

MOLUSCOS BIVALVOS PERFORADORES DE ROCAS EN LA ZONA INTERMAREAL DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS-ECUADOR, 2002-2005

Manuel Cruz ¹

RESUMEN

Del análisis de cinco áreas rocosas en la zona intermareal de la provincia de Esmeraldas: Tachina, Balao, Sua-Atacames, Galera y Mompiche, desde el límite de la pleamar hasta el límite de la bajamar, se encontraron nueve (9) especies de moluscos bivalvos perforadores, que pertenecen a tres familias: Mytilidae, Petricolidae y Pholadidae.

Petricola denticulata fue la especie más abundante en la provincia de Esmeraldas y representa el 26,1% de todas las especies, mientras que los sitios o estaciones que presentaron la mayor abundancia de organismos fueron Balao y Súa-Atacames con el 39,1 %. La mayor riqueza de especies se observó en Súa-Atacames, representando el 50 % de la diversidad total.

En Tachina no se observaron organismos perforadores de rocas.

Se amplía la distribución de las siguientes especies: *Petricola cognata* desde el área de Panamá hasta Ecuador y *Petricola parallela* desde Nicaragua hasta Ecuador.

Palabras claves: moluscos, bivalvos, costa, Esmeraldas, rocas, Ecuador

ABSTRACT

Of the analysis of five rocky areas in the intertidal zone of the Esmeraldas Province: Tachina, Balao, Sua-Atacames, Galera and Mompiche, from the limit of the high tide to the limit of the low tide, were founded nine (9) species of drilling bivalves mollusks, that belong to three families: Mytilidae, Petricolidae and Pholadidae.

Petricola denticulata was the most abundant species in the Esmeraldas Province and represents the 26.1% among all species, whiles the sites or stations that were observed the greater abundance of organisms were Balao and Súa-Atacames with 39.1% each one. The greater richness of species was observed in Súa-Atacames, having represented 50% of the total diversity.

In Tachina station, drilling rock organisms were not observed.

The distribution of the following species is extended: *Petricola cognata* from the area of Panama to Ecuador and *Petricola parallela* from Nicaragua to Ecuador.

Key words: mollusks, bivalves, coast, Esmeraldas, rocks, Ecuador

1.- Instituto Oceanográfico de la Armada Base Naval Sur, Vía Pto. Marítimo, Av. 25 de Junio, Guayaquil, Ecuador

INTRODUCCIÓN.-

Los moluscos bivalvos cumplían una función útil de degradar las maderas que se encontraban en el medio marino, hasta que el hombre construyó estructuras como muelles y embarcaciones, que son “atacadas” por estos organismos. Se han reportado dos familias que degradan la madera: Teredinidae y Pholadidae, de esta última familia solo los géneros *Martesia* y *Lignopholas* se las ha encontrado infestando sustratos de madera (Turner y Johnson 1971).

Algunas familias de los moluscos marinos perforadores de rocas en la costa Ecuatoriana tienen géneros que son de importancia comercial, como 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/ArcherdShel_Collection/Bivalvia/Mytilidae.html), unas de las especies que se consumen en Ecuador son *Mytella guyanensis* y *Mytella strigata*.

En Ecuador una de las primeras investigaciones sobre moluscos de la familia Mytilidae, se reportaron 17 especies resaltando que la especie de mayor importancia comercial que se 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 más 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, es *Mytella strigata*, común en áreas estuarinas de la costa ecuatoriana, asociada al ecosistema del manglar.

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 ha recolectado la especie.

Otros trabajos donde se mencionan especies de moluscos perforadores de rocas de forma aislada, sin enfatizar preferencia por sustratos o sitios en la costa ecuatoriana es el de Cruz, *et al.*, (1980), que publica “Lista de la Fauna Sublitoral Bentónica del Estero Salado Inferior” en la que publica para el Golfo de Guayaquil tres especies *Barbatia gradata*, *Petricola denticulata* y *Petricola parallela*.

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 *Petricola parallela*, 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. Algunos investigadores relacionan las características taxonómicas de los extremos posteriores de las valvas de *Lithophaga aristata* con artefactos como tijeras o fórceps (Morton, B. 1993).

En un estudio realizado en la zona infralitoral de la Plataforma Continental superior interna de Manabí, desde Puerto Cayo a Salango, los bivalvos perforadores de rocas son muy raros (Cruz, M. 1997).

Hay investigaciones a nivel de género sobre perforadores de rocas, que no mencionan su distribución para el Ecuador como el de Coan, Eugene V. (1998), quien reporta una rara *Petricola* para la provincia Panámica. También hay reportes que dan a conocer especies como *Gregariella coarctata*, que existe en Ecuador, y son 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).

Se conoce que en toda la costa Ecuatoriana se ha reportado cuatro especies de moluscos bivalvos perforadores de rocas de la familia Mytilidae, que son *Gregariella coarctata*, *Lithophaga aristata*, *Lithophaga (L) attenuata* y *Lithophaga hastasia.*, de las cuales *Lithophaga aristata* es la especie “más abundante”, y con una amplia distribución, desde Punta Galera en la provincia de Esmeraldas, hasta Punta Carnero, en el Golfo de Guayaquil. (Cruz, M. y J. Mair 2009).

El propósito de este trabajo es ampliar el conocimiento de las especies de moluscos perforadores que existen en la Provincia de Esmeraldas, que están degradando y erosionando el perfil costero rocoso de la zona intermareal, que sirve de protección para nuestros pueblos y contribuir al mejor conocimiento de la diversidad de especies que existen en el país, para manejar sustentablemente el perfil costero de forma integrada y mejorar el buen vivir de las poblaciones que dependen de los recursos del mar.

ÁREA DE ESTUDIO.-

El área estudiada en la provincia de Esmeraldas, comprende cinco estaciones o lugares localizados en la zona rocosa intermareal, donde se encuentran las especies de moluscos bivalvos perforadores de rocas. Los sitios seleccionados fueron áreas alejadas de las poblaciones de Tachina, Balao, Súa-Atacames, Galera y Mompiche. (Fig. 1), con la finalidad de que no esté influenciado por la acción antropogénica o por las descargas domésticas e industriales que afecten a la diversidad de estas especies de moluscos. (Tabla 1).

Por la posición geográfica de la provincia de Esmeraldas, ubicada al norte del Ecuador, limita por el norte con el vecino país de Colombia que también tiene influencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) que provienen de la Bahía de Panamá y se caracteriza por presentar temperaturas mayor a 25° C. y menor a 33.0 ups de salinidad (Enfiel, 1976). Este tipo de agua cálida, está influenciado por las altas temperaturas propias de la zona ecuatorial y la baja salinidad se debe a las precipitaciones de la zona de convergencia Intertropical que se localiza en el hemisferio norte, generalmente entre los 5 a 10 grados de latitud norte.

Durante un evento “El Niño”, y la época lluviosa (enero a abril), el área costera tiene una influencia de Aguas Tropicales Superficiales y la productividad del mar disminuye, mientras que en eventos fríos de “La Niña” y la época no lluviosa o fría, (mayo a diciembre), la influencia del ecosistema de Humboldt, puede llegar a la provincia de Esmeraldas y hasta Colombia.

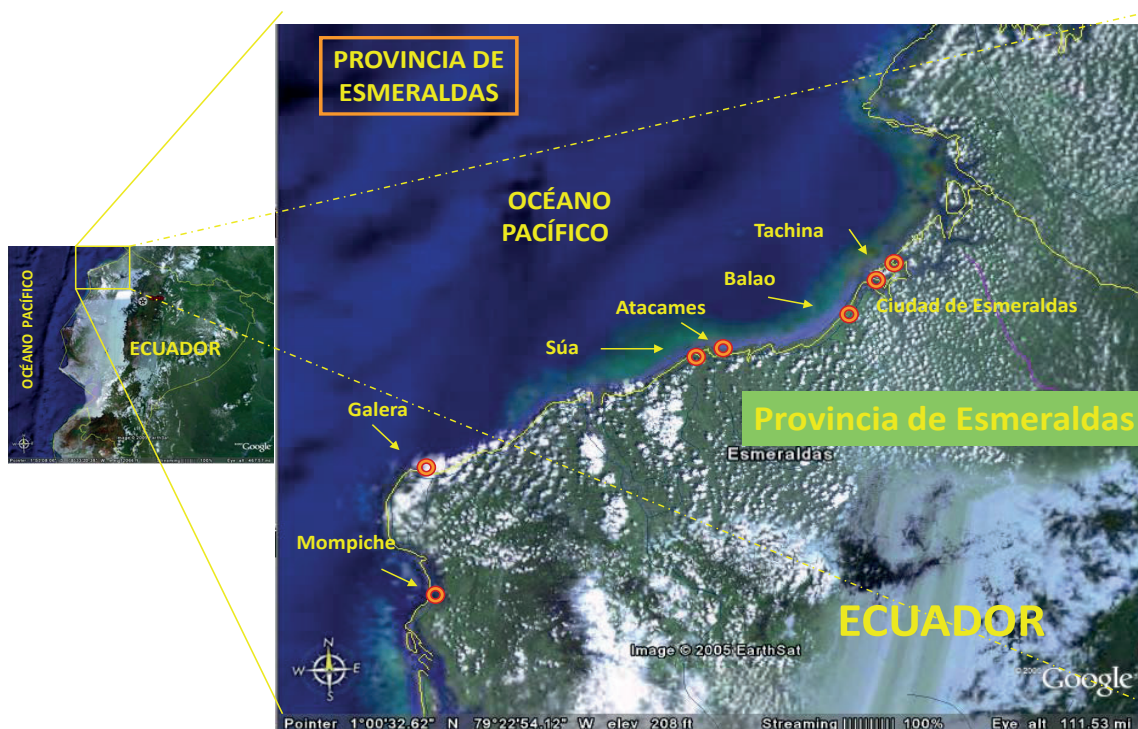


Fig. 1.- Sitios estudiados, con área rocosa intermareal en la provincia de Esmeraldas

SITIOS ESTUDIADOS	LATITUD	LONGITUD
Tachina	0° 59' 31''	79° 36' 59''
Balao	0° 58' 13''	79° 42' 36''
Súa - Atacames	0° 51' 56''	79° 52' 24''
Galera	0° 49' 32''	80° 03' 20''
Mompiche	0° 30' 30''	80° 01' 45''

Tabla 1.- Posición de las estaciones o sitios estudiados

METODOLOGÍA:

El área de estudio muestreada es la zona rocosa intermareal de la provincia de Esmeraldas, cercana a los pueblos, que no esté intervenida o influenciada por el hombre, turismo, ni por desechos domésticos e industriales, que a través de las corrientes marinas puedan afectarlo, con la finalidad de tener referencias del efecto que producen los moluscos perforadores de rocas al sustrato rocoso natural.

Para el muestreo de campo, se utilizaron cuadrantes de 25 cm. por 25 cm., que se colocaban sobre las rocas infestadas por los moluscos perforadores para tener referencia de su densidad poblacional por m², se tomaba foto digital del área de estudio y del sustrato infestado antes de romper la roca con la ayuda de un martillo y un formón, posteriormente se recolectaban solo los organismos vivos y

completos a los que se medían con un calibrador de vernier y se le tomaba varias fotos en digital al organismos vivo. Se los retiraba de la roca de forma manual, para evitar romperlos y se fijaban con formol al 5 %, neutralizado con bórax, se lo etiquetaba para ser analizado en el laboratorio; las valvas vacías no se consideraban para su densidad.

En el laboratorio, se volvía a fotografiar los detalles taxonómicos y se lo identificaba con la ayuda de un estéreo microscopio de 40 aumentos y claves taxonómicas de libros especializados.

La información se ingresa en excel, luego son pasadas a Lotus para hacer las tablas y gráficos que se arreglan con el programa Freelance, luego se graban en Power point para agregar detalles y posteriormente pegados a Word para su publicación.

RESULTADOS.-

En la zona intermareal rocosa de la provincia de Esmeraldas se encontraron nueve (9) especies de moluscos perforadores de rocas en cinco sitios estudiados: Tachina, Balao, Súa-Atacames, Punta Galera y Mompiche (Fig. 2)

La especie más abundante en la costa rocosa intermareal esmeraldeña es *Petricola denticulata*, que representa el 26,1 % de toda la diversidad malacológica que está degradando las rocas y acelerando la erosión del perfil costero (Fig. 3)

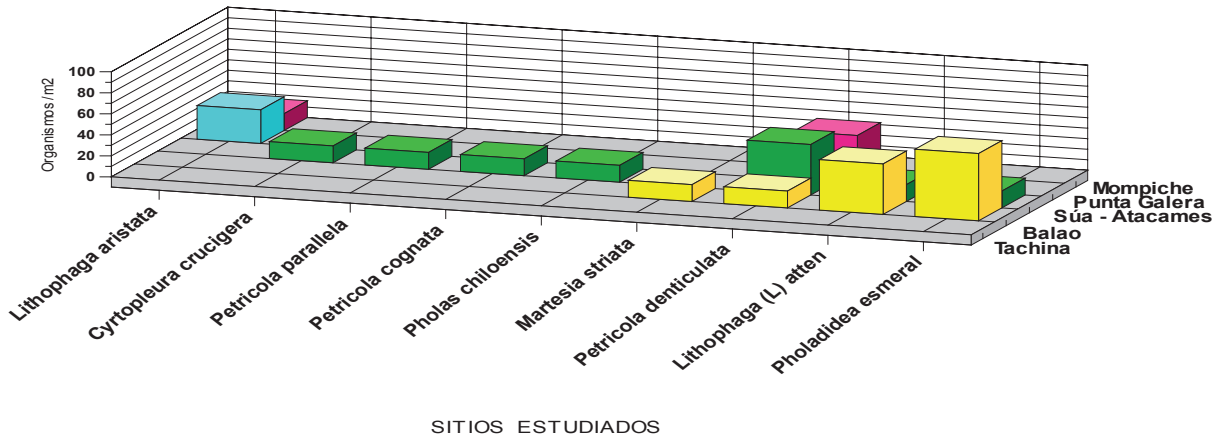


Fig. 2.- Nueve especies de moluscos bivalvos perforadores de rocas se observaron en la provincia de Esmeraldas

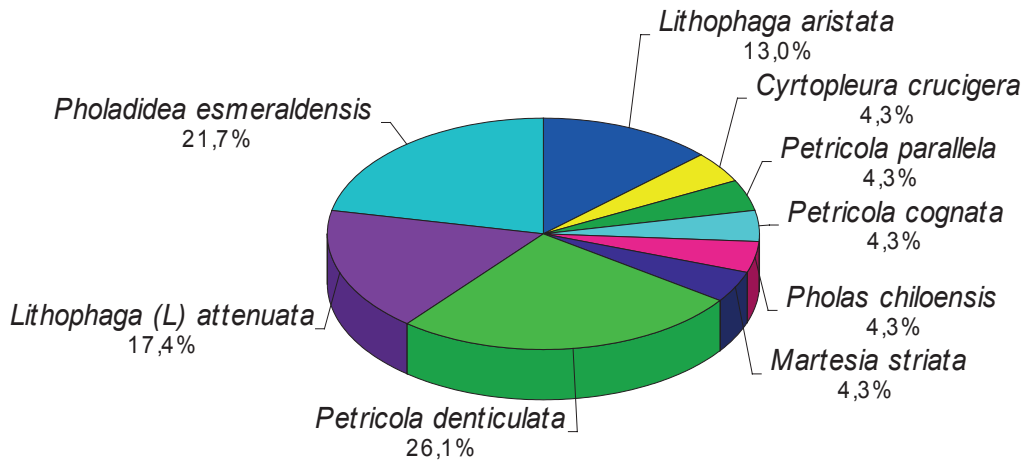


Fig. 3.- Se observa que *Petricola denticulata* con el 26,1% es la especie más abundante de las 9 especies encontradas en la provincia de Esmeraldas.

De los cinco sitios estudiados, en Tachina no se observaron moluscos perforadores de rocas porque en la zona rocosa intermareal, el sustrato duro está influenciado por el Rio Esmeraldas, hay un ambiente estuarino y está constituido por rocas blandas tipo limolita, que con una ligera presión se desmorona.

De los cuatro sitios donde se encontraron bivalvos perforadores, el sitio entre Súa y Atacames, en un área rocosa se encontró la mayor abundancia de especies, y representa el 39,1% (Fig. 4)

La mayor riqueza de especies, también se lo observó entre Súa y Atacames, representando el 50% del total de especies (Fig. 5)

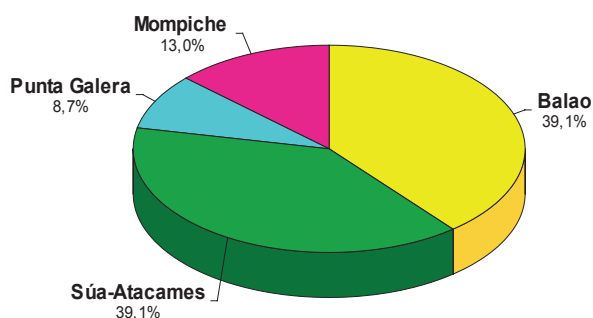


Fig. 4.- En la zona rocosa intermareal entre Súa y Atacames se encontró la mayor abundancia de los moluscos perforadores de rocas.

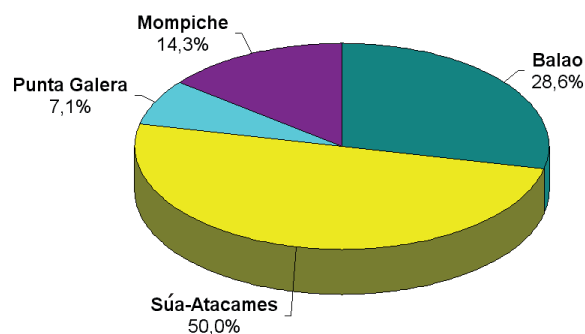


Fig. 5.- La mayor diversidad de especies, se encontró entre Súa y Atacames, representando el 50% de todas las especies de moluscos perforadores de rocas

SISTEMATICA Y DISTRIBUCIÓN.-

Clase Bivalvia Linnaeus, 1758

Order Mytiloida Ferussac, 1822

Family Mytilidae Rafinesque, 1815

Breve descripción taxonómica .- Bivalvos con forma ovalada o de pera (mytiliforme), pequeñas a medianas de tamaño, umbo prosogiro que puede ser terminal o subterminal, charnela disodonta (dientes pobres) con dienteitos atrofiados o edéntula, ligamento externo-hundido opistodético distribuido en un área cardinal estrecha, dimarios heteromiaros, integropaleados con el interior nacarado. La mayoría son bisíferos o pueden perforar rocas. En la costa esmeraldeña se encontraron dos especies de bivalvos perforadores de rocas (Fig. 6)

Lithophaga (Mioforceps) attenuata (Deshayes, 1836)

Diagnosis: Concha cilíndrica, más alargada que *L. aristata*, umbo prosogiro subterminal, donde se concentran las incrustaciones calcáreas con granulaciones finas, ligamento externo-hundido opistodético distribuido en un área cardinal estrecha, dimarios heteromiaros, integropaleados con el interior nacarado. Las incrustaciones calcáreas se proyectan en la parte posterior y son rectas, (Foto 7a)

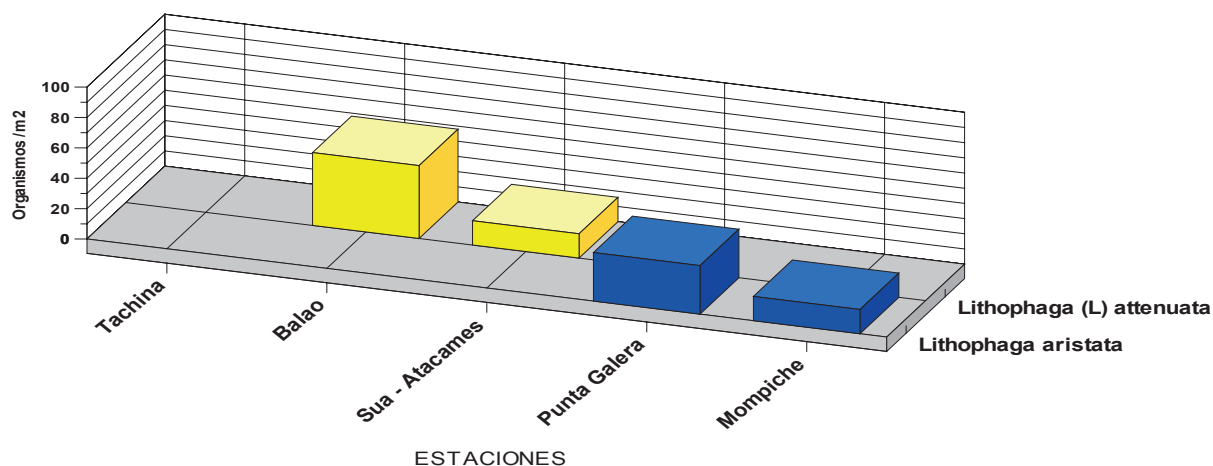


Fig. 6. En Balao se observó la mayor abundancia relativa de Lithophaga attenuata



Fig. 7.- Distribución de *Lithophaga attenuata* y *Lithophaga aristata* en la zona intermareal de la provincia de Esmeraldas

Distribución.- *L. attenuata* en el Pacífico Sud-este ha sido reportada desde California hasta Chile. En Esmeraldas se la observó en el 2003 y 2004 en Balao y en un área rocosa entre Súa y Atacames. (Fig. 7).

***Lithophaga (Mioforceps) aristata* (Dillwyn, 1817)**

Diagnosis: Concha cilíndrica, delgada, parecida a un submarino, pequeña a mediana de tamaño, umbo prosogiro subterminal, lúnula lisa, posee incrustaciones calcáreas sobre las dos valvas, que son utilizadas como lija para erosionar y perforar rocas blandas. Las incrustaciones calcáreas se proyectan en la parte posterior y se doblan como las hojas de una tijera, siendo la característica principal de esta especie. (Foto 7b)

Distribución.- *Lithophaga aristata* es una especie que tiene una amplia distribución, se la ha reportado al oeste de África, el mar Mediterráneo, Mar Rojo, Australia, Japón y en el Pacífico este desde Baja California a Perú (Keen, M. 12971). En Ecuador, se la ha

observado en toda la costa ecuatoriana, pero en Esmeraldas se la observó en el 2000 y 2002 en dos sitios de la provincia de Esmeraldas, en Punta Galeras y Mompiche. (Fig. 7)

En los sitios o estaciones en la costa Esmeraldeña que tiene influencia estuarina o de un río, como Tachina, no se observaron moluscos perforadores de rocas (Fig. 7)

Clase Bivalvia Linnaeus, 1758

Orden Veneroida

Familia Petricolidae

Breve descripción taxonómica.- Concha de forma ovalada-alargada, mediana de tamaño con umbo prosogiro subterminal, ligamento externo opistodético, charnela con dos dientes cardinales, sin dientes laterales, no presenta lúnula ni escudo, senopaleados con el interior porcelanado, viven en sustratos rocosos que lo perforan, raspando con los nudos o “dientecillos” que tienen sobre las estrías radiales de su escultura que generalmente es más fuerte en la parte anterior del organismo. Se han encontrado tres especies en la zona intermareal rocosa de la costa ecuatoriana. (Fig. 8)

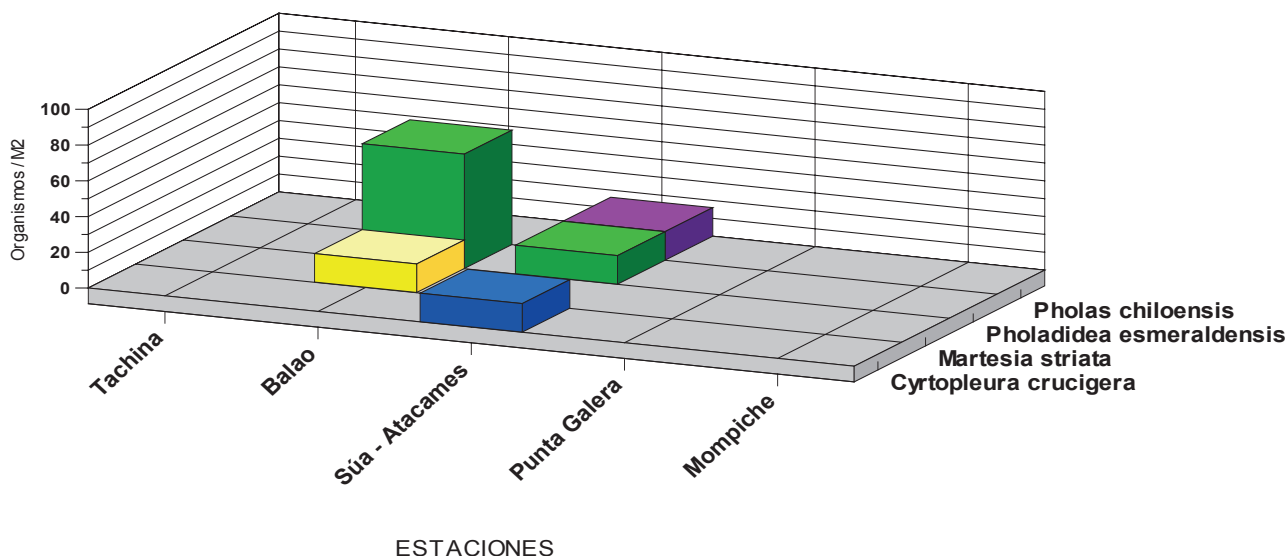


Fig. 8.- Entre Súa y Atacames se encontró la mayor abundancia de *Petricola denticulata* y la mayor diversidad de la familia Petricolidae

***Petricola (Petricolaria) cognata* C.B. Adams, 1852**

De forma subcilíndrica, sólida, con las estrías radiales más fuertes en la parte anterior de la concha. Los dientes derechos de la charnela son más fuertes que los de la valva izquierda. Impresiones de los músculos aductores y la línea paleal son fuertemente marcadas, seno paleal ancho y redondeado. (Foto 9a)

Distribución.- *P. cognata* ha sido reportada solo para el área de Panamá (Keen, 1971), por lo que se estaría ampliando la distribución de estas especies hasta Ecuador y en la provincia de Esmeraldas se la observó en la zona rocosa entre Súa y Atacames. (Fig. 9)

***Petricola (Petricolaria) parallela* Pilsbry & Lowe, 1932**

La forma subcilíndrica es mas alargada que *P. cognata*, la escultura con las estrías radiales en la parte anterior, presenta pocos nudos pero fuertes con los que raspan las rocas, seno paleal profundo y redondeado, se la ha reportado desde la zona intermareal hasta los 15 metros de profundidad. (Keen, M. 1971) (Foto 9b))

Distribución.- *P. parallela* ha sido reportado

desde Baja California hasta Nicaragua. En el Ecuador, el autor la ha encontrado desde Esmeraldas hasta Chanduy y en la Provincia de Esmeraldas se la observó en el mismo hábitat que *P. cognata*, entre Súa y Atacames, ampliándose la distribución de esta especie desde California hasta Ecuador. (Fig. 9)

***Petricola (Rupellaria) denticulata* Sowerby 1834**

Concha de forma cilíndrica-ovalada con la tendencia a ser ligeramente puntuda anteriormente, con la escultura más o menos uniforme en toda la valva. El seno paleal es ligeramente angular y puntudo y el interior presenta una coloración que puede variar de púrpura a café. Es común encontrarla en rocas blandas como arcilla dura o consolidada. Es una de las petricolas mas abundantes, y común en la costa Ecuatoriana, el autor la ha encontrado desde Balao hasta Chanduy, en el Golfo de Guayaquil. (Foto 9c)

Distribución.- *P. denticulata* Ha sido reportada desde Baja California hasta el Perú, el autor la ha encontrado en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas, menos en la Provincia de El Oro. En Esmeraldas se la observó en Balao, Súa-Atacames y Galera. (Fig. 9)



Fig. 9.- Distribución de *Petricola cognata*, *Petricola paralella* y *Petricola denticulata*, en la zona intermareal de la Provincia de Esmeraldas

Class Bivalvia Linnaeus, 1758
Orden Myoida
Familia Pholadidae

Breve descripción taxonómica.- Todas las especies de esta familia están adaptadas para vivir en orificios que ellos mismos hacen, algunas especies perforan madera, otras perforan rocas, piedras, otras conchas etc. y han desarrollado estructuras especializadas como los cóndilos dorsal y ventral, que le permiten rotar sus conchas y estructuras como los platos accesorios, (Protoplax, mesoplax, metaplax, hipoplax y sifonoplax), que protegen los espacios entre las dos valvas y los sifones inhalante y exhalante.

La ausencia de charnela le da mayor movilidad a las valvas, que no se lo impide el pequeño ligamento interno y para sostener las partes blandas poseen un apófisis calcáreo interno.

La conchas son inequilaterales, alargadas de forma cilíndricas, pequeñas de tamaño, umbo prosogiro, que puede ser ligeramente cubierto por la reflexión umbonal, el condróforo es pequeño, interior porcelanado, senopaleados y con tres músculos aductores, el anterior, ventral y posterior. Ciertas especies como *Martesia*, cuando son adultos, dejan de perforar y fabrican un callum que tapona el orificio pedal. Se encontraron cuatro especies de la familia Pholadidae (Fig. 10)

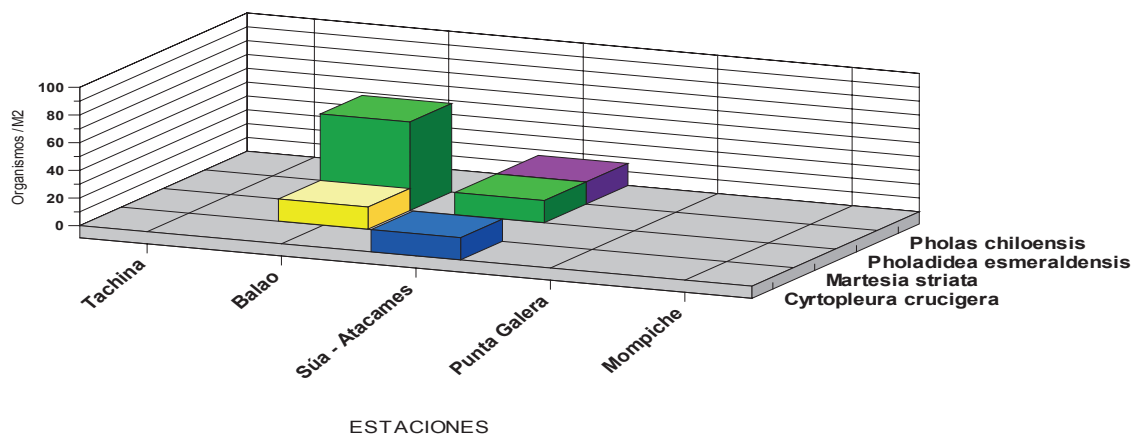


Fig. 10.- *Pholadidea esmeraldensis* presentó su mayor abundancia en Balao y la mayor riqueza de especies de la familia Pholadidae se observó entre Súa y Atacames.

Pholas chiloensis Molina, 1782

Concha ovalada alargada de tamaño mediano, que puede alcanzar más de 120 mm. presenta un protoplax dividido en dos partes y la reflexión umbonal es septada. Son raras o escasas, pero con amplia distribución en la costa ecuatoriana. (Foto 11 a)

Distribución.- *P. chiloensis* es una especie poco abundante, se la considera rara o escasa, el autor la ha encontrado en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Santa Elena. En Esmeraldas se la observó solo entre Súa y Atacames. (Fig. 11)

Cyrtopleura crucigera (Sowerby, 1834).-

Concha ovalada-alargada de tamaño mediano con dos platos accesorios, un protoplax quitinoso y un mesoplax, se parece al género *Pholas*, pero no tiene reflexión umbonal septada, la escultura es finamente reticulada y son consideradas poco abundantes.(Foto 11b)

Distribución.- *C. crucigera* es una especie rara y poco frecuente, esta reportada desde México a Ecuador (Keen, M. 1971), pero no menciona el sitio. En Esmeraldas se la encontró entre Súa y Atacames. (Fig. 11)

Martesia striata (Linnaeus, 1758).-

Concha de forma ovalada, pequeña de tamaño con tres platos accesorios, un mesoplax más o menos redondeado, un metaplax y un hipoplax. Cuando son adultos, cubren el orificio pedal con una capa calcárea denominada callum. Esta especie puede encontrársela perforando rocas o madera. (Foto 11c)

Distribución.- *M. striata* para el Pacífico este, esta reportada desde Baja California hasta el Perú. El autor la ha encontrado en las provincias de Esmeraldas y Manabí, en Esmeraldas se la observó en Balao, perforando rocas. (Fig. 11)

Pholadidea (Hatasia) esmeraldensis (Olsson 1961).-

Concha de forma ovalada-alargada, pequeña de tamaño, con un mesoplax y reflexión umbonal no septada, el sifonoplax es desarrollado y siempre está presente. (Foto 11d)

Distribución.- *P. esmeraldensis* es una de las especies más abundantes y de amplia distribución en la costa ecuatoriana, el autor la ha encontrado en las provincias de Esmeraldas, Manabí y Santa Elena, en Esmeraldas se la observó en Balao y entre Súa y Atacames. (Fig. 11)

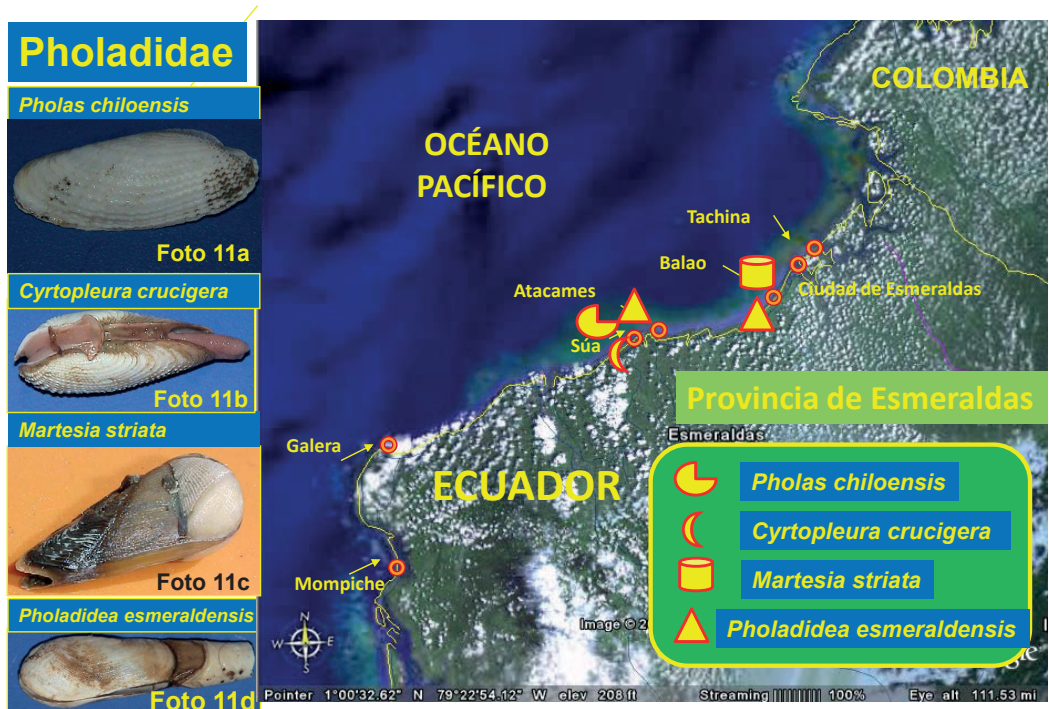


Fig. 11.- Distribución de *Martesia striata*, *Pholadidea esmeraldensis*, *Pholas chiloensis* y *Cyrtopleura crucigera* en la zona intermareal de la Provincia de Esmeraldas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

En la zona intermareal rocosa de la provincia de Esmeraldas existen nueve (9) especies de moluscos bivalvos que están degradando el perfil costero. De los cinco sitios o estaciones estudiados, en Tachina, que se localiza al norte de la desembocadura del río Esmeraldas, no se encontraron moluscos perforadores rocas por la ausencia de áreas rocosas y la influencia de los sólidos suspendidos del río Esmeraldas.

En la costa de la provincia de Esmeraldas, *Petricola denticulata* con el 26,1% es la especie más abundante y los sitios o estaciones donde se encontró fueron Balao y Súa-Atacames con el 39,1 %, mientras que la mayor riqueza de especies se la observó en Súa-Atacames, representando el 50 % de la diversidad total.

Se considera que toda la diversidad de organismos perforadores de rocas observadas en la zona rocosa entre Súa y Atacames, presenta el sustrato y el ambiente marino ideal, existe poca intervención antropogénica, y no se evidenció influencia de descargas domésticas ni industriales, permitiendo que de las nueve (9) especies encontradas, siete (7) estén presentes en este sitio, que por su posición geográfica tiene influencia de Aguas Tropicales Superficiales (ATS) y muy poca influencia del río Esmeraldas, ya que sus aguas tienden a desplazarse hacia el norte del País.

Se amplía la distribución de las siguientes especies: *Petricola cognata* desde el área de Panamá hasta Ecuador. *Petricola parallela* desde Nicaragua hasta Ecuador.

En Tachina no se encontraron moluscos perforadores de rocas.

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, Manuel 2009.- Ecología y Distribución de los Moluscos Bivalvos Perforadores de rocas (Familia Mytilidae) en la Costa Ecuatoriana del 2000 Al 2005. *Acta Oceanográfica del Pacífico*. Vol. 15, No. 1, pp 151-164

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.

Keen, A. M. 1971. Sea shell of tropical west América; marine mollusks from Baja California to Perú. 2nd ed. Stanford Univ. Press: Stanford, California. Xiv + 1064 pp.; 22 pls. (1 Sept).

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.

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.

Turner, R.D. and A.C. Johnson. 1971. Biology of Marine Wood-Boring mollusks. Marine Borer, Fungi and Fouling Organisms of Wood. Chapter 13, pp. 259-301

Páginas web visitadas:

- 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

- <http://shells.tricity.wsu.edu/ArcherdShellCollection/Bivalvia/Mytilidae.html>