

MACROFAUNA BENTÓNICA EN LA ZONA INTERMAREAL Y SUBMAREAL EN CALETA AEOLIAN, ISLA BALTRA (GALÁPAGOS, ECUADOR).

Por: Francisco Villamar ⁽¹⁾
Manuel Cruz ⁽¹⁾

RESUMEN

Del análisis de las 14 estaciones en la zona submareal en Caleta Aeolian, Islas Galápagos, se identificaron 9 especies de moluscos, siendo la especie más abundante *Pitar helenae*. Los poliquetos fueron pocos frecuentes representados por la especie *Nereis* sp. de la familia Nereidae, *Glycera* sp. de la familia Glyceridae, *Nephtys* sp. de la familia Nephtyidae y *Diopatra tridentata* de la familia Onuphidae.

En la zona intermareal los resultados del análisis de las 7 muestras macrobentónicas se identificaron en total 24 especies de invertebrados y una especie de macro-alga *Padina durvillea*. En la zona rocosa el bivalvo *Brachiodontes adamsianus* y los Sipunculidos son los especímenes más abundantes. Los poliquetos se presentan con baja diversidad siendo *Bocardia tricuspa* la especie más abundante, de la misma manera el género *Dasybranchus* sp. y *Aphrodita parva*. Los crustáceos más frecuentes entre las rocas esta representado por *Grapsus grapsus* y poco frecuentes *Oxius verreauxii*, *Porcellana* sp., *Calcino* sp. (Ermitaño) y en la arena *Ocypode gaudichaudii*. Se presenta una tabla con valores de frecuencia relativa y figuras con la abundancia porcentual de las especies identificadas.

Abstract

Of the analysis of 14 stations in the subtidal zone in Aeolian Creek, Galápagos Islands, 9 species of mollusks were identified, being the species most abundant *Pitar helenae*. The polychaetes were few frequent represented by the species *Nereis* sp. of the Nereidae family, *Glycera* sp. of the Glyceridae family, *Nephtys* sp. of the Nephtyidae family and *Diopatra tridentata* of the Onuphidae family.

In the intertidal zone the results of the analysis of the 7 macrobenthic samples 24 species in total of invertebrates and one species of macro-alga *Padina durvillea* were identified. In the rocky zone the bivalvia *Brachiodontes adamsianus* and Sipunculidos they are the specimens more abundant. The polychaetes appear with low diversity being *Bocardia tricuspa* the species more abundant, but of the same way the genus *Dasybranchus* sp. and *Aphrodita parva*. The most frequent crustaceans on the rocks is represented by *Grapsus grapsus* and few frequent *Oxius verreauxii*, *Porcellana* sp., *Calcino* sp. (Ermitaño) and in the sand *Ocypode gaudichaudii*. A table with values of relative frequency appears and figures with the percentage abundance of the identified species.

Palabras Claves: Macrofauna, submareal, Intermareal, Caleta, Aeolian, Galápagos.

⁽¹⁾ Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR, Av. 25 de Julio Base Naval Sur, P.O. Box 5940 Guayaquil-Ecuador

Introducción

Algunas especies de Poliquetos y bivalvos de las principales comunidades macrobentónicas de Annelidos, Crustáceos, Moluscos y Equinodermos del Archipiélago de Galápagos pueden ser utilizadas como indicadores ecológicos de los ecosistemas marinos y áreas intervenidas. Estas comunidades intermareales son afectadas a los cambios y fenómenos naturales que ocurren en el agua y los fondos marinos como por ejemplo los eventos de "El Niño", porque existe una relación muy íntima entre las comunidades; tipos de sedimentos que son sus hábitat y el medio acuático.

El grupo de los macro invertebrados bentónicos en la Isla Baltra, tienen un ambiente marino, viven en las playas de manera errantes o excavando los sedimentos, también los encontramos en las rocas entre ellos los poliquetos (gusanos marinos) que construyen tubos apergaminados y otros de características calcárea, tanto poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos, como otros invertebrados prefieren vivir en la zona intermareal y algunos de ellos también en la zona submareal (bajo el límite de la bajamar). (Fauvel, 1925 - 1935)

Esta investigación tiene como propósito identificar y dar a conocer las especies de macro invertebrados bentónicos más comunes del área de la Caleta de Aeolian, Isla Baltra del Archipiélago de Galápagos, y conocer la actividad biológica de estos organismos marinos en la zona intermareal y submareal con la finalidad de determinar la composición, distribución y abundancia de cada uno de ellos y sus asociaciones existentes en la zona estudiada, como un marco referencial futuro que nos permita conocer los cambios para evaluar el impacto ambiental que puedan tener los hábitat de estos invertebrados marinos.

Antecedentes

La literatura científica referente a los estudios de los macro invertebrados bentónicos de la Isla Baltra del Archipiélago de Galápagos que pertenece ecológicamente a la Provincia Panámica es escasa o se encuentra dispersa en algunas bibliotecas nacionales e internacionales, de acuerdo a Monro (1933a, 1933b) los invertebrados marinos son abundantes en la zona intermareal, quien realizó el estudio taxonómico de los poliquetos sedentarios y errantes y otros identificados por el Dr. Crossland durante la expedición del S. Y. St. George en la región de Panamá y las Islas Galápagos.

Más tarde, Hartman (1939) reporta una lista de 8 especies de poliquetos bentónicos con muestras provenientes de las Islas Galápagos desde la línea de costa hasta las 65 brazas de profundidad, luego Wellington (1975) reporta para Galápagos 5 especies de poliquetos bentónicos. Asimismo Wellington (1975) y Martínez (1984) en sus investigaciones sobre la explotación del coral negro (*Antipathes panamensis*) en las Islas Galápagos, se realizaron observaciones de la distribución areal y el volumen aproximado de estos organismos comenzando con la ubicación de los mismos.

Señalando además de que existe un riesgo para estos organismos que viven a poca profundidad, accesibles mediante buceo libre, de la misma manera observó corales blancos (*Pocillopora sp.*) cuyas poblaciones sufrieron bajas numéricas en su población por efectos del "El Niño" (1982-83 y 1986-87).

Existen además, investigaciones sobre los "pepinos de mar" (Equinodermos: Holothuria) considerados como recurso comercial y que viven en poca profundidad, estos organismos se alimentan de sedimentos marinos, son poco abundantes en la zona intermareal y mas abundantes en el zona submareal. Por lo tanto la línea de costa interna y externa son áreas de alta sensibilidad para la biodiversidad marina costera en la provincia de Galápagos en donde viven también cangrejos de la especie *Grapsus grapsus*. (Wellington, 1975; 1984 y Martínez, 1984).

De la misma manera Grassle (1985) reporta 16 especies de poliquetos bentónicos capturados en las aberturas hidrotermales cerca de las Islas Galápagos en el Pacífico Este, con la ayuda del mini submarino "ALVIN" de la Wood Hole Oceanographic Institution.

En cuanto a los trabajos sobre "Contribución al conocimiento de los Organismos Perforadores de Maderas en la Isla Baltra, Archipiélago de Galápagos" se dan a conocer las especies de bivalvos que perforan madera en el medio marino existiendo seis especies como *Teredo furcifer*, *Teredo bartschi*, *Lirodus pedicellatus*, *Lirodus medilobata*, *Bankia gouldi* y *Bankia carinata*, de las cuales *Teredo furcifer* es la especie más abundante y frecuente.

También se identificaron los isópodo como *Limnoria sp.* infestando 3 tipos de maderas: Laurel, Tillo y Fernán Sanchez. Las especies encontradas en Baltra son las mismas que existen en Manta y Salinas (Ecuador), (Cruz, 1996).

Con los trabajos realizados por "Harbor Branch Oceanographic Institution Inc." en las expediciones durante los años 1986, 1995 y 1998, con la ayuda de un mini submarino para la recolección de las muestras bentónicas hasta los 1200 m. de profundidad, reportan la identificación de numerosas taxas y entre ellas también una lista de los poliquetos bentónicos en las diferentes islas del Archipiélago de Galápagos. (Pomponi, 1998).

Asimismo, Villamar (1999) realizó el estudio sobre la evaluación de la macrofauna bentónica en la Bahía Naufragio de la Isla San Cristóbal y encontró que los poliquetos estuvieron representados por los géneros: *Capitella sp.*, *Nereis sp.* y *Tarix sp.*, siendo la familia *Sabellariidae* con la especie tubícula *Idanthyrus pennatus* muy numerosos localizados en el área rocosa de la zona intermareal de la playa "Mann".

De acuerdo a Villamar, F. (2000), en las diferentes bahías y puertos de Galápagos sin incluir las playas de la Caleta Aeolian de la Isla Baltra se identificaron los organismos de fondo con el propósito de conocer la actividad biológica, este autor reporta 12 especies de poliquetos bentónicos que viven desde la zona intermareal hasta aguas más profundas denominadas submareales (más de 12 metros), asociados a 8 phylum de invertebrados más comunes como son los Porifera, Coelenterata, Molusca (Bivalvos, Gasterópodos y Poliplacóforos), Artrópoda (Pycnogónida, Crustácea), Briozoa, Equinodermata (Holoturoidea y Equinoidea) y Chordata (Hemichordata y Cephalochordata) (Cruz, 2000).

Los reportes de los Moluscos e invertebrados marinos más comunes fueron estudiados en cinco islas del Archipiélago de Galápagos, durante el primer crucero insular del B/I Orión, siendo los gasterópodos los más abundantes y con mayor diversidad, siendo el género *Micranellum sp.* el más dominante en la isla San Cristóbal. Cruz (2000).

Dos años más tarde Cruz, Manuel (2002) Reporta los macroinvertebrados marinos más comunes de la zona intermareal de diez islas en el Archipiélago de Galápagos, identifica 37 especies de las cuales 27 pertenecen al Filum de los moluscos, siendo este grupo el que posee la mayor diversidad, de los cuales: *Plicopurpura columellaris* y *Nodilittorina galapagensis* son los gasterópodos más comunes y abundantes, mientras que en los bivalvos *Brachidontes puntarenensis* y *Saccostrea palmula* son las más frecuentes y comunes de la zona intermareal, así como el poliplacóforo *Chiton sulcatus* y *Acanthochitona hirudiniformis*, son relativamente escasos.

Materiales Y Métodos

Los lugares estudiados comprenden la zona intermareal y submareal en Caleta Aeolian, Isla Baltra, Galápagos.

Para este estudio se obtuvieron muestras en 14 estaciones submareales y; 7 estaciones en la zona intermareal repartidas en 3 estaciones en la zona arenosa (2-3-4-) y 4 estaciones del área con rocas (1-5-6-7). (Fig. 1)

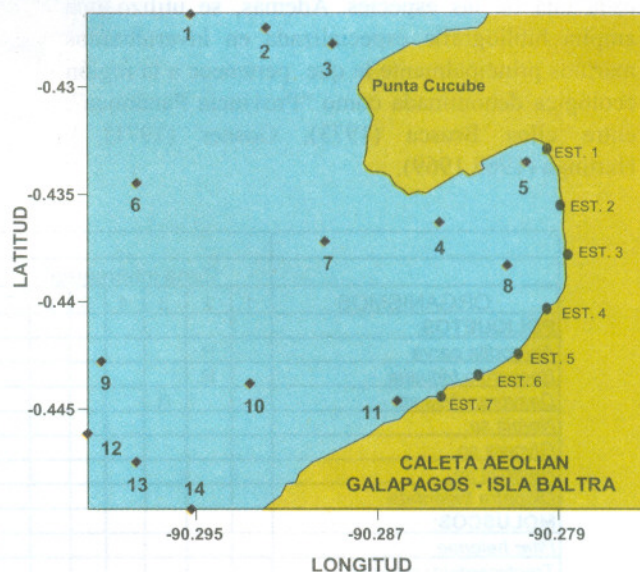


Figura 1. Área de Estudio de Estaciones Intermareales y Submareales

Para la obtención de las muestras de sustratos para el estudio de los organismos bentónicos tanto en la zona arenosa como rocosa se aplicó el método de James M. (2000), utilizando una espátula y un cuadrante metálico de 25 cm x 25 cm. Para el muestreo de los sustratos submareales arenosos (de profundidad) en la Bahía Aeolian, se utilizó una draga tipo Van Veen que tiene una capacidad de 0.1 m³ y área de superficie de mordida 1/25 m².

Dado que el tipo de muestreo es para fines de estudio cualitativo y cuantitativo, la abundancia relativa de los organismos capturados en la arena y rocas, están relacionados directamente con el área del cuadrante y draga utilizada respectivamente.

Se realizaron observaciones de las poblaciones de los organismos invertebrados en la zona intermareal y se tomaron muestras de macroalgas tanto en las rocas como en las playas. Las muestras de sedimento que contenían los organismos marinos, fueron lavadas con agua de mar y tamizadas a través de tamices con abertura de malla de 4 - 2 y 1 mm respectivamente.

Todos los organismos capturados en las playas y rocas fueron preservados y fijados con formol al 8%, neutralizado con Tetraborato de Sodio. En el laboratorio los organismos blandos que se encontraban en el sustrato fueron separados previamente coloreados con "Rosa de Bengala", además se utilizó pinzas de punta fina aceradas y con la ayuda de un estereomicroscopio de 100 aumentos y un microscopio de 1000 aumentos, sirvieron para observar las características taxonómicas propias de cada una de las especies. Además, se utilizó una amplia bibliografía especializada en invertebrados marinos principalmente la que pertenece a la región ecológica denominada como "Provincia Panámica", entre ellos Brusca (1973), Gosner (1971) y Hartman (1968, 1969).

Resultados:

El estudio corresponde principalmente a la zona intermareal y submareal, para lo cual se dan los siguientes resultados:

En la zona intermareal, todos los invertebrados identificados en el área de estudio fueron capturados vivos, participando de los sustratos tipo arenoso y rocosos, siendo los más numerosos en la zona rocosa, lo que identifica su preferencia y hábitat marino costero en la zona intermareal con alta concentración de oxígeno, por las fuertes olas que llegan a las playas y las rocas. (Tabla 1).

	ESTACIONES																				
	Zona intermareal							Zona submareal													
ORGANISMOS	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
POLIQUETOS:																					
<i>Aphrodita parva</i>		R																			
<i>Boccardia tricuspa</i>		R																			
<i>Dasybranchus sp.</i>			R																		
<i>Nereis sp.</i>									R						R						
<i>Glycera sp.</i>								R	R						R					R	
<i>Nephtys sp.</i>								R								R					
<i>Diopatra tridentata</i>								R								R					
MOLUSCOS:																					
<i>Pitar helenae</i>									F		F	MA			R		R				F
<i>Trachicardium consors</i>								R			A	R				R					R
<i>Tellina amianta</i>								R			R			R							R
<i>Mysella sp.</i>								R													R
<i>Cardioma costata</i>																				R	
<i>Dosinia sp.</i>																					R
<i>Acteocina sp.</i>												R									
<i>Policines hacketti</i>																					R
<i>Acanthina brevidentata</i>							R														
<i>Nerka scabricostata</i>						R															
<i>Phanaxis planiscostatus</i>							R														
<i>Plicoporpora pansa</i>							R														
<i>Onchinella steindachneri</i>					R	R	R														
<i>Tripsyca sp.</i>							R														
<i>Crepidula aculeata</i>						R															
<i>Fissurella sp.</i>	R				R																
<i>Diodora sp.</i>							R														
<i>Chiton stokessi</i>							R														
<i>Acanthochitona hirudiniformis</i>					R	R	R														
<i>Brachiodontes adamsianus</i>					R		R														
<i>Ostrea palmula</i>	R																				
CRUSTACEOS:																					
<i>Oxius verreauxii</i>					R																
<i>Grapsus grapsus</i>	R				R	R	R														
<i>Ocypode gaudichaudii</i>		R	R	R																	
<i>Porcellana sp.</i>	R																				
<i>Calcinus sp. (Ermitaño)</i>	R				R																
EQUINODERMOS:																					
<i>Eucidaris thouarsii</i>	R					R															
<i>Holothuria lubrica</i>	R						R														
SIPUNCULIDOS:		R	R																		
MACRO ALGAS:																					
<i>Padina durvillea</i>	R				R	R	R														
TIPO DE SUSTRATO:	roc	are	are	are	roc	roc	roc	are	are	are	are	are	are	are	are	are	are	are	are	are	are
R = RARO 1 - 10 : F = FRECUENTE 11 - 25 : A = ABUNDANTE 26 - 50 : MA = MUY ABUNDANTE + DE 51																					

R = RARO 1 - 10 : F = FRECUENTE 11 - 25 : A = ABUNDANTE 26 - 50 : MA = MUY ABUNDANTE + DE 51

Tabla 1.- Estudio del Macrobentos en Caleta Aeolian (Baltra - Galapagos) Septiembre del 2006

A partir de los valores cuantitativos obtenidos (presencia por estaciones) se identificó dos grupos de especies: el primero en el sector rocoso caracterizado por presentar especies que prefieren áreas protegidas y otro grupo situado en el sector de la playa tipo arenosa.

En el sector rocoso existe la mayor diversidad con 12 especies, disminuyendo la densidad de organismos a medida que se acerca a la zona de las playas o se aleja del margen de la zona húmeda.

La presencia de moluscos como *Acanthochitona hirudiniformis* y *Onchidella steindachneri*. Además en esta misma zona rocosa los moluscos *Chiton stokessi* y *Ostrea palmula* y, el equinodermo *Eucidaris thouarsii* y *Holothuria lubrica*. (Tabla No.1).

En la zona intermareal en los sustratos arenosos los poliquetos bentónicos representados en pocas estaciones con baja diversidad *Bocardia tricuspa* la especie mas abundante, de la misma manera el género *Dasybranchus sp.* y *Aphrodita parva* especies ya reportadas para el área de Galápagos y Baja California (Hartman, 1939).

La distribución de los poliquetos bentónicos en esta área están asociados a las características de los sustratos arenosos, pertenecen a ambientes marino costero. Se observó que las especies de poliquetos (gusanos) aquí identificadas son relativamente más pequeñas que las reportadas por otros autores. (Hartman,1939).

En el área de estudio fueron los moluscos los que se presentan con mayor diversidad de especies están representados por bivalvos, gasterópodos y poliplacóforos encontraron vivos en las rocas lo que indica que el ambiente es propicio para el desarrollo de este importante grupo taxonómico.

Los crustáceos frecuentes entre las rocas representados por *Grapsus grapsus* y poco frecuentes *Oxius verreauxii*, *Porcellana sp.*, *Calcino sp.* (Ermitaño) y, en la arena *Ocypode gaudichaudii*. (Tabla No. 1).

En la zona submareal como resultado del análisis de las 14 estaciones estudiadas en la isla Baltra en la zona submareal, se identificaron nueve especies de moluscos de los cuales seis especies son bivalvos y tres gasterópodos (Tabla No. 1).

La mayoría de los moluscos identificados son juveniles, principalmente del bivalvo *Pitar helenae*, que es la especie más abundante en el área, representado por el 80,5 % del total de los moluscos analizados. (Fig. 2).

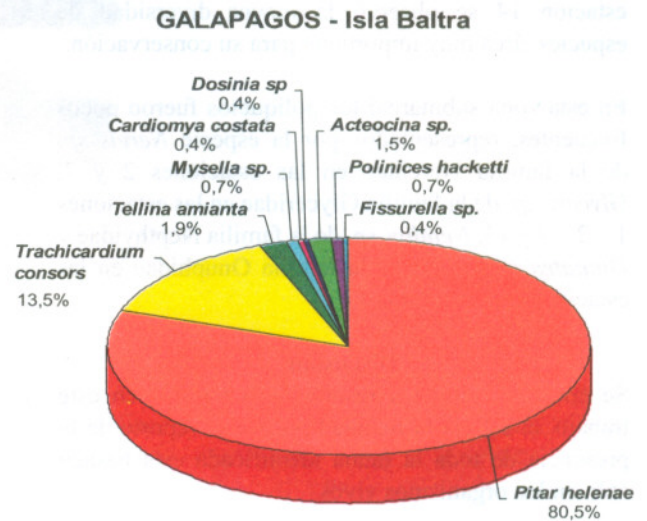


Figura 2. De las 14 estaciones estudiadas, el bivalvo *Pitar helenae* con el 80,5 % fue la especie más abundante y, el gasterópodo *Acteocina sp.* el 1,5 %.

De todos los sustratos arenosos analizados en las estaciones programadas, se observó que la mayor abundancia relativa de los moluscos estuvo en la estación 5, representando el 65,9 % de todos los organismos identificados. (Fig. 3).

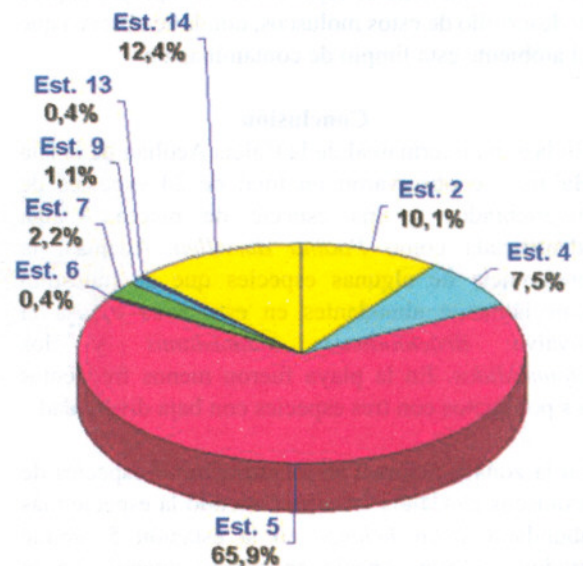


Figura 3. En la zona submareal, en la estación No. 5, se observó la mayor abundancia relativa de los moluscos

De la gran cantidad de conchas fragmentadas predominan los juveniles, principalmente de *P. helenae* en la estación 5 donde su presencia fue muy significativa, podría considerarse que es un área apropiada para su reproducción, debería protegérsela para evitar su deterioro por la contaminación. En la estación 14 se observó la mayor diversidad de especies, área muy importante para su conservación.

En esta zona submareal los poliquetos fueron pocos frecuentes, representados por la especie *Nereis sp.* de la familia Nereidae en las estaciones 2 y 7, *Glycera sp.* de la familia Glyceridae en las estaciones 1 - 2 - 7 y 13, *Nephtys sp.* de la familia Nephtyidae y *Diopatra tridentata* de la familia Onuphidae en las estaciones 1 y 9. (Tabla 1)

Discusión

Se considera que los resultados obtenidos en este trabajo, si refleja la realidad porque el reporte de la presencia de toda la fauna identificada está basada solo en los organismos vivos.

La mayor diversidad observada sobre el sustrato rocoso, representada por los moluscos, refleja que la mayor protección y alimentación y hábitat es mucho mejor que en la zona intermareal de fondos arenosos, donde predominan otros grupos con especialidad de ser excavadores como los poliquetos bentónicos.

La presencia de los moluscos bivalvos en estado juvenil en la zona infralitoral estudiada confirma que el área es una zona de reproducción y apropiada para el desarrollo de estos moluscos, donde se observó que el ambiente esta limpio de contaminación.

Conclusión

En la zona intermareal de la Caleta Aeolian de la isla Baltra, se observaron un total de 24 especies de invertebrados y una especie de macro - alga identificada como *Padina durvillea*. Además, la preferencia de algunas especies que se muestran especialmente abundantes en esta zona rocosa el bivalvo *Brachiodontes adamsianus* y los *Sipunculidos*. En la playa fueron menos frecuentes los poliquetos con tres especies con baja diversidad.

En la zona submareal se identificaron 9 especies de moluscos en Caleta "Aeolian" siendo la especie más abundante *Pitar helenae* en la estación 5, donde predominó esta especie en estado juvenil. En la estación 14 se observó la mayor diversidad de especies. Son sitios donde debería protegerse y conservarse para evitar un impacto al recurso malacológico en las estaciones 5 y 14.

La poca biomasa de poliquetos bentónicos en el área de estudio se debe a que el área de estudio se encuentre recuperándose debido al impacto generados durante los últimos eventos "El Niño" 1997 - 98, y las condiciones oceanográficas "inestables" existentes desde el 2000 al 2005 además por la poca disponibilidad de materia orgánica o la depredación por parte de peces bentónicos que viven en el área de estudio.

Lo mayoría de los invertebrados marinos fueron capturados participando del área protegida por las rocas, lo que identifica su hábitat de preferencia con alta concentración de oxígeno y baja concentración de materia orgánica.

No se encontró especies consideradas como indicadores de contaminación por detritos orgánicos lo que significa que no se evidenció contaminantes de origen antropogénico en el área de estudio.

Agradecimiento

Los autores expresamos nuestro agradecimiento al Sr. Director del INOCAR CPFG EM Mario Proaño Silva, al TNNV SU Aurelio Aldás Gordillo, 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, Manuel. 1996.** Contribución al conocimiento de los Organismos Perforadores de Maderas en la Isla Baltra, Archipiélago de Galápagos, Ecuador. Acta Oceanográfica del Pacífico. 8 (1) : 75 - 85.
- Cruz, Manuel. 2000.** Moluscos e invertebrados marinos más comunes en cinco islas del Archipiélago de Galápagos, durante el primer Crucero Insular del B/I Orión. Acta Oceanográfica del Pacífico, Inocar, Ecuador, 10 (1): 105 - 107
- Cruz, Manuel. 2002.** Especies de moluscos y grupos de invertebrados marinos intermareales más comunes de las Islas Galápagos, durante el tercer Crucero Insular del B/I Orión, Marzo del 2001 Acta Oceanográfica del Pacífico. Vol. 11, No. 1

Mair, James., Elba Mora, Manuel Cruz, Alba Calles, María Arroyo y Daisi Merino. 2000. Guía de Campo para la Colección y Preservación de invertebrados marinos. Universidad Estatal de Guayaquil y Heriot - Watt University. : 1 – 78 p.

Martínez, P. 1984. Investigaciones sobre la explotación del coral negro (*Antipathes panamensis*) en las Islas Galápagos, Ecuador. 6 (3):

Monro, C.C.A.- 1933a. The polychaeta Errantia Collected by Dr. Crossland at Colon in the Panama Region and the Galápagos Island During the Expedition of the S.Y. St. George. Proceeding of the zoological Society of London: 1-96

Monro, C.C.A.- 1933b. The polychaeta Sedentaria Collected by Dr. Crossland at Colon in the Panama Region and the Galápagos Island During the Expedition of the S.Y. St. George. Proceeding of the Zoological Society of London: 1039

Pomponi, S., Reed, J., Rinehart, K., - Expedition to Galapagos Island, Cocos Island, and Pearl Islands. (1986, 1995, 1998). Harbor Branch Oceanographic Institution, INC. Biomedical Marine Research. Informe de avance de los resultados. (no publicados)

Villamar, Francisco. 1999. Estudio de la Macrofauna Bentónica en la Bahía Naufragio, Galápagos. Trabajo presentado en la XXIII Jornada de Biología, Nov/99, Cuenca, Ecuador.

Villamar, Francisco. 2000. Estudio de la distribución y diversidad de los poliquetos bentónicos en las Islas Galápagos, Sept./Oct. de 1999. Acta Oceanográfica del Pacífico, INOCAR, Ecuador, 10 (1): 119 – 125

Wellington, G., 1975. Ambientes Marinos Costeros de Galápagos. Trad. J. Black. Inf. Al Dpto. de Parques Nac. y Vida Silvestre. Quito: 1-222 p.

-----.-1984. Estructura poblacional de la zayapa de Galápagos *Grapsus grapsus* (Crustácea: Decápoda, Brachyura) y el impacto humano sobre esta especie. Inf. al Dpto. de Parques Nac. y Vida Silvestre.