

¹ECOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MOLUSCOS BIVALVOS PERFORADORES DE ROCAS (FAMILIA MYTILIDAE) EN LA COSTA ECUATORIANA DEL 2000 AL 2005

Por:
Manuel Cruz ⁽¹⁾
James Mair ⁽²⁾

RESUMEN

Del análisis de mas de 90 muestreos realizados en la zona intermareal rocosa en 33 sitios de la costa Ecuatoriana, desde el año 2000 al 2005, se identificaron cuatro especies de moluscos bivalvos perforadores de rocas de la familia Mytilidae: *Gregariella coarctata*, *Lithophaga aristata*, *Lithophaga (L) attenuata* y *Lithophaga hastasia*.

Lithophaga hastasia, es considerada "rara" está restringida para Pedernales-Chorrera en la Provincia de Manabí, no se la volvió a encontrar en otro lugar de la costa Ecuatoriana, prefiriendo un ecosistema influenciado por aguas tropicales provenientes del norte del país. La especie *Gregariella coarctata*, se la considera "Común" prefiere la provincia de Manabí entre Punta bellaca y Manta, puede extenderse hacia el sur del Ecuador hasta Anconcito, pero está ausente al norte del país, en la Provincia de Esmeraldas y en la provincia de El Oro. Su distribución es considerada como agregada o en parche, prefiriendo un ecosistema marino influenciado por aguas Ecuatoriales o frente Ecuatorial.

Lithophaga attenuata, es considerada "Abundante", se la ha observado desde Balao, hasta Ayangué esta casi ausente en la región sur donde existe una fuerte influencia de las aguas frías de Humboldt, que puede ser un limitante para su distribución.

Lithophaga aristata es la especie "Más abundante", se la ha observado desde Punta Galera en la Provincia de Esmeraldas, hasta Punta Carnero, en el Golfo de Guayaquil, su distribución es la más amplia de todas las especies perforadoras de roca de la familia Mytilidae, su mayor concentración se localizó desde Puerto López hasta Punta Blanca, que está relacionada con la influencia de aguas Ecuatoriales

La mayor riqueza, abundancia y distribución de las especies perforadoras de roca en la zona intermareal de la familia Mytilidae, se la encontró en la Provincia de Manabí y Santa Elena entre Punta Bellaca y Punta Blanca, mientras que la menor abundancia y riqueza se la observó al norte, en la Provincia de Esmeraldas y en el sur del país, principalmente en el Golfo de Guayaquil y la Provincia de El Oro.

Palabras claves: Mytilidae, molusco, distribución, costa, Ecuador

ABSTRACT

Four species of rock borer bivalve mollusks of the Mytilidae family were identified from the analysis of 90 samples taken at 33 sites within the rocky intertidal zone along the Ecuadorian coast, from the years 2000 to the 2005. These species were *Gregariella coarctata*, *Lithophaga aristata*, *Lithophaga (l) attenuata* and *Lithophaga hastasia*.

Lithophaga hastasia is restricted to Pedernales-Chorrera in the Province of Manabí and is considered "rare." It has not been observed in any other place along the Ecuadorian coast and prefers an ecosystem influenced by tropical waters from the north of the country. The species *Gregariella coarctata*, is considered "Common" and is found in the province of Manabí between Punta Bellaca and Manta. The range of *G. coarctata* can extend from the south of Ecuador through Anconcito. This species is absent in the north of the country, in the Esmeraldas Province and the province of El Oro. Its distribution is considered patch-like, preferring a marine ecosystem influenced by Equatorial waters or the Equatorial Front.

Key Words: Mytilidae, mollusk, distribution, coast, Ecuador

¹ (1) Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR. Avda. 25 de julio Base Naval Sur, casilla 5940 Guayaquil - Ecuador.
Fax:2485166

(2) Heriot-Watt University J.M.Mair@hw.ac.uk

INTRODUCCIÓN

La familia Mytilidae conocida comúnmente como *marine mussel* (www.thefreedictionary.com/Mytilidae), son moluscos bivalvos de gran interés económico y gastronómico. Son animales filtradores que viven fijados al sustrato (es.wikipedia.org/wiki/Mejillón), la forma de pera y su preferencia de estar adheridos a las superficies duras por un biso, le permiten obtener una gran cantidad de oxígeno y alimento (<http://shells.tricity.wsu.edu/ArcherdShellCollection/Bivalvia/Mytilidae.html>). En Ecuador una de las primeras investigaciones sobre esta familia Mytilidae fue con fines comerciales y se reportaron 17 especies resaltando que la especie de mayor importancia comercial que se la vende en los mercados es *Mytella guyanensis*, cuya época de captura preferida se realiza entre junio a noviembre (Bonilla, D. 1967), mientras que existe otra especie mas pequeña de tamaño que no se la vende pero es consumida por la población que vive en las orillas del Estero Salado del Golfo de Guayaquil, se llama *Mytella strigata*, común en áreas estuarinas de la costa ecuatoriana. En la familia Mytilidae, también hay especies de moluscos que perforan roca, piedras, corales, otros moluscos etc. y es Keen, M. (1971), que de los 14 géneros y 39 especies que reporta para la Provincia Panameña, menciona una distribución regional para cada especie, sin dar nombres ni detalles de los lugares donde se la ha recolectado la especie.

Otros trabajos sobre perforadores de rocas han sido reportados de forma aislada, sin enfatizar preferencia por sustratos o sitios en la costa ecuatoriana y no se ha encontrado trabajos de investigación que se refieran exclusivamente sobre los moluscos perforadores de rocas en Ecuador, algunos trabajos que reportan las especies para el lugar estudiado tenemos el de Cruz, *et al.*, 1980 que publica "Lista de la Fauna Sublitoral Bentónica del Estero Salado Inferior" en la que reporta para el Golfo de Guayaquil tres especies *Barbatia gradata*, *Petricola denticulata* y *Petricola paralela*.

Otros trabajos que mencionan características que tienen algunas especies de perforadoras de roca como tamaño de la protoconcha o concha larvaria de dos especies encontradas en la Plataforma continental de Manabí, de *Acar gradata* (*Barbatia gradata*) cuya concha larvaria mide 175 micras de largo y 150 micras de alto, mientras que *Musculos coarctata* (*Gregariella coarctata*) tiene una protoconcha relativamente grande, mide 625 micras de largo y 475 micras de alto (Cruz, M. 1982), se menciona que estos datos son importantes para identificar las larvas cuando están en estadio de pediveliger. Se han reportado especies que pueden vivir también en la zona infralitoral como que *Petricola paralela*, que se encuentra entre los 14 a 18 m de profundidad en el Golfo de Guayaquil y sus dimensiones fueron largo 31,5 cm. y alto 11 mm. (Cruz, M. 1983). De una colección de organismos del Instituto Nacional de Pesca (INP), recolectados desde 1960 hasta 1989, se reporta que *Lithophaga aristata* ha sido encontrada en el litoral Ecuatoriano desde Esmeraldas a Playas de Villamil. (Mora, E. 1990), sin dar detalles de su densidad, tipo de sustrato y medidas. De otros estudios realizados en la zona infralitoral de la Plataforma Continental superior interna de Manabí, desde Puerto Cayo a Salango, no se reportan bivalvos perforadores de rocas (Cruz, M. (1997). Estos perforadores también son reportados en el exterior y algunos investigadores lo relacionan las características taxonómicas de los extremos posteriores de las valvas de *Lithophaga aristata* con artefactos como tijeras o fórceps (Morton, B. 1993). Hay otros reportes que a nivel regional y a nivel de género se dan a conocer, los perforadores de rocas, pero no mencionan su distribución para el Ecuador como el de Coan, Eugene V. (1998), reporta una rara *Petricola* para la Provincia Panamíca. También hay reportes que dan a conocer que especies como *Gregariella coarctata*, que existe en Ecuador, es capaz de perforar el coral en el mar de la India (*Subba Rao, N.V. and K.V. Surya Rao. 1981*). El género *Lithophaga* también es capaz de perforar el coral *Porites lobata* (*Scott, P.J.B. and M.J. Risk. 1988*).

Muchos reportes son esporádicos y aislados, por eso es de mucha importancia

y necesidad conocer las especies perforadoras y el rol que están cumpliendo a lo largo de la costa Ecuatoriana, hay que reunir la información fragmentada, recopilarla y ordenarla para que sea utilizada de mejor manera, en el país hay trabajos donde se menciona a los moluscos perforadores de rocas como es el de Mair, James *et al.*, (2002), en el "Manual de campo de los Invertebrados Bentónicos marinos: Moluscos, Crustáceos y Equinodermos de la zona Litoral Ecuatoriana", se reporta que *Petricola denticulata* fue observada en Salinas.

En el trabajo sobre la biodiversidad marina del Ecuador "The known and unknown about marine biodiversity in Ecuador (continental and insular)", que en base a un informe interno no publicado, se reporta solo cinco especies de moluscos perforadores para el Ecuador, y se menciona que *Petricola denticulata* con el 29 % es uno de los *pelecypodos* perforadores de rocas, con más frecuencia en la costa de Ecuador. (Cruz, M. *et al.*, 2003). No se ha encontrado ningún trabajo publicado sobre la familia Mytilidae como perforadores de rocas en la costa de Ecuador, y considerando que es importante conocer su ecología y distribución de cada una de las especies, el propósito de este estudio es conocer que especies de perforadores de rocas de la familia Mytilidae, existe en la costa de Ecuador, conocer cuál es la especie más abundante, su densidad por m², y distribución a lo largo de toda la zona intermareal rocosa de la costa del Ecuador para identificar los sitios donde se prefieren hábitat y las características oceanográficas que están influyendo en cada especie.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio comprende la zona intermareal rocosa de la costa ecuatoriana, por el norte desde Tachina localizada en 0° 59' 31" lat. N. y 79° 36' 59" long. W. en la Provincia de Esmeraldas hasta Punta Jambeli en el sur, localizada a 3° 12' 35" lat. S y 80° 01' 36" Long. W. en la provincial de El Oro. Se estudiaron 33 estaciones durante seis muestreos anuales desde el año 2000 al 2005 e incluyen periodos fríos de La Niña, calidos de El Niño y neutrales (Figura. 1)

La costa Ecuatoriana relativamente pequeña, tiene tres ecosistemas marinos bien definidos y dos estaciones: Invierno o Estación húmeda (Enero a Mayo) y verano o estación seca (junio a Noviembre).

La región norte del Ecuador tiene influencia de la corriente cálida que viene de la bahía de Panamá, son aguas tropicales de alta temperatura y baja salinidad, que al llegar al Ecuador, giran hacia el oeste por acción de la rotación de la tierra y forman la corriente nor ecuatorial.

En la región sur del Ecuador hay influencia de la corriente fría de Humboldt o Perú, que antes de llegar a la línea Equatorial gira hacia el oeste formando la corriente sur ecuatorial.

Hay una zona de mezcla de estas dos corrientes cálida del norte y fría del sur, formando el Frente Ecuatorial, que se localiza en la zona media del país, es una barrera ecológica donde se encuentra una gran diversidad de organismos.

Por su gran variedad de ecosistemas el conocer la distribución de las especies es una necesidad para el país y el mundo.

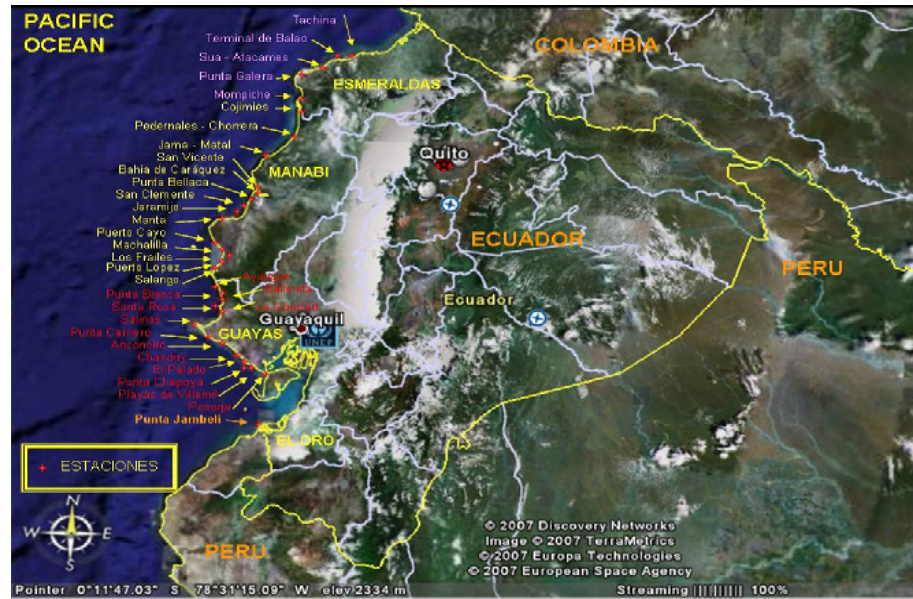


Figura 1.- Posición de las Estaciones en la costa de Ecuador.

METODOLOGÍA:

El área de estudio muestreada es la zona rocosa intermareal, cercana a los pueblos, que no esté intervenida o influenciada por el hombre ni por desechos industriales, para tener referencias lo más cercano al ambiente natural.

Para el muestreo de campo, se utilizaron cuadrados de 25 cm. por 25 cm., que se colocaban sobre las rocas infestadas por los moluscos perforadores de rocas, se tomaba foto digital antes de romper la roca con la ayuda de un martillo y un formón, posteriormente se recolectaban solo los organismos vivos, las valvas vacías no se consideraban, se medían con un calibrador de vernier y se le tomaba foto digital al organismo vivo, se lo fijaba con formol al 5 %, neutralizado con borax, se lo etiquetaba para ser analizado en el laboratorio. En el Laboratorio, se le volvía a fotografiar detalles taxonómicos y se lo identificaba

con la ayuda de un estéreo microscopio y claves taxonómicas.

Se elaboran tablas en Excel, en Lotus y los gráficos se arreglan en Freelance, para ser pasados a Power point y posteriormente pegados a Word.

RESULTADOS.

De los catorce géneros reportados para la familia Mytilidae (Keen, M. 1971) el género *Lithophaga* con tres especies y *Gregariella coarctata* son los bivalvos perforadores de rocas se han encontrado en la costa de Ecuador, de las cuales *Lithophaga aristata* se presenta como un gran parche entre las estaciones de Los Frailes y Ayangué (Figura. 2).

donde se localizaron las mayores densidades a lo largo de la costa Ecuatoriana.

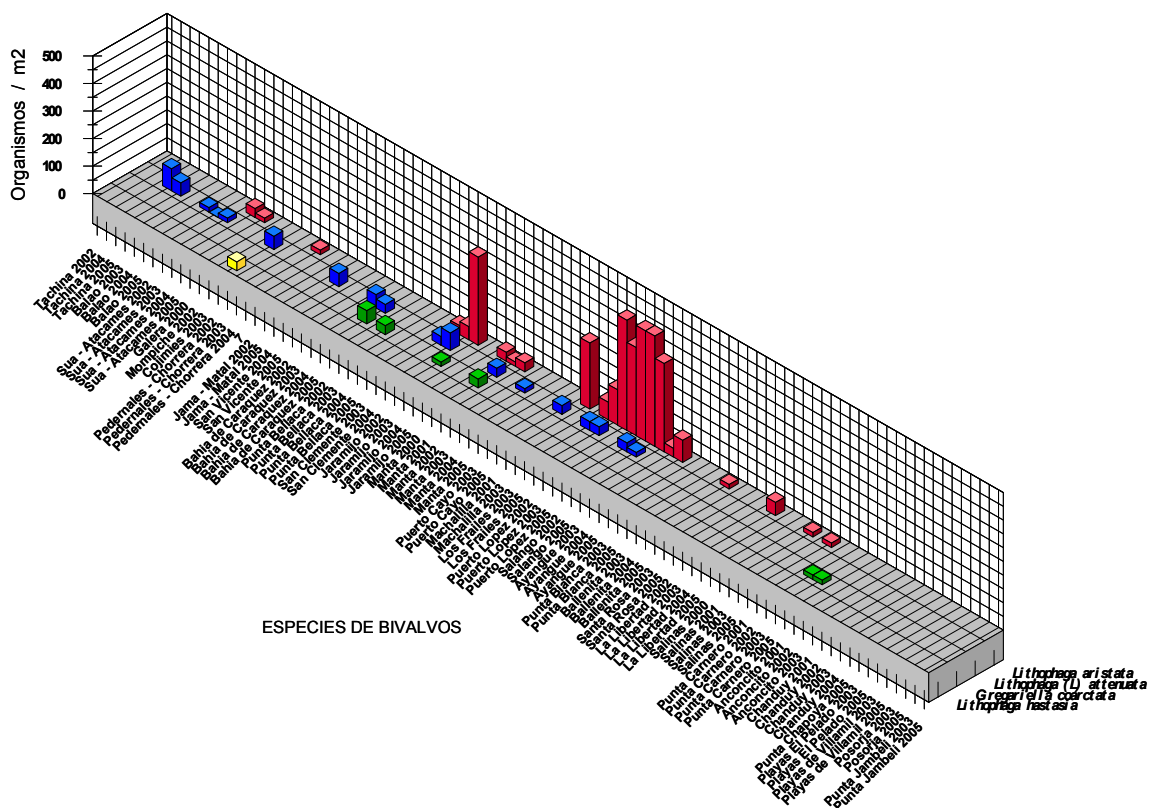


Figura. 2.- La mayor densidad de los bivalvos perforadores se observó entre las estaciones de Los Frailes y Ayangué representada por *Lithophaga aristata*

Con una abundancia del 78,8 %, convierte a *Lithophaga aristata* como la especie más abundante de la familia Mytilidae en la

costa del Ecuador, mientras que la especie menos abundante es *Lithophaga hastasia* con el 0,8 % (Figura. 3),

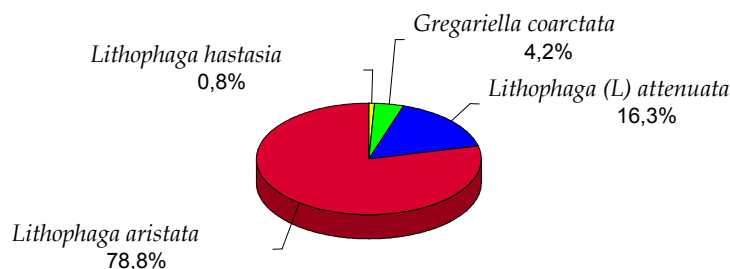


Figura. 3 *Lithophaga aristata* con el 78,8 % es la especie más abundante de la costa Ecuatoriana entre los años 2000 to 2005

La especie con mayor Frecuencia de presencia en toda la costa de Ecuador desde el año 2000 hasta el año 2005, fue *Lithophaga*

aristata, que representó el 48,9 % del total de observaciones.(Figura.4).

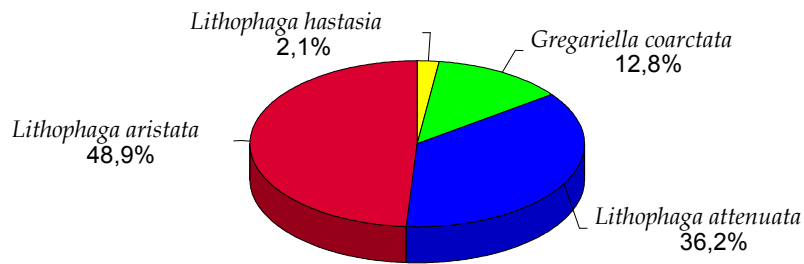


Figura 4.- *Lithophaga aristata* es la especie perforadora de rocas que ha presentado la mayor frecuencia de presencia desde el año 2000 al 2005.

Con la finalidad de caracterizar los diferentes ecosistemas y su relación con estas especies perforadoras de rocas, el análisis por provincias nos revela las especies que prefieren cada uno de estos ambientes en el Ecuador.

PROVINCIA DE ESMERALDAS.- Esta provincia se localiza al norte del Ecuador, tiene una influencia de aguas tropicales que se caracterizan por tener alta temperatura,

baja salinidad y proviene del norte del país. En este ecosistema tropical y calido se encontraron solo dos especies de bivalvos perforadores de rocas: *Lithophaga attenuata* fue observada en el 2003 y 2004 entre Balao y Sua-Atacames, mientras que *Lithophaga aristata*, se la observó más al sur, en Galera y Mompiche en los años 2000 y 2002 (Figura.5).

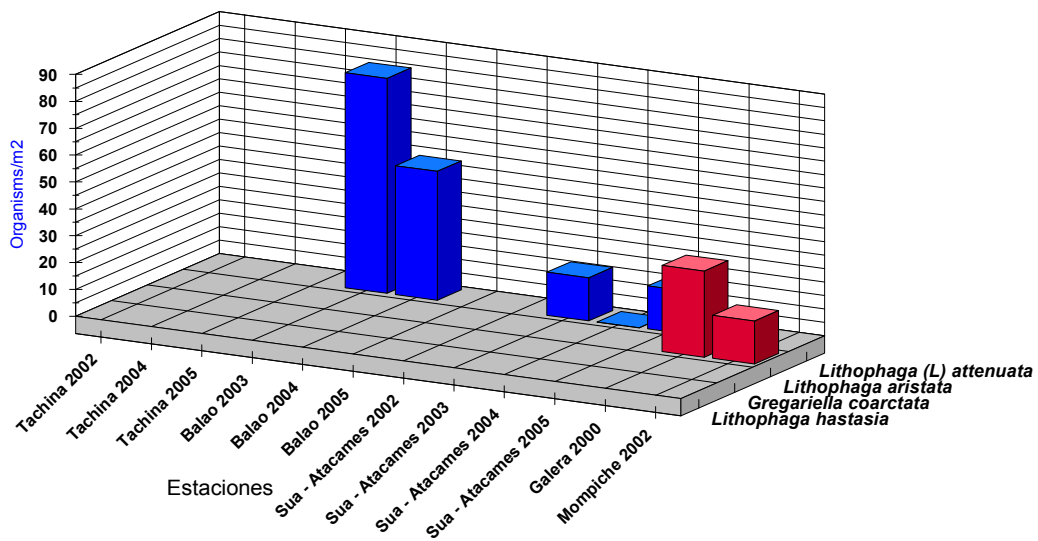


Figura. 5.- La especie con mayor densidad en la Provincia de Esmeraldas es *Lithophaga attenuata* que se encuentra distribuida desde Balao a Sua-Atacames.

De las dos especies observada en la Provincia de Esmeraldas *Lithophaga attenuata* se presentó como la más abundante con el 76,9 %, mientras que *Lithophaga aristata* representó el 23,1 %, demostrando que el hábitat que prefiere *L. attenuata* es el norte del Ecuador que está influenciado por aguas tropicales (Figura. 6).

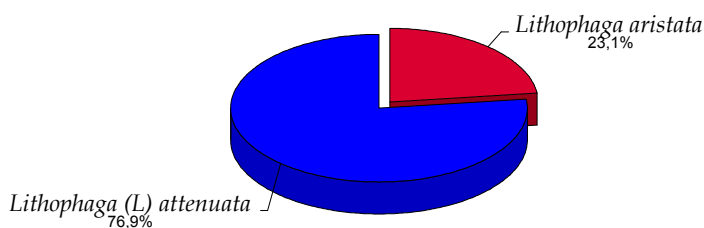


Figura. 6.- La mayor abundancia relativa de los perforadores de rocas de la familia Mytilidae en la provincia de Esmeraldas es *Lithophaga attenuata* con el 76,9 %,

PROVINCIA DE MANABÍ.- Esta provincia se localiza en la parte media de la costa Ecuatoriana, se caracteriza por tener influencia del frente Ecuatorial formado por la confluencia de dos tipos de aguas marinas diferentes: Aguas cálidas o tropicales proveniente del norte del país, de la Bahía de Panamá y aguas frías con alta salinidad proveniente del sur del país, del ecosistema de Humboldt, lo que permite que especies de dos ambientes puedan existir y adaptarse en un ecosistema marino que tiene una alta biodiversidad marina.

Existen cuatro especies de moluscos bivalvos perforadores de roca de la familia Mytilidae, de las cuales *Lithophaga aristata* se presentó como un gran parche entre Los Frailes y Salando, *Lithophaga attenuata* se presentó con una amplia distribución, pero poco abundante y *Gregariella coarctata* desde Punta bellaca hasta Manta.

Es necesario manifestar que solo en esta provincia se observó a *Lithophaga hastasia* en Pedernales-Chorrera, considerado el límite sur de su distribución en el Ecuador (Figura.7).

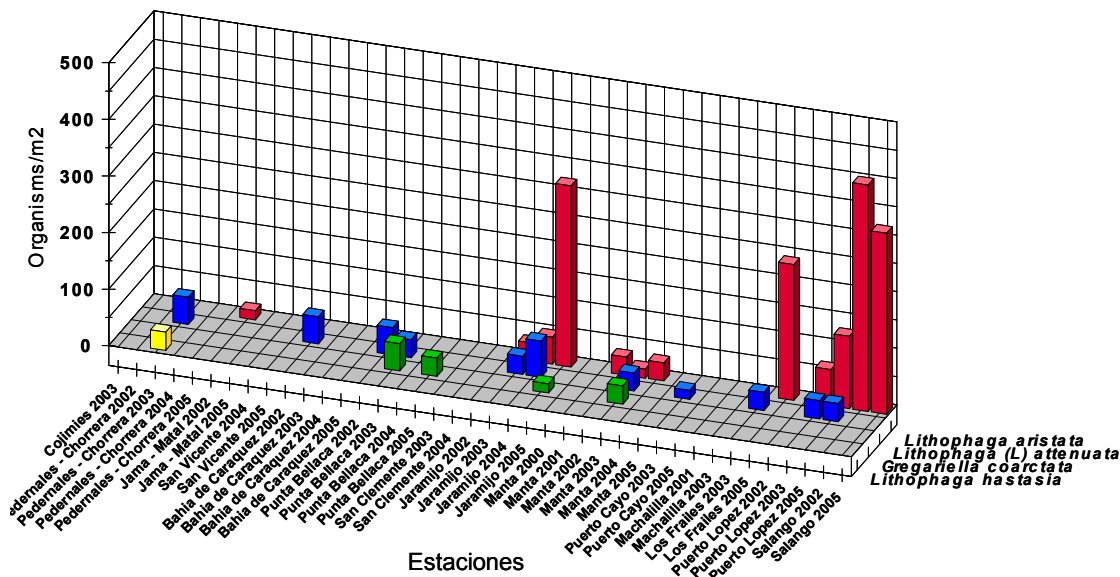


Figura. 7.- La mayor densidad de perforadores de rocas de la Familia Mytilidae en la Provincia de Manabí, se observó entre Los Frailes y Salango entre el 2000 y 2005

En la Provincia de Manabí, entre las especies de la familia Mytilidae la que presentó la mayor abundancia relativa fue *Lithophaga aristata* con el 74,1 %, mientras

que *Lithophaga hastasia*, es la especie menos abundante y más escasa, representó solo el 1,4 % (Figura. 8).

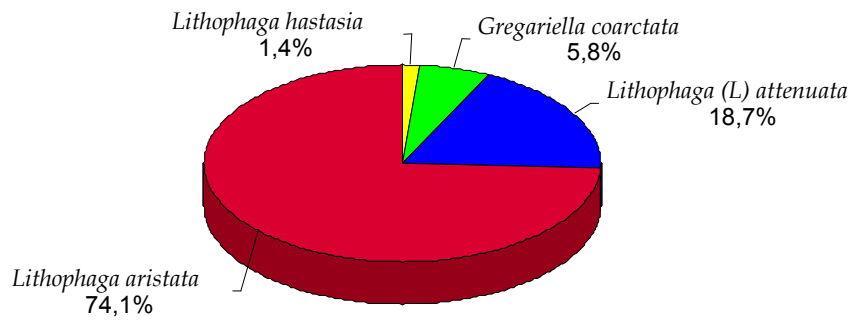


Figura. 8.- Abundancia relativa de la Familia Mytilidae. *Lithophaga aristata* con el 74,1 % fue la especie más abundante en la Provincia de Manabí entre el 2000 y 2005

PROVINCIAS DE SANTA ELENA, GUAYAS Y EL ORO.- En estas provincias localizadas en la región sur del Ecuador, reciben una influencia de las aguas frías Peruanas provenientes del sur, se encontraron solo 3 especies *Lithophaga aristata* y *Lithophaga attenuata* se las observó

en la parte norte de esta provincia, mientras que a *Gregariella coarctata* solo en Anconcito.

Casi en todo el Golfo de Guayaquil y la Provincia de El Oro se observó ausencia de organismos perforadores de la familia Mytilidae (Figura. 9).

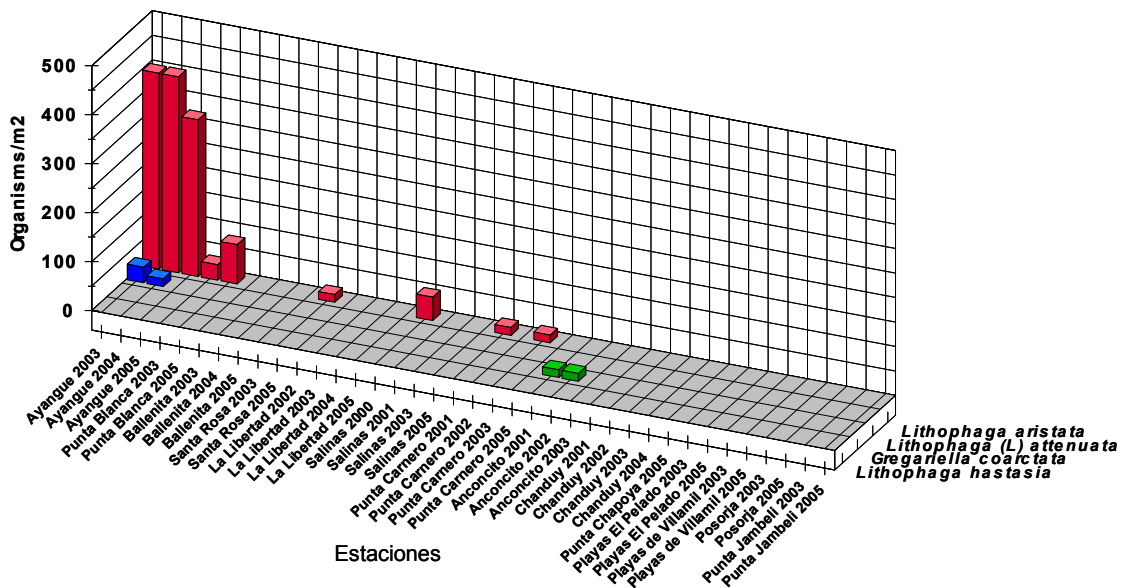


Figura. 9.- La mayor densidad de moluscos perforadores de rocas la presentó *Lithophaga aristata* entre Ayangue y Punta Blanca en la Prov. de Santa Elena

Lithophaga aristata con el 94,3 % es la especie más abundante y *Gregariella*

coarctata la más escasa en estas Provincias del sur del Ecuador (Figura.10).

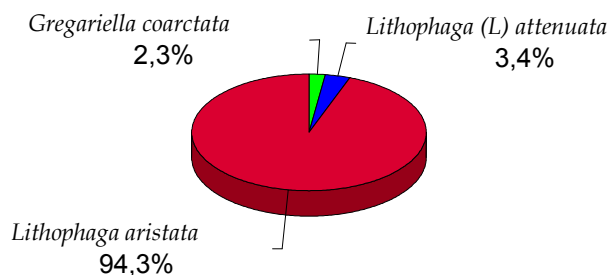


Figura. 10.- La mayor abundancia relativa la presentó *Lithophaga aristata* con el 94,3 % en las tres provincias del sur de Ecuador entre el año 2000 al 2005

DISTRIBUCIÓN, FRECUENCIA Y DENSIDAD

La Familia Mytilidae representada por cuatro especies de moluscos perforadores de rocas en la costa del Ecuador, tienen una amplia distribución y frecuencia de presencia diferentes, la especie con mayor frecuencia de presencia fue *Lithophaga aristata*, representando el 48,9 %, en

segundo lugar esta *Lithophaga attenuata* con el 32,2 %, que tiene preferencia para la Provincia de Esmeraldas, en tercer lugar *Gregariella coarctata* con el 12,8 % prefiere la parte central de Manabí y la menos frecuente fue *Lithophaga hastasia* con el 2,1 % (Figura.11)

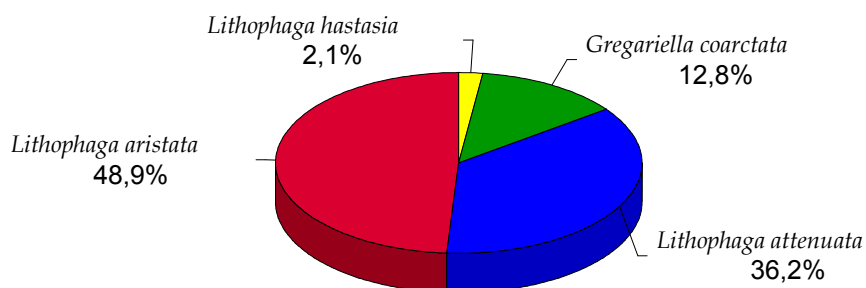


Figura. 11.- La especie con más frecuencia de presencia en la costa del Ecuador es *Lithophaga aristata* y representa el 48,9 % de las observaciones realizadas

La distribución de la familia Mytilidae, con sus cuatro especies de perforadores de rocas tiene una amplia distribución a lo largo de la costa Ecuatoriana, desde Balao en la Provincia de Esmeraldas hasta Anconcito en la Provincia del Guayas, pero cada una de las especies se presentan abundantes en diferentes localidades, caracterizando su hábitat marino. A nivel

de familia podemos observar que la mayor abundancia está distribuida entre Punta Bellaca y Punta Blanca. Toda esta área esta siempre influenciada por la corriente fría de Humboldt, mientras que en la mitad norte del Ecuador se ha observado una menor abundancia de estos moluscos, área que está influenciada por aguas tropicales proveniente del norte del país y son menos productivas (Figura 12)

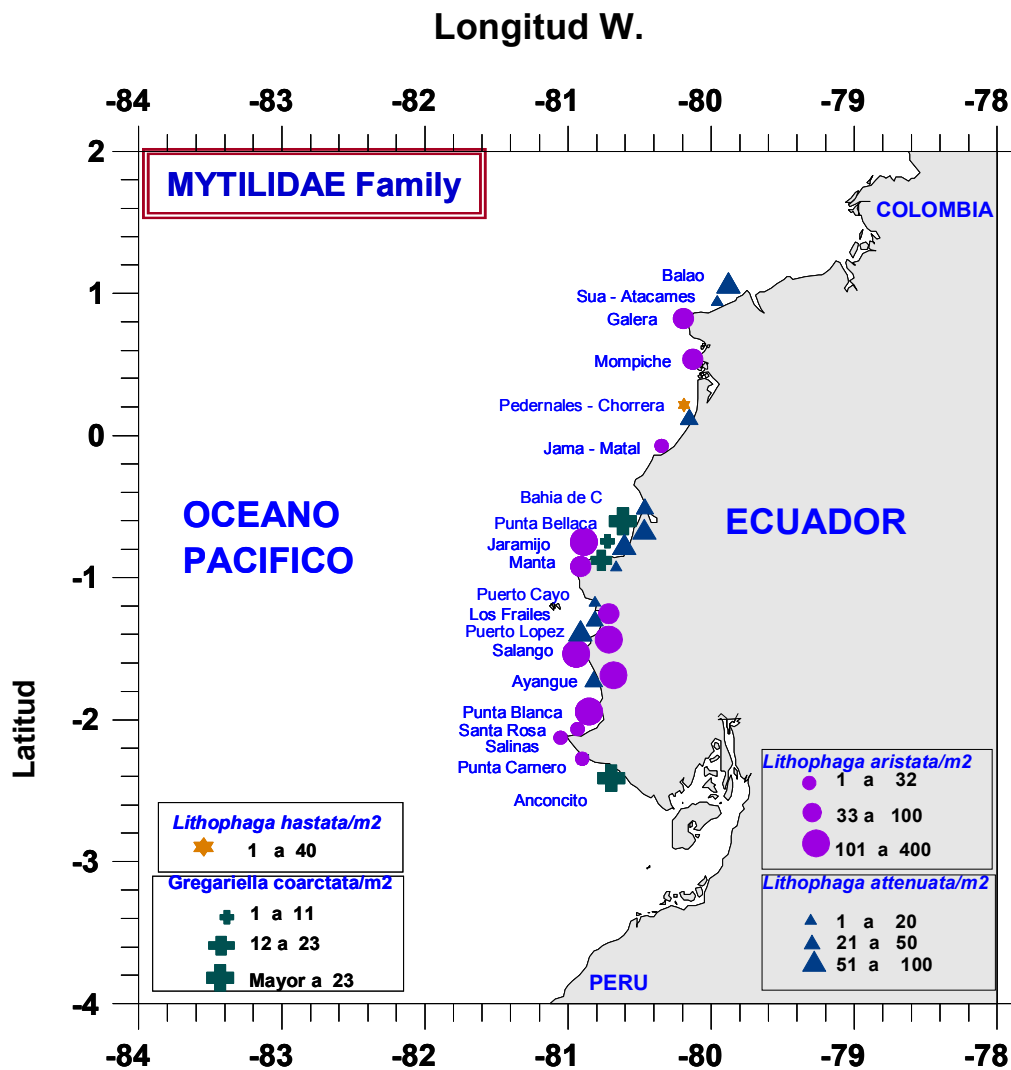


Figura. 12.- Se observa que la mayor abundancia y diversidad de especies se localiza entre Punta Bellaca y Punta Blanca

Lithophaga hastasia.- Durante los 6 años de estudio fue observada solo una vez en Pedernales-Chorrera el año 2003, con una densidad de 32 individuos por m² y una frecuencia de presencia de 2,1 % (Figura.11)

Se la considera rara y con preferencia para el norte de la Provincia de Manabí (Figura.13).

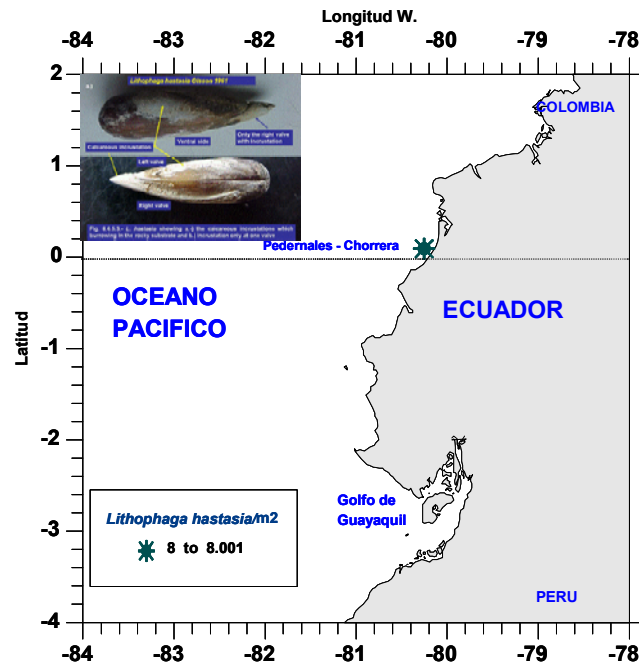


Figura. 13.- *Lithophaga hastasia* considerada la más rara o escasa de la familia Mytilidae en la costa Ecuatoriana, fue observada solo en la estación de Pedernales-Chorrera

Gregariella coarctata.- Esta especie fue observada en los años 2001, 2002, 2003 y 2005 desde Punta bellaca (Provincia de Manabí) hasta Anconcito (Provincia del Guayas), su mayor densidad fue de 48

organismos por m2 en Punta bellaca y su frecuencia de presencia de 12,8 % (Figura. 12)

Su mayor concentración y frecuencia estuvo en la provincia de Manabí (Figura. 14)

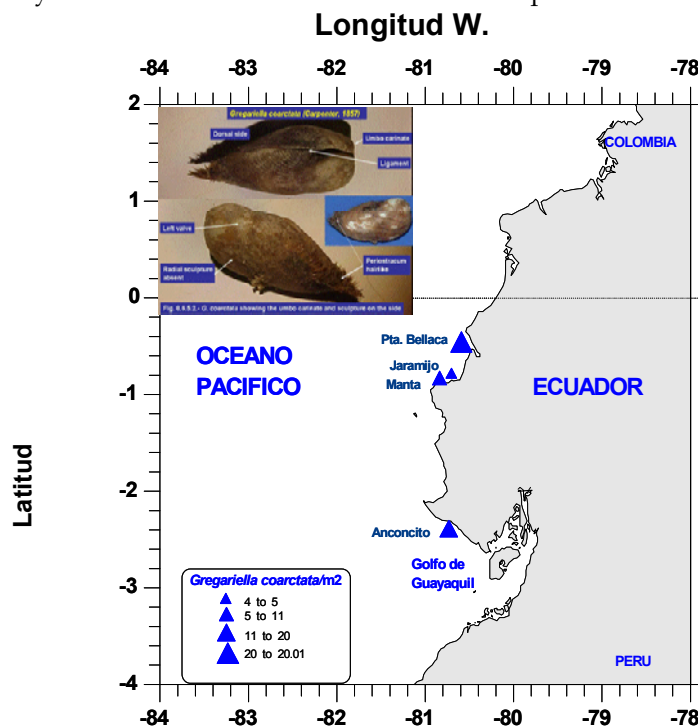


Figura. 14.- *Gregariella coarctata* tiene como preferencia la parte media de la costa Ecuatoriana y Anconcito. Estuvo ausente al norte de Ecuador

Lithophaga attenuata. Esta especie ha sido observada desde Balao en la Provincia de Esmeraldas hasta Ayangué, podría decirse,

la mitad norte del Ecuador, que incluye el ecosistema del frente ecuatorial y la influencia de las aguas tropicales del norte

del país, se la recolectó el 2002, 2003, 2004 y 2005. Su mayor densidad estuvo en Balao con 80 organismos por m² en la provincia de Esmeraldas y en Jaramijó y Puerto

López en la provincia de Manabí. La frecuencia de presencia representó el 36,2 %.(Figura.15).

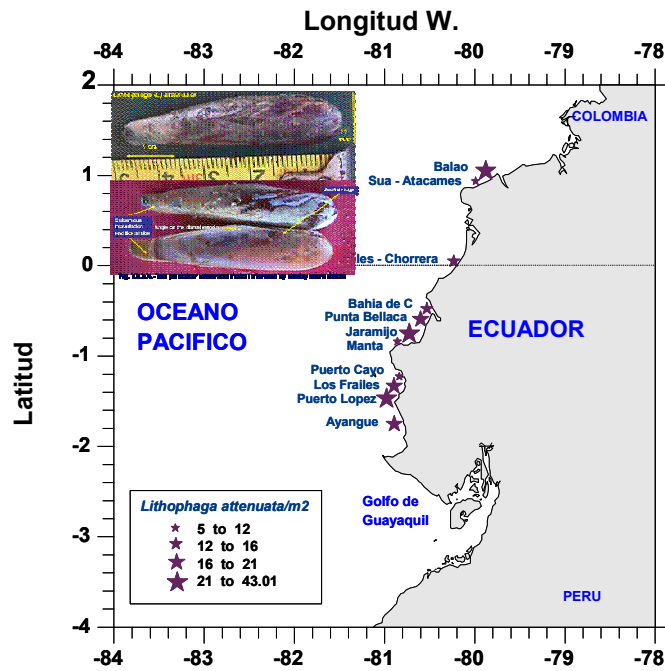


Figura. 15.- *Lithophaga attenuata* en su distribución ha demostrado preferir la Provincia de Manabí, donde su distribución es uniforme. También existe en Balao

Lithophaga aristata.- Fue observada desde Galera hasta Punta Carnero, con una gran concentración desde Puerto López a Ayangue, su mayor densidad se la observó

en Salando y Ayangue con 400 organismos por m², mostrando una preferencia por la parte media de la costa ecuatoriana

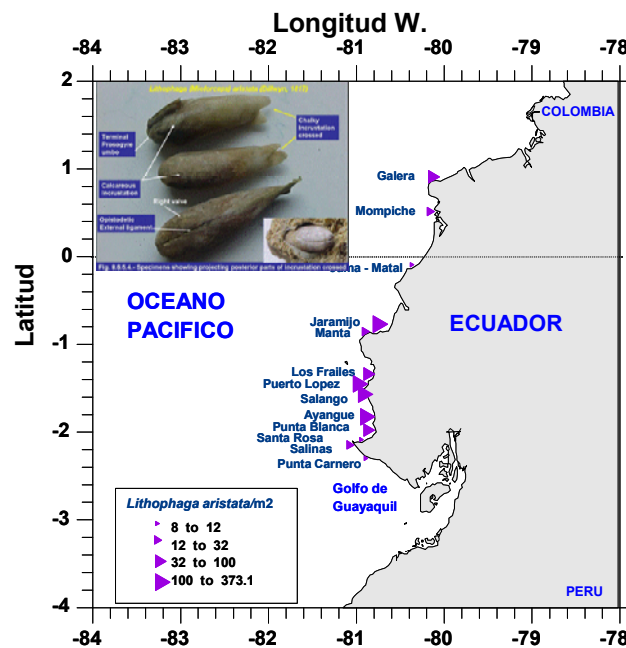


Figura. 16.- *Lithophaga aristata* presenta una amplia distribución en forma de parches, su mayor concentración se localizó entre Jaramijó y Punta Blanca

La frecuencia de presencia entre las cuatro especies identificadas de la Familia Mytilidae es de 48,9 %, esta especie es la especie más abundante y Frecuente de la costa Ecuatoriana. (Figura. 16).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

La especie considerada "rara" en toda la costa del Ecuador es *Lithophaga hastasia*, que esta restringida para Pedernales-Chorrera en la Provincia de Manabí, no fue observada en otro sitio y prefiere un ecosistema marino donde generalmente hay influencia de las aguas tropicales proveniente de la bahía de Panamá.

La especie considerada "Común" es *Gregariella coarctata*, que se localiza en el área de Manabí entre Punta bellaca y Manta, puede encontrarse hasta Anconcito, localizado en el Golfo de Guayaquil, externo, pero esta ausente al norte del país, en la Provincia de Esmeraldas donde existe una influencia de aguas tropicales del norte y en la provincia de El Oro, donde hay un ambiente de estuario. Se considera que la baja salinidad puede ser un limitante para esta especie. Su distribución es considerada como agregada o en parche.

Lithophaga attenuata, Es considerada "Abundante", tiene una amplia distribución en la costa Ecuatoriana, se la ha observado desde el norte del país, en Balao, Provincia de Esmeraldas hasta Ayangue, que corresponde a la Provincia de Santa Elena. Su distribución es considerada un poco uniforme en la región norte de la costa Ecuatoriana y casi ausente en la región sur donde existe una fuerte influencia de las aguas frías de Humboldt. Se considera que las bajas temperaturas y salinidad puede ser un limitante para esta especie.

Lithophaga aristata Es considerada como una especie "Muy abundante", se la ha observado desde Galera en la Provincia de Esmeraldas, hasta Punta Carnero, en el Golfo de Guayaquil, su distribución es la más amplia de todas las especies y es en forma de Parche, su mayor concentración es desde Puerto López hasta Ayangue.

Se considera que la mayor riqueza de especies, abundancia y distribución de las especies de bivalvos perforadores de rocas de la familia Mytilidae, se encuentra en la Provincia de Manabí y Santa Elena, entre Punta Bellaca y Punta Blanca, mientras que la menor abundancia y riqueza se la observó al norte, en la Provincia de Esmeraldas y en el sur del país, en el Golfo de Guayaquil y la Provincia de El Oro.

La baja temperatura y salinidad parece ser un limitante en la distribución de las especies perforadoras de rocas de la familia Mytilidae.

AGRADECIMIENTO

Lo autores agradecen al Sr. Director del Instituto Oceanográfico Sr. CPNV-EM Galo Garzón L. por el apoyo brindado en la realización de esta investigación, al jefe de Ciencias del mar, a la Dra. Elena Gualancanay por sus sugerencias al manuscrito y los compañeros del laboratorio de Biología por sus gestiones a que se cumpla el proyecto también mi reconocimiento sincero a los alumnos de Malacología de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, que por varias ocasiones colaboraron en el muestreo de campo.

A mi esposa la Dra. Maria Luzuriaga Villarreal de Cruz por las observaciones realizadas al manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

Bonilla Dolores. 1967.- Estudio de la familia Mytilidae en aguas Ecuatorianas. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Químicas y Naturales, Universidad de Guayaquil. Pp. 1-50.

Coan, Eugene V. 1998. New distributional information for a rare Panamic *Petricola*. *Festivus* 30(5), pp. 59.

Cruz, P. M., M. de González, E. Gualancañay & F. Villamar. 1980. Lista de la fauna sublitoral del Estero salado inferior, Ecuador. *Acta Oceanográfica del Pacífico*, INOCAR, Ecuador 1 (1): 82-96 (Oct).

- Cruz, M. 1982. Estudio sistemático de los Bivalvos recientes de la Plataforma superior doctoral. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales.
- Cruz, M. (1983). "Bivalvos del Golfo de Guayaquil". Acta Oceanográfica del Pacífico Vol. 2 #2 1983
- Cruz, Manuel., Nikita Gabor, Elba Mora, Roberto Jiménez & James Mair. 2003. The known and unknown about marine biodiversity in Ecuador (Continental and Insular). Lo conocido y desconocido de la biodiversidad marina en el Ecuador (Continental e Insular). Gayana 67(2): 232-260. ISSN 0717-652X.
- Mair, James; Elba Mora y Manuel Cruz (Editores) 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. pp: 1-108
- Mora, E. 1990.- Catálogo de Moluscos bivalvos marinos del Ecuador. Bol. Cient. Y Tec. INP Vol. X, No. 1, pp. 1-136
- Morton, B. 1993. How the 'foreceps' of *Lithophaga aristata* (Bivalvia: Mytiloidea) are formed. Journal of Zoology (London) 229(4), pp. 609-621.
- Keen, A. M. 1971. Sea shell of tropical west America; marine mollusks from Baja California to Perú. 2nd ed. Stanford Univ. Press: Stanford, California. Xiv + 1064 pp.; 22 pls. (1 Sept).
- interna de la Provincia de Manabí. Tesis
- Scott, P.J.B. and M.J. Risk. 1988. The effect of *Lithophaga* (Bivalvia: Mytilidae) boreholes on the strength of the coral *Porites lobata*. Coral Reefs 7(3) pp. 145-151.
- Subba Rao, N.V. and K.V. Surya Rao. 1981. Occurrence of a coral boring bivalve *Gregariella coarctata* (Carpenter) (Bivalvia: Mytilidae) in the Indian waters. Bulletin of the Zoological Survey of India 4(2), pp. 213-215.
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 117, junio de 2000. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 124, enero de 2001. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 139, abril de 2002. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 150, marzo de 2003. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 169, octubre de 2004. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- www.inocar.mil.ec Boletín de alerta climático. No. 180, septiembre de 2005. Comisión Permanente del Pacífico Sur, CPPS
- es.wikipedia.org/wiki/Mejillón
- <http://shells.tricity.wsu.edu/ArcherdShellCollection/Bivalvia/Mytilidae.html>