **Descripción**

Concha de forma oval, con extremos romos, abertura casi del largo de la concha, espira baja con cordones espirales bien desarrollados los cuales dorsalmente terminan en nudos y otros interrumpidos. Poseen una coloración rosada-púrpura en la parte dorsal y ventralmente es un púrpura claro. El labio interno no se proyecta posteriormente. Alto 32mm, diámetro 24mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 7.** *Trivia radians* . Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Cypraeidae

**N.C:** *Cypraea cervinetta*. (Kiener, 1843)

### **Descripción**

Estos grandes, alargados y comunes gasterópodos apuestos son distinguidos por el color marrón abundante en el dorso manchado con sitios grises o lilas ligeros y con cintas en espiral marrones más oscuro. La parte ventral es lila con una mancha marrón abundante larga sobre la columela y dientes marrones oscuros numerosos. La parte interna de la concha es púrpura plateado. Las muestras inmaduras son delicadas, carecen de los sitios blanquecinos y exhiben cuatro cintas en espiral marrones a menudo. Longitud 58mm y 22mm de ancho. (Fuente: Cleveland P.)



**Fig. 8.** *Cypraea cervinetta* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Collumbellidae

**N.C:** *Columbella fuscata*. (Sowerby. 1832)

### **Descripción**

Forma de eje, concha de color castaño-marrón, cubierto de sitios blancos y manchas triangulares blancas más grandes debajo de la sutura. Abertura blanca, labio exterior dentado ligeramente elevado. Labio columelar solamente con pocos dientes en la parte anterior. Sutura bien visible, espira marcado suavemente. Concha brillante, cubierta por un periostraco delgado de color oliva ligero. Tamaño 30 mm. (Fuente: Cleveland P.)



**Fig. 9.** *Columbella fuscata* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**N.C:** *Columbella mayor* (Sowerby)

### **Descripción**

Pequeñas de tamaño, generalmente con escultura lisa y un pequeño canal sifonal anterior. El labio interno y el externo con fuertes crenulaciones, el externo de color blanco. Tamaño 30mm. (Fuente: Manuel Cruz)



**Fig. 10.** *Columbella mayor* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)



**Familia:** Planaxidae

**N.C:** *Planaxis planicostatus* (Sowerby, 1825)

### **Descripción**

Pequeñas de tamaño de forma bicónica con un periostraco fibroso de color verde oliva a chocolate. Escultura con estrías espirales regulares. Tamaño 31mm.

(Fuente: Manuel cruz)



**Fig. 11.** *Planaxis planicostatus* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

## Clase Pelecypoda o Bivalvia

**Familia:** Carditidae

**N.C:** *Cardita affinis*. (Sowerby, 1833)

### Descripción

Concha mucho más larga que alta, posee 15 ribetes o costillas radiales con surcos profundos que pueden ser lisos o escamosos sobre todo hacia el margen posterior. Internamente la concha es de color blanco con café, siendo más intenso en el lado posterior, el margen es crenulado. Largo 40mm y alto 18mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



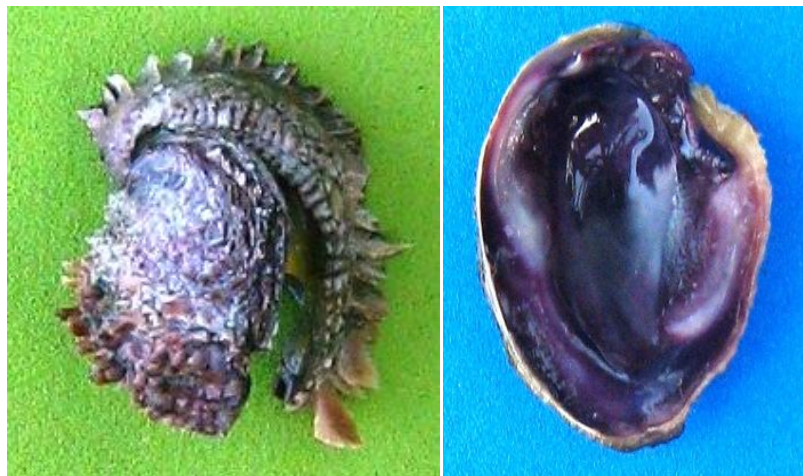
**Fig. 12.** *Cardita affinis*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Chamidae

**N.C:** *Pseudochama corrugata*. (Broderip, 1835)

### **Descripción**

Posee una concha oval, dorsoventralmente alargada al eje, dependiendo su forma del modo en que se encuentra adherida al sustrato; es maciza y de talla mediana. La valva derecha presenta una profunda cavidad visceral formada por el enrollamiento del umbo; la valva izquierda es más pequeña y plana con su superficie ornamentada con espinas cortas. El lado posterior de la valva derecha está finamente ribeteado por líneas cafés y con 10 o más costillas radiales nudosas, internamente presenta un color púrpura oscuro, siendo ésta su característica más sobresaliente. La otra valva tiene un color amarillo en los bordes y blanco en el centro, con la charnela y el músculo aductor anterior teñido de violeta. Longitud 59mm, alto 38mm.(Fuente: E. Mora)



**Fig.13.** *Pseudochama corrugata* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

**Familia:** Isognomidae

**N.C:** *Isognomon recognitus*. (Mabille, 1895)

### **Descripción**

Concha pequeña, de forma variable desde cuadrada a trapezoidal o rectangular, ligeramente más alta que larga. Superficie externa de color cremoso a gris o púrpura, constituido por capas o lamelas superpuestas que se extienden interiormente más allá del borde del área perlada, formando un ancho cerco de color púrpura oscuro. Charnela recta en forma de cremallera, con 4 a 8 hendiduras o fosetas verticales en donde se aloja el ligamento. Longitud 30mm y alto 19mm.

(Fuente: E. Mora)



**Fig. 14.** *Isognomon recognitus* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).



**Familia:** Mytilidae

**N.C:** *Litophaga aristata*. (Dillwyn, 1818)

### **Descripción**

Concha pequeña, frágil, de forma cilíndrica; con la parte anterior redondeada y posterior con una prolongación calcárea lisa en cada valva, cruzadas una sobre otra como tijera. La superficie exterior de las valvas cubierta por un delgado periostraco de color amarillo a café pálido, con incrustaciones calcáreas. La cara interna de color café claro nacarado con tonalidades violáceas. Umbos bajos, casi imperceptibles; ligamento muy fino, extendiéndose desde el umbo hasta el extremo del margen dorsal. Largo 31mm y alto 11mm. (Fuente: E. Mora)



**Fig. 15.** *Litophaga aristata* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha).

## Clase Polyplacophora

**Familia:** Chitonidae

**N.C:** *Chiton stokesii*. (Broderip, 1832)

### Descripción

Forma oval, de color muy variable que va de un gris a café negruzco. Presenta entre 40 a 50 estrías longitudinales en las valvas intermedias. Las estrías radiales muy fuertes entre 30 a 40 en la valva cefálica y de 6 a 9 en cada área lateral. Cinturón largo y escamoso. Largo 44mm y diámetro 22mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 16.** *Chiton stokesii* .Vista dorsal.

**Familia:** Acanthochitonidae

**N.C:** *Acanthochitona hirudiformis*. (Sowerby, 1832)

### **Descripción**

De color oscuro, opaco y con valvas arqueadas. El área central de las valvas es granular y finamente estriada en la parte lateral. Cinturón ancho y pardo cubierto de espículas densas que le dan un aspecto aterciopelado, posee mechones espinosos ubicados en la sutura que hay entre el cinturón y las valvas y que probablemente sirven para la defensa. Largo 40mm y diámetro 20mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 17.** *Acanthochitona hirudiformis* .Vista dorsal (izquierda y derecha)

#### **IV. Phylum Echinodermata**



**Universidad Estatal “Península de Santa Elena”**

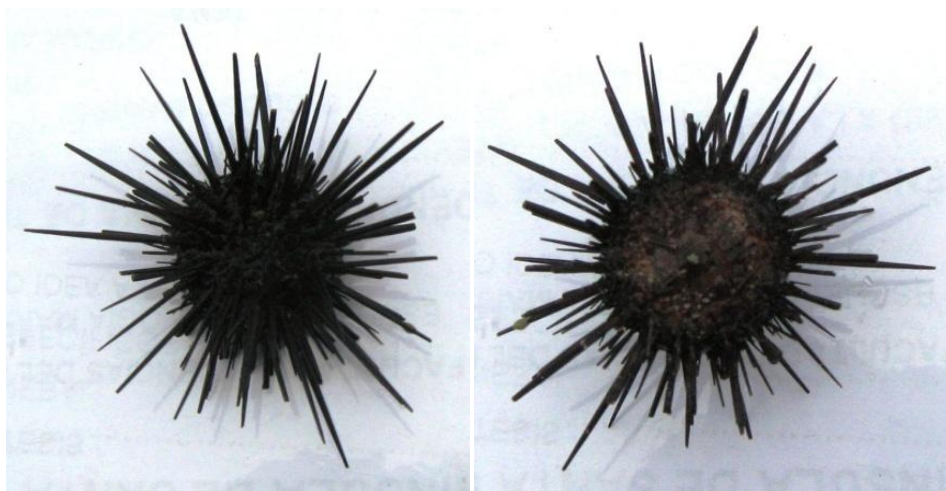
## **Clase Echinoidea.**

**Familia:** Echinometridae

**N.C:** *Echinometra vanbrunti*. (Agassiz, 1863)

### **Descripción**

Espinas robustas, estriadas de color púrpura oscuro. Ambitus circular o ligeramente alargado. De 6 a 8 pares de poros en cada arco situado por encima del ambitus, 4 a 6 están dispuestas en series verticales por lo que las áreas poríferas son muy angostas. Caparazón grueso, ovalado con el dorso convexo y la superficie ventral hundida. Los tubérculos primarios ambulacrales están muy cerca de otros. Diámetro 38mm y altura 18mm, del caparazón. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 18.** *Echinometra vanbrunti*. Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)



## Clase asteroidea

**Familia:** Heliasteridae

**N.C.:** *Heliaster microbrachius*. (Xantus, 1860)

### Descripción

El disco es grande siendo el límite de separación entre el disco y los radios poco aparente, la superficie dorsal es de color negruzco y la superficie ventral de un blanco amarillento. Tiene 32 radios, la longitud promedio de los radios es 39mm. La porción libre de los radios es de 26 a 29%. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 19.** *Heliaster microbrachius*. Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)

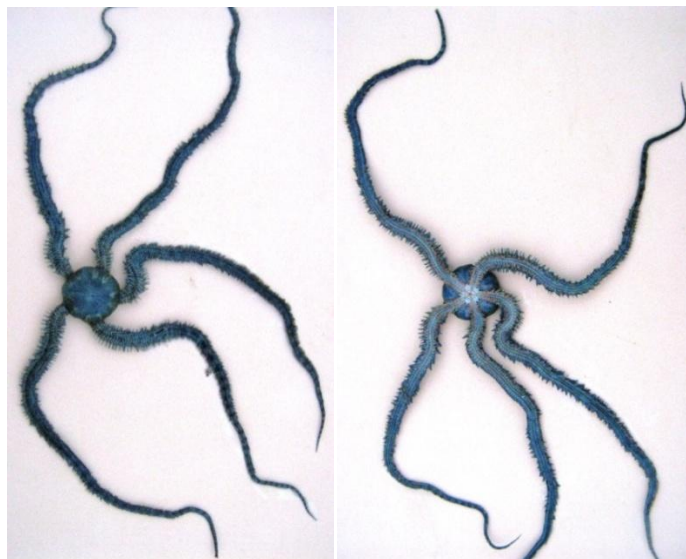
## Clase Ophiuroidea

**Familia:** Ophiocomidae

**N.C.:** *Ophiocoma alexandri*. (Lyman, 1882)

### Descripción

Disco cubierto de pequeñas espinas granuliformes y separadas, la superficie dorsal es grisáceo o amarilla y la ventral pardo amarillenta. Brazos largos, más delgadas que los *O. aethiops*, el dorso de los brazos amarillos pardo con bandas transversas café oscuro. Placa dorsales de los brazos regulares, acorazonadas, con su ápice dirigido hacia atrás y las placas inferiores de forma cuadrangular. Espinas de los brazos dispuestos en forma de hileras de cinco a siete. Longitud de los brazos 160mm y diámetro del disco 26mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 20.** *Ophiocoma alexandri*. Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)

**N.C:** *Ophiocoma aethiops*. (Lüken, 1859)

### **Descripción**

Superficie dorsal del disco de diversos colores: pardo verdoso con manchas oscuras e irregulares; márgenes pardos con la parte central blancuzca. Disco cubierto de pequeñas y finas espinas granuliformes que ocultan dorsalmente las bases de los brazos, siendo estos deprimidos y de gran tamaño. Placas dorsales de los brazos, ovaladas, alargadas, irregulares, más anchas que largas mientras que las placas inferiores de los brazos son cuadrangulares. Espinas robustas de formas diversas por lo general cilíndricas y dispuestas en 3, 4 y 5 hileras. Longitud de los brazos 135mm y diámetro del disco 32mm. (Fuente: J. Mair, et. al.)



**Fig. 21.** *Ophiocoma aethiops*. Vista aboral (izquierda) y oral (derecha)



## Clase Holothuroidea

**Familia:** Holothuridae

**N.C:** *Holothuria sp.* (Linné)

### Descripción

Aspidoquirótidos con 18 a 22 tentáculos. Ambulacros sobre la cara ventral y papilas sobre la cara dorsal. Los pies están a veces dispuestos en líneas paralelas al eje del cuerpo. El ano, siempre desprovisto de dientes calcáreos. Espículas en forma de tablas y de botones, pero nunca escleritos en forma de C. Anillo calcáreo sin muescas ampulares; las piezas radiales a veces separadas de las interradales por medio de hendiduras profundas. (Fuente: María Elena Caso)



**Fig. 22.** *Holothuria sp.* Vista dorsal (izquierda), lateral (medio) y ventral (derecha).

## V. Subphyllum Crustácea



## Clase Malacostraca

**Familia:** Portunidae

**N.C:** *Cronius ruber*. (Lamarck, 1818)

### Descripción

Pedúnculos oculares cortos, su longitud mucho menor que un tercio de la anchura del caparazón. Caparazón con 9 dientes antero-laterales alternativamente largos y cortos. Mano del quelípedo con 4 espinas de puntas agudas de color negro. Pinza de los quelípedos con puntas negras, pereiópodos de morado a azulado. Ancho del caparazón 57mm. (Fuente: Hendrickx)



**Fig. 23.** *Cronius ruber*. Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)

**Familia:** Xanthidae

**N.C:** *Eriphides hispida*. (Stimpson, 1860)

### **Descripción**

Este cangrejo común es distinguido por una capa de setas negro pequeño, rígido gránulos afilados sobre el caparazón como en los quelípedos, dando una apariencia oscura y fuerte al cangrejo. Las otras características incluyen una parte frontal amplia entre las órbitas, los quelípedos desigual, grandes y fuertes, y el caparazón se estrecha enérgicamente en la parte posterior. Color púrpura oscuro de caparazón, ojos rojo brillante. Garth (1946a) comentaba, "Mantienen su agarre fuerte incluso después de ser cortado del cuerpo. Ancho del Caparazón 39mm. (Fuente: Cleveland P.)



**Fig. 24.** *Eriphides hispida* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)



**N.C:** *Eriphia granulosa*. (A. Milne-Edwards, 1880)

### Descripción

El caparazón está cubierto de granulaciones, las quelas son llamativamente desigual en el tamaño y cubierto de tubérculos redondeados. Los márgenes de las órbitas con bordes suaves y convexos y se arquean, dando la apariencia de tener cejas al cangrejo. Dos lóbulos frontales convexos entre los ojos. La especie es mucho más rara que el ***Eriphia squamata***, que tiene tubérculos en las áreas anteriores y laterales del caparazón moldeado en hileras; Los tubérculos del *E. Granulosa* están solos, no combinados en hileras. . Ancho del caparazón 34mm.  
(Fuente: Cleveland P.)



**Fig. 25.** *Eriphia granulosa* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)

**Familia:** Grapsidae

**N.C:** *Pachygrapsus transversus*. (Gibbes, 1850)

### **Descripción**

Este cangrejo es mucho más pequeño que los otros dos grapsidae común, con el ancho del caparazón máximo de 23 milímetros. También se distingue de los otros grapsidae por su color más oscuro y la presencia de hendiduras transversales prominentes que pasa al otro lado del caparazón fácilmente. Caparazón es uno en tres más ancho que largo. Color negro a púrpura salpicado de manchas blancas y amarillas. Ancho del caparazón 22mm. (Fuente: Cleveland P.)



**Fig. 26.** *Pachygrapsus transversus* .Vista dorsal (izquierda) y ventral (derecha)

## **VI. Glosario**

**Alimentación filtradora:** Tipo de alimentación suspensívora en las que las partículas (plancton y detritos) se extraen de la corriente de agua mediante un filtro.

**Ambitus:** línea imaginaria que delimita la gran circunferencia de un erizo de mar.

**Ambulacro:** Pie flexible, con ventosa terminal o sin ella, situado en el surco ambulacral de los equinodermos.

**Anterior:** Extremo hacia adelante con respecto al pie en las conchas bivalvas.

**Canal Sifonales:** Prolongación calcárea de la abertura de un gasterópodo.

**Cavidad Paleal o del Manto:** espacio donde se alojan las branquias en los moluscos.

**Charnela:** Parte del borde dorsal a lo largo del cual se unen las valvas.

**Cicatriz (impresión) muscular:** Impresión que señala el área de inserción de un musculo en el interior de la concha.

**Cinturón:** Porción periférica del manto de los poliplacóforos, que presenta generalmente escultura.

**Columela:** Eje enroscado de la concha de un gasterópodo, que en su parte terminal forma el labio interno de la abertura.

**Concéntrico:** Paralelo a las líneas de crecimiento.

**Costillas:** Estría radial o axial, en alto relieve, en la concha de un gasterópodo.

**Crenulado:** Formaciones dentadas muy diminutas en los márgenes de la concha de algunos moluscos.

**Cuerpo o Placa Madreporica:** Pequeña lamina agujereada ubicada en la superficie dorsal o en el celoma (parte interna) de los equinodermos.

**Diente:** Protuberancia de la concha a nivel de la charnela, que corresponde a una foseta de la valva opuesta; los dientes cardinales se encuentran cerca del umbo, mientras que los dientes laterales están situados a cierta distancia por delante o detrás de los dientes cardinales.

**Disco:** Región central del cuerpo de un equinodermo, sin considerar los brazos o radios.



**Dorsal:** con dirección a la charnela, en conchas bivalvas.

**Escudos Radiales:** Estructura con apariencia de escama que se encuentra sobre el disco y los brazos de los ofiuroides.

**Escultura:** Relieves de la superficie externa de la concha; a la escultura se superponen las estrías de crecimiento correspondientes a los cambios de posición del borde de la concha en el curso de crecimiento.

**Espícula:** Con forma de aguja de constitución calcárea que puede estar formando parte de la escultura de un poliplacóforo. Soporte del esqueleto de un holoturio.

**Espira o Vuelta:** Conjunto de vueltas de una concha.

**Estrías:** líneas o surcos marcados en la superficie de la concha, indicando estados de crecimiento.

**Foseta:** Depresión correspondiente a un diente de la valva opuesta.

**Interambulacro:** Región entre dos áreas ambulacrales en equinoideos.

**Interradios:** Zonas dorsales o ventrales situadas entre los radios o brazos de los asteroideos.

**Labios:** Márgenes de la abertura de la concha de un gasterópodo.

**Línea Paleal:** Cicatriz formada por la fijación del manto a la concha en el lado interno de las valvas.

**Ligamento:** Estructura quitinosa y elástica que se encuentra ubicada en la parte dorsal de los bivalvos.

**Lamelas:** Laminas sobresalientes de la superficie de la concha.

**Lúnula:** Área de forma acorazonada, que se encuentra por delante de los umbos en los bivalvos. En Clypeasteroides aplanados (dólar de mar), es una abertura que pasa a través de la concha desde la parte dorsal a la ventral.

**Mano:** El propodo modificado de un quilópodo, en crustáceos.

**Manto:** Lamina carnosa que rodea los órganos vitales, compuesta de dos lóbulos, cada uno de los cuales secreta una valva y recubre su superficie interna.

**Ombigo:** Abertura en la base de la concha, en torno al eje de la Columela en gasterópodos.

**Opérculo:** Lamina quitinosa o calcárea, adherida al pie, que cierra la abertura de la concha, en algunos gasterópodos.

**Periostraco:** Capa de material corneo que recubre la concha.

**Pies tubulares o ambulatorios:** Cilindros musculosos huecos, de pared delgada, con una ventosa en la punta, utilizado para la locomoción en los moluscos.

**Pústula:** Pequeña protuberancia.

**Quelípedo:** El primer pereiópodo sobre cada lado sosteniendo la pinza.

**Radial:** Escultura divergente del umbo, como los radios de una rueda.

**Radios o Brazos:** Prolongaciones que nacen desde el disco o cuerpo de las estrellas de mar conocidas como brazos.

**Seno Paleal:** Invaginación posterior de la línea paleal que marca el punto de inserción de los músculos que retraen los sifones, dentro de la concha de los bivalvos.

**Seta:** Pelo grueso en ciertos crustáceos.

**Surco Ambulacral:** Canal a lo largo de un radio o brazo en la superficie ventral de las estrellas de mar y ophiuros, que poseen de dos a cuatro hileras de pies ambulacrales.

**Sutura:** Línea o surco espiral en la superficie de la concha a lo largo de las uniones de vueltas adyacentes de un gasterópodo.

**Tallado o Escultura Axial:** Costillas, cuentas o líneas perpendicularmente a la sutura en gasterópodos.

**Tallado o Escultura Concéntrica:** Líneas o relieve en forma paralela al margen de la concha en bivalvos.

**Tallado o Escultura Espiral:** Marcas o relieve de la superficie de la concha paralelas a la sutura.

**Tallado o Escultura Radial:** En los bivalvos, líneas o relieves que van desde los umbos hasta los bordes de las valvas.

**Tentáculos:** En los holotúridos son los apéndices móviles que se encuentran alrededor de la zona oral, cuya función es la captura del alimento.

**Umbo:** Porción inicial de la valva, generalmente situada por encima de la charnela.

**Valva:** Una de las mitades de la concha de un bivalvo.

**Valva Caudal:** La última valva redondeada posteriormente y con placas suturales en su borde anterior de un poliplacóforo.

**Valva Cefálica:** La primera valva (anterior), redondeada anteriormente y sin placas suturales en los poliplacóforos.

**Valvas Intermedias:** Las seis valvas situadas entre la valva cefálica y la caudal de los poliplacóforos.

**Vuelta o Espira de la concha:** Todas las vueltas de una concha excepto la última vuelta del cuerpo en gasterópodos.

**Vuelta o Espira del cuerpo:** La última y más amplia vuelta de la concha de un gasterópodo.

## VII. Referencias

- Antón J, Bayard H, Connaughey M. 1974. Historia Natural-Zoología de Invertebrados. Volumen 5. España. Pp. 926-957.
- Introducción a la Biología Marina. Primera edición. Zaragoza-España. Pp. 171-274.
- Bullock, R. 1988. The Genus *Chiton* in the New World (Polyplacophora: Chitonidae). *The Veliger*. Pp. 141-191.
- Borrero Pérez Giomar, Benavidez Serrato Milena, Solano Oscar, Navas Gabriel. 1999. Holothuroideos (Echinodermata: Holothuroidea) recolectados en el Talud Continental superior del Caribe Colombiano. Caribe-Colombia. Pp. 65-82.
- Bullock, R. C. y K. J. Boss. 1971. *Lithophaga aristata* in the shell-plates of chitons (Mollusca). *Breviora, Mus. Comp. Zool.* N° 369:10 Pp., 8
- Caso Maria Elena. 1978. Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. Universidad Nacional Autónoma de México. Sinaloa-México.

- Caso María Elena. 1961. Estado Actual de los Equinodermos de México. México. Pp.138-337.
- Cleveland P. Hickman Jr., Todd L. Zimmerman. 2000. A Field Guide to Crustaceans of Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia- USA. Pp. 121, 126.
- Cleveland P. Hickman Jr., Yves Finet. 1999. A Field Guide to Marine Molluscs of Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia-USA. Pp. 63, 95.
- Cleveland P. Hickman Jr. 1998. Guía de Campo sobre Estrellas de Mar y otros Equinodermos de Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia-USA. Pp. 51
- Crustáceos. Microsoft®student, 2007[DVD], Microsoft corporation, 2006 (programa de Encarta)
- Cruz Padilla M. 2004. Catálogo de Moluscos Marinos de la Costa Ecuatoriana. CD room interactivo del INOCAR y la Armada del Ecuador. Guayaquil-Ecuador.

- Cruz R. y Sotela A. 1984. Contribución a la biología de *Chiton stokesii* (polyplacophora: Chitonidae) de Punta Pochote, Puntarenas, Costa Rica. *Biología Tropical*. Pp. 61-68.
  
- ESPOL ICM. 2006. Fundamentos de Matemáticas para bachillerato. Primera edición. Ecuador. Pp. 473-487.
  
- Ferreira A. J. 1987. The *Chiton* Fauna of Cocos Island, Costa Rica (Mollusca: Polyplacophora) with the Description of Two New Species. *Southern California Academy of Sciences*. Pp. 41-53.
  
- Fischer W., Hendrickx M., et.al. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico-Oriental Plantas e Invertebrados. Volumen I. Roma-Francia. Pp. 83-646.
  
- Grupo editorial Océano S.A. Zoología de Invertebrados. Volumen 5. España. Pp. 857-957.
  
- Iversen E. 1982. Cultivos Marinos: peces, moluscos, crustáceos. Segunda edición. España. Pp. 133-175.
  
- Jiménez R. 1983. Acta Oceanográfica del Pacífico. Publicación INOCAR. Volumen 2-#2. Guayaquil-Ecuador. Pp. 572-751.



- Kaas P. & Van Belle, R. A. 1985. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora) Order Neoloricata: Lepidopleurina. Vol. 1. E. J. Brill Publishers. Pp. 240.
- Keen M. 1958. Sea shells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru. Second Edition. Stanford University Press. Pp. 1064.
- Lucero M. 2003-2004. Acta Oceanográfica del Pacífico. Publicación INOCAR. Volumen 12-#1. Guayaquil-Ecuador. Pp. 137-167.
- Mair J., Mora E., Cruz M., et al. 2002. Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: moluscos, crustáceos y equinodermos de la zona litoral ecuatoriana. Guayaquil-Ecuador. Pp. 5-90.
- Mair J., Mora E., Cruz M., Calles A., Arroyo M., Merino D. 2000. Guía de campo para la recolección y preservación de invertebrados marinos. Guayaquil-Ecuador. Pp. 41 – 62.
- Mora E. 1990. Catálogo de bivalvos marinos del Ecuador. Boletín científico y técnico del INP volumen X-#1. Guayaquil-Ecuador. Pp. 4-126.

- Nury Guzmán, Sheila Saá, Luc Ortilieb. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° (Chile). *Estud Oceanol*, vol 17. Antofagasta-Chile. Pp 23,24.
- Oscar Zúñiga Romero. 2002. Guía de biodiversidad N° 2 Microfauna y algas marinas, Crustáceos. Vol 1. Antofagasta-Chile. Pp. 11,12.
- Paredes C, Huamán Pedro, Cardoso Franz, Vivar Ronald y Vera Víctor. 1999. *Revista Peruana de Biología*. Estado Actual del Conocimiento de los Moluscos Acuáticos en el Perú. Vol. 6. N° 1.
- Parejo C.1994.Crustáceos tecnología de cultivos. Segunda edición. España. Pp. 53-92.
- Pillay T. 1997. *Acuicultura principios y prácticas*. Primera edición. México D.F.-México. Pp. 565-626.
- Ruppert E, Barnes R. 1996. *Zoología de los invertebrados*. Sexta edición. México. Pp. 361-992.
- Villee C. 1996. *Biología*. Octava edición. México. Pp. 292-313.
- Walne P. *Cultivo de moluscos Bivalvos*. Primera edición. Pp. 6-181.

## VIII. Índice de Nombres Científico

### A

*Acanthochitona hirudiformis* 21

### C

*Cardita affinis* 16

*Chiton stokesii* 20

*Columbella fuscata* 13

*Columbella mayor* 14

*Conus nux* 9

*Cronius ruber.* 29

*Cypraea cervinetta* 12

### E

*Echinometra vanbrunti.* 23

*Eriphia granulosa* 31

*Eriphides hispida.* 30

### F

*Fisurella asperella.* 10

H

*Heliaster microbrachius* 24

*Holothuria sp* 27

I

*Isognomon recognitus* 18

L

*Litophaga aristata* 19

M

*Mancinella speciosa.* 6

O

*Ophiocoma aethiops* 26

*Ophiocoma alexandri* 25

P

*Pachygrapsus transversus* 32

*Planaxis planicostatus* 15

*Pseudochama corrugata* 17

S

*Siphonaria maura* 5

T

*Tegula picta* 8

*Thais melones* 7

*Trivia radians* 11

## IX. Índice de Figuras

		Págs.
Fig. 1.	<i>Siphonaria maura.</i>	5
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 2.	<i>Mancinella speciosa</i>	6
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 3.	<i>Thais melones</i>	7
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 4.	<i>Tegula picta.</i>	8
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 5.	<i>Conus nux</i>	9
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 6.	<i>Fisurella asperella</i>	10
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 7.	<i>Trivia radians</i>	11
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	

Fig. 8.	<i>Cypraea cervinetta</i>	12
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 9.	<i>Columbella fuscata.</i>	14
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 10.	<i>Columbella mayor</i>	15
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 11.	<i>Planaxis planicostatus</i>	16
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 12.	<i>Cardita affinis</i>	17
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 13.	<i>Pseudochama corrugata</i>	13
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 14.	<i>Isognomon recognitus</i>	18
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 15	<i>Litophaga aristata</i>	19
	Vista dorsal (izquierda)	

	Vista ventral (derecha)	
Fig. 16.	<i>Chiton stokesii</i> .Vista dorsal	20
Fig. 17.	<i>Acanthochitona hirudiformis</i>	21
	Vista dorsal (izquierda y derecha)	
Fig. 18.	<i>Echinometra vanbrunti</i>	23
	Vista aboral (izquierda)	
	Vista oral (derecha)	
Fig. 19.	<i>Heliaster microbrachius</i>	24
	Vista aboral (izquierda)	
	Vista oral (derecha)	
Fig. 20.	<i>Ophiocoma alexandri</i>	25
	Vista aboral (izquierda)	
	Vista oral (derecha)	
Fig. 21.	<i>Ophiocoma aethiops</i>	26
	Vista aboral (izquierda)	
	Vista oral (derecha)	
Fig. 22.	<i>Holothuria sp.</i>	27
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista lateral ( medio)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 23.	<i>Cronius ruber</i>	29
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	



Fig. 24.	<i>Eriphides hispida</i>	30
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 25.	<i>Eriphia granulosa</i>	31
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	
Fig. 26.	<i>Pachygrapsus transversus</i>	32
	Vista dorsal (izquierda)	
	Vista ventral (derecha)	

## CONCLUSIONES

El presente catálogo es un aporte al conocimiento científico y cultural, su importancia radica en el control de la alteración que puede existir en el ecosistema de la zona rocosa intermareal del balneario “Ballenita” y que a su vez podría afectar a los organismos pertenecientes al Phylum Mollusca, Phylum Artrópoda (Subphylum Crustácea) y Phylum Echinodermata.

En la identificación nuestro estudio revela que los organismos pertenecientes al Phylum Mollusca fueron los más abundantes habiendo registrado 693 individuos. La Clase Gasterópoda fue la más representativa de todas las clases del Phylum Mollusca, y también de los demás Phylum estudiados en el sector Ballenita, la población total de esta clase es 125122 organismos resultado que constituye el 69.08 % . Las especies más abundantes del Phylum Mollusca presentes en el sector son las siguientes: *Columbella mayor*, *Columbella fuscata*, *Siphonaria maura*, *Fisurella asperella* ya que fueron encontrados en todas las estaciones.

La clase que presentó menor cantidad de organismos fue la clase Asteroidea, representada por *Heliaster microbrachius* el mismo que se presentó solo en tres estaciones con 1288 organismos de población, número que representa el 0.71 %.

El Equinodermo *Echinometra vanbrunti* (Clase Echinoidea) se registró en la mayoría de las estaciones con 7082 organismos, esta cantidad que representa el 3.91 % de la población total.

La clase en la que se contabilizaron mayor número de organismos en lo que respecta al Phylum Echinodermata fue la clase Holothuroidea (*Holothuria sp.*) con 12877 ejemplares lo cual representa el 7.11%.

La estación que reportó mayor número de organismos pertenecientes a la clase Malacostraca fueron las estaciones 3 y 12 esto se debe a que estas rocas presentan grietas bastante grandes lo que ayudaba sobremanera a la observación y conteo de los especímenes.

Este trabajo de investigación aporta datos cuantitativos sobre las comunidades de macroinvertebrados, son antecedentes que serán útiles para posteriores estudios sobre organismos macrobentónicos presentes en zonas intermareales. Por lo tanto deben ser considerados como fundamentales en estudios de monitoreos de este ecosistema marino para detectar cambios que afecten y alteren la estructura y funcionamiento de estos hábitats marinos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de estudios más frecuentes en este tipo de ecosistemas que ofrecerán un mayor entendimiento acerca de los macroinvertebrados, haciendo monitoreos en la estación invernal para posteriormente comparar los resultados en diferentes estaciones del año y así obtener registros de macroinvertebrados más diverso.

Además, sería factible realizar monitoreos en toda la playa de “Ballenita” a fin de obtener valores cuantitativos para crear una base de datos de variables físicas y químicas, relacionando los cambios considerables temporales y permanentes en las poblaciones de estos ecosistemas. Al mismo tiempo servirá para determinar el estado ecológico de estos ambientes debido a que estos organismos son sensibles a las variaciones y alteraciones en los componentes de su hábitat.

Crear estaciones con transectas más cercanas, para abarcar mayor área de estudio, obteniendo mejor exactitud de la población investigada.

Al realizar los muestreos en cada estación se recomienda identificar las muestras in situ, y luego devolverlas a su hábitat natural. Si los organismos no son fáciles de identificar, se deben tomar pocas muestras tratando de no causar un desequilibrio en el ecosistema.

Concientizar a los habitantes de este sector para que cuiden las playas, ya que a lo largo del tiempo que duró el trabajo de investigación, se pudo observar la alta depredación al que está expuesto éste sector por parte de sus habitantes y el significativo nivel de contaminación producidos por los desechos de plástico, vidrio y metal, causando mortalidad de los organismos endémicos del lugar y perturbando la hermosa vista del lugar.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Antón J, et al. Historia Natural-Zoología de Invertebrados. Volumen 5. España. Pp. 926-957.
2. Bayard H, Connaughey M. 1974. Introducción a la Biología Marina. Primera edición. Zaragoza-España. Pp. 171-274.
3. Borrero Pérez Giomar, Benavidez Serrato Milena, Solano Oscar, Navas Gabriel. 1999. Holothuroideos (Echinodermata: Holothuroidea) recolectados en el Talud Continental superior del Caribe Colombiano. Caribe-Colombia. Pp. 65-82.
4. Bullock, R. 1988. The Genus *Chiton* in the New World (Polyplacophora: Chitonidae). *The Veliger*. Pp. 141-191.
5. Bullock, R. C. y K. J. Boss. 1971. *Lithophaga aristata* in the shell-plates of chitons (Mollusca). *Breviora, Mus. Comp. Zool.* N° 369:10 Pp., 8.
6. Caso María Elena. 1978. Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. Universidad Nacional Autónoma de México. Sinaloa-México.
7. Caso María Elena. 1961. Estado Actual de los Equinodermos de México. México. Pp.138-337.

8. Cleveland P. Hickman Jr., Todd L. Zimmerman. 2000. A Field Guide to Crustaceans of Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia- USA. Pp. 121, 126.
9. Cleveland P. Hickman Jr., Yves Finet. 1999. A Field Guide to Marine Molluscs of Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia-USA. Pp. 63, 95.
10. Cleveland P. Hickman Jr. 1998. Guía de Campo sobre Estrellas de Mar y otros Equinodermos de Galápagos. Editorial Sugar spring press. Lexington Virginia-USA. Pp. 51.
11. Crustáceos. Microsoft®student, 2007[DVD], Microsoft corporation, 2006 (programa de Encarta).
12. Cruz Padilla M. 2004. Catálogo de Moluscos Marinos de la Costa Ecuatoriana. CD room interactivo del INOCAR y la Armada del Ecuador. Guayaquil-Ecuador.
13. Cruz R. y Sotela A. 1984. Contribución a la biología de *Chiton stokesii* (polyplacophora: Chitonidae) de Punta Pochote, Puntarenas, Costa Rica. *Biología Tropical*. Pp. 61-68.
14. ESPOL ICM. 2006. Fundamentos de Matemáticas para bachillerato. Primera edición. Ecuador. Pp. 473-487

15. Ferreira A. J. 1987. The *Chiton* Fauna of Cocos Island, Costa Rica (Mollusca: Polyplacophora) with the Description of Two New Species. *Southern California Academy of Sciences*. Pp. 41-53.
16. Fischer W., Hendrickx M., et.al. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico-Oriental Plantas e Invertebrados. Volumen I. Roma-Francia. Pp. 83-646.
17. Grupo editorial Océano S.A. Zoología de Invertebrados. Volumen 5. España. Pp. 857-957.
18. Iversen E. 1982. Cultivos Marinos: peces, moluscos, crustáceos. Segunda edición. España. Pp. 133-175.
19. Jiménez R. 1983. Acta Oceanográfica del Pacífico. Publicación INOCAR. Volumen 2-#2. Guayaquil-Ecuador. Pp. 572-751.
20. Kaas P. & Van Belle, R. A. 1985. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora) Order Neoloricata: Lepidopleurina. Vol. 1. E. J. Brill Publishers. Pp. 240.
21. Keen M. 1958. Sea shells of Tropical West America: Marine Mollusks from Baja California to Peru. Second Edition. Stanford University Press. Pp. 1064



22. Lucero M. 2003-2004. Acta Oceanográfica del Pacífico. Publicación INOCAR. Volumen 12-#1. Guayaquil-Ecuador. Pp. 137-167.
23. Mair J., Mora E., Cruz M., et al. 2002. Manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos: moluscos, crustáceos y equinodermos de la zona litoral ecuatoriana. Guayaquil-Ecuador. Pp. 5-90.
24. Mair J., Mora E., Cruz M., Calles A., Arroyo M., Merino D., et al. 2000. Guía de campo para la recolección y preservación de invertebrados marinos. Guayaquil-Ecuador. Pp. 41 – 62.
25. Mora E. 1990. Catálogo de bivalvos marinos del Ecuador. Boletín científico y técnico del INP volumen X-#1. Guayaquil-Ecuador. Pp. 4-126.
26. Nury Guzmán, Sheila Saá, Luc Ortilieb. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23° (Chile). Estud Oceanol, vol 17. Antofagasta-Chile. Pp 23,24.
27. Oscar Zúñiga Romero. 2002. Guía de biodiversidad N° 2 Microfauna y algas marinas, Crustáceos. Vol 1. Antofagasta-Chile. Pp 11,12.

28. Paredes C, Huamán Pedro, Cardoso Franz, Vivar Ronald y Vera Víctor. 1999. **Revista Peruana de Biología**. Estado Actual del Conocimiento de los Moluscos Acuáticos en el Perú. Vol. 6. N° 1.
29. Parejo C. 1994. Crustáceos tecnología de cultivos. Segunda edición. España. Pp. 53-92.
30. Pillay T. 1997. Acuicultura principios y prácticas. Primera edición. México D.F.- México. Pp. 565-626.
31. Ruppert E, Barnes R. 1996. Zoología de los invertebrados. Sexta edición. México. Pp. 361-992.
32. Villee C. 1996. Biología. Octava edición. México. Pp. 292-313.
33. Walne P. Cultivo de moluscos Bivalvos. Primera edición. Pp. 6-181.

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Estación # 1**



**Anexo 2. Estación # 2**



**Anexo 3. Estación # 3**



**Anexo 4. Estación #4**





**Anexo 5. Estación # 5**



**Anexo 6. Estación # 6**



**Anexo 7. Estación # 7**



**Anexo 8. Estación # 8**





**Anexo 9. Estación # 9**



**Anexo 10. Estación # 10**





**Anexo 11. Estación # 11**



**Anexo 12. Estación # 12**



**Anexo 13. Estación # 13**



**Anexo 14. Estación # 14**





**Anexo 15.** Estación # 15



**Anexo 16.** Vista panorámica del sector en estudio



**Anexo 17.** Recolección de muestras en el área



**Anexo 18.** Conteo de organismos en el cuadrante y subcuadrantes





**ANEXO 19. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Malacostraca.**

- 1a.** Esternitos torácicos anteriores muy anchos, los posteriores (al nivel de los pereiópodos 4 y 5) angostos y en forma de quilla. Forma general del cuerpo ovalada, alargada. ....Raninidae.
- 1b.** Esternitos torácicos anteriores no notoriamente anchos, los posteriores no en forma de quilla. Forma general del cuerpo variable, pero no alargada.....2
- 2a.** Cuadro bucal de forma triangular, prolongado hacia adelante formando un canal.....3
- 2b.** Cuadro bucal de forma más bien cuadrangular, no prolongado hacia adelante formando un canal.....6
- 3a.** Caparazón corto, dejando los primeros dos o tres segmentos abdominales completamente visibles en el plano dorsal.....4
- 3b.** Caparazón bien desarrollado, recubriendo todos los segmentos abdominales..5
- 4a.** Tercer par de maxilípedos cortos, dejando al descubierto la región anterior del cuadro bucal.....Dorippidae.
- 4b.** Tercer par de maxilípedos alargados, recubriendo casi externamente el cuadro bucal.....Cyclodorippidae.
- 5a.** Aperturas de los canales eferentes situados a ambos lados del endostomio. Caparazón generalmente de forma subcircular y globosa. Ocasionalmente provisto de protuberancias irregulares.....Leucosiidae.

- 5b.** Aperturas de los canales eferentes situados en las bases del primer par de pereiópodos. Caparazón generalmente alto y de margen anterior arqueado.  
.....Calappidae.
- 6a.** Quinto par de pereiópodos en posición dorsal y fuertemente reducido.....7
- 6b.** Quinto par de pereiópodos semejante a los demás, eventualmente algo mas corto.....9
- 7a.** Caparazón comprimido dorsoventralmente y recubierto de tubérculos.....Palicidae.
- 7b.** Caparazón algo globoso y muy pubescente, o bien, aplanado dorsalmente, sin tubérculos dorsales.....8
- 8a.** Cangrejos que se protegen cargando una valva de almeja, una esponja u otro objeto. Frente convexo, con un par de tubérculos.....Dromiidae.
- 8b.** Cangrejos generalmente asociados con corales. Frente triangular, con una ranura dorsal.....Dynomenidae.
- 9a.** Rostro reducido o ausente, orbitas bien definidas. Caparazón generalmente de forma cuadrangular, poligonal u ovalada (hasta circular), su región anterior poco o no estrechada.....10
- 9b.** Rostro bien desarrollado, a menudo alargado: orbitas generalmente incompletas. Caparazón generalmente de forma triangular mas angosto en su parte anterior.....19
- 10a.** Mero del tercer par de maxilípedos muy reducido, más angosto que el isquio, su exopodito reducido. Especies muy pequeñas, parásitas en corales.....  
Cryptochiridae (= Hapalocarcinidae).

- 10b.** Mero del tercer par de maxilípedos aproximadamente tan ancho como el isquio, su exopodito no reducido. Especies encontradas en diversos hábitats.....11
- 11a.** Carpo del tercer par de maxilípedos articulado en el ángulo antero- interno del mero o cerca de este, aperturas genitales del macho situadas en las coxas del quinto par de pereiópodos( en posición esternal o intermedia en algunos géneros de Goneplacidae).....12
- 11b.** Carpo del tercer par de maxilípedos no articulado en el ángulo antero interno del mero o cerca de este. Aperturas genitales del macho situadas en el esternón..16
- 12a.** Por lo menos el último artejo del quinto par de pereiópodos aplanado, utilizado como apéndice natatorio.....Portunidae.
- 12b.** Último artejo del quinto par de pereiópodos normal, semejante a aquel de los demás pereiópodos.....13
- 13a.** Anténulas replegadas longitudinalmente en sus fosetas.....14
- 13b.** Anténulas replegadas oblicua o transversalmente en sus fosetas.....15
- 14a.** Caparazón subcircular. Flagelo antenal ausente o presente, y en este ultimo caso, largo y setoso.....Atelecyclidae.
- 14b.** Caparazón ancho, ovalado o hexagonal. Flagelo antenal siempre presente corto y setoso.....Cancridae.
- 15a.** Caparazón generalmente hexagonal o transversalmente ovalado. Aperturas genitales del macho situadas en la coxa del quinto par de pereiópodos. Abdómen del macho considerablemente más angosto a nivel de los segmentos 4 a 7. Más frecuente en aguas someras.....Xanthidae.

- 15b.** Caparazón generalmente subcuadrado, hexagonal o transversalmente ovalado. Primer pleópodo del macho (órgano copulador) situado dentro de un conducto que se extiende entre las placas esternales 7 y 8 o bien, es de posición netamente esternal; parte del esternito 8 es siempre visible cerca del segundo segmento abdominal. Más frecuente en aguas profundas de la plataforma continental.....Goneplacidae.
- 16a.** Ojos y órbitas reducidos. Caparazón de la hembra a menudo blando. Cuerpo generalmente redondeado u ovalado (especies principalmente comensales de invertebrados).....Pinnotheridae.
- 16b.** Ojos normales. Caparazón bien calcificado, duro en ambos sexos. Forma del cuerpo generalmente cuadrangular, con los bordes laterales rectos o ligeramente curvos.....17
- 17a.** Frente generalmente ancha, pero ocasionalmente angosta. Pedúnculos oculares cortos o medianos. Maxilípedos del tercer par algo separados en su línea media, dejando al descubierto parte de la cavidad bucal.....18
- 17b.** Frente angosta o muy angosta. Pedúnculos oculares largos. Maxilípedos del tercer par juntos, recubriendo completamente la cavidad bucal.....Ocypodidae.
- 18a.** Márgenes laterales de los caparazones rectos o ligeramente arqueados. Frente ancha.....Grapsidae.
- 18b.** Márgenes laterales del caparazón hinchado y fuertemente arqueado. Frente angosta.....Gecarcinidae.



**ANEXO 20. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Bivalvia**

- 1a.** Una sola cicatriz de músculo aductor en cada valva.....2
- 1b.** Dos (a veces tres) cicatrices de músculos aductores en cada valva.....3
- 2a.** Borde dorsal prolongado en expansiones laterales en forma de alas u orejuelas.....Limidae, Pectinidae, Pteriidae, Spondylidae.
- 2b.** Borde dorsal sin expansiones laterales.....Anomiidae, Gryphaeidae, Isognomonidae, Malleidae, Ostreidae.
- 3a.** Concha con placas calcáreas accesorias. Una apófisis digitiforme emerge de la cavidad umbonal de cada valva.....Pholadidae.
- 3b.** Concha sin placas calcáreas accesorias, ni apófisis digitiformes.....4
- 4a.** Cicatrices de los músculos aductores anterior y posterior muy desiguales, la anterior siempre muy pequeña.....Mytilidae, Pinnidae.
- 4b.** Cicatrices de los músculos aductores anterior y posterior no muy desiguales..5
- 5a.** Charnela con numerosos dientes pequeños y fosetas alternantes, todos o algunos dispuestos transversalmente con respecto al borde dorsal.....Arcidae, Glycymerididae, Noetiidae.
- 5b.** Charnela de forma diferente.....6
- 6a.** Ligamento interno presente.....Crassatellidae, Mactridae, Mesodesmatidae, Semelidae.
- 6b.** Ligamento interno ausente.....7

- 7a.** Dientes y fosetas de la charnela más o menos paralelos al borde dorsal.....Chamidae.
- 7b.** Dientes y fosetas de la charnela no paralelos al borde dorsal.....8
- 8a.** Longitud de la concha mas de dos veces su altura, concha con un amplio boquete anterior y otro posterior.....Solecurtidae, Solenidae.
- 8b.** Concha de forma diferente.....9
- 9a.** Línea Paleal con seno.....Donacidae, Petricolidae, Psammobiidae, Tellinidae, Veneridae.
- 9b.** Línea Paleal sin seno.....Cardiidae, Carditidae, Corbiculidae, Lucinidae.

**ANEXO 21. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Gastrópoda.**

- 1a.** Concha con hendidura marginal anterior, o con uno o varios agujeros además de la abertura normal de la concha.....Fissurellidae, Haliotidae.
- 1b.** Concha sin hendidura u orificio anterior, además de la abertura normal de la concha.....2
- 2a.** Concha cónica en forma de sombrero o de zapatilla. Espira, cuando visible, nunca prominente.....Capulidae, Crepidulidae, Lotiidae, Patellidae, Siphonariidae.
- 2b.** Concha de forma diferente, netamente enrollada en espiral.....3

<b>3a.</b> Abertura ocupando la mayor parte de la longitud de la concha.....	Olividae.
<b>3b.</b> Abertura no ocupando la mayor parte de la longitud de la concha.....	4
<b>4a.</b> Concha sin canal sifonal.....	Naticidae, Trochidae, Turbinidae.
<b>4b.</b> Concha con canal sifonal.....	5
<b>5a.</b> Labio externo de la abertura con una muesca bien definida anteriormente.....	Strombidae.
<b>5b.</b> Labio externo sin muesca anterior.....	6
<b>6a.</b> Canal sifonal alargado.....	7
<b>6b.</b> Canal sifonal relativamente corto.....	Muricidae, Personidae, Ranellidae.
<b>7a.</b> Escultura con varices axiales.....	Muricidae, Personidae, Ranellidae.
<b>7b.</b> Escultura sin varices axiales.....	Fascioliidae, Ficidae, Turridae.
<b>8a.</b> Concha globosa, con espira corta.....	Cassidae, Melongenidae, Tonnidae.
<b>8b.</b> Concha no globosa, con espira bien desarrollada.....	9
<b>9a.</b> Espira mucho mas larga que la abertura.....	Cerithiidae, Potamididae, Terebridae.
<b>9b.</b> Espira no mucho más larga que la abertura.....	10
<b>10a.</b> Escultura con varices axiales.....	Bursidae, Muricidae.
<b>10b.</b> Escultura sin varices axiales.....	11
<b>11a.</b> Columela con fuertes pliegues.....	Mitridae, Turbinellidae.

**11b.** Columela sin pliegues.....Buccinidae, Columbelloidae, Coralliophilidae, Nassariidae, Muricidae (Thaidinae).

**ANEXO 22. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Echinoidea del Orden Camarodonta.**

**A.** Pedicelarios globulosos sin dientes laterales.....Toxopneuridae.

**AA.** Pedicelarios globulosos con un diente impar, cerca del diente terminal de cada valva.....Echinometridae.

**ANEXO 23. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Asteroidea del Orden Forcipulata**

**A.** Disco de tamaño moderado: que se continúa insensiblemente con 5 o 6 radios redondos y afilados. Placas abactinales dispuestas en series longitudinales más o menos definidas o irregularmente reticuladas; algunas veces atrofiadas .....Asteroiidae.

**AA.** Disco grande, no diferenciado en su borde externo de las bases de los radios. Placas abactinales dispuestas de un modo reticulado con numerosas espinas, pedicelarios y pápulas. Radios numerosos, de 20 a 44, cortos y afilados.....Heliasteridae.

**ANEXO 24. Claves de Identificación para los grupos de las Familias de la Clase Holothuroidea, Orden Aspidochirotida.**

**1.** Ampollas tentaculares presentes, red de Mirábilis bien desarrollada. Las espículas usualmente incluyen tablas y botones.....Holothuriidae.

**1'.** Ampollas tentaculares ausentes, en la mayoría de los casos no está presente la red de Mirábilis. Las espículas usualmente no incluyen botones.....Synallactidae.