

**ESTUDIO DE LOS POLIQUETOS BENTÓNICOS Y FAUNA ACOMPAÑANTE EN LA ZONA INTERMAREAL Y SUBMAREAL DE LA BAHÍA DE SANTA ELENA (ECUADOR) DURANTE EL AÑO 2007.**

Por:

Francisco Villamar <sup>(1)</sup>

**RESUMEN**

Se presentan los resultados obtenidos del estudio de los poliquetos de la Bahía de Santa Elena en la zona intermareal rocosa y arenosa del Puerto de Salinas (Yacht Club), Puerto Lucia, Santa Rosa, Terminal Petrolero de la Superintendencia de La Libertad y el área de Ballenita. Del total de Poliquetos identificados la especie *Pareurythoe spirocirrata* es la más frecuente del área estudiada y representan el 9 % del total de poliquetos, prefiere vivir en la zona rocosa del área de Santa Rosa y Puerto Lucia.

Del análisis de la fauna bentónica de la zona submareal del área de la Bahía de Santa Elena, se identificaron 13 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Capitella sp.* la más abundante (10%), seguido por la especie *Sabella sp.* (8%), *Paraonis sp.* (4%) y *Cirratulus sp.* (4%), *Orbinia sp.*, *Glicera sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Ophelia sp.* y *Nephtys singularis* con el 3% respectivamente.

El mayor índice de diversidad para el área intermareal se ubicó en la estación de Salinas del Yacht Club (1.8 bits) y el índice de Margalef en el área de Salinas Yacht Club (0.9), de la misma forma el mayor índice de Uniformidad en la estación de Ballenita (0.97) y, el mayor índice de Simpson en la estación de Ballenita (0.25). La mayor riqueza de especies en el área de Salinas Yacht Club (7)

Para la zona submareal la mayor riqueza de especies se ubicó en la estación 18 del Perfil 5 con 9 especies a 10 metros de profundidad. El índice de Shannon se ubicó en las estaciones 18 (2.1 bits) y la estación 20 (1.9 bits), El índice de Uniformidad para las estaciones 4 - 7 y 11 con 1 bit, el índice de Margalef en las estaciones 18 (1.3), 3 (1.1) y, el índice de Simpson en la estación 8 (0.7).

**ABSTRACT**

*Presented here are the results of a study of the polichaeta of Santa Elena Bay in the rocky and sandy intertidal area of Salinas Port (Yacht Club), Port Lucia, Santa Rosa, Oil Terminal of the Superintendence of La Libertad and the area of Ballenita. Of the total identified polichaeta the species Pareurythoe spirocirrata was the most frequent in the studied area and represented 9% of the total polichaeta, which prefers to live in the rocky areas of Santa Rosa and Port Lucia.*

*The benthic fauna analysis of the subtidal area of Santa Elena Bay, identified 13 species of polichaeta including Capitella sp., the most abundant (10%), followed by the species Sabella sp. (8%), Paraonis sp. (4%) and Cirratulus sp. (4%), Orbinia sp., Glicera sp., Onuphis nebulosa, Ophelia sp. and Nephtys singularis with 3% respectively.*

*The largest diversity indices for the intertidal area was located at the Salinas Yacht Club station (1.8 bits) and at Margalef in Salinas area Yacht Club (0.9). in The greatest index of uniformity scores are associated with the Ballenita station (0.97), and the greatest Simpson index is associated with Ballenita station (0.25). The greatest wealth of species was found in Salinas area Yacht Club (7).*

*For the subtidal area the greatest wealth of species was located at station 18 of profile 5 with 9 species at 10 meters of depth. The Shannon index was calculated for at stations 18 (2.1 bits) and 20 (1.9 bits), the indices of uniformity for stations 4 - 7 and 11 were found to be 1 bit, the index of Margalef at station 18 was 1.3 and at station 3 1.1. The Simpson index at station 8 was 0.7.*

*Palabras claves: Poliquetos, macrobentos, intermareal, submareal, fauna acompañante, Bahía de Santa Elena, Ecuador*

## INTRODUCCIÓN

Por su gran importancia que tiene la macrofauna bentónica se realiza este estudio de las especies de poliquetos y fauna acompañante que existen en el zona de la Bahía de Santa Elena y áreas adyacentes de la provincia de Santa Elena, contribuyendo con el conocimiento de la diversidad marina regional, especialmente de la fauna macro bentónica para tener un marco referencial de las especies existentes. Este estudio servirá para evaluar proteger y conservar las comunidades intermareales ante posibles cambios ambientales que se vayan produciendo en el futuro.

Los organismos macro bentónicos son grupos de comunidades del mar, constituido por organismos tanto vegetales como animales que viven relacionados con el fondo del mar, semienterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado de él, desde el límite de la pleamar hasta los fondos de las fosas más profundas (Brusca, 1973).

Estos organismos macro bentónicos incluyen a los seres que viven en estrecha relación con el fondo marino, tanto vegetales (fitobentos) como animales (zoobentos).

Los organismos bentónicos que habitan sobre la superficie de los sustratos, son llamados epibiontes (epiflora y epifauna) pueden vivir fijos al sustrato, otros pueden caminar sobre él, arrastrarse, o nadar en sus inmediaciones (nectobentos); el término epibiosis, a pesar de su sentido general, se emplea casi exclusivamente para los sustratos duros. El término hiperbentos se define a la comunidad de organismos que son retenidos con malla de 1 mm. de diámetro, clasificados como merohiperbentónicos aquellos que se encuentran en estadios larvales o juveniles y de adultos formando parte del Necton. Los organismos epibentónicos o endobentónicos y los holohiperbentónicos pasan todo su ciclo de vida como parte de esta comunidad. (Guartatanga, S. *et. al.* 2003).

Los estudios de las comunidades bentónicas marinas costeras se realizan comúnmente en diferentes épocas del año

como una aproximación para la valoración de los impactos ambientales. Por cierto son los organismos de la macro fauna bentónica los que se cuantifican para indicar el estado en que se encuentran los ambientes marinos, debido a que dichos organismos algunos son sedentarios, muchos tienen ciclos vitales largos y resisten a diferentes grados de tolerancia principalmente a los cambios climáticos. (Tena, J. *et. al.* 1993)

En la mayoría de los trabajos que versan sobre el estudio de la macro fauna bentónica, se aplican modelos de distribución. En este sentido, las relaciones animales - sustratos también pueden investigarse a partir de hipótesis basadas en la abundancia de grupos alimentarios de la macro fauna intermareal. (Tena, J. *et. al.* 1993).

La importancia del estudio de las comunidades macrozoobentónicas pueden ser consideradas como indicadoras de zonas intervenidas o contaminadas por materia orgánica o por su posición con relación al sustrato existente, estas comunidades zoobénticas en especial los poliquetos son sensibles a los cambios que ocurren en los diversos tipos de fondos, de esta manera se tiene antecedentes de lo que existe en los sustratos marinos y estuarinos por las actividades realizadas en el área de estudio, para determinar si existe relación entre la presencia de los organismos bentónicos y la calidad de los diferentes tipos de sustratos existentes.

Los organismos bénticos infaunales se encuentran organizados estructural y funcionalmente en base a gradientes de enriquecimiento orgánico, siendo la disponibilidad de alimento uno de los factores que ayudan a la composición y distribución de los poliquetos bentónicos influenciado por la interacción de los factores ambientales como la contaminación por efluentes costeros de origen antropogénico. (Tena, J. *et. al.* 1993).

## ANTECEDENTES

Sobre los organismos que componen la macro fauna bentónica intermareal y submareal existen pocos trabajos publicados para el área de la Bahía de Santa

Elena, el sitio más cercano estudiado es en la zona de Monteverde por Villamar y Cruz (2006) donde se define la relativa abundancia y biodiversidad de los poliquetos bentónicos y fauna acompañante existentes en los sustratos arenosos.

Son muy pocos los trabajos publicados sobre organismos bentónicos en la costa ecuatoriana, los más importantes son los realizados frente a la Isla Puná y en la Isla Santa Clara, especialmente sobre poliquetos bentónicos, identificados por Hartman, O. (1939) con la descripción de cuatro nuevas especies.

Una lista de los moluscos subfósiles de los estanques de sal del puerto de Salinas (Ecuador) son reportados por Hofftetter (1952), menciona que en esta área existieron especies de estuarios como *Ostrea palmula* manifestando que en esta zona existió un ambiente estuarino.

Otro trabajo sobre diversidad marina que incluye al Ecuador es el de Keen, M. (1971), quien realizó un estudio sobre moluscos bentónico en el Pacífico Este, desde Manglaralto, Salango y Bahía de Santa Elena.

Estudios realizados en el Ecuador sobre organismos que componen la macro fauna en el área submareal son del Golfo de Guayaquil y Esmeraldas, trabajos que comprenden la identificación y distribución de los organismos macro invertebrados principalmente moluscos y poliquetos (gusanos). Así tenemos que Cruz, M. (1977), publica para el área de Esmeraldas, "Bivalvos de la Plataforma Continental de la Región Norte de Ecuador", identificó 56 especies de bivalvos presentados por 26 géneros y 18 familias, las relaciona con el tipo de sustrato y la profundidad. El mayor número de organismos encontrados pertenecen a las familias Nuculanidae y Corbulidae con sus respectivos géneros *Nuculana sp.* y *Corbula sp.* respectivamente.

La identificación y descripción de 75 especies de moluscos bentónicos por Cruz, M. (1983), reportados por primera vez para el área 25 especies. Da a conocer sus dimensiones y una breve descripción de cada una de las especies, presenta un mapa

de localización de las estaciones en el Golfo de Guayaquil, Ecuador.

Un Catálogo de los principales poliquetos bentónicos del Golfo de Guayaquil por Villamar (1983), donde se identifican y describen 37 especies de poliquetos bentónicos, distribuidos en 18 familias y 27 géneros, de los cuales 18 especies son conocidas para el Este del Pacífico y 31 para el resto de la costa ecuatoriana, las mismas que fueron señaladas en la respectiva diagnosis. En el mismo año, Cruz, M. y F. Villamar (1983), amplía la distribución biogeográfica del equinodermo *Platasteria Latirradiata*, identificada para las playas del puerto Villamil, especie considerada como fósil viviente, reportada solo para el Pacífico Litoral Mexicano y Centroamericano. El estudio fue comparativo de la morfología externa.

La identificación de 11 especies de poliquetos para el canal del Morro por Villamar, F. (1986), hace una comparación taxonómica y la distribución en el área del Golfo de Guayaquil. Más tarde Villamar, F. (1989) identifica 13 especies de poliquetos en el área del Canal de Jambelí y el Morro (Golfo de Guayaquil). Discute su relativa distribución en los fondos estuarinos y se presentan mapas de distribución en el área de estudio.

La publicación del "Catálogo de los bivalvos Marinos del Ecuador" por Mora (1990), contribuye con la sistemática y distribución de las principales especies de moluscos de la costa ecuatoriana. Cruz, M. (1992), da a conocer la distribución de los moluscos bivalvos del Estero Salado inferior y al Oeste de la Isla Puná, relaciona las especies con el tipo de sustrato, profundidad y hábitat. La mayor diversidad de especies de Bivalvos predomina en el sedimento arenoso, mientras que la menor diversidad y mayor pobreza de especies se la observó en los canales de Jambelí y Cascajal en donde predominan los limos arcillosos provenientes del río Guayas (Ecuador).

Mediante un manual de campo de los invertebrados bentónicos marinos de moluscos, crustáceos y equinodermos de la zona litoral ecuatoriana, se dan a conocer la

distribución de 140 especies, sin incluir a los poliquetos bentónicos. (Mair, J. *et. al.*, 2002).

Los organismos del hiperbentos de la zona intermareal de las playas de Salinas (Ecuador), por Guartatanga *et. al.* (2003) considera los cambios temporales principalmente del Orden Mysidacea, observó variación en la estructura de su comunidad. Cruz *et. al.* (2003) publica lo conocido y desconocido de la biodiversidad marina en el Ecuador, mencionando 1.859 especies marinas ya reportadas para el Ecuador, incluyendo a los poliquetos bentónicos.

27 especies de poliquetos fueron identificados por Villamar, F. (2005-2006) en la zona intermareal arenosa y rocosa de las provincias de Esmeraldas y Manabí (Ecuador), muchos de ellos reportados por primera vez para el área estudiada. Villamar, F. y M. Cruz (2007) contribuyen con el conocimiento de los poliquetos y

moluscos de la zona intermareal y submareal del área de Monteverde.

La contribución al estudio del microgasterópodos de la familia Caecidae, es reportado para las provincias de Manabí y Guayas por Cruz, M. (2007), además Cruz *et. al.* (2007) presentan un trabajo de identificación y distribución de la familia Aplysiidae en la zona intermareal del Ecuador.

### ÁREA DE ESTUDIO

Para el estudio de los organismos macro bentónicos de la Bahía de Santa Elena se estimaron 5 áreas en la zona intermareal rocosa y arenosa que incluyen el Puerto de Salinas (Yacht Club), la zona residencial de Puerto Lucia, el pueblo pesquero de Santa Rosa, el Terminal Petrolero de la Superintendencia de La Libertad y el área residencial de Ballenita.

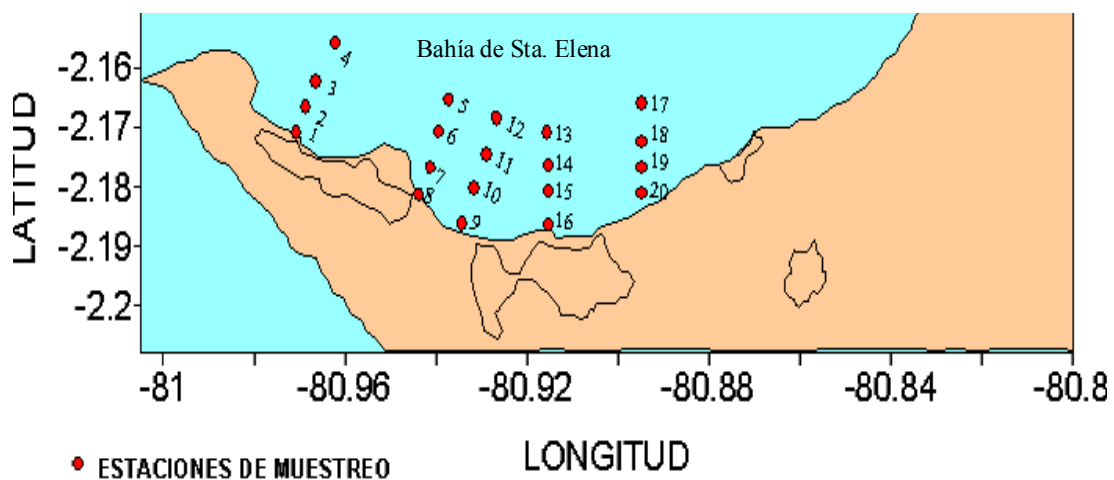


Figura 1.- Área de estudio. Bahía de Santa Elena 20 Estaciones submareales 2007.

Además, para el estudio de los organismos macrobentónicos submareales (Profundidades entre 5 m. y 20 m.) de la Bahía de Santa Elena, se realizaron 20 estaciones repartidas en 5 perfiles perpendiculares a la costa, con 4 estaciones por cada perfil. Se utilizó una embarcación con motor estacionario y un Winche con cabo de nylon incluido, para realizar los lances de la draga metálica tipo Van Veen. (Figura. 1).

### MATERIALES Y MÉTODOS

Para la obtención y recolección de las muestras en la zona intermareal de los sustratos duros caracterizado por rocas grandes y de los sustratos arenosos, se utilizó el método de Roger J. Lincoln & Gordon Sheals (1979), empleando para esta finalidad un cuadrante de 25 por 25 cm (1/16 m<sup>2</sup>) y una pala metálica introduciéndola a profundidad de 15 cm. aproximadamente.

## ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Las muestras macro bentónicas de la zona infralitoral o submareal fueron obtenidas a bordo de una embarcación con motor estacionario, equipada con winche y cabo de nylon, se utilizó una draga metálica tipo Van Veen con una capacidad de 0.1 m<sup>3</sup> y con área de mordida de 1/20 m<sup>2</sup>. Las muestras fueron etiquetadas y fijadas con formol neutralizado al 10%, para ser procesadas posteriormente en el laboratorio.

En el laboratorio las muestras obtenidas tanto en la zona intermareal como submareal fueron tamizadas utilizando tamices metálicos con aberturas de mallas de 2 - 1 y 0.5 mm. Los organismos se separaron de acuerdo a sus características taxonómicas. Para su identificación se utilizaron un estéreo microscopio de 100 aumentos y un microscopio de 1.000 aumentos.

Entre la bibliografía especializada sobre macro invertebrados bentónicos se citan a Hartman (1968 - 1969), Gosner (1971), Keen (1971) y Fauchald, K. (1977). entre otros, que presentan claves para identificar las especies del macrobentos. Se utilizaron programas Word, Excel, Power Point con los que se realizaron las tablas, gráficos y figuras que se presentan en el presente trabajo.

Para el análisis estadístico se realizaron tablas con los datos obtenidos de las especies identificadas que contiene la información del número de individuos y porcentajes por cada estación, para determinar la diversidad de especies tanto de la zona intermareal como submareal.

La diversidad de especies fue calculada aplicando el índice de Shannon-Wiener (1949) aplicado en muchos trabajos y por ser uno de los mejores índices de aceptación y por su relativa independencia de la medida de la muestra. Además, este índice nos permite comparar con facilidad los resultados obtenidos con los índices de presencia - ausencia. (Rowe *et al.* 1972). Así mismo, se determinaron el índice de uniformidad (E), de Margalef (DMg) y el de Simpson (DSg).

## RESULTADOS

### ZONA INTERMAREAL

Del total de Poliquetos identificados, la familia Anphinomidae es la especie *Pareurythoe spirocirrata* la más frecuente del área estudiada y representan el 9 % del total de poliquetos, prefieren vivir en la zona rocosa del área de Santa Rosa y Puerto Lucia. (Figura. 2). (Tabla 1).

**Tabla 1.-** Presencia porcentual y los índices uniformidad, margalef, Simpson y Shannon de los poliquetos y fauna acompañante. Bahía Santa Elena. Zona Intermareal. 2007

ORGANISMOS	ESTACIONES INTERMAREALES MACROBENTOS					TOTAL %
	Salinas Yacht Club	Pto. Lucía	Sta. Rosa	Terminal SUI NLI	Ballenita	
<b>SILLIDAE:</b>						
<i>Syllis elongata</i>	4%					4
<b>LUMBRINERIDAE</b>						
<i>Lumbrineris tetraura</i>			4%			4
<b>NEPHTYIDAE</b>						
<i>Nephtys singularis</i>					2%	2
<b>PARAONIDAE</b>						
<i>Paraonis sp.</i>		2%	2%			4
<b>SPIONIDAE</b>						
<i>Polydora websteri</i>	2%					2
<b>AMPHINOMIDAE</b>						
<i>Eurythoe complanata</i>			2%			2
<i>Pareurythoe spirocirrata</i>		2%	7%			9
<b>PHYLLODOCIDAE</b>						
<i>Eulalia quadriculata</i>				5%	2%	7
<b>EQUINODERMOS:</b>						
<i>Equinometra vandrunti</i>	5%				2%	7
<i>Holothuria sp.</i>					1%	1
<b>CRUSTACEOS:</b>						
<i>Balanus sp.</i>	12%	11%				23
<i>Grapsus grapsus</i>	5%	3%				8
<b>CELEENTERADOS:</b>						
Anemonas (Café oscuro)	5%	5%	5%			15
Corales blandos (rosados)	5%	3%	6%			14
RIQUEZA DE ESPECIES	7	6	6	1	4	
% DE INDIVIDUOS	38	26	26	5	7	
IND. UNIFORMIDAD (E)	0.9	0.89	0.94	0	0.97	
IND. MARGALEF (DMg)	0.9	0.84	0.82	0	0.63	
IND. SIMPSON (DSp)	0.1	0.24	0.19	0	0.25	
IND. SHANNON (H)	1.8	1.59	1.69	0	1.35	

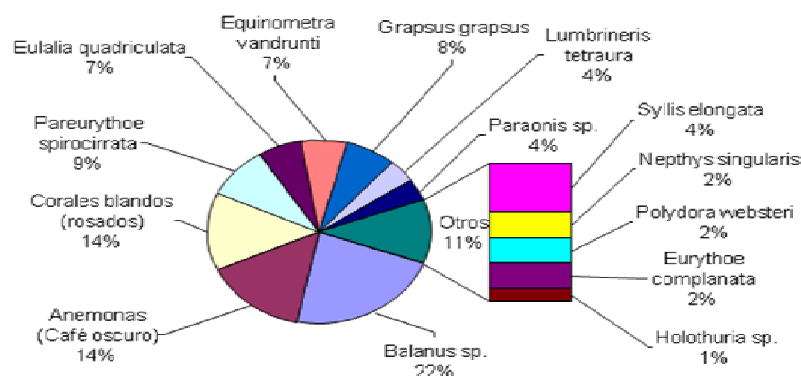


Figura. 2 - PRESENCIA PORCENTUAL DE LOS ORGANISMOS DEL MACROBENTOS INTERMAREALES DEL AREA DE LA BAHIA DE SANTA ELENA. 2007

**SALINAS (YACHT CLUB)**

De todas las estaciones estudiadas, se observó que el área de Salinas fue donde se encontró la mayor riqueza de organismos

macrobentónicos tanto en las rocas como debajo del muelle, se identificaron 7 especies, representan el 34% del total de individuos contabilizados para el área de estudio. (Tabla 1)

En el sustrato arenoso intermareal se identificaron poliquetos de la familia Spionidae con la especie *Polidora websteri* que representa el 2%, también la especie *Syllis elongata* de la familia Syllidae con el 4% del total de organismos contabilizados. (Figura. 2),

Predominan entre las rocas los Celenterados principalmente anémonas de color café oscuro y corales blandos de color rosado representan el 14% del total de organismos, los Crustáceos con las especies *Balanus sp.* que se encuentran fijos o encostrados en las rocas y, cangrejos *Grapsus grapsus* (23%) se los observa entre las rocas con mucho movimiento y con gran dificultad para capturarlos. (Tabla 1).

#### PUERTO LUCIA

En esta área se identificaron en total 6 especies, representan el 25% del total de individuos contabilizados. Entre los gusanos marinos (Poliquetos) la especie *Pareurythoe spirocirrata* de la familia Amphinomidae (2%), además, en el área arenosa se encontraron los poliquetos escavadores *Paraonis sp.* de la familia Paraonidae (2%). (Tabla 1)

En la zona intermareal entre las rocas se identificaron Celenterados principalmente Anémonas de color café oscuro (15%) y corales blandos de color rosado (14%), los Crustáceos con las especies *Balanus sp.* y *Grapsus grapsus*, (Tabla 1).

#### SANTA ROSA

En este puerto pesquero se identificación 4 especies de invertebrados, representan el 28% del total de individuos contabilizados. En la zona rocosa cerca de la gasolinera se identificaron las especies de poliquetos errantes *Eurythoe complanata* (2%) y *Pareurythoe spirocirrata* (7%) de la familia Amphinomidae. (Tabla 1).

En zona arenosa se identificó los poliquetos de la familia Lumbrineridae con la especie *Lumbrineris tetraura* (4%), además, de la familia Paraonidae con la especie *Paraonis sp.* (2%), área caracterizada por contener materia orgánica en descomposición. (Tabla 1).

Las anémonas y corales (7%) marinos son abundantes prefieren vivir en los charcos de agua, que quedan entre las rocas grandes, se las puede observar en la zona intermareal al bajar la marea. (Tabla 1)

#### LA LIBERTAD (TERMINAL SUINLI)

En esta área se observó una sola especie de poliqueto, considerada como el área de menor riqueza de especies intermareales representan el 5% del total de organismos contabilizados, predominando en la zona arenosa los poliquetos errantes de la familia Phyllococidae con la especie *Eulalia quadrioculata* que representa el 4% del total de especies identificadas, considerada indicadora de áreas contaminadas por materia orgánica en descomposición. Esta especie prefiere vivir en sustratos tipo arenoso con temperaturas tropicales, caracterizada por tener alimentación tipo carroñera. En esta área se observó manchas de hidrocarburos del petróleo en los sustratos arenosos. (Tabla 1).

#### BALLENITA

Sobre la superficie de las rocas no se observó comunidades de vegetales ni de organismos que permitan el desarrollo de otras especies. Las pocas especies encontradas con densidades muy bajas entre ellas los Equinodermos con las especies *Equinometra vandrunti*. (7%) y *Holothuria sp.* (1%). (Tabla 1).

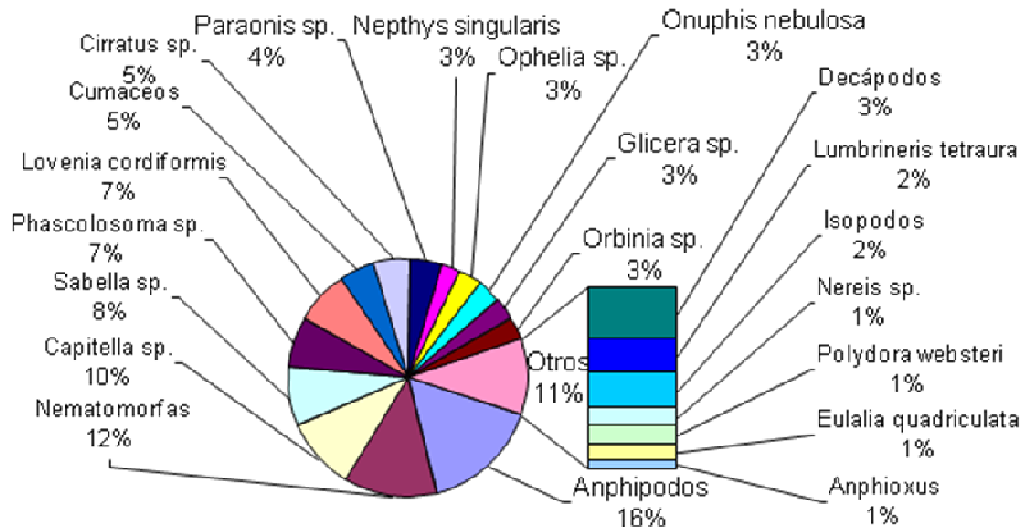
Se contabilizaron 112 especímenes que corresponde al 8% del total de organismos. En esta zona se identificaron 4 especies, predominando en el área arenosa dos especies de poliquetos, *Eulalia quadrioculata* (2%) de la familia Phyllococidae y *Nephtys singularis* (2%) de la familia Nephtyidae con características errantes. Estas especies prefieren vivir en sustratos tipo arenoso con temperaturas tropicales, caracterizada por tener alimentación tipo carroñera. (Tabla 1).

#### ZONA SUBMAREAL

Para el análisis de la fauna bentónica submareal del área de la Bahía de Santa Elena se determinaron 20 estaciones en cinco perfiles. (Tabla 2).

Del análisis de los sustratos arenosos submareales se identificaron 13 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Capitella sp.* abundante con el 10 %, y poco frecuente ya que solamente se los capturó en 5 estaciones de las 20 estaciones

muestreadas, seguidos por la especie *Sabella sp.* (8%), *Orbinia sp.*, *Glicera sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Ophelia sp.* y *Nephtys singularis* con el 3% respectivamente, *Paraonis sp.* (4%) y *Cirratulus sp.* (4%) (Figura. 3).



**Figura 3.-** Presencia porcentual de los poliquetos y fauna acompañante en la zona submareal. Los Anphipodos son los más abundantes en el área estudiada. Bahía de Santa Elena. 2007

De las 20 estaciones estudiadas, entre los 5 y 20 m. de profundidad se observó la mayor riqueza de la macrofauna bentónica en la estación 18 con 9 especies, mientras que la mayor abundancia de organismos se la encontró en las estaciones 10 y 14 (Org. X m<sup>2</sup>). (Tabla 2).

En el perfil 1, se observó 12 especies de macro invertebrados, entre los poliquetos identificados en este perfil *Eulalia quadriculata*, *Onuphis nebulosa* *Glicera sp.* *Orbinia sp* *Paraonis sp.*, *Eulalia quadriculata*, y *Nereis sp.*, con el 1% respectivamente, *Nephtys singulares* (2%), *Cirratulus sp.* (3%). Entre los Equinodermos irregulares la especie *Lovenia cordiformis* (3%). Los Crustáceos Anfípodos y Decápodos son los más importantes. Pocos Simpuncúlidos del género *Plascolosoma sp.* (1%), Estas especies prefieren vivir en sustratos arenosos limpios con salinidad alta. (Tabla 2, Figura. 3)

Para el perfil 2, los poliquetos identificados *Nephtys singulares* y *Sabella sp.* Con el 1%. Entre los Crustáceos Anfípodos e Isópodos son los más importantes. Pocos Simpuncúlidos del género *Plascolosoma sp.* (1%), Estas especies prefieren vivir en

sustratos arenosos y tipifican un ecosistema equilibrado. En este perfil no se encontraron Equinodermos. (Tabla 2, Figura. 3)

En el perfil 3 se identificaron 10 especies, los poliquetos fueron abundantes *Capitella sp.* (4%), se identificaron otras especies *Onuphis nebulosa*, *Paraonis sp.* *Polydora websteri* con el 1% respectivamente, Entre los Crustáceos Anfípodos, Cumáceos e Isópodos son los más importantes. Los Simpuncúlidos con el género *Plascolosoma sp.* y los Nematomorfas (4%). En este perfil no se encontraron Equinodermos. (Tabla 2, Figura. 3).

En el Perfil 4, se identificaron 8 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie más abundante *Capitella sp.* (5%), La presencia de esta especie representa un ambiente estable con sedimento tipo arena. Otras especies de poliquetos como *Paraonis sp.* (3%), *Ophelia sp.* (1%), *Sabella sp.* (5%), Entre los Crustáceos los más importantes son los Anfípodos (2%), Decápodos (2%) y Cumáceos (3%), pocos Simpuncúlidos del género *Plascolosoma sp.*, y los Nematomorfas (3%). Entre los Equinodermos irregulares la especie



*Lovenia cordiformis* (3%). (Tabla 2, Figura. 3).

En el Perfil 5, se identificaron 8 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie más abundante *Cirratulus sp.* (3%), La presencia de esta especie representa un ambiente estable con sedimento tipo arena limosa. Otras especies como *Lumbrineris tetraura*, *Orbinia sp.*, *Sabella sp.*, *Glicera sp.* y *Ophelia sp.* con el 2% respectivamente, *Onuphis nebulosa* y *Paraonis sp.* con el 1% respectivamente, Tabla 2, Figura. 3)

Entre los Crustáceos los más importantes son los Anfípodos (2%), Isópodos (1%), Cumáceos (2%) y Decápodos (1%), pocos Símbrulidos del género *Plascolosoma sp.* (2%), los Nematomorfas (1%) y los Cefalocordados con la especie *Amphioxus sp.* (1%). En este perfil no se encontraron Equinodermos. (Tabla 2, Figura. 3).

### DISCUSIÓN

Se puede decir que la biodiversidad marina en la costa ecuatoriana se estima relativamente abundante principalmente entre las rocas y, baja diversidad en los sustratos arenosos donde existen pocos organismos intermareales.

En este estudio de las observaciones realizadas en la zona intermareal de la Bahía de Santa Elena, que corresponde a la zona de las playas arenosas y áreas rocosas, se identificaron cuatro Filum de invertebrados marinos representados por los Anélidos con ocho especies de Poliquetos errantes, Equinodermos con dos especies, Crustáceos con dos especies y Celenterados con dos especies. Los moluscos capturados no se dan a conocer en esta publicación porque tendrán un tratamiento especial y serán reportados en un documento aparte por ser numerosos.

Para el área de la Bahía de Santa Elena los poliquetos bentónicos identificados algunos de ellos son también reportados por Villamar (2006-2007) para la zona de Manabí y Esmeraldas, principalmente los poliquetos excavadores de sustratos arenosos y, otros en sustratos rocosos, posiblemente comparten con las mismas características ambientales como son las

temperaturas y la salinidad del agua del mar. Entre las especies más comunes son la familia Phyllodoceidae con la especie *Eulalia quadriculata*, de la familia Nephtyidae con la especie *Nephtys singulares* de los sustratos arenosos y, de la familia Amphinomididae con las especies *Pareurythoe spirocirrata* y *Eurythoe complanata* de los sustratos rocosos.

De acuerdo a Reish (1967) manifiesta que en estas áreas intermareales los gusanos poliquetos demuestran asociaciones entre ellos principalmente cuando seleccionan vivir entre sustratos arenosos y otros entre las rocas, en la Bahía de Santa Elena ocurre lo mismo produciéndose una diversificación de la composición faunística por la selección de los sustratos.

Entre los invertebrados identificados como fauna acompañante predominaron el Filum Celenterata con una especie de anémona de color café oscuro (15%) y, una especie de coral blando de color rosado (14%), especies que prefieren vivir en las pequeñas lagunas de agua que quedan al bajar la marea en el área rocosa cerca del pueblo de Santa Rosa. En esta misma área entre los equinodermos se identificaron dos especies, un Holoturoideo con la especie *Holothuria sp.* representa el 1% y, un equinoideo con la especie *Echinometra vanbrunti*, (Erizo de mar) siendo esta especie la más abundante con el 7%. Entre los Crustáceos observados predominaron en las rocas los cirripedios, siendo el de mayor frecuencia el género *Balanus sp.* (22%), el Braquiuro *Grapsus grapsus* es el cangrejo de mayor distribución en el área rocosa, con poca abundancia representa el 8%.

### CONCLUSIONES:

Del total de Poliquetos identificados, es la familia Amphinomididae con la especie *Pareurythoe spirocirrata* la más frecuente del área estudiada y representan el 9 % del total de poliquetos, prefieren vivir en la zona rocosa del área de Santa Rosa y Puerto Lucia. Y de todas las estaciones estudiadas, se observó que el área de Salinas fue donde se encontró la mayor riqueza de organismos macrobentónicos tanto en las rocas como debajo del muelle, se identificaron 7 especies, que representan el 34% del total de individuos

contabilizados para el área de estudio.

En el sustrato arenoso intermareal en el área de la Bahía de Santa Rosa se identificaron poliquetos de la familia Spionidae con la especie *Polidora websteri* que representa el 2%, también la especie *Syllis elongata* de la familia Syllidae con el 4% del total de organismos contabilizados.

Predominan entre las rocas los Celenterados principalmente anémonas de color café oscuro y corales blandos de color rosado representan el 14% del total de organismos, los Crustáceos con las especies *Balanus sp.* que se encuentran fijos o encostrados en las rocas y, cangrejos *Grapsus grapsus* (23%) se los observa entre las rocas con mucho movimiento y gran dificultad para capturarlos.

Del análisis de los sustratos arenosos se identificaron 13 especies de poliquetos bentónicos siendo la especie *Capitella sp.* abundante con el 10 %, seguidos por la especie *Sabella sp.*(8%), *Orbinia sp.*, *Glicera sp.*, *Onuphis nebulosa*, *Ophelia sp.* y *Nephtys singularis* con el 3% respectivamente. *Paraonis sp.* (4%) y *Cirratulus sp.* (4%).

La mayor riqueza de especies (7) el mayor índice de diversidad (1.8 bits) y el índice de Margalef (0.9) en el área intermareal se ubicó en la estación de Salinas, de la misma forma el mayor índice de Uniformidad (0.97) y, el mayor índice de Simpson (0.25) en la estación de Ballenita (Tabla 1)

Para la zona submareal la mayor riqueza de especies se ubicó en la estación 18 del Perfil 5 con 9 especies a 10 metros de profundidad. El índice de Shannon se ubicó en las estaciones 18 (2.1 bits), y la estación 20 (1.9 bits), El índice de uniformidad para las estaciones 4 - 7 y 11 con 1 bits, el índice de Margalef en las estaciones 18 (1.3), 3 (1.1) y, el índice de Simpson en la estación 8 (0.7). (Tabla 2)

#### AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento al Sr. Director del INOCAR CPNV-EM Galo Garzón López y al Sr. Jefe del Departamento de Ciencias del Mar, por todo el apoyo brindado para la publicación

de este trabajo científico.

#### BIBLIOGRAFÍA

Brusca, R. 1973. A handbook to the common intertidal invertebrates of the Gulf of California. The University of Arizona Press:1- 427.

Cruz, M. 1977. Bivalvos de la Plataforma Continental de la Región Norte de Ecuador. Instituto Oceanográfico de la Armada. Guayaquil- Ecuador, 1(1): 1-55

Cruz, M.1983.- Catálogo de los Bivalvos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Guayaquil- Ecuador, 2(2): 735-819.

Cruz, M. y F. Villamar. (1983).- Presencia de *Platastera Latirradiata* en Aguas Ecuatorianas. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Guayaquil- Ecuador, 2(1): 169 - 177

Cruz, M.-1992.- Estado actual del recurso malacológico (Bivalvos y Gasterópodos) de la zona Infraitoral del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Guayaquil- Ecuador, 7(1): 41 - 68.

Cruz, M., N. Gaibor, E. Mora, R. Jiménez & J. Mair 2003 Lo conocido y desconocido de la biodiversidad marina en el Ecuador (Continental e insular). GAYANA (Universidad de Concepción). Vol. 67, No. 2, pp. 232 - 260, ISSN 0717-652X. Página electrónica: www. SCIELO.cl.

Cruz, M.I 2007.- Nueva distribución de moluscos Meiobentónicos (Gasterópoda: Familia CAECIDAE), en la costa Ecuatoriana. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 14 (1): 131-138.

Cruz, M., Daniela Hill y Peggy Cortez .- 2007.- Biología y Distribución de la Familia APLYSIIDAE (Babosas de mar), en la zona intermareal del Ecuador. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 14 (1): 155-162.

Fauchald, K. 1977. The Polychaete Worms Definitions and Keys to the Orden, Families and Genera. Natural History Museum of

- the Los Angeles County. In conjunction with the Allan Hancock Foundation University of Southern California. Science Series 28:1- 180.
- Guartatanga, S., Marín J., Miño S., Cornejo M. y Vincx M. .2003.- Estudio Preliminar de los Efectos Antropogénicos en la Distribución Intermareal de la Fauna Hiperbentónica en la playa de Salinas (Chipipe - Provincia del Guayas). Revista Tecnológica. Vol. 16, No. 1: 108 - 117.
- Gosner, L.K.1971.-Guide to identification of marine and estuarine Invertebrate. Ed. John Wiley - Sons, INC.:1-693
- Hartman, o. 1968 - 1969.- Atlas of errantiate polychaetous annelids from California. Allan Hancock Foundation. University of Southern. California. Los Angeles. 812 p.
- Hartman, O. 1939.-Polychaetous Annelids. Pt. 1 Aphroditidae to Pisionidae. Allan Hancock Pacific Expedition. 7 (1-2): 1-170
- Hofftetter, T., 1952.- Moluscos subfósiles de los estanques de sal de Salinas (Península de Santa Elena, Ecuador) Comparación con la fauna actual del Ecuador. Bol. Inst. Cienc. Nat. Ecuador. 1 (1): 5 - 79, Figs. 19.
- Keen, Myra. 1971. - Sea Shell of Tropical West America Marine Mollusks from Baja California to Peru. Stanford, Univ. California: 1064 p.
- Mora, E. 1990,-Catálogo de los Bivalvos Marinos del Ecuador. Bol. Cient. Y Tec. INP. 10 (1);1-136.
- Mair, James., Elba Mora y Manuel Cruz. 2002.- Manual de campo de los Invertebrados Bentónicos marinos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos de la zona Litoral Ecuatoriana. Universidad Estatal de Guayaquil y Heriot - Watt University : 1 - 108 p.
- Reish, D.- 1967.- The Benthic Polychaeta and Amphipoda of Morro Bay, California. Smithsonian Press. Washington. 120 (3565):1-26.
- Rowe, G., Pollini, J. Rowe. 1972.- Benthic Community Parameter in the Lower Mystic River.
- Roger J., Lincoln & J. Gordon Sheals. 1979.- Invertebrate Animals. Collection and Preservation. British Museum (Natural History) Cambridge University Press. Printed in Great Britain by Butler & Tanner Ltd. Frome and London. 1 - 150 p.
- Shannon, C., and W. Wiener. 1949.- The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana. U.S.A.: 117 P.
- Tena, J. Capaccione-Azzati, R. Torres-Gavila, F.J. y Porras, R. 1993.- Anélidos poliquetos del antepuerto de Valencia: distribución y Categorías tróficas. Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr. Valencia. España. (11):15-19.
- Villamar, Francisco. 1983.- Catálogo de los poliquetos bentónicos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 2 (2).
- Villamar, Francisco. 1986.- Distribución de los poliquetos bentónicos del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 3 (1).
- Villamar, Francisco.1989.- Estudio de los poliquetos bentónicos en el Golfo de Guayaquil, Exterior (Canal del Morro y Jambelí). Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 5 (1).
- Villamar, Francisco. 2006.- Estudio Taxonómico y Distribución de los Poliquetos Bentónicos en la Zona Intermareal de las Provincias de Esmeraldas y Manabí (Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 13 (1): 169 - 197.
- Villamar, Francisco y Manuel Cruz. 2007.- Poliquetos y Moluscos Macrobentónicos de la zona intermareal y submareal en la Provincia del Guayas, (Monteverde, Ecuador). Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. 14 (1): 147 - 154.

**Tabal 2.-** Presencia porcentual y los índices de uniformidad, Margalef, Simpson y Shannon de la macrofauna B Submareal en el area de la bahía de Santa Elena (Draga) Octubre del 2007

ORGANISMOS	ESTACIONES MACROBENTONICAS SUBMAREALES																				TOTAL
	PERFIL 1				PERFIL 2				PERFIL 3				PERFIL 4				PERFIL 5				
	ESTACIONES				ESTACIONES				ESTACIONES				ESTACIONES				ESTACIONES				
POLIQUETOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	%
NEREIDAE																					
<i>Neris sp.</i>	0.6																				0.6
LUMBRINERIDAE																					
<i>Lumbrineris tetraura</i>																			0.6	1.1	1.7
NEPHTYIDAE																					
<i>Nephtys singularis</i>	0.6		0.5	0.5				1.1													2.7
PARAONIDAE																					
<i>Paraonis sp.</i>	0.6								0.6						2.2	0.6			0.6		4.6
CAPITELIDAE																					
<i>Capitella sp.</i>											1.1	2.8	3.9	0.6			1.1				9.5
SPIONIDAE																					
<i>Polydora websteri</i>										0.6											0.6
PHYLLODOCIDAE																					
<i>Eulalia quadriculata</i>		0.6																			0.6
OPHELLIDAE:																					
<i>Ophelia sp.</i>															0.6					2.2	2.8
ONUPHIDAE																					
<i>Onuphis nebulosa</i>			1.1							0.6										1.1	2.8
CIRRATULIDAE																					
<i>Cirratulus sp.</i>		1.7		0.6													1.1		0.6	1.1	5.1
SABELLIDAE																					
<i>Sabella sp.</i>					0.6		0.6							2.8	1.1	1.1	1.1	1.1			8.4
GLICERIDAE																					
<i>Glicera sp.</i>			0.6													0.6		1.7			2.9
ORBINIDAE																					
<i>Orbinia sp.</i>		1.1																1.1	0.6	0.6	3.4
EQUINODERMOS									1.1												1.1
<i>Lovenia cordiformis</i>		0.6	1.1	0.6											0.6	3.4					6.3
CRUSTACEOS																					
Anhipodos	1.7		0.6		0.6	3.4	0.6		1.7	2.2		0.6		1.1		1.1		1.1		1.1	15.8
Isopodos							0.6		0.6											1.1	2.3
Decápodos			0.6														1.7		1.1		3.4
Cumaceos										0.6			2.8	0.6			0.6	1.1			5.7
CEFALOCORDADOS:																					
Anphioxus																				0.6	0.6
SIPUNCULIDOS:																					
<i>Phascolosoma sp.</i>		1.1	0.6		0.6	0.6			0.6	1.1			0.6				1.7	0.6			7.5
NEMATOMORFAS:										5	1.1	2.2	1.1	2.2				0.6			12.2
RIQUEZA DE ESPECIES (S)	4	5	7	3	3	2	3	1	5	6	2	3	4	7	3	6	4	9	3	8	
% DE INDIVIDUOS	3.5	5.1	5.1	1.7	1.8	4	1.8	1.1	4.6	10.1	2.2	5.6	8.4	10.1	2.3	9	4.5	9	1.8	8.9	
PROFUNDIDAD (m)	7	9	20	11	8	10	15	15	10	11	12	10	8	8	19	7	8	10	12	18	
INDIC. UNIFORMIDAD (E)	0.8	0.9	0.9	1	0.7	0.5	1	0	0.9	0.7	1	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
INDIC. MARGALEF (DMg)	0.6	0.7	1.1	0.4	0.5	0.2	0.4	0	0.7	0.8	0.2	0.3	0.5	1	0.4	0.8	0.5	1.3	0.4	1.2	
INDIC SIMPSON (DSp)	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.7	0.3	0	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	
INDIC. SHANNON (H)	1.2	1.5	1.8	1.0	0.8	0.4	1	0	1.4	1.4	0.6	0.9	1.1	1.7	1	1.6	1.3	2.1	1	1.9	