



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

# POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE BIOLOGÍA

ANÁLISIS PANBIOGEOGRÁFICO Y  
TAXONÓMICO DE LOS  
CIRRIPEDIOS (CRUSTACEA)  
DE MÉXICO

# T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE

DOCTOR EN CIENCIAS

P R E S E N T A

**M. EN C. ANTONIO CELIS VILLALBA**

DIRECTOR DE TESIS: DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA

MÉXICO, D. F.

AGOSTO 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Isidro Ávila Martínez  
Director General de Administración Escolar, UNAM  
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 19 de enero de 2009, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de DOCTOR EN CIENCIAS del alumno CELIS VILLALBA ANTONIO con número de cuenta 90338755 con la tesis titulada: "Análisis panbiogeográfico y taxonómico de los cirripedios (Crustacea) de México", realizada bajo la dirección del DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA:

Presidente:	DRA. ELVA GUADALUPE ESCOBAR BRIONES
Vocal:	DR. JUAN JOSÉ MORRONE LUPI
Vocal:	DR. RAMIRO ROMÁN CONTRERAS
Vocal:	DRA. MERCEDES ISOLDA LUNA VEGA
Secretario:	DR. FERNANDO ÁLVAREZ NOGUERA
Suplente:	DR. SERGIO CHÁZARO OLVERA
Suplente:	DR. FRANCISCO JAVIER VEGA VERA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F. a 29 de julio de 2009.

Dr. Juan Muñoz Farfán  
Coordinador del Programa

c.c.p. Expediente del interesado.

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.**

**Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACyT por el apoyo económico recibido con la beca N° 167141.**

**A la Dirección General de Estudios de Posgrado de la Univesridad Nacional Autónoma de México (DGEP/UNAM) por la beca complementaria.**

**Al Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP) por el soporte económico proporcionado por la realización de la estancia académica en el centro de investigación “Scripps Institution of Oceanography” perteneciente a la Universidad de San Diego California.**

**Comité tutorial:**

**Dr. Fernando Álvarez**

**Dr. Juan José Morrone Lupi**

**Dr. Francisco Javier Vega Vera**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la Universidad Nacional Autónoma de México mi formación académica y personal.**

**Al Dr. Fernando Álvarez Noguera por su asesoría, dirección e interés en el estudio de los cirripedios de México y por el apoyo brindado para mi superación académica.**

**Al jurado revisor de tesis: Dra. Elva Escobar Briones, Dra. Mercedes Isolda Luna Vega, Dr. Ramiro Román Contreras, Dr. Sergio Cházaro Olvera.**

**Al Dr. Juan José Morrone Lupi por la revisión y valiosas sugerencias en el tema biogeográfico.**

**Al Dr. William A. Newman por la revisión de los ejemplares identificados, la bibliografía proporcionada y el apoyo durante mi estancia en el centro de investigación "Scripps Institution of Oceanography" de la Universidad de San Diego California.**

**A la Dra. Elva Escobar Briones del ICMYL de la UNAM, por el material proporcionado de las campañas oceanográficas SIGSBEE apoyadas por el programa UNAM PAPIIT IN224503, CONACyT 40158 y CONABIO BE013.**

**Al Dr. Gabino Rodríguez Almaráz por la invitación y apoyo económico para la revisión de los cirripedios depositados en la Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustácea, Facultad de Ciencias Biológicas, de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL-FCBC).**

**Al Dr. Robert Van Syoc por proporcionar la base de datos de la colección de cirripedios perteneciente a la Academy of Science San Francisco California Invertebrate Zoology (CASIZ).**

**Al Dr. Darryl L. Felder por el material proporcionado de la campaña oceanográfica "Survey of the deep bank marine macroalgae and macrocrustaceans in the Gulf of Mexico.**

**Al Dr. José Luis Villalobos Hiriart por el apoyo durante todo el desarrollo de este trabajo.**

**A la M. en C. Liza Gómez Daglio de la University of California, Merced School of Natural Science por la revisión del manuscrito, observaciones y la ayuda bibliográfica.**

**A la M. en C. Berenit Mendoza Garfias del Instituto de Biología de la UNAM por la ayuda proporcionada para la preparación y obtención de la imágenes de microscopía electrónica de barrido.**

**A la Bióloga Lourdes Gonzáles Ramírez por la revisión y sugerencias del manuscrito**

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES MELITÓN Y FRANCIS**

**A MI HIJO LUIS ANTONIO Y MI ESPOSA LOURDES**

**A MIS HERMANOS LILIA, CARLOS, ALFREDO, ISABEL, FRANCISCO, RAÚL Y  
PEDRO**

**A MIS SOBRINOS SANDRA, CITLALI, CARLOS, RAÚL, XIMENA, KARLA Y  
EDUARDO**

**A MI OTRA FAMILIA SRA. LOURDES, SRA. JULIA, ÁLVARO, VÍCTOR Y VIVIANA**

**A MIS AMIGOS TINO, OSCAR Y LIZA**

**A MI ASESOR FERNANDO ÁLVAREZ**

**A JOSÉ LUIS VILLALOBOS**

**GRACIAS A TODOS POR EL APOYO QUE DE ALGUNA U OTRA MANERA SIEMPRE  
ME BRINDARON PARA REALIZAR ESTE TRABAJO.**

## ÍNDICE

Índice .....	<i>i</i>
Resumen .....	1
Abstrac .....	2
Introducción .....	3
Capitulo I Taxonomía de los cirripedios de México .....	13
Resumen .....	13
Introducción .....	14
Antecedentes.....	15
Objetivos.....	17
Métodos.....	18
Áreas de estudio.....	23
Resultados .....	29
Clave para la identificación de familias y géneros de cirripedios rizocéfalos de la porción mexicana del Golfo de México.....	31
<i>Lernaeodiscus</i> sp. 1.....	32
<i>Lernaeodiscus</i> sp. 2.....	34
<i>Cyphosaccus chaseii</i> .....	36
<i>Loxothylacus texanus</i> .....	38
<i>Sacculina</i> sp. 1.....	40
<i>Sacculina</i> sp. 2 .....	41
<i>Sacculina</i> sp. 3.....	43
Clave para la identificación de las especies de cirripedios pedunculados distribuidos en el sur del Golfo de México.....	45
<i>Lepas anatifera</i> .....	47
<i>Lepas anserifera</i> .....	49
<i>Lepas pectinata</i> .....	51
<i>Poecilasma crassa</i> .....	52
<i>Poecilasma kaempferi</i> .....	55

<i>Poecilasma inaequilaterale</i> .....	57
<i>Glyptelasma gracilius</i> .....	62
<i>Octolasmis aymonini geryonophila</i> .....	64
<i>Octolasmis mülleri</i> .....	69
<i>Litoscalpellum giganteum</i> .....	71
<i>Litoscalpellum regina</i> .....	74
<i>Arcoscalpellum</i> sp.....	77
<i>Diceroscalpellum arietinum</i> .....	79
Clave taxonómica para las especies del orden Sessilia del sur del Golfo de México .....	82
<i>Costatoverruca floridana</i> .....	84
<i>Chthamalus fragilis</i> .....	88
<i>Chthamalus proteus</i> .....	89
<i>Chelonibia patula</i> .....	92
<i>Tetraclita floridana</i> .....	94
<i>Tetraclita stalactifera</i> .....	95
<i>Tetraclitella divisa</i> .....	98
<i>Conopea merrilli</i> .....	100
<i>Acasta cyathus</i> .....	104
<i>Ceratoconcha paucicostata</i> .....	105
<i>Balanus trigonus</i> .....	110
<i>Amphibalanus amphitrite</i> .....	112
<i>Amphibalanus eburneus</i> .....	113
<i>Amphibalanus improvisus</i> .....	115
<i>Amphibalanus reticulatus</i> .....	117
<i>Amphibalanus subalbidus</i> .....	118
<i>Amphibalanus venustus</i> .....	121
<i>Megabalanus coccopoma</i> .....	123
<i>Megabalanus stultus</i> .....	125
<i>Megabalanus tintinnabulum</i> .....	129



Taxonomía de la especies distribuidas en el Pacífico mexicano.....	131
<i>Lernaeodiscus</i> aff. <i>porcellanae</i> .....	133
<i>Kochlorine hamata</i> .....	135
<i>Cryptophialus wainwrighti</i> .....	137
Clave para la identificación de las especies de cirripedios pedunculados del Pacífico mexicano depositados en la CNCR .....	138
<i>Heteralepas quadrata</i> .....	139
<i>Heteralepas</i> sp. 1.....	140
<i>Heteralepas</i> sp. 2.....	144
<i>Oxynaspis rossi</i> .....	150
<i>Octolasmis californiana</i> .....	151
<i>Lepas denticulada</i> .....	154
<i>Lepas hilli</i> .....	155
<i>Dosima fascicularis</i> .....	157
<i>Conchoderma virgatum</i> .....	159
<i>Pollicipes elegans</i> .....	163
<i>Pollicipes polymerus</i> .....	165
<i>Arcoscapellum californicum</i> .....	166
Clave para la identificación de las especies de cirripedios balanomorfos del Pacífico mexicano depositados en la CNCR.....	168
<i>Microeuraphia eastropacensis</i> .....	169
<i>Microeuraphia imperatrix</i> .....	170
<i>Chthamalus anisopoma</i> .....	172
<i>Chthamalus fissus</i> .....	175
<i>Chelonibia testudinaria</i> .....	178
<i>Stomatolepas elegans</i> .....	181
<i>Stephanolepas muricata</i> .....	182
<i>Coronula diadema</i> .....	184
<i>Cryptolepas rachianecti</i> .....	185
<i>Xenobalanus globicipitis</i> .....	187

<i>Tetraclita confinis</i> .....	188
<i>Tetraclita panamensis</i> .....	191
<i>Tetraclita rubescens</i> .....	193
<i>Lissaclita melaniae</i> .....	197
<i>Membranobalanus orcutti</i> .....	198
<i>Membranobalanus robiniae</i> .....	199
<i>Conopea galeata</i> .....	201
<i>Conopea masignotus</i> .....	202
<i>Hexacruesia durhami</i> .....	204
<i>Acasta newmani</i> .....	205
<i>Balanus glandula</i> .....	206
<i>Balanus parkeri</i> .....	208
<i>Balanus poecilus</i> .....	209
<i>Amphibalanus inexpectatus</i> .....	210
<i>Balanus nubilus</i> .....	211
<i>Fistulobalanus dentivarians</i> .....	213
<i>Arossia eyerdami</i> .....	215
<i>Menesiniella aquila</i> .....	216
<i>Menesiniella regalis</i> .....	217
<i>Paraconcausus mexicanus</i> .....	218
<i>Paraconcausus pacificus</i> .....	220
<i>Megabalanus californicus</i> .....	221
<i>Megabalanus peninsularis</i> .....	223
<i>Megabalanus vinaceus</i> .....	226
Observaciones finales.....	230
Conclusiones capitulo I.....	231
Literatura citada.....	232
CAPITULO II	
Análisis panbiogeográfico de las especies de cirripedios de México.....	254
Resumen .....	254

Introducción .....	254
Antecedentes.....	256
Métodos .....	257
Resultados .....	258
Discusión .....	267
Conclusiones .....	272
Literatura citada.....	273
Clasificación .....	275
Lámina 1.....	280
Lámina 2.....	281
Lámina 3.....	282
Lámina 4.....	283
Lámina 5.....	284
Lámina 6.....	285
Lámina 7.....	286

## RESUMEN

Los cirripedios son un grupo diverso de crustáceos, que cuenta con aproximadamente 1500 especies actuales, que se distribuyen en todos los ambientes marinos. Estos organismos están adaptados a la vida sésil y la mayoría de las especies viven adheridas a substratos inertes o son comensales de vertebrados e invertebrados marinos, aunque también existen parásitos altamente especializados de otros crustáceos. En este trabajo se hace el primer intento por reportar las especies de cirripedios distribuidos en México. Para este estudio se utilizó el material depositado en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) de la UNAM y de la Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustacea, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León UANL-FCBC. Adicionalmente se revisó la base de datos de cirripedios depositada en la Academy of Science, San Francisco, California Invertebrate Zoology (CASIZ) y los reportes hechos en la literatura. Como resultado de lo anterior, se reportan 92 especies de cirripedios para las costas mexicanas, 40 especies en el sur del Golfo de México y 63 para el Pacífico mexicano, 11 especies se encuentran en ambas costas. Con la información recabada en el estudio taxonómico, se realizó un estudio biogeográfico utilizando la metodología panbiogeográfica, de este análisis se proponen 3 componentes bióticos o trazos generalizados. En el Atlántico se identificó un trazo generalizado del sur de Brasil, de los 25° S a los 28° N. En el Pacífico se identificaron 2 trazos generalizados, uno que abarca de los 2° S a los 23° N y otro de los 23° N a los 60° N, La confluencia de los trazos generalizados del Pacífico, en la región del Golfo de California, a los 23° N sugiere la presencia de un nodo, que es interpretada como una zona de convergencia biótica y tectónica.

## ABSTRACT

Cirripeds is one of the most diverse groups of crustaceans, there are approximately 1500 species described, distributed in all the marine environments. These organisms are sessile and lived attached to inanimate substrata; some of them are symbionts –comensals on vertebrates and invertebrates, and parasites on crustaceans. This study summarizes the cirripeds found in Mexico. The material used is contained in the “Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) at UNAM”, the “Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustacea, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León UANL-FCBC. Also we used as reference the collection of Cirripeds in California Academy of Science, Invertebrate Zoology (San Francisco, CA.). All the information was corroborated and supplemented by a deep bibliographical review. A total of 92 species are registered in Mexican waters; 40 in the south region of the Gulf of Mexico and 63 for the Pacific, and 11 are distributed in both coast. The distribution of these species were analyzed using the panbiogeographic method, from this analysis 3 biotic components or generalized tracks are proposed. In the Atlantic it was identified a generalized track from the south of Brazil, from 25° S to 28° N. In the Pacific 2 generalized tracks were identified, one it extends from 2° S a los 23° N and the other from 23° N to 60° N. The confluence of the generalized tracks from the Pacific, at the Gulf of California 23° N, suggests the presence of a node, which is usually interpreted as a tectonic and biotic convergence zone.

## INTRODUCCIÓN

### Cirripedia

Debido a su morfología externa los cirripedios fueron ubicados en la clase Testacea, junto con la mayoría de los moluscos, por zoólogos como Linnaeus (1758) y Cuvier (Newman *et al.*, 1969). Los cirripedios fueron aceptados como crustáceos cuando V. Thompson en 1829 observó su tipo de larva y metamorfosis (Newman y Ross, 2001). Fue Charles Darwin quien estableció la nomenclatura morfológica y los conceptos de clasificación en los cuales se basaron los trabajos posteriores del grupo. En los dos volúmenes de la monografía de los cirripedios recientes (1851, 1855) y dos artículos cortos de los cirripedios fósiles (1863, 1873), Darwin analizó los caracteres artrópodos y concológicos, lo que le permitió hacer diagnosis muy completas, así como apreciar las relaciones naturales entre las especies. La clasificación básica establecida por Darwin permanece casi intacta hasta nuestros días, solamente se han agregado múltiples divisiones por autores post-darwinianos.

Aunque morfológicamente las especies de cirripedios presentan una gran variedad de formas, su monofilia esta dada por las características del último estadio larval (cipris), que son:

- 1) Todas las larvas presentan la misma forma bivalva (Høeg, 1992a).
- 2) La forma del cuarto segmento de las anténulas es similar en los tres superórdenes, especialmente en los músculos y en el aparato sensorial que utiliza para la exploración del sustrato y su posterior cementación (Høeg y Lützen, 1985).
- 3) Todas presentan un par de glándulas cementantes que utilizan para la adhesión y numerosas glándulas antenulares usadas en la exploración del sustrato (Høeg, 1985, 1990, 1992b).
- 4) Musculatura especializada y setación en el tórax que sirve para el nado rápido (Høeg, 1992a).
- 5) Reducción del abdomen con apéndices caudales (Høeg, 1992a).

- 6) Órganos sensoriales en la parte anterodorsal del caparazón llamados órganos de red (Høeg, 1992a).

A continuación se resumen las características de los tres superórdenes de la infraclase Cirripedia.

### **Acrothoracica**

En este superorden se encuentra un reducido grupo de cirripedios, cuyas características principales y que los separan de los torácicos son la falta de placas calcáreas y la posición de los cirros al final del abdomen. El superorden está dividido en los órdenes Pygophora y Apygophora, que agrupan aproximadamente a 12 géneros y 55 especies. Todas las especies del superorden habitan madrigueras en substratos de carbonatos de calcio, las cuales les proveen de protección (Tomlinson, 1987). Como la mayoría de los cirripedios, se alimentan de plancton, el cual transportan a su boca por medio del movimiento de sus apéndices torácicos, que pueden ser de tres a seis pares (Tomlinson, 1969). El ciclo de vida en estos organismos siempre presenta un estadio cipris (figura 1), y en la mayoría de las especies los estadios naupliares ocurren dentro de los huevos, alojados en el manto (Newman *et al.*, 1969; Tomlinson, 1969).

### **Thoracica**

Este es el grupo más numeroso y diversificado de los cirripedios. La mayoría de los torácicos adultos presentan el mismo plan corporal básico, que consiste en región cefálica, que soporta las partes bucales, y un tórax con apéndices birramios (McLaughlin, 1980). El cuerpo se encuentra dentro de un “manto” que en la mayoría de las especies está rodeado por placas con diferentes grados de calcificación (Newman *et al.*, 1969).

Actualmente se conocen alrededor de 1100 especies (Young y Ross, 2000), que se encuentran distribuidas en los órdenes Pedunculata (Lamarck, 1818) y Sessilia (Lamarck, 1818).

En los Pedunculata el cuerpo está dividido en capítulo o capitulum y pedúnculo, los cuales pueden estar desnudos o cubiertos con placas calcáreas o quitinosas; el músculo del pedúnculo sirve para que el organismo se adhiera al substrato, además de

albergar a los órganos reproductores. La mayoría de las especies se distribuyen a profundidades entre 10 y 600 metros (Foster, 1987), además de incrementar su diversidad hacia los polos (Spivey, 1981).

Las especies del orden Sessilia se adhieren al substrato directamente con la concha, la cual puede tener cuatro, seis u ocho placas de carbonato de calcio (Pilsbry, 1916). La concha cuenta con tres regiones calcáreas: 1) la base, donde se adhiere al substrato; 2) la pared, formada por placas rígidas y articuladas; y 3) las valvas operculares, que se abren y cierran cuando se alimenta el organismo (Newman, 1975). A diferencia de los pedunculados, la diversidad de especies se incrementa hacia los trópicos y la costa (Spivey, 1981; Foster, 1987).

De acuerdo con su forma de vida sésil, los cirripedios torácicos son planctotróficos; se alimentan principalmente de organismos mesoplanctónicos, como pequeños copépodos, larvas de moluscos, ascidias, nauplios e incluso de larvas cipris (Anderson, 1992). Estos organismos tienen la capacidad de rotar el abanico de apéndices dependiendo de la orientación del flujo de agua, lo que les permite tener una gran eficiencia al momento de coleccionar alimento (Anderson y Southward, 1987). Las partes bucales están ubicadas alrededor de la boca en un cono oral, donde se encuentran las siguientes estructuras empleadas en la alimentación: un labrum donde se insertan todas las estructuras y se desgarran el alimento; un par de maxílulas y palpos, que pueden detectar por medios químicos la composición del alimento y un par de mandíbulas y maxilas que están provistas de dientes, espinas y setas que son empleadas para triturar (Newman *et al.*, 1979; Walker, 1992). La mayoría de los cirripedios torácicos son hermafroditas de fertilización cruzada, con la peculiaridad de alternar su función genérica como machos y hembras durante la misma temporada de reproducción; aunque existen hermafroditas con uno o más machos adheridos en el manto (androdioicos) a los que se los nombra “machos complementarios” (McLaughlin, 1980). En las especies con sexos separados (dioicos o gonocóricos), los machos son pequeños (machos enanos) y carecen de aparato bucal y apéndices (Charnov, 1987). La cópula se lleva a cabo en el manto y dependiendo de la especie pueden producir desde veinte hasta diez mil huevos (Young y Ross, 2000). El desarrollo larval incluye por lo general siete fases, seis estadios naupliares y un estadio cipris (figura 2). Por lo



general el primer estadio naupliar se desarrolla en el huevo y de los estadios II a VI son nadadoras libres. De la metamorfosis del nauplio VI surge la larva cipris, que presenta un caparazón bivalvo, partes bucales rudimentarias, apéndices torácicos natatorios y antenas prensiles (Walker *et al.*, 1987). Cuando la cipris hace contacto con un sustrato sólido ocurre la siguiente secuencia de eventos: adhesión, exploración y fijación (Crisp, 1974). En la adhesión temporal, las larvas secretan un pegamento temporal (Walker *et al.*, 1987), proveniente de las glándulas antenulares que se encuentran sobre el disco antenular (Nott y Foster, 1969). Esta adhesión temporal sirve para que la larva busque un lugar conveniente para cementarse y para inducir a otras larvas para su establecimiento (Yule y Walker, 1987). Señales químicas, como glicoproteínas (secretadas por torácicos adultos) y exopolisacáridos (secretadas por bacterias de ambientes marinos), determinan el potencial establecimiento de las larvas en una superficie (Yule y Waker, 1987). En el caso de las especies simbiotes de otros crustáceos, se ha observado que las larvas cipris son sensibles a la condición fisiológica de la premuda de los huéspedes, ya que son capaces de escoger organismos que han mudado recientemente, los que les permitirá tener más tiempo para completar su ciclo de vida (Jeffries *et al.*, 1989). Posteriormente las anténulas se doblan y el cuerpo y el aparato bucal de la cipris gira sobre su propio eje para posteriormente convertirse en un cirripedio juvenil y después en un adulto (Young y Ross, 2000).

### **Rhizocephala**

Los Rhizocephala son un grupo altamente especializado de parásitos principalmente de decápodos, aunque existen algunas especies que parasitan isópodos, cumáceos, estomatópodos y cirripedios balanomorfos (Høeg y Lützen, 1985). Debido a su naturaleza parásita, los rizocéfalos adultos carecen de segmentación, apéndices y tracto digestivo (Høeg y Lützen, 1995). El adulto consiste en un sistema trófico de ramas (interna) que se expande a través de los espacios hemocélicos del huésped; estas raíces absorben nutrientes de la hemolinfa del huésped. Actualmente el superorden abarca 37 géneros y cerca de 260 especies (Walker, 2001). Los rizocéfalos y sus huéspedes están ampliamente distribuidos, se pueden encontrar en las grandes profundidades oceánicas (Rybakov y Høeg, 1992), o en la zona litoral y en algunos

casos parasitando cangrejos semiterrestres (Andersen *et al.*, 1990). El superorden se divide en los órdenes Kentrogonida y el Akentrogonida.

Los kentrogónidos se caracterizan por: 1) parasitan solamente decápodos; 2) en el ciclo de vida la hembra cuenta con las etapas kentrogón y vermigón, el macho presenta una etapa llamada trichogón; 3) receptáculos seminales masculinos pareados en la externa; 4) un orificio rodeado por músculos constrictores llamado “abertura del manto”; y 5) las larvas nauplio están presentes generalmente y son nadadoras libres (Høeg, 1992b, 1995; Walker, 2001).

En la etapa adulta los kentrogónidos desarrollan un saco reproductivo llamado externa que emerge a través del huésped por el rompimiento de su cutícula, cuando en el saco los órganos reproductores no han alcanzado la madurez sexual se les llama “externa virgen”. Una vez alcanzada la madurez, el saco muda con lo que se forma “la abertura del manto” que está rodeada por músculos y que permite que las larvas machos entren y fecunden a la hembra externa, básicamente la externa es angosta y presenta un pedúnculo que la comunica con las raíces que están dentro del huésped (Høeg y Lützen, 1985, 1995). Una vez que la externa es fecundada se desarrollarán en la cavidad del manto los embriones, y posteriormente cuando las larvas cipris están listas para su fase planctónica son expulsadas por medio de contracciones musculares del saco (Glennner, 2001).

Todas las especies tienen larvas nauplio lecitotróficas, pero el número de estadios naupliares es variable dependiendo de la especie, aunque la mayoría presenta cuatro estadios (Høeg y Lützen, 1995). Las larvas pueden ser machos o hembras y la cantidad de cada uno varía con la estación, por lo que se piensa que la determinación del sexo, está ligada con el ambiente y no con su genética (Walker y Lester, 2000). Los nauplios se diferencian solamente por el tamaño, ya que los machos son más grandes que las hembras (Glennner, 2001). Después de los estadios naupliares como en todos los cirripedios, hay una metamorfosis que da origen a la larva cipris (figura 3). Las cipris hembras y machos no solamente se diferencian en tamaño, sino también en algunas características morfológicas (Walker, 2001). Las hembras sólo se cementan en los probables hospedadores, mientras que las larvas macho sólo se adhieren a las hembras en su fase de externa (Høeg, 1984). El lugar de establecimiento, de la hembra

cipris es variable y depende de la especie, algunas se adhieren al caparazón, los pereiópodos, las branquias o el abdomen del huésped. Una vez establecida, la larva hembra muda y forma un “kentrogón” el cual secreta cemento suplementario y desarrolla un estilete hueco contráctil con una envoltura cuticular. Cuando el estilete está completamente formado es introducido al huésped, y pasa un paquete celular vermiforme llamado “vermigón” (Glennner y Høeg, 1995; Glennner *et al.*, 2000, 2001). Una vez en la hemolinfa el vermigón se convierte en una interna joven, que consiste en un tumor epitelial delimitado por una concentración central de células llamado núcleo. El epitelio de este primordio forma el sistema radicular que servirá para la absorción del alimento en la interna y la epidermis de la externa cuando esta se desarrolle. Los núcleos formaran la masa visceral y la cavidad del manto de la externa (Høeg y Lützen, 1995; Bresciani y Høeg, 2001; Glennner, 2001). La fase interna concluye con la aparición de la externa virgen en la superficie del anfitrión. La duración de la fase interna es altamente variable, dependiendo de la especie y de su localización en el huésped (Walker 2001). Una vez que la externa ha madurado atrae a las cipris macho, probablemente por feromonas emanadas del manto (Høeg, 1995). Cuando los machos llegan se colocan alrededor del borde de la abertura de la externa, y después del establecimiento se produce una rápida metamorfosis, que da origen al trichogón (Høeg, 1987). El trichogón es móvil por lo que migra hacia los receptáculos donde depositará las células espermáticas, una vez que el trichogón entra al receptáculo muda de su capa externa, la cual funciona como llave, ya que le niega la entrada al otro trichogón (Glennner, 2001). Las células generativas del trichogon se asocian con el epitelio de los receptáculos, con lo que comienza la espermatogénesis (Høeg, 1987). La implantación acertada del trichogón en cada receptáculo induce a ovarios y glándulas coeléticas asociadas a madurarse (Walker, 2001).

Los miembros del orden Akentrogonida parasitan una gama más amplia de crustáceos. La ausencia de etapa de kentrogón en la hembra, es la característica que los separa de los kentrogónidos y le da nombre al orden. El arreglo de las cinco familias es simplemente por conveniencia, pues los akentrogonidos no pueden ser definidos usando características exactas, como con los kentrogónidos (Høeg, 1992b, 1995; Høeg y Lützen, 1995).

La mayoría de los akentrogónidos posee una sola externa aunque existen algunas especies que generan múltiples externas en un solo huésped, que se desarrollan a partir de una interna (Høeg y Rybakov, 1992). La interna de los akentrogónidos presenta brazos con forma de raíz, que se originan de un saco que se encuentra por debajo de la epidermis del huésped y que se desarrolla inmediatamente después de la inoculación (Walker, 2001).

En los akentrogónidos la externa es altamente variable, la abertura del manto puede no formarse hasta que la ovoposición ha ocurrido, o aún más adelante hasta que las primeras etapas larvales necesiten ser expulsadas (Glenner y Høeg, 1995). El desarrollo de los huevos en la cavidad del manto, conduce siempre directamente a las larvas cipris; no hay etapas naupliares en su ciclo de vida. Las cipris de la mayoría de los akentrogónidos son morfológicamente similares a las cipris kentrogónidas, pero no muestran dimorfismo sexual, tan evidente como en los kentrogónidos (Glenner *et al.*, 1989; Jensen *et al.*, 1994). El establecimiento e infestación de la larva cipris hembra, ha sido poco estudiado por lo que no se conocen muchos detalles de esta fase (Walker, 2001). Høeg (1990) revisó detalladamente el ciclo de vida de *Clistosaccus paguri*, que parasita cangrejos ermitaños, y observó que la cipris hembra posee anténulas largas y delgadas, que utiliza para adherirse permanentemente en el abdomen del huésped antes que lo penetre por la cutícula. La región distal de la anténula penetra al huésped e inyecta células embrionarias que se derivan directamente de la cipris, y se cree que tal inoculación femenina es similar en otros akentrogónidos. Las cipris macho se adhieren en el anfitrión con la interna, o en la externa y en ambos casos utiliza sus anténulas para penetrar a uno o a otro e inyectar células generativas (Glenner, 2001). Debido a que no existe un patrón de infestación y reproducción y que los estudios de los akentrogónidos son escasos, en la actualidad no se pueden hacer generalizaciones de su biología (Walker, 2001).

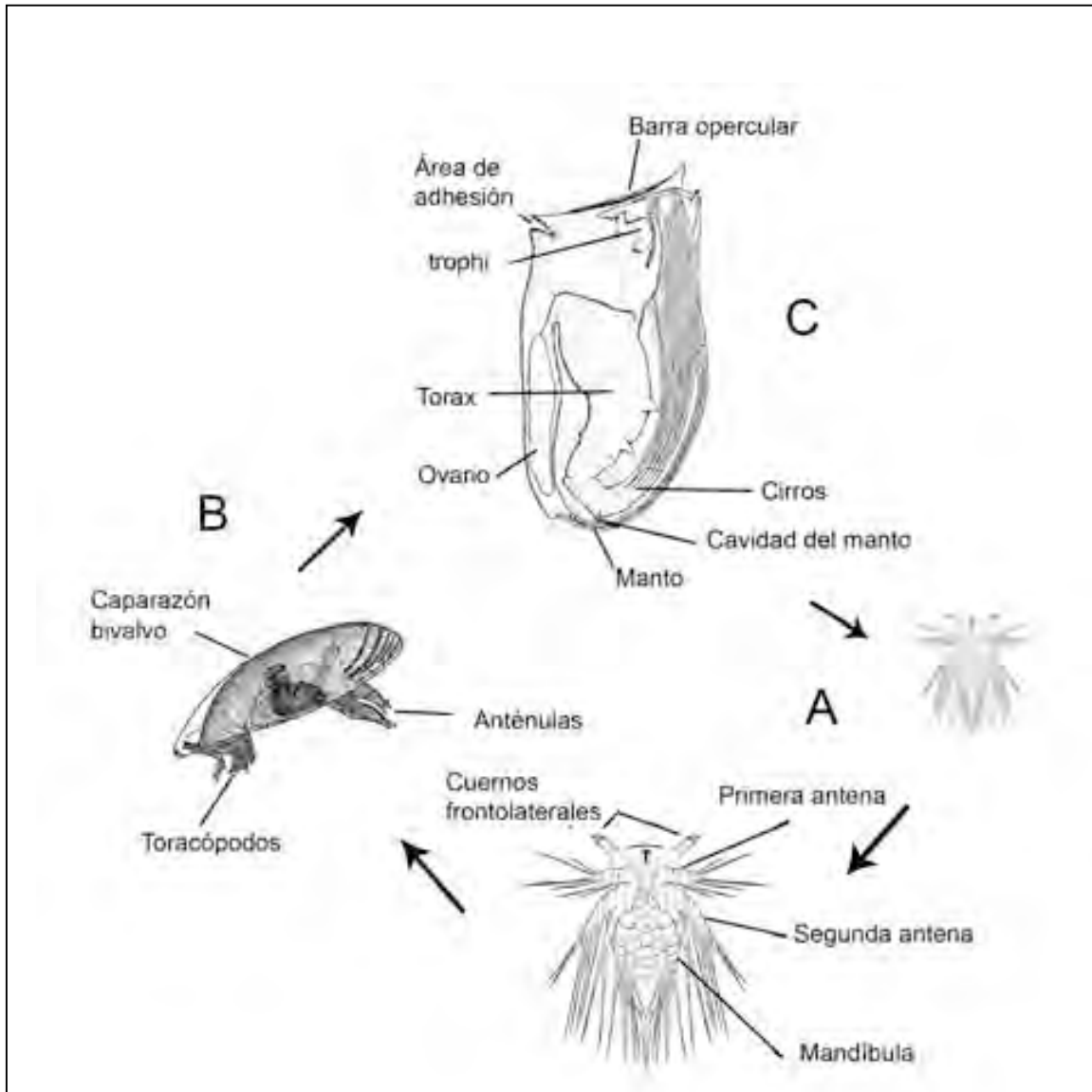


Figura 1. Ciclo de vida los cirripedios del superorden Acrothoracica. A, larva nauplio de *Trypetesa lampas* (Hancock, 1849); B, larva cipris de *Lithoglyptes mitis* Tomlinson, 1969; C, hembra adulta de *Berndtia purpurea* Utinomi, 1950. Modificado de Tomlinson, 1987.

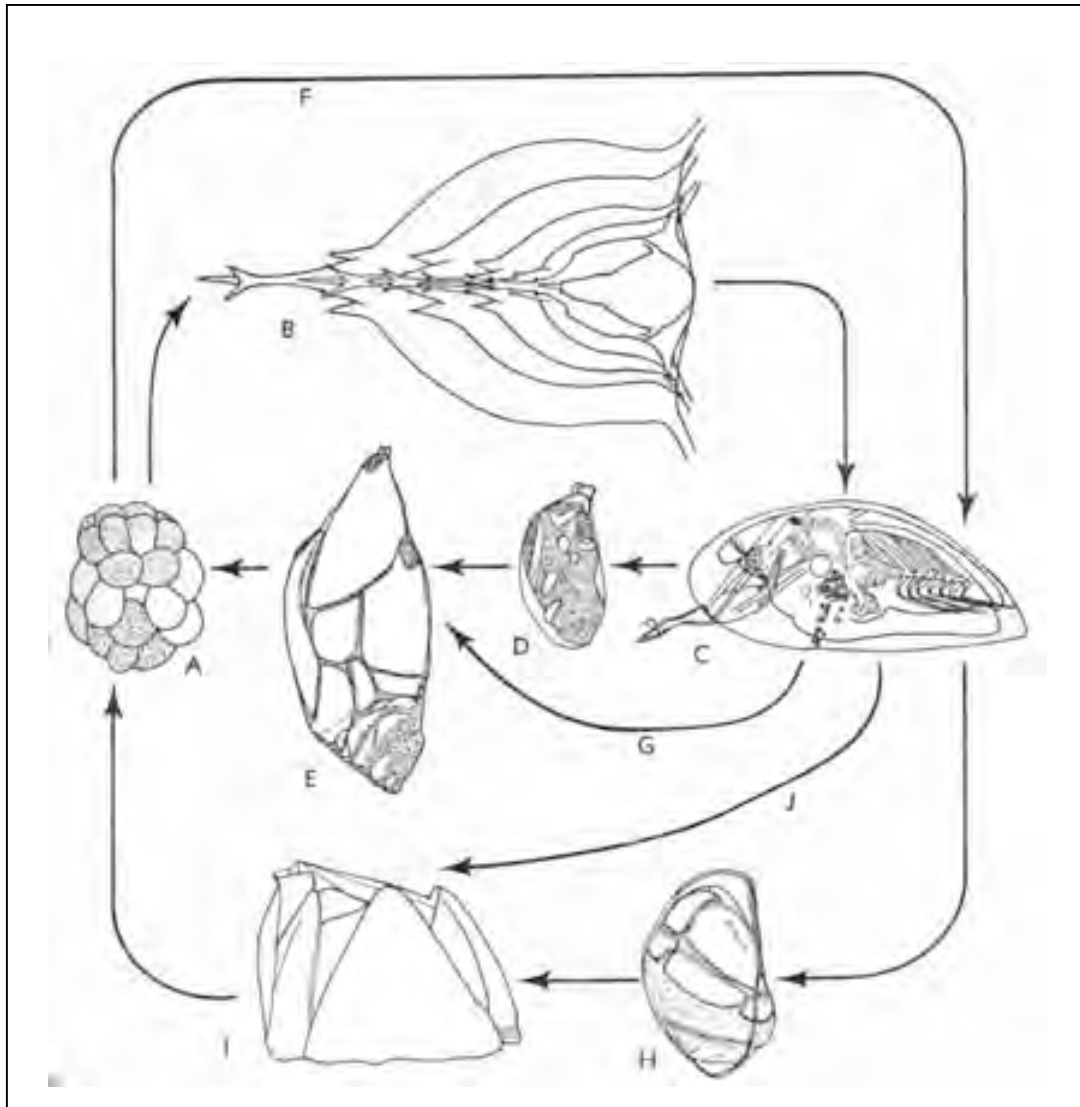


Figura 2. Ciclo de vida de los cirripedios torácicos: A, masa de huevos que se aloja en el manto; B, estados naupliares, generalmente seis; C, larva ciperis; D, H, pupa o estado metamórfico; E, I, cirripedio adulto; G, J, en algunas especies con machos, ciertas ciperis se metamorfosean en un macho diminuto que se adhiere al hermafrodita o a la hembra. Tomado de Newman *et al* (1969).

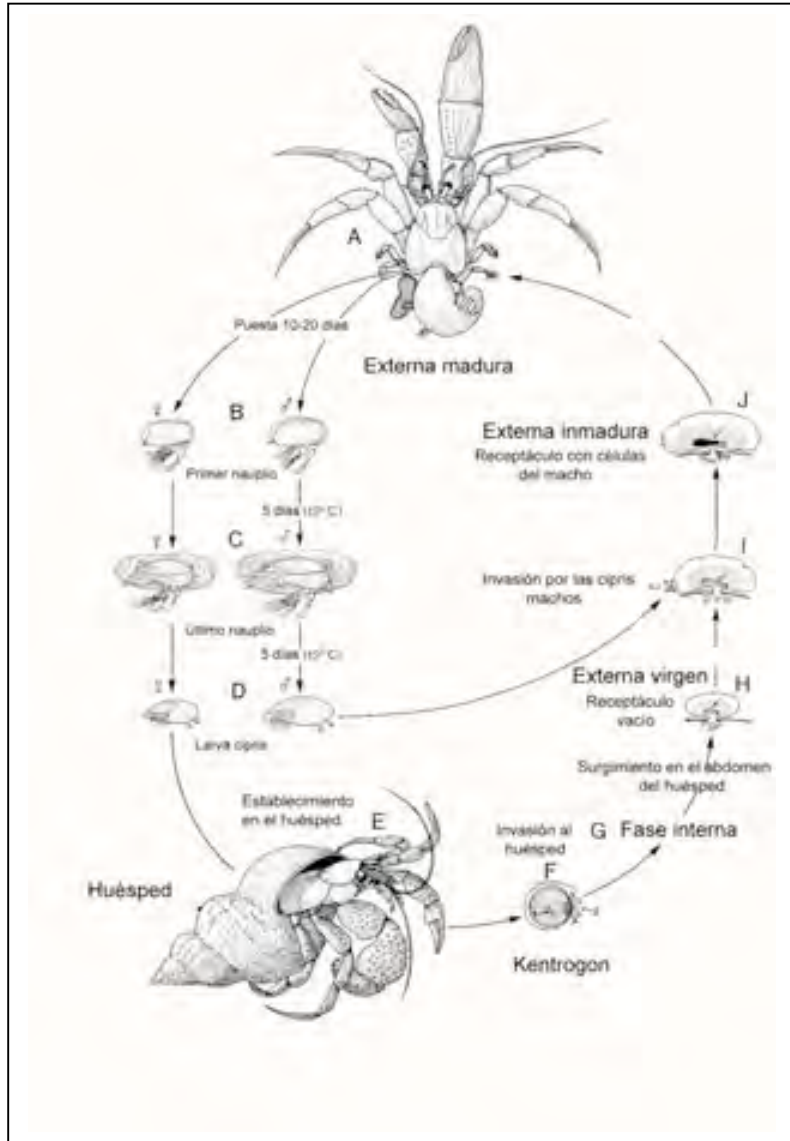


Figura 3. Ciclo de vida de *Peltoaster paguri* Rathke, parásito de cangrejos ermitaños: A, la externa madura regularmente produce huevos que dan origen a larvas hembras y machos; B, C, larvas nauplio libre nadadoras; D, larvas cipris hembras y machos; E, la hembra (pequeña) cipris fijándose en el tórax o apéndices del cangrejo ermitaño; F, parte del kentrogón es transferido al huésped a través de un estilete y comienza el estado de interna; G, la hembra parásita emerge en el abdomen del huésped como una externa virgen; H, la hembra forma la abertura del manto; I, la larva macho entra por la abertura e implanta su contenido en los receptáculos; J, las células del macho se diferencian en espermatozoides. Tomado de Høeg y Lützen (1985).

**CAPÍTULO I**  
**TAXONOMÍA DE LOS CIRRIPEDIOS DE MÉXICO**  
**RESUMEN**

Se realizó un estudio taxonómico de las especies de cirripedios distribuidos en las costas mexicanas. Se revisó el material depositado en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) de la UNAM y de la Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustácea, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL-FCBC). Adicionalmente, se revisó la base de datos de cirripedios perteneciente a la Academy of Science San Francisco California Invertebrate Zoology (CASIZ) y los reportes hechos en la literatura. Como resultado de lo anterior se reportan 92 especies de cirripedios para las costas mexicanas. En el Golfo de México se reportan 40 especies pertenecientes a 2 órdenes, 13 familias y 21 géneros. Seis especies no se les pudo asignar status específico, por lo que probablemente son especies no descritas. En el Pacífico mexicano se reportan 63 especies pertenecientes a 3 órdenes, 15 familias y 30 géneros. Del material revisado depositado en la CNCR, 2 especies presentaron características morfológicas intermedias de dos géneros de pedunculados, por lo que probablemente además de ser especies nuevas para la ciencia, también pertenezcan a un género no propuesto. La descripción con la ayuda de microscopía electrónica de barrido del último estadio larval de 5 especies de pedunculados, permitió el reconocimiento de variaciones morfológicas no mencionadas en la literatura.



## INTRODUCCIÓN

Los cirripedios son crustáceos que habitan prácticamente todos los ambientes marinos y que por lo general en estado adulto viven adheridos a sustratos duros o a otros organismos. A excepción de las formas parásitas, estos organismos tienen una morfología modificada con respecto al plan estructural general de los crustáceos, como la reducción de la región cefálica y abdominal, ausencia de telson, apéndices birramios segmentados llamados cirros y reducción y/o pérdida de las antenas (McLaughlin, 1980). Estas modificaciones en su plan corporal posiblemente están relacionadas con su naturaleza sésil (Young y Ross, 2000).

Hasta hace algunos años los registros de las especies de cirripedios que se distribuyen en las costas mexicanas eran casi inexistentes. En el Golfo de México se habían reportado siete especies (Young y Ross, 2000), sin embargo en los últimos años, la publicación de trabajos referentes al grupo ha incrementado las especies conocidas para esta zona a 21 (Celis, 2004). Si bien es notorio el incremento de los registros en la zona, es importante señalar que sólo es de especies que se distribuyen en aguas poco profundas, por lo que las especies que se encuentran a más de 100 metros nunca han sido estudiadas en esta zona. En cuanto a la fauna de cirripedios del Pacífico mexicano, se tienen reportadas 48 especies vivientes, la mayoría del Golfo de California y zonas aledañas y se tienen pocos reportes de especies que se distribuyen en otras regiones del país.

Basados en el material depositado en la Colección Nacional de Crustáceos (CNCR) de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Colección de Artrópodos no Insecta; UANL-FCBC Sección Crustácea, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León y en la base de datos de cirripedios depositada en la Academy of Science San Francisco California Invertebrate Zoology (CASIZ), en este trabajo se hace el primer intento por registrar las especies de la infraclase Cirripedia distribuidas en las costas mexicanas.

## Antecedentes

El primer cirripedio reportado de aguas mexicanas fue *Pollicipes elegans* (Lesson) del Golfo de Tehuantepec hecho por Reeve (1843).

Gavino en 1888 (Ross, 1962), reporta a *Balanus nigrecens* (Lamarck) de Acapulco, Guerrero.

Gruvel (1901) describe *Lepas hilli* var. *californiensis* y reporta en 1905 a *Heteralepa cuadrata* (Aurivillius) de Baja California.

Pilsbry (1907, 1916) reportó 17 especies para el Golfo de California y la costa occidental de la Península.

Steinbeck y Ricketts (1941) elaboraron un listado de las especies encontradas en el mar de Cortés, aumentando tres especies a lo publicado por Pilsbry (1907, 1916).

Henry (1941) reportó siete especies de Baja California y en 1942 registró 14 especies en la costa occidental de la Península. Posteriormente (1943) enlista ocho especies del Golfo de California y en 1960 reporta 18 especies con tres nuevos registros.

Newman (1960) describe a *Octolasmis californiana* de aguas de California y México.

Zullo (1961, 1967) describe dos especies de balanos, para el Golfo de California.

Henry y McLaughlin (1967) describen a *Balanus (Solidobalanus) masignotus* del Golfo de California.

Tomlinson (1969) describe a *Kochlorine hamata* de Baja California y a *Criptophialus wainwrighti* de Guaymas, Sonora.

Newman (1972) describe a *Oxynspis rossi* de Baja California.

Henry (1974) describe a *Balanus dentivarians* de San Blás, Nayarit.

Henry y McLaughlin (1975) reportan 5 especies del género *Balanus* del Pacífico mexicano.

Van Syoc (1988) describe *Membranobalanus robinae* del Golfo de California.

Laguna (1988) describe *Euraphia eastropacensis* de Mazatlán, Sinaloa.

Laguna enlista 37 especies del Pacífico mexicano y cita especies no descritas de los géneros *Heteralepas*, *Membranobalanus*, *Acasta* y *Chthamalus*.

Zullo (1991) confirma el registro de *Conopea galeata* y *Balanus poecilus* en el Golfo de California y *Megabalanus coccopoma* de Mazatlán, Sinaloa.

Gómez-Daglio en 2004 hace un reporte de 15 especies de balanomorfos en la región sur de la península de Baja California. En este estudio se hacen cuatro nuevos registros para la costa occidental del Golfo de California y seis ampliaciones de distribución para la zona de estudio; además de reportar un género y dos especies no descritas.

En el caso de la costa del Golfo de México, Celis (2004) reporta 14 registros nuevos para la zona, aumentando el número de reportes de 7 a 21 especies.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

**Realizar una revisión taxonómica de los cirripedios de México y presentar un análisis biogeográfico utilizando metodología panbiogeográfica.**

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

**Realizar un estudio taxonómico de la fauna de cirripedios de México.**

**Confirmar y/o ampliar el número de especies de cirripedios en las costas mexicanas.**

**Identificar los trazos generalizados de la fauna de cirripedios de las costas mexicanas.**

**Identificar zonas complejas y compuestas en el sentido geológico y biológico denominadas nodos.**

**Comparar los resultados con otros estudios panbiogeográficos de organismos marinos**

## MÉTODOS

La revisión taxonómica de los cirripedios de México se elaboró con material depositado en la CNCR-IBUNAM y en la UANL-FCBC).

La preparación de los organismos para su observación y determinación depende del grupo taxonómico que se trate.

### **Rhizocephala**

La identificación de las especies de rizocéfalos en muchos casos depende de estudios microanatómicos, que requieren un buen estado de preservación y de una fijación adecuada (Huang y Lützen, 1998). Desafortunadamente, los rizocéfalos revisados en este trabajo se fijaron con etanol al 70% lo que no permitió realizar cortes histológicos. La identificación y descripción de las especies se realizó tomando en cuenta solo los caracteres del saco reproductivo, como son: la posición de la abertura del manto, la simetría de la externa, la ubicación en el huésped, el tamaño del saco reproductivo y la especie de crustáceo que parasita.

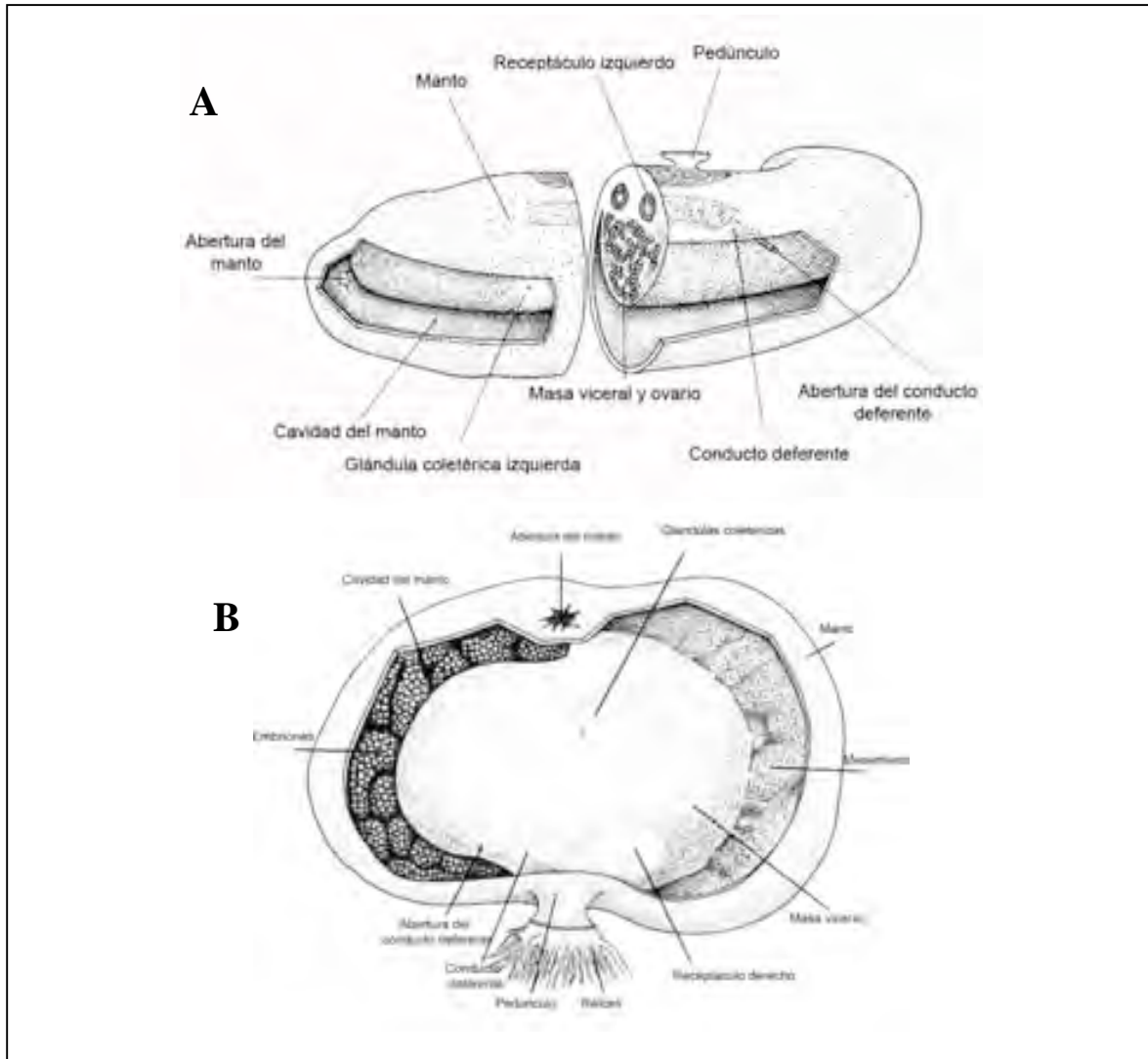


Figura 4. Estructura de la externa de dos familias de rizocéfalos. A, Peltogastridae. B, Sacculinidae. (Høeg y Lützen, 1985)

### Thoracica

Para la identificación de los cirripedios torácicos se requiere examinar las placas calcáreas y las partes blandas de los organismos. Tanto para los balánidos como para los lepádidos, las placas se limpiaron y desarticularon con hipoclorito de sodio comercial (Clorox) para su observación. Los caracteres concológicos de importancia taxonómica se ilustran a continuación.

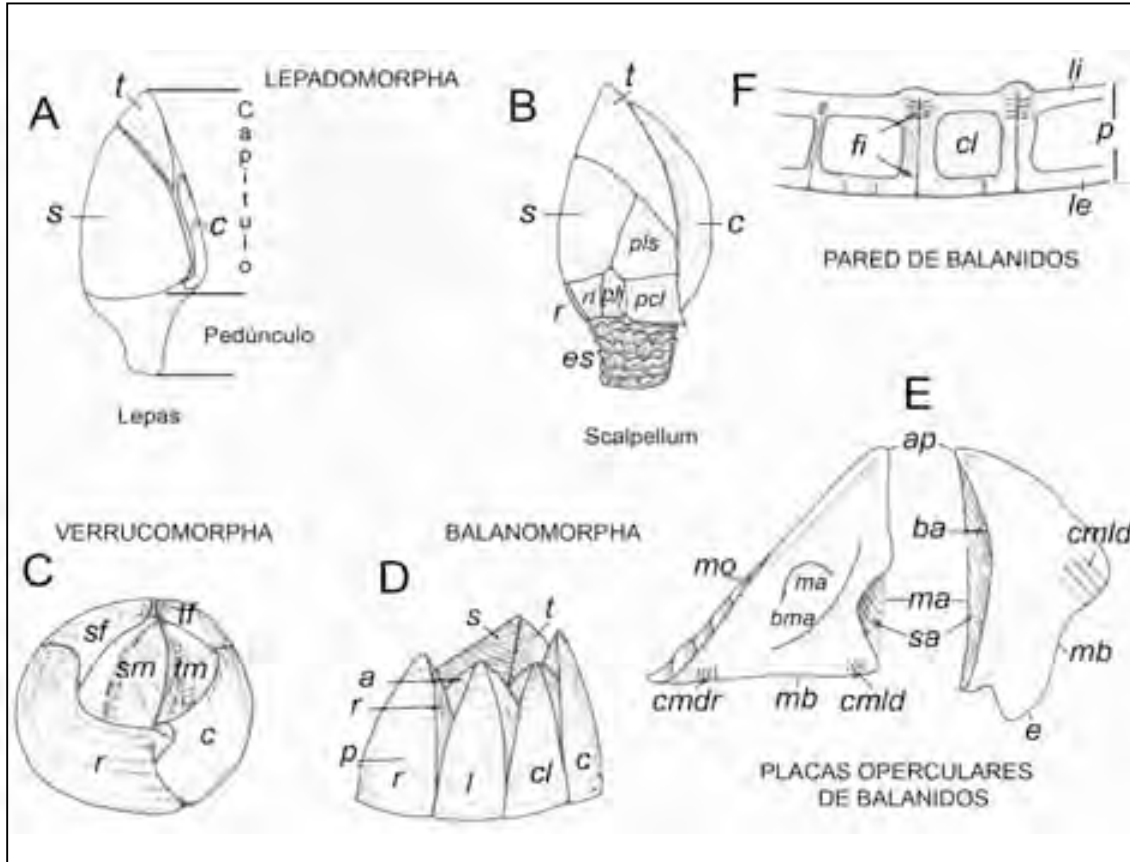


Figura 5. Morfología externa de los torácicos: A, tergum (t), scutum (s), carina (c); B, tergum (t), scutum (s), carina (c), placa lateral superior (pls), placa carinolateral (pcl), placa inframedia lateral (pil), rostro (r), rostro lateral (rl), escamas pedunculares (es); C, scutum fijo (sf), tergum fijo (tf), scutum móvil (sm), Tergum móvil (tm), rostro (r), carina (c); D, scutum (s), Tergum (t), ala (a), radio (r), parietes (p), rostro (r), lateral (l), carino lateral (cl), carina (c); E, ápice (ap), borde articular (ba), margen articular (ma), surco articular (sa), margen ocluyente (mo), margen basal (mb), músculo abductor (ma), borde del músculo abductor (bma), crestas del músculo depresor rostral (cmdr), crestas del músculo lateral depresor (cml d), espuela (e); F, figura interlaminar (fi), canal longitudinal (cl), parietes (p), lámina interna (li), lámina externa (le) (Newman y Ross, 1971).

La preparación de las partes blandas de los cirripedios torácicos consiste en hacer disecciones con la ayuda de un microscopio estereoscópico, para posteriormente montarlas en glicerina para su observación. Los caracteres taxonómicos de valor para la identificación se ilustran a continuación.

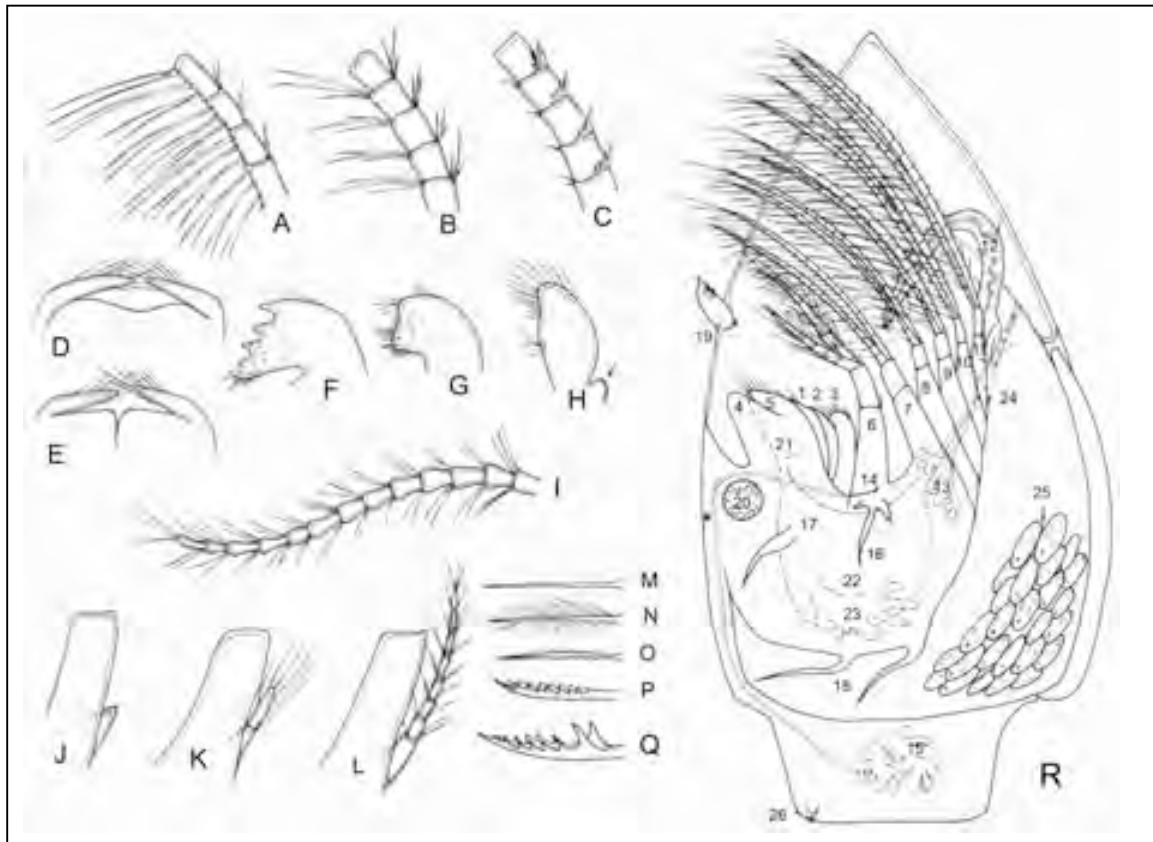


Figura 6. Anatomía interna de cirripedios torácicos: A-C, tipos de cirros: A, ctenópodo; B, lasiópodo; C, acantópodo. D-H partes bucales: D-E, labrum con muesca y sin muesca; F, mandíbula; G, primera maxila; H, segunda maxila. I, cirro anteniforme. J-I apéndices caudales: J, sin segmentos; K, uniarticulado; L, multiarticulado. M-Q tipos de setas en los cirros: M, simple; N, plumoso; O, pinado; P, bipectinado; Q, denticulado. R, esquema generalizado de un adulto: 1, mandíbula; 2, primera maxila; 3, segunda maxila; 4, labrum; 5, palpo mandibular; 6-11 cirros del I al VI; 12, apéndice caudal; 13, testículos; 14, abertura genital; 15, ovarios; 16-18, apéndices filamentosos; 19, cipris macho; 20, músculo abductor scutal; 21, boca; 22, estómago; 23, glándula digestiva; 24, ano; 25, huevos; 26, primera antena (Newman y Ross, 1971).



Las especies se identificaron utilizando las claves taxonómicas y descripciones de Darwin (1851, 1854), Gruvel (1902, 1903, 1905), Pilsbry (1907, 1916), Henry y McLaughlin (1974, 1975, 1986), Weisbord (1975, 1977, 1979), Newman (1969), Stubbings, (1967), Ross (1968), Dando y Southward (1980) y Gómez (2004).

Se describieron los caracteres taxonómicos más importantes y se tomaron fotografías con la ayuda de un microscopio estereoscópico. La descripción de las especies se realizó utilizando la terminología propuesta por Darwin (1851, 1854), Pilsbry (1907, 1916), Newman (1969), Newman y Ross (1971, 1976), Henry (1974) y Henry y MacLaughlin, (1975, 1986).

### **Preparación de las larvas cypriis**

Las larvas cypriis fueron separadas de las superficies donde se encontraban adheridas, generalmente a poca distancia o sobre los cirripedios adultos. Debido a que las muestras no provenían de las mismas colectas, la fijación inicial fue diferente. Para la observación en microscopio electrónico de barrido todas las muestras fueron transferidas a diluciones de etanol al 70%, 50%, 20% y 10% para su hidratación. Posteriormente fueron postfijadas en OsO<sub>4</sub> al 1%. Las larvas fueron deshidratadas con CO<sub>2</sub> y cubiertas con oro para su observación en el microscopio electrónico de barrido Hitachi S-2460N. La descripción de las larvas se basó en la nomenclatura de Jensen *et al.* (1994). Los órganos de red, en este trabajo son referidos como OR (en plural).

### **Arreglo sistemático**

El tratamiento sistemático en las categorías superiores a familia sigue el arreglo filogenético propuesto por Martin y Davis (2001) y de subfamilia a especie el arreglo propuesto por Newman (1996). Para cada especie se presenta la sinonimia restringida que incluye los cambios de nomenclatura más importantes, descripción, observaciones y un mapa de distribución. Para las especies reportadas en la literatura o en la base de datos de la Academy of Science San Francisco California Invertebrate Zoology (CASIZ), y que no fue posible observar en las colecciones revisadas, se reporta la sinonimia restringida, diagnosis y un mapa de distribución.

## ÁREAS DE ESTUDIO

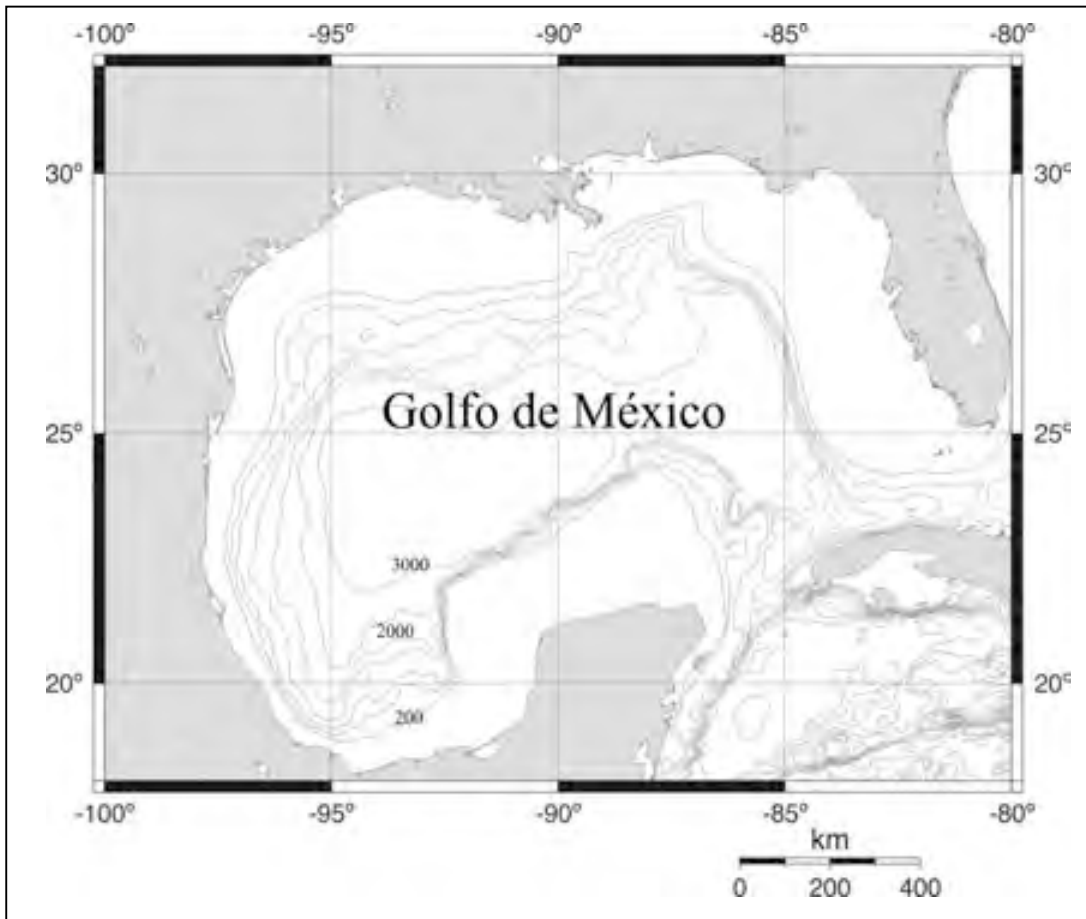
### Golfo de México

El Golfo de México se extiende aproximadamente de los 18° N a 30° N y 81° W a 47° W en el lado occidental del océano Atlántico, está conectado en el sureste con el canal de Yucatán (176 km de ancho) y en la parte norte con el estrecho de Florida (144 km ancho). Actualmente, la parte norte se encuentra rodeada de gruesos depósitos sedimentarios y al sur por bancos de carbonatos (Spivey, 1981). Las playas que se encuentran en las costas del Golfo de México son arenosas. Los afloramientos rocosos a lo largo de las orillas son raros. El Golfo de México en su porción norte está delimitado por una plataforma continental de más de 260 km de extensión, que se va estrechando hasta llegar al paralelo 26°, que es el límite norte del territorio mexicano en donde llega a medir 100 km. En el paralelo 23° la plataforma cuenta con una amplitud de 33 a 37 km, aquí la plataforma se flexiona al sureste y llega a la zona volcánica de San Andrés Tuxtla en Veracruz, donde alcanza su mínima amplitud, de 6 a 16 km, para después volverse a ampliar en dirección este, donde mide de 110 a 130 km (Secretaría de Marina, 1974). Las aguas poco profundas (plataforma continental) son menores de 180 metros y constituyen un tercio del área entera del Golfo. Las aguas de 180-3100 m de profundidad (el talud continental) cuentan con otro tercio y por último las aguas con profundidades de hasta 3800 m se encuentran sólo en la planicie de Sigsbee (Galtsoff, 1954).

El patrón de circulación y la temperatura en el Golfo de México están influenciados por las aguas cálidas de la corriente caribeña, que entra al Golfo a través del canal de Yucatán, haciendo un giro hacia el este y saliendo a través del Estrecho de la Florida, donde se mezcla con la corriente del Golfo. La corriente del Caribe forma una rotación en el sentido de las manecillas de reloj a la cual se le nombra corriente de lazo, la cual domina la circulación superficial e influencia a las corrientes de la plataforma continental. El desplazamiento de las aguas cálidas hacia la parte norte hace posible que las condiciones ambientales soporten el crecimiento de arrecifes de coral y comunidades de mangle (Collar y Darso, 1973). Otro factor que influye en el movimiento de las aguas superficiales del Golfo es la influencia de los vientos

provenientes del norte, ésto es más evidente en la región noroccidental del Golfo de México (Rezak, 1985). La fuerza tangencial que ejercen los vientos denominados "nortes", origina una zona de mezcla en la capa superficial cuyo espesor vertical es de 0 a 170 m. Éste mecanismo homogeniza la distribución térmica (22-23.5°C) y salina (36.3-36.4 ‰) en la región oceánica (Nowlin y McLellan, 1967). La circulación costera que existe en las regiones del sur del Golfo de México es predominantemente sureste-suroeste y en el área de Tamaulipas sigue una dirección noreste-noroeste hacia los Estados Unidos.

Así, la hidrografía occidental del Golfo de México es muy diferente a la del oriente del mismo, especialmente hacia la región oriental del Golfo, donde los sedimentos terrígenos, los regímenes de salinidad y temperatura son muy variables.



Mapa 1. Área de estudio en el Golfo de México.

## **Pacífico mexicano**

El Pacífico mexicano está ubicado entre los 14° 42' y 32° 31' N y 92° 27' y 117° 7' W, con una longitud de 4054 km (Secretaría de Marina, 1979). Debido a la complejidad de la zona, esta se ha dividido en tres regiones, que son:

### **Región I costa oriental y occidental de Baja California**

#### Costa oriental

A lo largo de su línea de costa, esta región presenta sustratos de tipo arenoso y predominantemente rocoso. La presencia de bahías, ensenadas, caletas y sistemas estuarinos es común (Tovilla, 1994). Debido a que en esta zona confluyen el Golfo de California con el océano Pacífico, se presenta una gran variabilidad en sus características hidrográficas (Álvarez-Borrego, 1983). De manera general, ocurren procesos de mezcla de marea semidiurna y surgencias estacionales durante el verano asociadas a los cambios de dirección y magnitud de los vientos (Bray y Robles, 1991). La estructura termohalina está conformada principalmente por agua proveniente de las corrientes de California y Norecuatorial, aunque también se han encontrado la influencia de corrientes provenientes del Pacífico oriental tropical y del Golfo de California (Álvarez-Borrego *et al.*, 1978). La termoclina es muy marcada a través del año y existe una fluctuación grande en la salinidad en las capas superficiales, la temperatura varía de 14° a 20°C de diciembre al mes de abril, y de 27° a 31°C el resto del año (Roden, 1964).

#### Costa occidental de Baja California

Esta porción de la península se caracteriza por presentar una línea de costa rocosa y arenosa, con sistemas estuarinos, aunque el sustrato arenoso es el que se presenta en mayor proporción (de la Lanza, 1991). La oceanografía de la región está marcada por la presencia de surgencias y frentes costeros, que se desarrollan en función del sistema de circulación y del patrón de vientos del Pacífico. Durante el invierno los vientos dominantes van en dirección norte reflejándose en una temperatura más elevada, en el

verano los vientos dominantes tienen dirección al sur y la temperatura del agua es menor (Parés-Sierra *et al.*, 1997).

Las corrientes que influyen en esta parte de la costa son la corriente de California la cual fluye superficialmente con aguas más frías (15° C) con salinidades menores de 33.5 ups y la corriente Norecuatorial que trae consigo agua con temperaturas mayores (20° C) y salinidades de 34.5 ups (Wyrski, 1967). De manera general la costa occidental de la península presenta temperaturas y salinidades menores a las de la costa oriental, ya que tiene una evaporación que incluso en invierno, excede la precipitación promedio anual (Baumgartner y Christensen, 1985).

## **Región II Golfo de California**

Esta región se define como una gran cuenca de evaporación, cuya única comunicación con el océano Pacífico se establece hacia el sur (Roden y Emilsson, 1980). Su límite sur se localiza entre Cabo San Lucas y Cabo Corrientes, delimitándose así un área de 210,000 km<sup>2</sup>, cuya longitud es de 1,400 km y una profundidad máxima de 3 km (de la Lanza, 1991).

El Golfo de California está constituido por tres grandes regiones o provincias topográficas: norte, central y sur (Rusnak *et al.*, 1989). La región norte comprende desde la desembocadura del río Colorado hasta la línea imaginaria que va desde la cuenca Salsipuedes, Baja California a Guaymas, Sonora. El límite de la región central es la línea entre Santa Rosalía, Baja California Sur y la parte sur de Topolobampo, Sinaloa, en la parte sur de este límite se localiza la tercera región, que se extiende hasta Cabo Corrientes, Jalisco, siendo esta provincia la más tropical y oceánica.

En lo que respecta al clima del Golfo de California, el efecto de la bomba termodinámica del océano Pacífico se ve reducido por la presencia de una cadena montañosa en la península de California, lo cual provoca que el clima del Golfo sea más continental que oceánico, además de contribuir a que los intervalos de temperatura tanto diurnos como anuales sean tan variables (de la Lanza, 1991).

El gradiente de temperatura media mensual va desde los 9°C cerca de Cabo Corrientes hasta los 22°C en la boca del río Colorado (Roden y Emilsson, 1980).

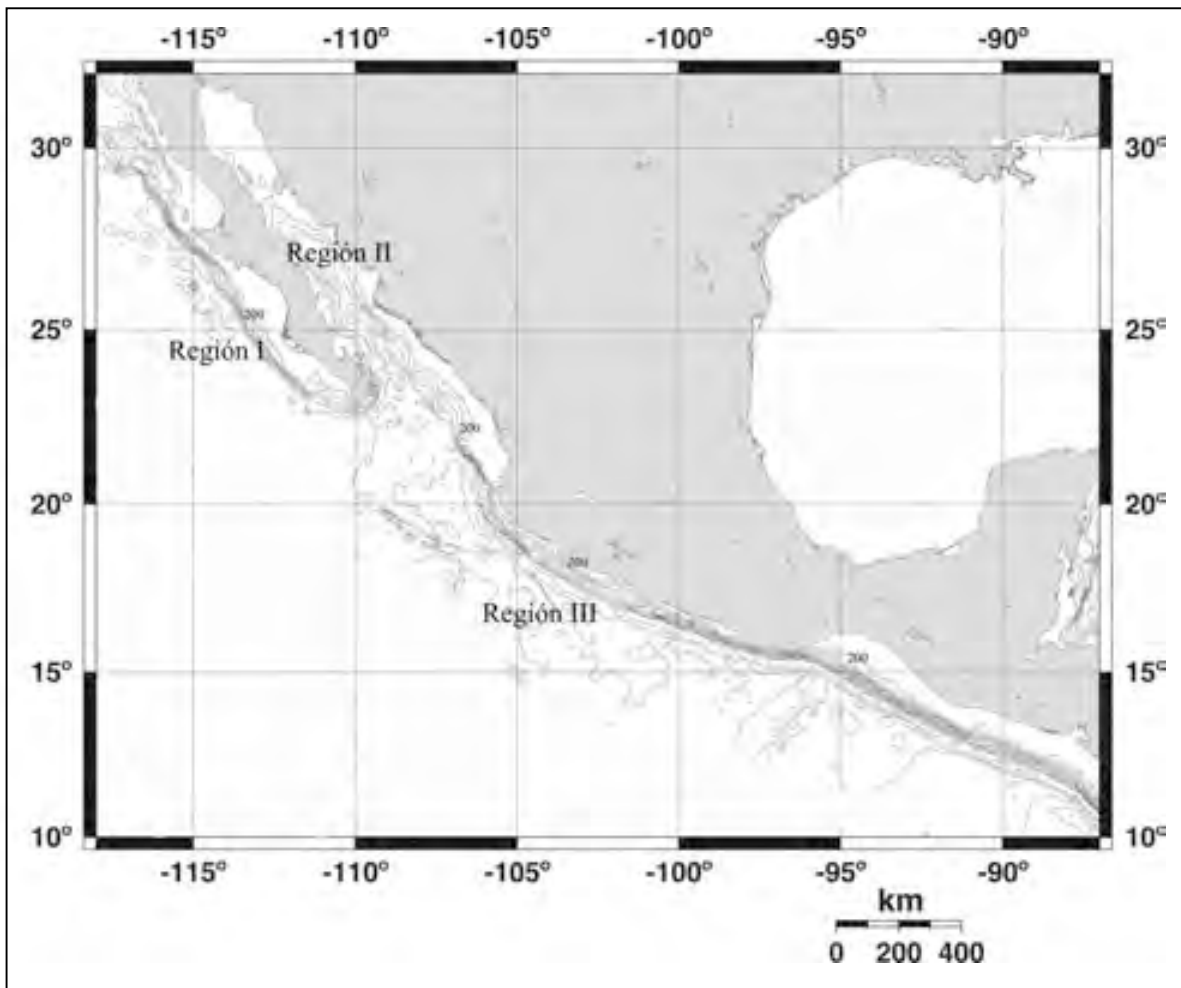
Debido al exceso de evaporación sobre la precipitación y el escurrimiento, existe

un flujo neto de sal de norte a sur que provoca la formación de una capa superficial de alta salinidad, característica de esta zona, creando al mismo tiempo un flujo de sal en la parte superficial que afecta la circulación termohalina en el Golfo (Roden y Emilsson, 1980).

### **Región III Pacífico sur mexicano**

Esta región comprende desde cabo Corrientes hasta la frontera con Guatemala (de la Lanza, 1991). Esta es una zona altamente estratificada con una termoclina somera y bien definida (Robinson y Bauer 1971, Emery *et al.*, 1984), la cual actúa como una barrera contra la surgencia de agua más fría y rica en nutrientes. Los principales mecanismos de forzamiento en la zona son la variabilidad de los vientos alisios, las corrientes superficiales oceánicas (Corriente de California, Corriente Ecuatorial del Norte, Contracorriente Ecuatorial del Norte, Corriente Ecuatorial del Sur, Corriente de Costa Rica) y los sistemas de alta presión a lo largo del Golfo de México y el Mar Caribe que forzan el océano Pacífico con vientos fuertes a través de aberturas estrechas en la orografía de Centro América (Golfos de Tehuantepec, Papagayo y Panamá). Estos vientos se presentan mayormente durante el invierno y la primavera boreal, provocando fuertes surgencias y giros de mesoescala que se desplazan hacia el oeste (Hansen y Maul, 1991)

La salinidad varía entre 34 y 35.5‰ y el oxígeno superficial entre 3.5 ml/l y 4.5 ml/l. Las rocas más expuestas a lo largo de la costa son principalmente de origen ígneo y metamórfico.



Mapa 2. Área de estudio en el Pacífico mexicano.

## RESULTADOS

### Taxonomía de la especies distribuidas en el Golfo de México

Se revisó un total de 95 lotes de cirripedios del sur del Golfo de México, de los cuales 34 pertenecen a la CNCR de la UNAM y 61 a la UANL-FCBC. De este material se reportan 31 especies, de las cuales 12 son ampliaciones de distribución y 19 son registros nuevos (Tabla 1). Tomando en cuenta lo reportado en otros trabajos se tiene un total de 40 especies, de los cuales 6 son parásitos rizocéfalos, 13 lepádidos y 21 son balánidos, pertenecientes a 2 órdenes, 13 familias y 21 géneros en el Golfo de México.

REGISTROS NUEVOS	AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN	REPORTADAS EN LA LITERATURA
<i>Lernaeodiscus</i> sp. 1	<i>Lepas anatifera</i>	<i>Loxothylacus texanus</i>
<i>Lernaeodiscus</i> sp. 2	<i>Lepas anserifera</i>	<i>Lepas pectinata</i>
<i>Cyphosaccus chasei</i>	<i>Chthamalus fragilis</i>	<i>Octolasmis mülleri</i>
<i>Sacculina</i> sp. 1	<i>Chthamalus proteus</i>	<i>Tetraclitella divisa</i>
<i>Sacculina</i> sp. 2	<i>Chelonibia patula</i>	<i>Tetraclita floridana</i>
<i>Sacculina</i> sp. 3	<i>Tetraclita stalactifera</i>	<i>Acasta cyathus</i>
<i>Poecilasma crassa</i>	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	<i>Balanus trigonus</i>
<i>Poecilasma kaempferi</i>	<i>Amphibalanus eburneus</i>	<i>Amphibalanus improvisus</i>
<i>Poecilasma inaequilaterale</i>	<i>Amphibalanus subalbidus</i>	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
<i>Glyptelasma gracilius</i>	<i>Amphibalanus venustus</i>	
<i>Octolasmis aymonini</i>	<i>Megabalanus coccopoma</i>	
<i>geryonophila</i>	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>	
<i>Litoscalpellum giganteum</i>		
<i>Litoscalpellum regina</i>		
<i>Arcoscalpellum</i> spp		
<i>Diceroscalpellum arietinum</i>		
<i>Megabalanus stultus</i>		
<i>Costatoverruca floridana</i>		
<i>Conopea merrilli</i>		
<i>Ceratoconcha paucicostata</i>		
Total 19	Total 12	Total 9

Tabla 1. Reporte del número de especies con registros nuevos, ampliación de distribución y reportados en la literatura en el sur del Golfo de México.



De las 40 especies reportadas, 13 son cosmopolitas, 12 especies están confinadas al Atlántico occidental, 8 especies sólo se han registrado en el Golfo de México, 4 presentan una distribución anfiamericana, 2 se encuentran el Golfo y Caribe y 2 en el Atlántico americano y africano.

En cuanto al intervalo batimétrico, 28 especies son de aguas poco profundas (<200 m) y 12 de se encontraron en profundidades mayores a 200 m.

#### Infraclase **Cirripedia** Burmeister, 1834

Diagnosis.- Crustáceos marinos sedentarios; se adhieren inicialmente con su primera antena, seguido de los apéndices cuando presentan, el cuerpo está contenido en un caparazón ó manto; el principal superorden (Thoracica) típicamente con placas calcáreas en el manto, que son persistentes a través de los ciclos de muda durante la vida adulta. Su desarrollo incluye usualmente 6 estadios naupliares y un estadio cipris con caparazón bivalvo. Sexos separados o combinados; cuando presentan machos siempre son reducidos, habitando en la hembra o hermafrodita (Newman *et al.*, 1969).

#### Superorden **Rhizocephala** Müller, 1862

Diagnosis.- Crustáceos parásitos; reconocidos como cirripedios por presentar larva nuaplio o larva cipris o ambas. Parásitos de crustáceos, principalmente decápodos (Newman *et al.*, 1969). El parásito adulto consiste en una serie de ramas tróficas (interna) dentro del huésped y en un saco reproductivo (externa) adherido al huésped. La externa carece de segmentación, apéndices y tracto digestivo. Los machos nunca sobreviven el estadio larval (Høeg y Lützen, 1995)

#### Orden **Kentrogonida** Delage, 1884

Diagnosis.- Parásitos de decápodos. Cutícula de la externa cubierta de estrías. En el manto presentan receptáculos pareados para la larva macho. Canal mesentérico siempre ausente (Høeg y Rybakov, 1992). Las larvas eclosionan en estado de nauplio;

larvas cipris con dimorfismo sexual, las hembras metamorfosean en estadios de infestación kentrogón, los machos en estadio trichogón (Newman *et al.*, 1969).

Clave para la identificación de familias y géneros de cirripedios rizocéfalos de la porción mexicana del Golfo de México.

- |   |   |
|---|---|
| (1) En galateidos .....   | 2   |
| En braquiuros .....   | 3 (Sacculinidae)                                  |
| (2) Pedúnculo hacia el extremo posterior del cuerpo, el cual es comprimido dorsoventralmente, abertura del manto más o menos opuesta al pedúnculo ..... | Lernaeodiscidae<br>(Género <i>Lernaeodiscus</i> ) |
| Pedúnculo cerca de la mitad del cuerpo, el cual es oblongo, situado transversalmente en el huésped; gregarios, saco delgado en forma de "V" .....       | Peltogastridae<br>(Género <i>Cyphosaccus</i> )    |
| (3) Parásito de cangrejos del género <i>Callinectes</i> .....   | Género <i>Loxothylacus</i>                        |
| En otros cangrejos .....  | Género <i>Sacculina</i>                           |

## Familia **Lernaeodiscidae** Boschma, 1928

Diagnosis.- Externa comprimida dorsoventralmente, de forma redondeada, rectangular o subrectangular, algunas veces bilobulada y usualmente con pliegues en los márgenes laterales. Pedúnculo hacia el extremo posterior. Abertura del manto en la línea media o desplazada hacia el lado derecho o izquierdo. Mesenterio amplio, glándulas coeléticas pareadas, receptáculos de las células del macho pareada. Retinuculas ausentes (Boyko y Harvey, 2000).

## Género **Lernaeodiscus** Müller, 1862

Diagnosis.- Externa bilateralmente simétrica. Glándulas coeléticas y receptáculos ubicados simétricamente con respecto al plano medio. Pedúnculo y abertura del manto situados en el plano medio. Abertura del manto cerca de margen anterior, dirigido hacia la parte dorsal. Mesenterio ancho, extendiéndose del pedúnculo a la abertura del manto. Parásitos de galateidos y porcelánidos (Høeg y Lützen, 1985).

### **Lernaeodiscus** sp. 1

(Fig. 7; lám. 1, figs. a- c)

Diagnosis.- Adherida a la parte ventral del segundo segmento abdominal del huésped; abertura del manto ubicada en la parte posterior con respecto al huésped. Saco externo subrectangular, con nueve lóbulos asimétricamente arreglados en los bordes e incrementando en número hacia la abertura del manto. Tamaño del parásito en la parte media de 0.94 cm, estrechándose hacia el pedúnculo. Superficie lisa; color blanco ya fijado. Abertura del manto pequeña con respecto al saco externo y ubicada en el plano medio.

Material examinado.- CNCR 21507 huésped *Munida longipes* (A. Milne-Edwards, 1880). SIGSBEE.5, 21°13'15" N, 96°46'17" W. Profundidad: 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar Briones 09/07/02.

Observaciones.- Debido a que las especies del género *Lernaeodiscus* presentan especificidad con los cangrejos porcelánidos y galateidos y que los caracteres externos del parásito son concordantes con los descritos por Boyko y Harvey (2000) en la revisión de la familia Lernaeodiscidae, se decidió ubicar a *Lernaeodiscus* sp. 1 y *Lernaeodiscus* sp. 2 en este género. Tomando en cuenta que la morfología de la externa revisada no es parecida a las especies ilustradas y descritas en la revisión del género, no se les asignó un estatus específico a las muestras.

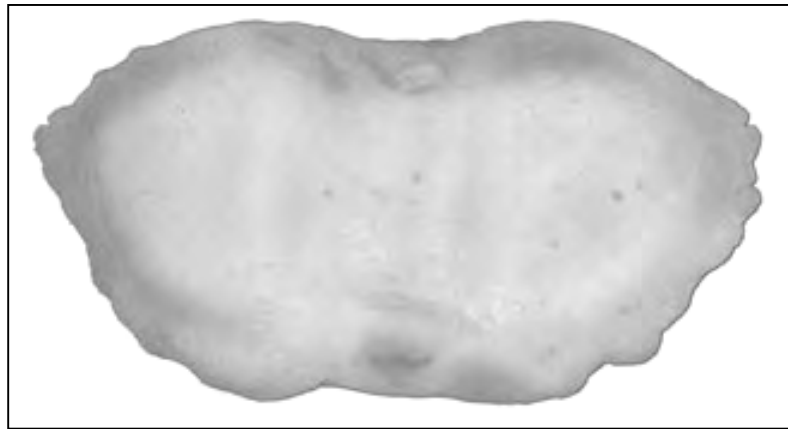


Figura 7. *Lernaeodiscus* sp. 1, vista ventral.

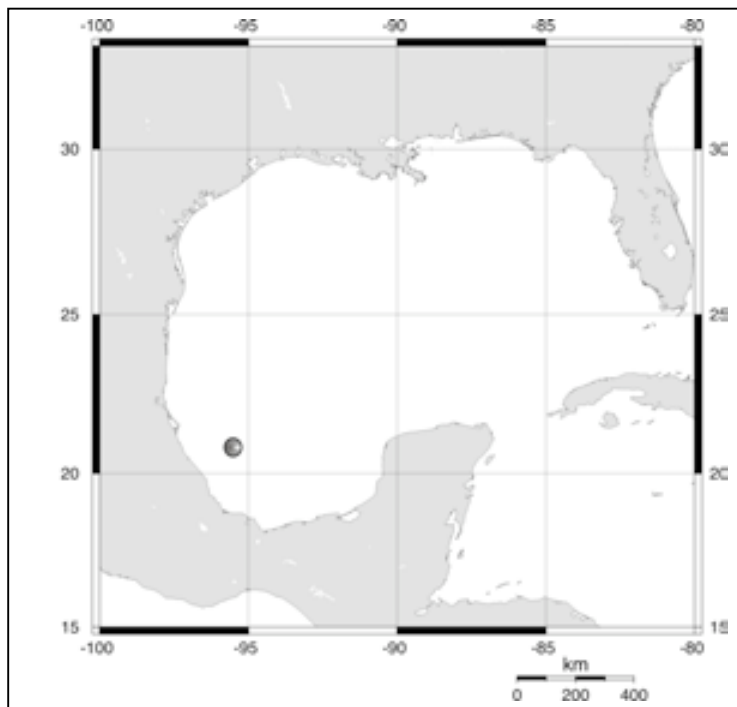


Figura 8. Registro de *Lernaeodiscus* sp. 1, en el Golfo de México, 21°13'5" N, 96°46'17" W.

***Lernaeodiscus* sp. 2**

(Fig. 9; lám. 1 figs. d-e)

Diagnosis.- Adherida a la parte ventral del segundo segmento abdominal del huésped. Saco externo bilobulado, los lóbulos sobrepasando el pedúnculo con forma trapezoide. Tamaño del parásito 1.96 cm, ensanchándose hacia los lóbulos hasta 2.22 cm. Superficie con pliegues delgados, color amarillento ya fijado. La parte izquierda y derecha del saco externo separada por una muesca, que es más profunda en la parte basal con respecto al huésped. Pedúnculo corto, estrecho y engrosado.

Material examinado.- CNCR 22091, huésped *Munida valida* Smith, 1883. SIGSBEE.7, 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W. Profundidad: 548 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra, colectó: Elva Escobar Briones 15/06/04.

Observaciones.- La morfología externa de *Lernaeodiscus* sp. 2, es muy similar a la esquematizada por Boyko y Harvey (2000) de *L. okadai* Boschma, que parasita a especies del género *Petrolisthes* de Japón e Indonesia.

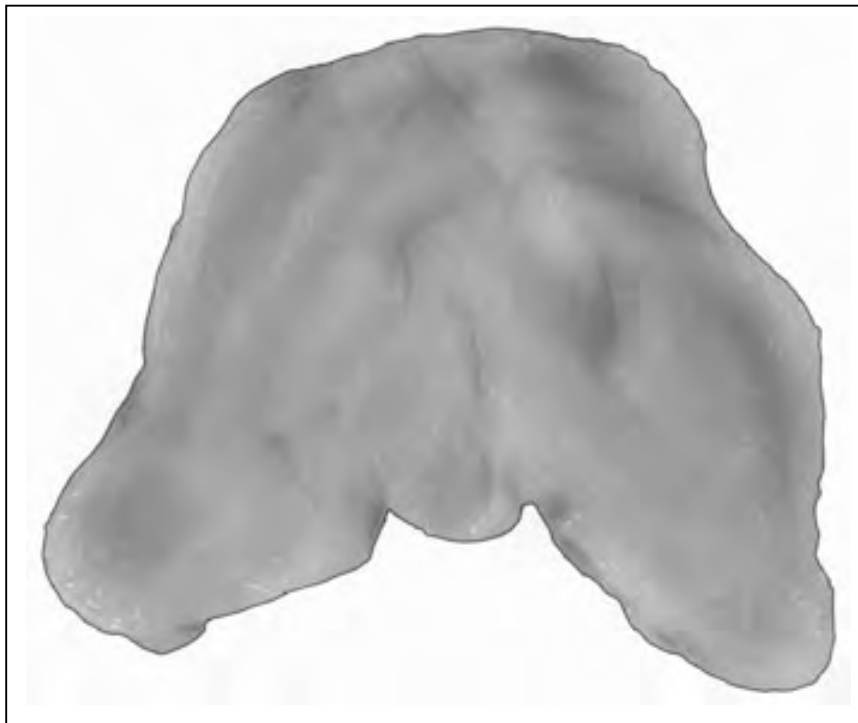


Figura 9. *Lernaeodiscus* sp. 2, vista dorsal.

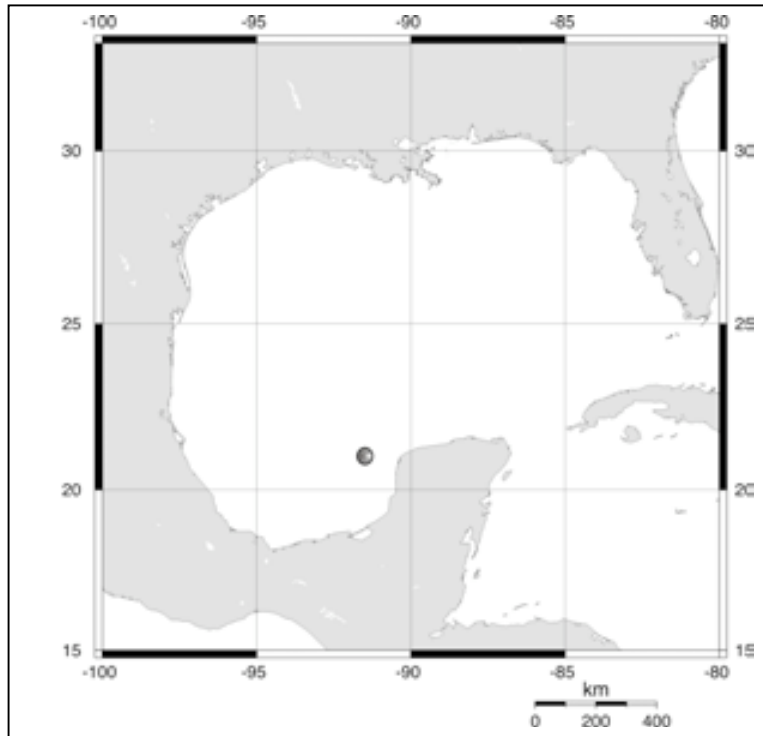


Figura 10. Registro de *Lernaediscus* sp. 2, Golfo de México, 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W.

Familia **Peltogastridae** Lilljeborg, 1860

Diagnosis.- Cuerpo elongado u ovoide, el largo del eje del parásito es paralelo al largo del eje del huésped. Glándulas de collar y receptáculos de las células del macho (testículos) pareados. Parásitos de especies de pagúridos y galateidos (Newman *et al.*, 1969).

Género **Cyphosaccus** Reinhard, 1958

Diagnosis.- Gregarios. Los dos extremos del cuerpo son elongados; parte posterior curva y forma una “U”, una “Y” o un triángulo. Pedúnculo del lado derecho con una costilla en la región media del cuerpo. Receptáculo cerca de la extremidad posterior (Høeg y Lützen, 1985).

***Cyphosaccus chasei* Reinhard, 1958**

(Fig. 11; lám. 1, figs. f, g, h)

*Cyphosaccus chaseii* Reinhard, 1958: 296-299, 306, fig. 1, pl. 1(1).

Diagnosis.- El saco es delgado en forma de "V", cada brazo haciéndose más ancho hacia la punta; brazo anterior igual o un poco más largo que el posterior y terminando en una prominencia en forma de tetilla; superficie cubierta por una prolongación cuticular bulbosa. Pedúnculo marcado por tres surcos circulares; superficie externa cubierta con una delgada cutícula, debajo de ésta numerosas fibras musculares.

Material examinado.- CNCR 21620, huésped *Munida valida* Smith, 1833. SIGSBEE.6, 22° 24.15' N, 91° 35.00' W. Profundidad: 548 m. Estación 17 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar Briones 30/03/04.

Observaciones.- Este parásito se caracteriza por presentar múltiples externas en un solo huésped. En el material revisado se encontraron 22 externas en un solo cangrejo con las siguientes medidas: (1) 56 mm, (1) 74 mm, (1) 81 mm, (1) 50 mm, (2) 73 mm, (1) 85 mm, (1) 47 mm, (1) 67 mm, (1) 83 mm, (1) 76 mm, (2) 60 mm, (1) 54 mm, (1) 58 mm, (1) 73 mm, (1) 58 mm, (1) 66 mm, (1) 73 mm.



Figura 11. *Cyphosaccus chaseii* Reinhard, 1958, vista lateral.

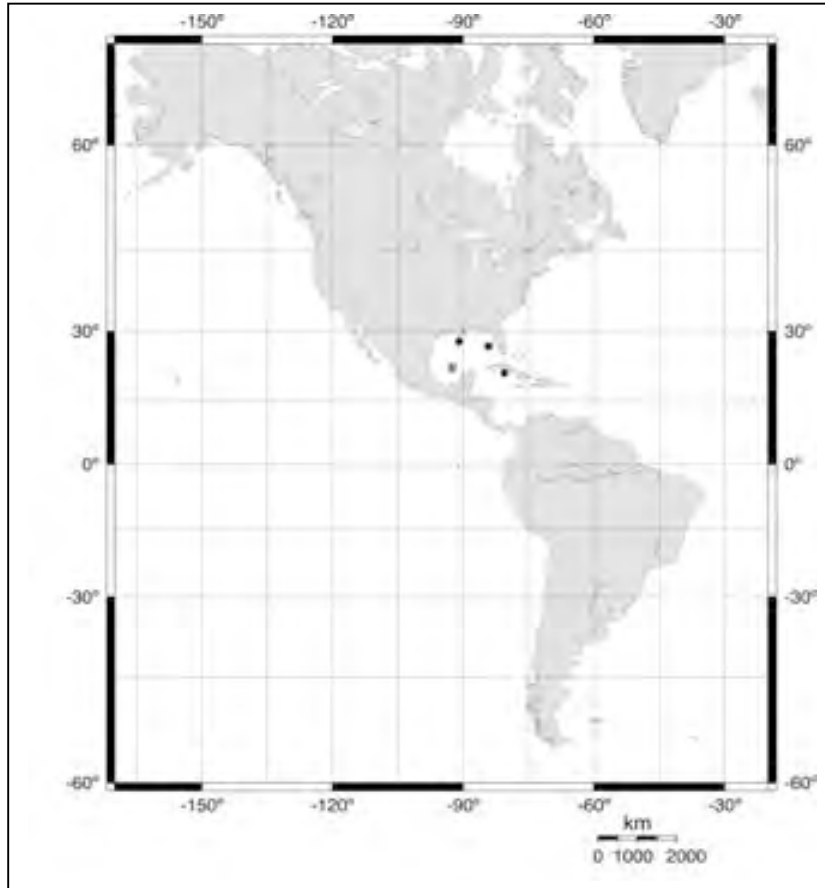


Figura 12. Distribución de *Cyphosaccus chaseii* Reinhard, 1958. Nuevo registro en el Golfo de México, 22° 24.15' N 91°35.00' W ●. Otros reportes en Florida, Cuba y Golfo de México (Weisbord, 1979) ●.

Familia **Sacculinidae** Lilljeborg, 1860

Diagnosis.- Cuerpo comprimido lateralmente. Glándulas de collar y receptáculos de las células del macho (testículos) pareados, ubicados entre la parte central de la superficie lateral de la masa visceral. Parásitos casi exclusivos de braquiuros (Høeg y Rybakov, 1992).

Género **Loxothylacus** Boschma, 1928

Diagnosis.- Mesenterio completo, masa visceral unida con el manto y a poca distancia del pedúnculo.



***Loxothylacus texanus* Boschma, 1933**

(Fig. 13; lám. 1, figs. i, j)

*Loxothylacus texanus* Boschma, 1933: 237, fig 20.

Diagnosis.- Forma de la externa por lo general arriñonada, aunque en ocasiones esta puede ser variable. El saco externo puede ser oval ensanchado, bilobular o irregularmente oval, la superficie puede ser lisa o arrugada irregularmente. Visto del lado derecho, la mayoría de los especímenes exhiben un surco que va del pedúnculo a la abertura del manto. La abertura del manto es gruesa y en algunos casos elevada, marcada con bordes arborescentes, opuesta al pedúnculo pero parecería que está desplazada un poco hacia la izquierda. Parásito de especies de cangrejos del género *Callinectes*.

Material examinado.- CNCR 21918, huésped *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896. Laguna costera de Alvarado, Veracruz. Colectó: Antonio Celis 27-04-2002.

Observaciones.- En los organismos revisados se observaron variaciones en la cutícula de la externa. Las externas maduras presentan surcos bien marcados en todo el saco, mientras que las externas no maduras son lisas. En México se ha encontrado parasitando a *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896 y *Callinectes rathbunae* Contreras, 1930 (Alvarez y Calderón, 1996).

Esta especie se distribuye desde Carolina del Norte (EU) a Brasil (Weisbord, 1975).

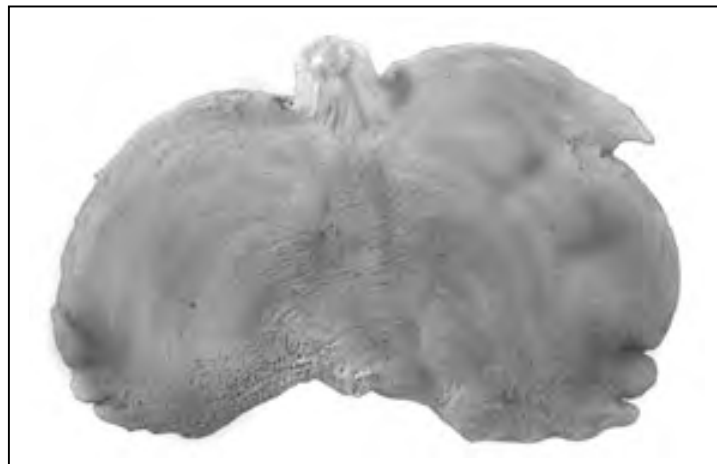


Figura 13. *Loxothylacus texanus* Boschma, 1933. Vista ventral.

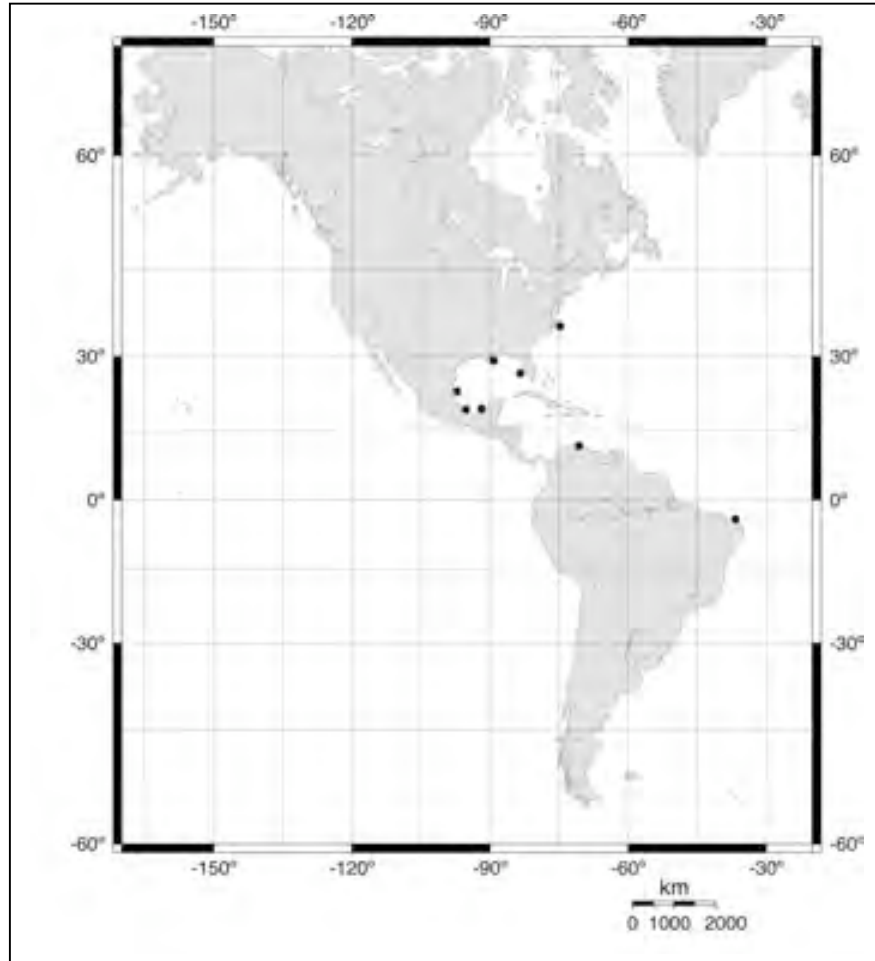


Figura 14. Distribución de *Loxothylacus texanus* Boschma, 1933. Laguna costera de Alvarado, Veracruz ●. Lagunas costeras de Tamiahua, Alvarado, Sontecomapan, La Mancha y Mandinga, Veracruz (Alvarez y Calderón, 1996). Carolina del Norte, Estados Unidos a Colombia (Weisbord, 1975; Young y Campos, 1998) ●.

Género ***Sacculina*** Thompson, 1836

Diagnosis.- Mesenterio completo, extendiéndose del pedúnculo a la abertura del manto. Receptáculos con los tubos más o menos rectos, embebidos dentro de la masa visceral o en la región muscular de la base del pedúnculo, fuera de la masa visceral (Høeg y Lützen, 1985).

***Sacculina* sp. 1**

(Figs. 15; lám. 2, figs. a-b)

Diagnosis.- Saco con forma subesférica, más cóncavo en la base del lado derecho. Pedúnculo liso, ubicado en la parte media del saco. Abertura de forma oval y con un borde grueso, ubicada en el margen anterior del lado izquierdo. Superficie del saco con estrías finas en la superficie.

Material examinado.- CNCR 2503, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879. SIGSBEE.5, 21° 13' 15" N, 96° 46' 17" W. Profundidad 450 m. Est. 6 B/O Golfo de México Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- Solamente se colectó un ejemplar, por lo que no fue posible observar variaciones.

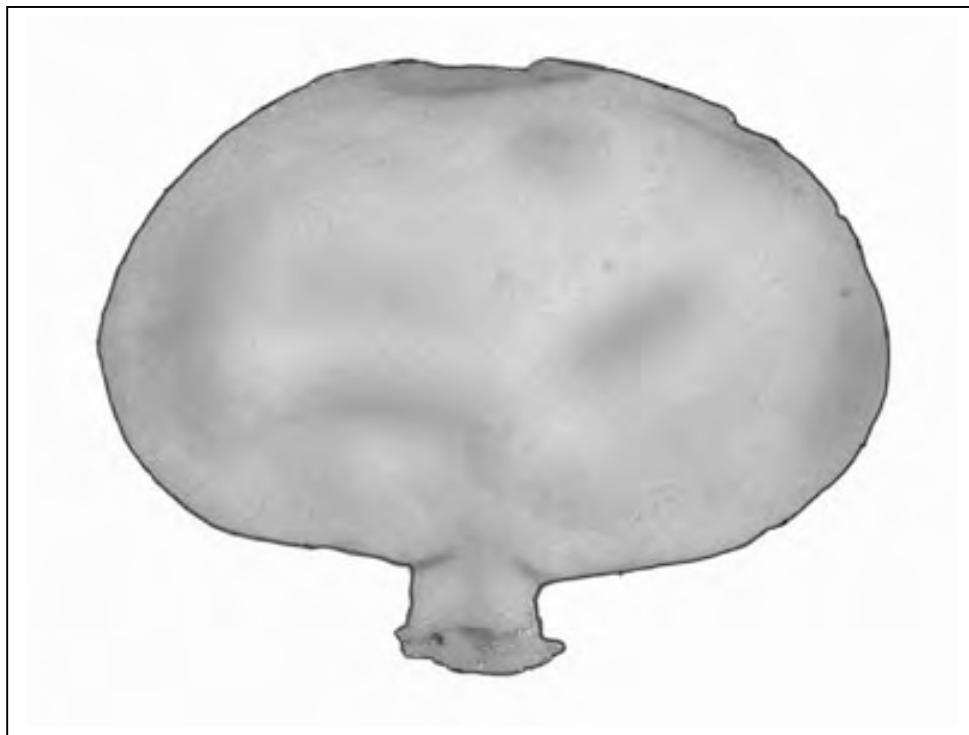


Figura 15. *Sacculina* sp. 1, vista ventral.

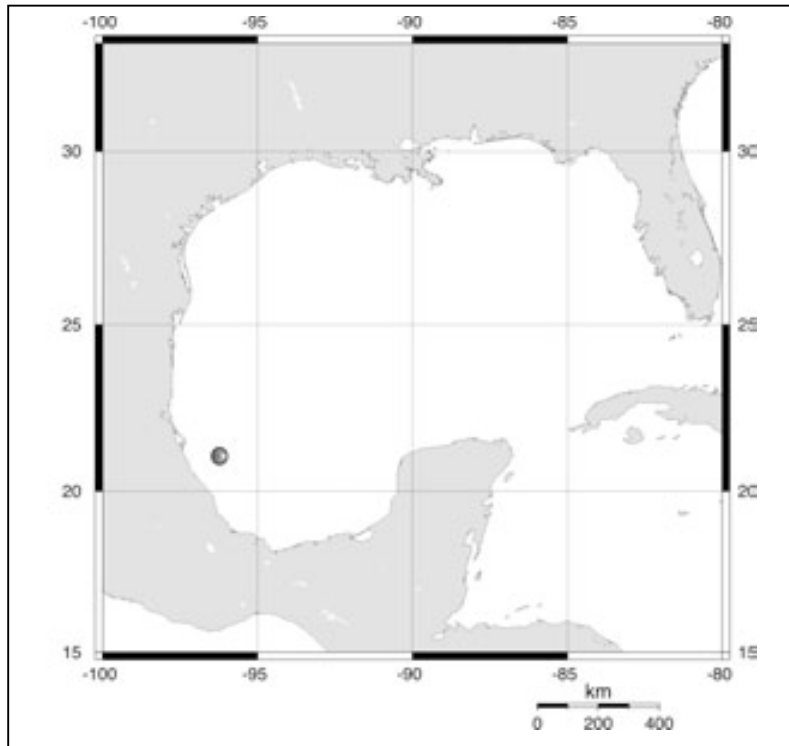


Figura 16. Registro de *Sacculina* sp. 1, Golfo de México, 21°13'15" N, 96°46'17" W.

***Sacculina* sp. 2**

(Fig. 17; lám. 2, figs. c-f)

Diagnosis.- El saco externo tiene forma oval, comprimido lateralmente. Toda la superficie del parásito está cubierta con surcos, los surcos son profundos en las partes laterales del saco y poco profundas en la parte central. El pedúnculo es reducido y corto. La abertura del manto es gruesa y acanalada y está ubicada hacia la parte derecha de la parte central del saco.

Material examinado.- CNCR 21450, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879. SIGSBEE.5, 21° 13' 15" N, 96° 46' 17" W. Profundidad 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02. CNCR 21458, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879 SIGSBEE.5, 21°14'04" N, 95°55'57" W. Profundidad 330 m. Estación 3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- Se colectaron 7 organismos, parasitando cada uno a un cangrejo. La morfología de la externa no varió en los organismos revisados, solamente los especímenes de menor talla presentaron la superficie de la externa con surcos menos marcados.

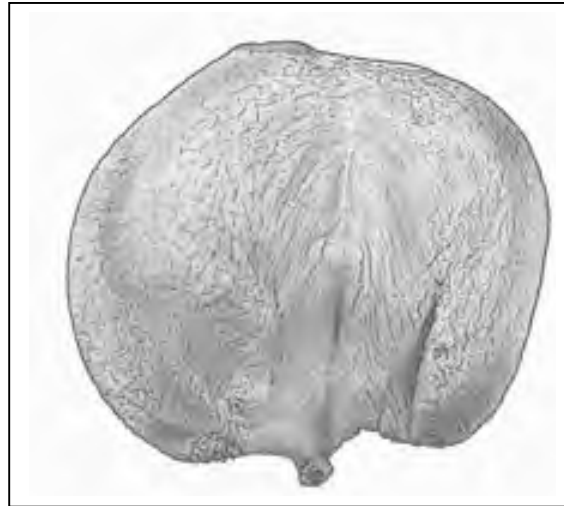
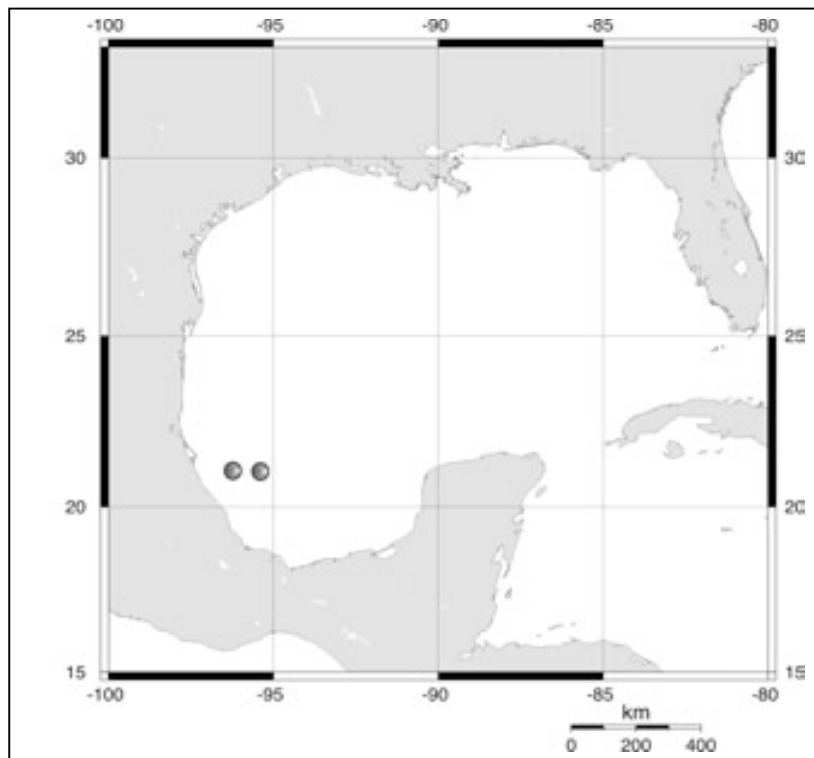


Figura 17. *Sacculina* sp. 2, vista ventral.



Mapa 18. Distribución de *Sacculina* sp. 2, Golfo de México, 21°13'15" N, 96°46'17" W; 21°14'04" N, 95°55'57" W.

***Sacculina* sp. 3**

(Fig. 19; lám. 2 figs. g-i)

Diagnosis.- Externa en forma de riñón; ancho de la parte media 91 mm; superficie anterior y orillas redondeadas. Pedúnculo corto y adelgazándose hacia el disco de adhesión y ubicado en el lado opuesto a la abertura del manto. La abertura del manto muy pequeña en proporción al tamaño de la externa. La cutícula externa está cubierta con estrías transversales delgadas.

Material examinado.- CNCR 21445, huésped *Stenorhynchus seticornis* Herbst, 1788. SIGSBEE.5, 21° 06' 35 N 97° 00.26 W. Profundidad 67 m. Est. 2 03/07/02 B/O Golfo de México Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar.

Observaciones.- Solamente se colectó un ejemplar, adherido a una hembra, por lo que no se observaron variaciones morfológicas.



Figura 13. *Sacculina* sp. 3, vista dorsal.

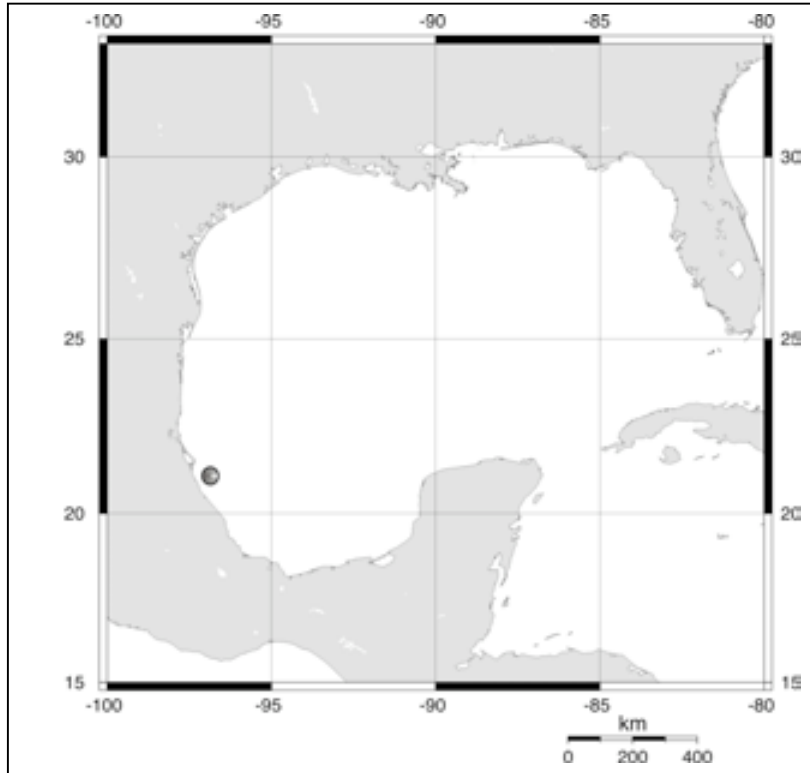


Figura 20. Registro de *Sacculina* sp. 3, Golfo de México, 21°06'35 N, 97°00.26 W.

#### Superorden **Thoracica** Darwin, 1854

Diagnosis.- Cirripedios que en el estadio adulto permanecen adheridos a algún sustrato; manto usualmente fortalecido por placas calcáreas; seis pares de cirros o apéndices torácicos birramios (excepto en *Rhizholepas*), el primero usualmente asociado o muy cercano a las partes bucales, del segundo al sexto regularmente distribuidos a lo largo del tórax. Por lo general presentan larva nauplio, larva cipris siempre presente (Newman *et al.*, 1969).

#### Orden **Pedunculata** Lamarck, 1818

Diagnosis.- Pedúnculo desarrollado entre el disco de adhesión y el caparazón (Newman, 1987).

Clave para la identificación de las especies de cirripedios pedunculados distribuidos en  
el sur del Golfo de México

- (1) Pedúnculo desnudo ..... 2  
 Pedúnculo cubierto con placas ..... 10
- (2) Placas totalmente calcificadas cubriendo todo el cuerpo .. 3  
 Placas incompletamente calcificadas o separadas por  
 amplios espacios; en las cámaras branquiales o  
 apéndices de decápodos o isópodos ..... 7
- (3) Carina extendiéndose más allá de la base del tergum ..... 8  
 Carina no extendiéndose más allá de la base del tergum 4
- (4) Comensales de erizos de mar o cirripedios scalpelidos; *Glyptelasma*  
 pedúnculo corto ..... *Gracilius*  
 Comensales generalmente de decápodos ..... 5
- (5) Cirros de tipo acantópodo ..... *Poecilasma*  
*crassa*  
 Cirros de tipo ctenópodo ..... 6
- (6) Capitulum abultado; valvas asimétricas..... *Poecilasma*  
*inaequilatelale*  
 Capitulum comprimido; valvas simétricas ..... *Poecilasma*  
*kaempferi*
- (7) Rama basal del scutum estrecha, casi tan larga como la  
 rama ocluyente del scutum. .... *Octolasmis*  
*mülleri*  
 Rama basal de scutum ancha, corta, no más de la mitad  
 del largo de la rama ocluyente..... *Octolasmis*  
*aymonini*  
*geryonophila*
- (8) Valvas con surcos o estrías radiales muy marcadas ..... 9  
 Valvas lisas o con estrías radiales muy delgadas; un  
 diente umbonal interno en el brazo derecho del scutum,  
 nunca dos ..... *Lepas anatifera*
- (9) Margen ocluyente del scutum arqueado, protuberante.... *Lepas anserifera*  
 Margen ocluyente llegando al del ápice del umbo; valvas  
 algunas veces con espinas calcáreas..... *Lepas pectinata*



(10) Placa inframedia lateral con los lados rectos o casi rectos.	11
Placa inframedia lateral curva.....	12
(11) Espacios quitinosos estrechos en los bordes de las placas	<i>Litoscalpellum giganteum</i>
Espacios quitinosos anchos en los borde de las placas ...	<i>Litoscalpellum regina</i>
(12) Placa inframedia lateral pentagonal .....	<i>Dicroscalpellum arietinum</i>
Placa inframedia lateral triangular .....	<i>Arcoscalpellum sp.</i>

#### Suborden **Lepadomorpha** Pilsbry, 1916

Diagnosis.- Usualmente elongado y diferenciado en capitulum y pedúnculo. En el capitulum se encuentra el cuerpo, partes bucales y apéndices torácicos, en el pedúnculo se encuentran los testículos en los machos y los ovarios en las hembras o testículos y ovarios en los hermafroditas; capitulum usualmente protegido por placas calcáreas de formas específicas, algunas veces todas las placas están ausentes. El pedúnculo está protegido en algunas ocasiones por placas (Newman *et al.*, 1969).

#### Familia **Lepadidae** Darwin, 1851

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas (*Lepas*), cinco o dos placas reducidas (*Conchoderma*), dos placas reducidas (*Alepa*) o sin placas (*Anelasma*); umbones scutales y carinales principalmente basales. Apéndices caudales continuos con el tórax, punta simple sin setas largas; primera maxila con el borde cortante; pedúnculo desnudo (Newman *et al.*, 1969).

Género **Lepas** Linnaeus, 1758

Diagnosis.- Cinco placas, bien calcificadas; parte basal de la carina en forma redondeada o formando una pequeña bifurcación (Newman *et al.*, 1969). Scutum subtriangular, umbones hacia el lado rostral (Pilsbry, 1907). Apéndices caudales uniarticulados (Darwin, 1851).

**Lepas anatifera** Linnaeus, 1758

*Lepas anatifera* Linnaeus, 1758: 668. *Lepas anatifera*: Weisbord, 1979: 13, pl. 2, figs. 1-2. *Lepas (Anatifa) anatifera*: Zevina, 1981: 17, fig. 8.

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas completamente calcificadas, valvas lisas o moderadamente estriadas, scutum derecho con un diente interno cerca del umbo. La carina es algunas veces dentada en la parte superior y separada de las otras placas por un espacio membranoso. uno o dos apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo.

Material examinado.- Tampico, Tamaulipas, México; 36 orgs., 20/XI/1970; col. G. Gaytán; UANL-FCBC-C36-02458. Altamirano, Tamaulipas, México; 65 orgs., 18/XI/1978; col. P. Saracho; UANL-FCBC-C36-02459. Altamira, Tamaulipas, México; 26 orgs., 19/XI/1978; col. H. López; UANL-FCBC-C36-02460. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 32 orgs., 9/V/1982; col. R. Muñoz; UANL-FCBC-C36-02461. Mezquital, Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 7/V/1984; col. J. Montemayor; UANL-FCBC-C36-02462. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 5 orgs., 8/V/1987; col. Y. Sanmiguel; UANL-FCBC-C36-02463. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 28/V/1990; col. C. Valero; UANL-FCBC-C36-02464. San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 13/IX/1991; col. M. González; UANL-FCBC-C36-02465. Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 13/XI/1991; col. A. Contreras; UANL-FCBC-C36-02466. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 4 orgs., 25/X/1997; col. C. Hernández; UANL-FCBC-C36-02467. Barra de Cazones, La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 17 orgs., 26/XII/1979; col. M. Morón; UANL-FCBC-C36-02468. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3

orgs., 4/VIII/1984; col. F. Correa; UANL-FCBC-C36-02469. Playa de Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 6/III/1983; col. R. Velásquez; UANL-FCBC-C36-02470. Punta de Piedra, Laguna Madre, San Fernando, Tamaulipas, México; 11 orgs., 17/VI/1996; col. A. Hernández; UANL-FCBC-C36-024571.

Observaciones.- *L. anatifera* ha sido reportada en varias zonas del Golfo de México, generalmente en el océano abierto sobre objetos flotantes. Es común también encontrarla sobre algas que son llevadas a las playas especialmente durante el verano. Esta es una especie cosmopolita con un intervalo latitudinal de 76° N a 35° S (Gittings *et al.*, 1986). Celis (2004) describe e ilustra especímenes provenientes de Muro norte, puerto de Veracruz. Este es el primer reporte que se conoce de la región de Tamaulipas, México.

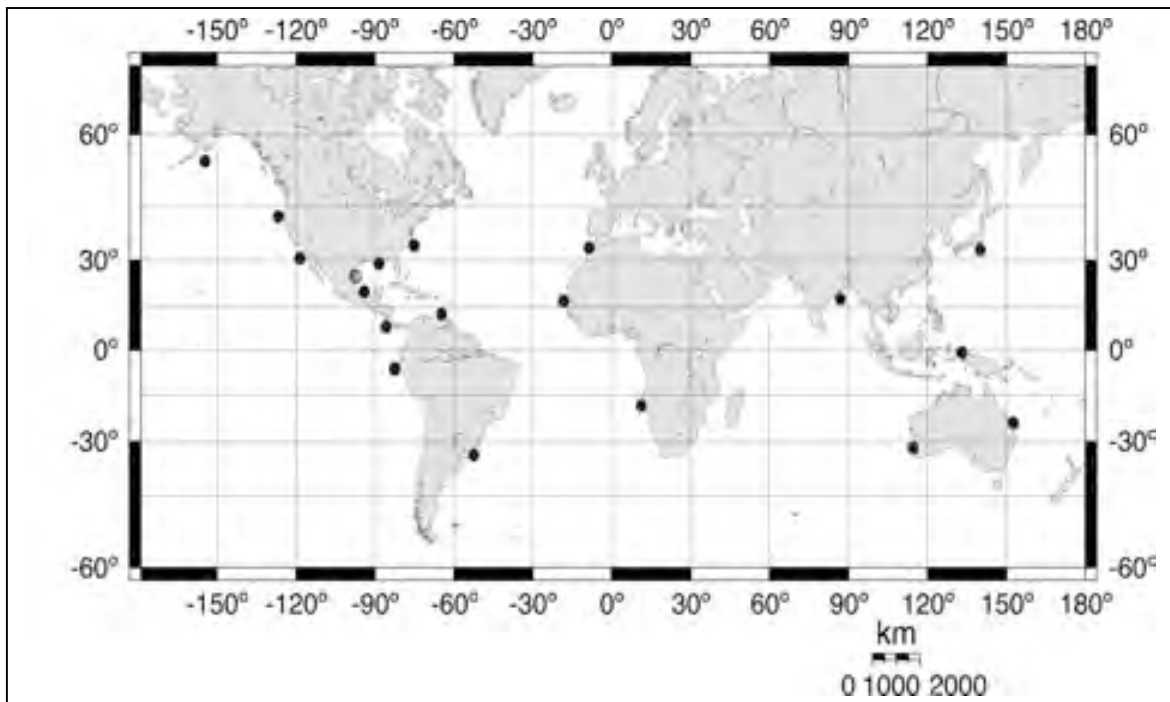


Figura 21. Distribución de *Lepas anatifera* Linnaeus, 1767. Nuevo registro en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en el norte de Europa, norte de América, norte del Golfo de México, Florida, Mar Caribe y Brasil; costa este de África. En el Pacífico se reportó en el Golfo de California, Hawaii y Japón, América del Sur, Filipinas, Mar de China y Australia (Weisbord, 1979). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

***Lepas anserifera* Linnaeus, 1767**

*Lepas anserifera* Linnaeus, 1767. *Lepas anserifera*: Weisbord, 1979: 18, pl. 2, figs. 3-4.  
*Lepas (Anatifa) anserifera*: Zevina, 1981.

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas completamente calcificadas, con surcos radiales especialmente en el tergum; scutum derecho con un diente robusto en la parte interna cerca del umbo; scutum izquierdo con un diente interno no tan robusto como el diente derecho, cerca del umbo. Cuatro o cinco apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo (Pilsbry, 1907; Celis, 2004).

Material examinado.- Tampico, Tamaulipas, México; 48 orgs., 20/XI/1970; col. G. Gaytán; UANL-FCBC-C36-02472. Altamira, Tamaulipas, México; 36 orgs., 19/XI/1978; col. H. López; UANL-FCBC-C36-02473. Playa Lauro Villar, Matamoros, Tamaulipas, México; 322 orgs., 21/XI/1974; col. C. Rojas; UANL-FCBC-C36-02474. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 47 orgs., 15/XI/1974; col. A. Acuña; UANL-FCBC-C36-02475. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 18 orgs., 1/XI/1990; col. G. Valdéz; UANL-FCBC-C36-02476. La Carbonera, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 20/X/1983; col. J. Maldonado; UANL-FCBC-C36-02477. Matamoros, Tamaulipas, México; 8 orgs., 6/III/1983; col. A. Pérez; UANL-FCBC-C36-02478. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 73 orgs., 8/IX/1982; col. E. Ortega; UANL-FCBC-C36-02479. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 12 orgs., 15/IV/1984; col. J. Torres; UANL-FCBC-C36-02480. El Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 11 orgs., 5/I/1985; col. D. Romero; UANL-FCBC-C36-02481. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs., 29/IX/1989; col. O. Cruz; UANL-FCBC-C36-02482. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 87 orgs., 27/VI/1981; col. A. Polo; UANL-FCBC-C36-02483. San Fernando, Tamaulipas, México; 23 orgs., 15/XI/1981; col. R. Rodríguez; UANL-FCBC-C36-02484. San Fernando, Tamaulipas, México; 16 orgs., 15/XI/1992; col. M. C. Alemán; UANL-FCBC-C36-02485. Tampico, Tamaulipas, México; 4 orgs. 28/VIII/1996; col. M. Báez; UANL-FCBC-C36-02486. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 18 orgs., 5/X/1996; col. P. Chávez; UANL-FCBC-C36-02487. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 4 orgs., 24/X/1997; col. A.

Martínez; UANL-FCBC-C36-02488. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 1 org, 2/XI/1996; col. K. Rangel; UANL-FCBC-C36-024589. El Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 45 orgs., 7/XI/1984; col. D. Romero; UANL-FCBC-C36-02490. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 12/XI/1982; col. R. Aguilar; UANL-FCBC-C36-02491.

Observaciones.- Especie cosmopolita encontrada en objetos flotantes, barcos, boyas, etc. (Gittings *et al.*, 1986). Celis (2004) la reporta en el Puerto de Veracruz, Veracruz. Primer reporte de la especie en Tamaulipas, México.

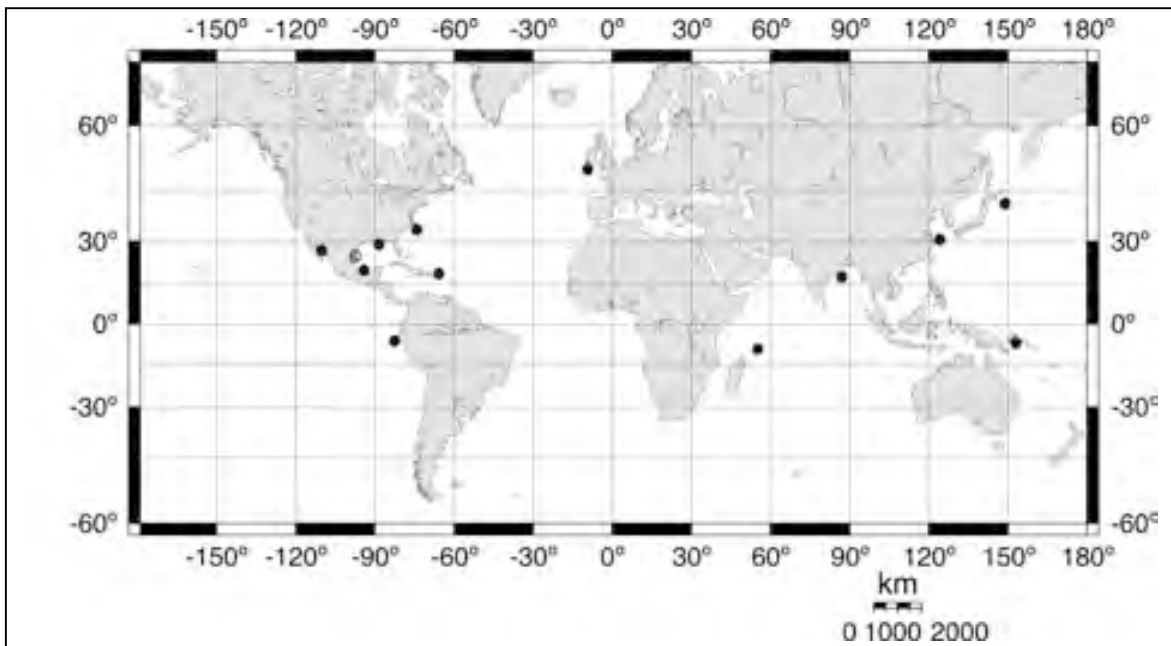


Figura 22. Distribución de *Lepas anserifera* Linnaeus, 1767. Nuevo registro en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en el norte de Europa, norte de América, norte del Golfo de México, Florida, Mar Caribe y Brasil (Pilsbry, 1906; Spivey, 1981; Henry, 1940; Weisbord, 1979). En el Pacífico se reportó en el Golfo de California, Hawaii y Japón (Darwin, 1951; Pilsbry, 1906), Sur de América, Filipinas, costa este de África, Mar de China y Australia (Darwin, 1851). Puerto de Veracruz, México (Celis 2004).

### ***Lepas pectinata*** Splenger, 1792

*Lepas pectinata* Splenger, 1792: 106, pl. 10, figs. B, 2a-C. *Lepas pectinata* Weisbord, 1979: 25, pl. 2, figs. 7-9. *Lepas (Anatifa) pectinata* Zevina, 1981: 15, fig. 6.

Diagnosis.- Valvas delgadas, con estrías gruesas generalmente con proyecciones calcáreas; scutum con un borde prominente extendiéndose del umbo al ápice, cercano al margen ocluyente. Apéndices filamentosos ausentes.

Observaciones.- *L. pectinata* se distribuye comúnmente en regiones tropicales alrededor del mundo. Los individuos de esta especie son generalmente más pequeños que los de otras especies del género *Lepas*, encontrados en el Golfo de México. Por lo general se encuentra en colonias numerosas sobre *Sargassum* o en objetos flotantes y barcos (Gittings *et al.*, 1986). Celis (2004) registra esta especie en Tecolutla, Veracruz, adheridos a algas.

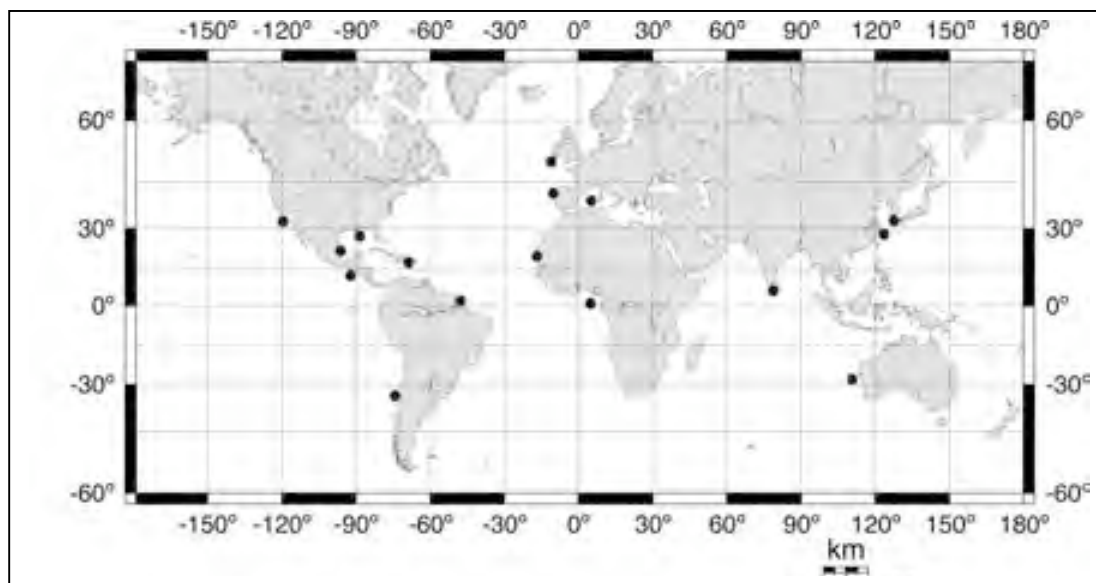


Figura 23. Distribución de *Lepas pectinata* Splenger, 1792. Reportes en Irlanda y mar Mediterráneo (Darwin, 1851); en el norte del Golfo de México, mar Caribe, Brasil y Argentina (Pilsbry, 1906; Henry, 1940; Weisbord, 1979; Spivey, 1981); en el norte de Europa hasta África (Weisbord, 1979); en el Pacífico en el océano Índico, Japón, Australia, China, California, Panamá y Chile (Pilsbry, 1906; Weisbord, 1979). Puerto de Veracruz, México (Celis 2004) ●.

## Familia **Poecilasmatidae** Annandale, 1909

Diagnosis.- Capitulum generalmente con cinco placas, algunas especies con dos o tres; placas con diferentes grados de calcificación, variando con el grado de reducción; el scutum puede dividirse en dos porciones calcificadas, pero éstas siempre están conectadas por ligamentos; los umbones scutales y carinales principalmente basales; apéndices caudales bien desarrollados, uniarticulados, provistos con setas largas; pedúnculo desnudo o con quitina gruesa (Newman *et al.*, 1969).

### Género **Poecilasma** Darwin, 1851

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas perfectamente calcificadas; carina estrecha y no extendiéndose más allá del tergum. Sin apéndices filamentosos (Newman *et al.*, 1969).

#### ***Poecilasma crassa*** Gray, 1848

(Fig. 24a-d; lám. 3, figs. a, b, c)

*Anatifa crassa* Gray, 1848: 44, pl. 3, figs 5, 6. *Poecilasma crassa* Darwin, 1852: 107, pl. 2, fig. 3. Barnard, 1924: 52. Zevina, 1982: 96, fig. 85; 1983: 1635; 1990: 184. Southward, 1998: 18. *Poecilasma crassum*, Hoek 1883: 28; 1907a: 4. Gruvel, 1902b: 525; 1905: 116, fig. 132; 1920: 38. Nilsson-Cantell, 1921: 254 (en parte). Barnard, 1924: 53. Henry, 1954: 444. Zullo, 1968: 211. Weisbord, 1979: 42, pl. 4, figs 4-5. – Zevina, 1982: 96. 6. *Trilasmis crassa* Nilsson-Cantell, 1938: 9.

Diagnosis.- Capitulum globoso, asimétrico; margen ocluyente convexo; margen carinal convexo. Scutum convexo con finas líneas de crecimiento; estrías longitudinales delgadas; borde apico basal prominente, usualmente con surcos a lo largo del borde carinal. Porción tergal curva en la región que se encuentra entre la carina y el pedúnculo. Tergum pequeño, ubicado entre el borde apico basal y el ápice carinal,

usualmente muy desgastado. Carina muy curva hacia la base; ápice no insertándose en el tergum. Mandíbula con cuatro dientes iguales, denticulados en el margen inferior; ángulo inferior con tres pequeñas espinas. Maxila I con muesca; ángulo superior con una espina grande y de tres a cuatro espinas de tamaño medio, debajo de la muesca entre 20 o 25 espinas pequeñas; margen inferior y lateral con un gran número de setas finas. Labrum con una hilera de 60 a 70 dientes agudos. Apéndice caudal corto, uniarticulado, con setas largas en el ápice. Cirri de tipo acantópodo.

Material examinado.- CNCR 25353, adherido al caparazón del cangrejo *Chaceon quinquedens* Smith, 1879. SIGSBEE. 7, 22°25.8582' N, 91°33.8141' W. Profundidad 705 m. Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar.

Observaciones.- *Poecilasma crassa* fue encontrado adherido al caparazón de *Chaceon quinquedens* Smith, 1879, a una profundidad de 705 m. Por lo general esta especie es encontrada adherida al caparazón y apéndices de cangrejos.

Nilsson-Cantell (1921) consideró que *Poecilasma inaequilaterale breve* Pilsbry, 1907, era sinónimo de *P. kaempferi* Darwin, 1852 y posteriormente Barnard (1924) y Zevina (1982) las consideraron sinónimos de *P. crassa*. Sin embargo la morfología del cirri en *P. crassa* es de tipo acantópodo, muy diferente al tipo ctenópodo de *P. kaempferi* y *P. inaequilaterale*. Otros caracteres que difencian estas especies es el tamaño de los cirros I y II, que en *P. crassa* son más largos (Young, 2001).

*P. crassa* es una especie que sólo se encuentra en aguas profundas, no hay registros de aguas poco profundas, se ha reportado entre los 217 m y 1386 m (Young, 2001).



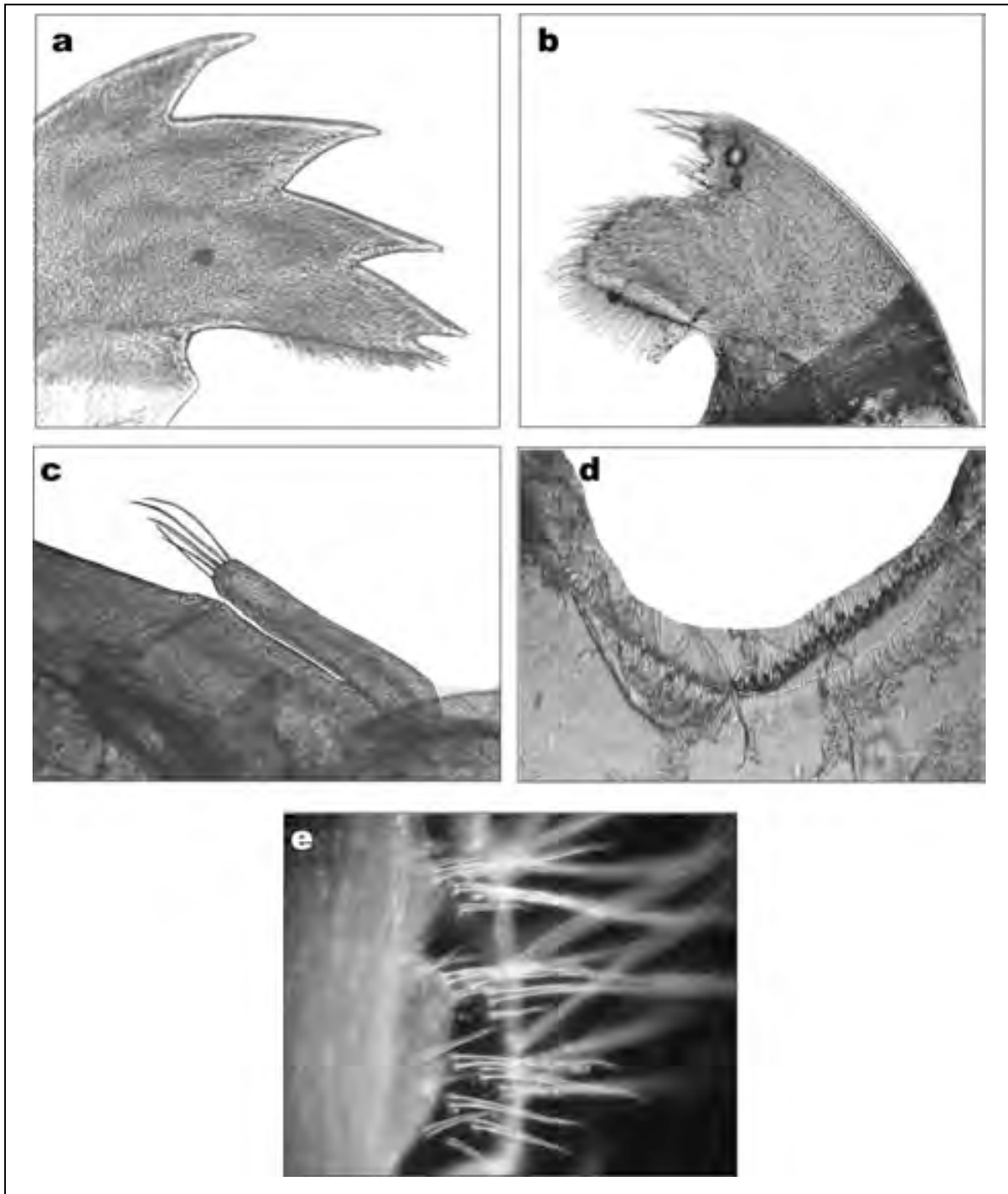


Figura 24. *Poecilasma crassa*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal; d) labrum y e) segmento medio del cirro VI.

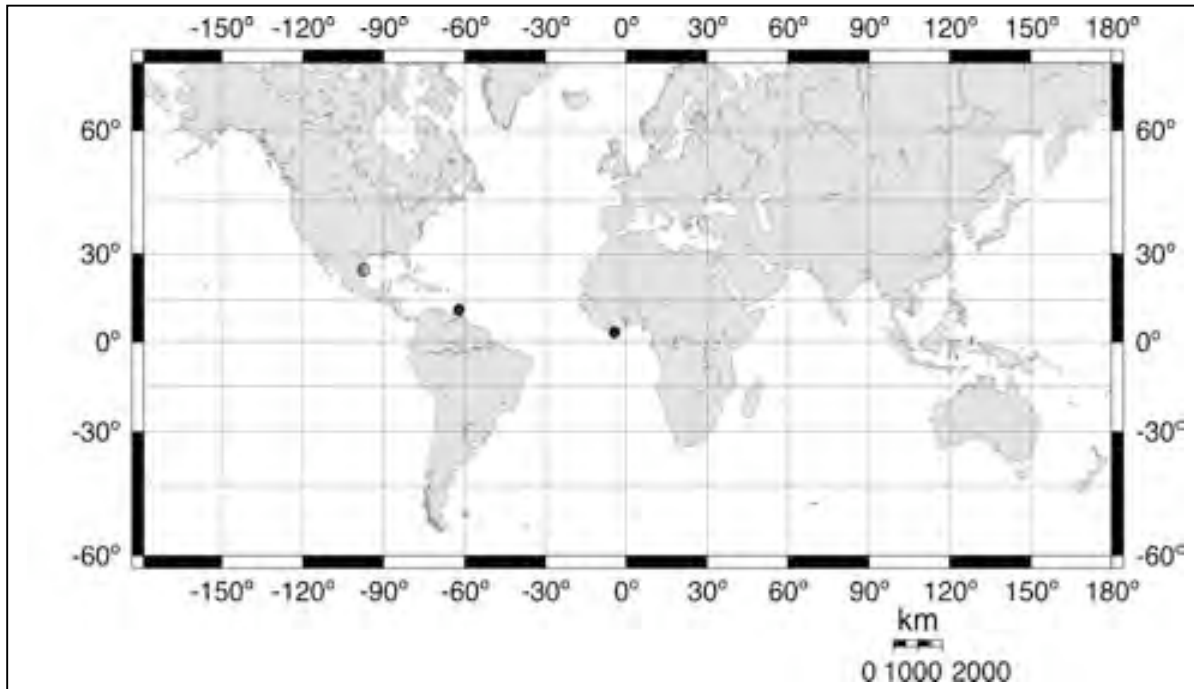


Figura 25. Distribución de *Poecilasma crassa* Gray, 1848. Nuevo registro en el Golfo de México 22° 25.8582' N, 91° 33.8141' W ●. Otros reportes en Colombia y costa atlántica de África (Young, 2001) ●.

***Poecilasma kaempferi* Darwin, 1852**

(Fig. 26a-d; lám. 3, figs. d, e)

*Poecilasma kaempferi* Darwin, 1852: 102, pl. ii, fig 1. *Poecilasma kaempferi litum* Pilsbry, 1907: 85, pl VI, figs. 1 -2.

Diagnosis.- El scutum y tergum con estrías radiales finas. El borde del umbo al ápice del scutum esta bien definido. Margen ocluyente convexo en la parte media. Internamente cada scutum posee un diente umbonal bien desarrollado y estrecho. Mandíbula con cuatro dientes, el último diente esta bastante espaciado de los demás. Maxila I con muesca; ángulo superior con una espina grande seguida de una espina de tamaño medio; debajo de la muesca entre ocho y 10 espinas pequeñas; margen inferior con setas finas. Labrum con 30 a 40 dientes. Apéndice caudal corto, uniarticulado, con setas largas en el ápice y en la parte frontal. Cirri de tipo ctenópodo.

Material examinado.- CNCR 22079, huésped *Homolodromia monstrosa* Martin, Christiansen y Trautwein, 2001. SIGSBEE.7, 22°24.3757' N, 91°34.7490' W. Profundidad 538 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escoba 15/06/04. CNCR 21450, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879. SIGSBEE.5, 21°13'15" N, 96°46'17" W. Profundidad 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02. CNCR 21458, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879 SIGSBEE.5, 21°14'04" N, 95°55'57" W. Profundidad 330 m. Estación 3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- Los especímenes revisados mostraron las mismas características concológicas que las descritas e ilustrada por Pilsbry (1907) de *P. kaempferi litum*. Barnard (1924) menciona que con la descripción hecha por Pilsbry (1907), no es posible distinguir a *P. kaempferi litum* de *P. kaempferi*, por lo que coloca a la subespecie *litum* como sinónimo de *P. kaempferi*. Estas observaciones las hace con ejemplares colectados en Sudáfrica y el océano Indico.

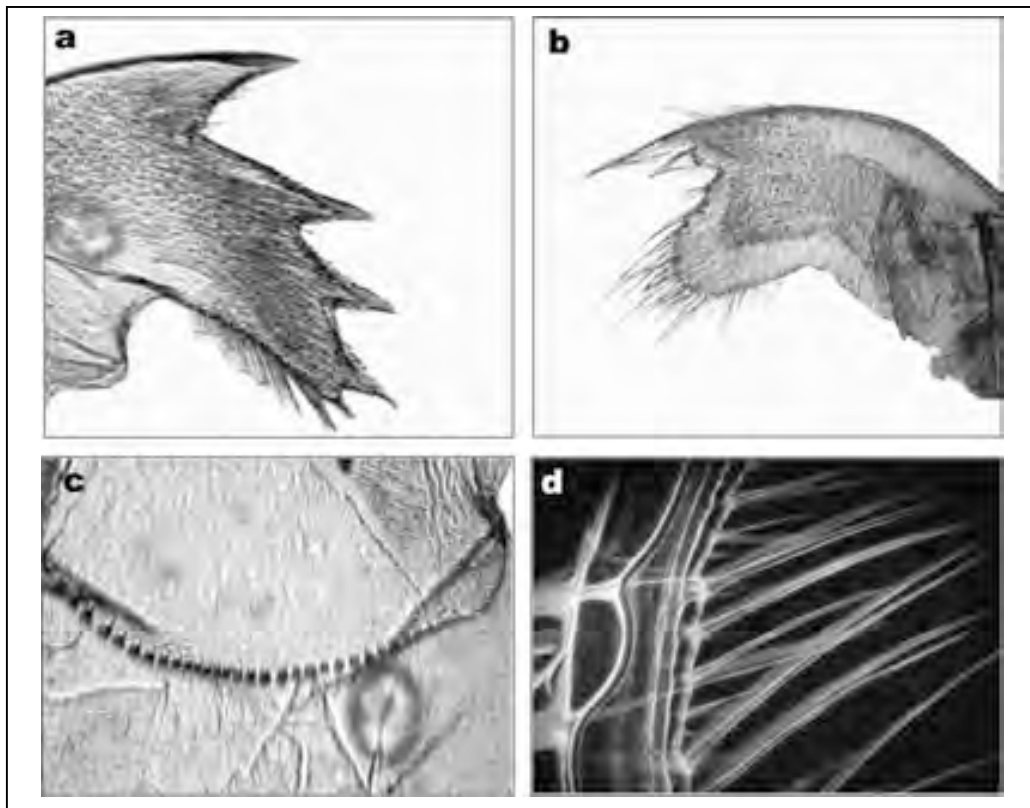


Figura 26. *Poecilasma kaempferi*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) segmento medio del cirro VI.

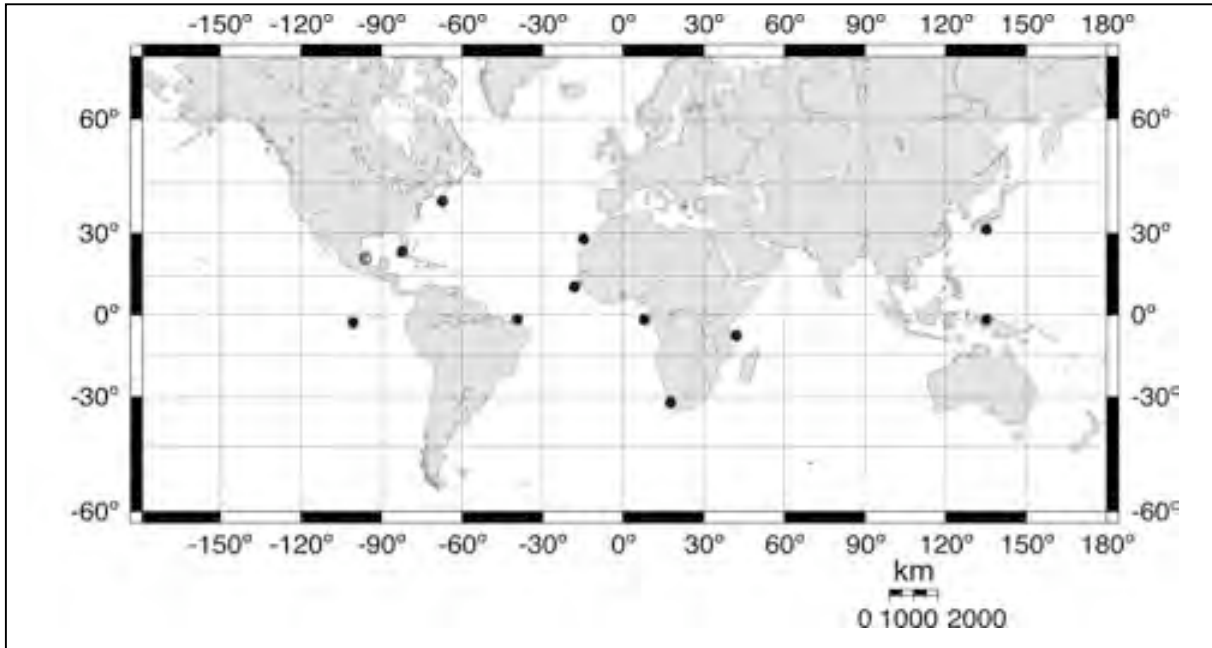


Figura 27. Distribución de *Poecilasma kaempferi* Darwin, 1852. Nuevo registro en el Golfo de México 21° 13' 15" N, 96° 46' 17" W ○. Cosmopolita (Young, 1998) ●.

***Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907**

(Figs. 28a-d, 29a-g; lám. 3, fig. f)

*Poecilasma inaequilaterale breve* Pilsbry, 1907: 87, pl. 6, figs. 9, 10. *Poecilasma inaequilaterale* Young, 1990: 650, figs. 5 a-c.

Diagnosis.- Capitulum oblongo; borde ocluyente menos convexo que el carinal; valvas blancas y brillantes, cubiertas con estrías radiales muy finas con formas concéntricas; área estrecha entre el margen ocluyente y la quilla apico-umbonal. Tergum es pequeño y en forma de cuña. Scutum es arqueado a lo largo del margen ocluyente, con una curva cerca del ápice de la base; el margen basal es corto y oblicuo. Carina es arqueada y muy estrecha, la parte superior es estrecha y redondeada. Mandíbula con cuatro dientes, el primero más grande, los tres siguientes iguales; margen inferior con pequeñas espinas. Maxila I con una muesca profunda; ángulo superior con tres espinas grandes y dos espinas de tamaño medio, debajo de la

muesca 5 espinas medias y entre 20 y 25 espinas pequeñas; margen lateral inferior con setas finas. Labrum con 20 a 30 dientes. Apéndice caudal uniarticulado con cinco setas largas en el ápice. Setación de tipo ctenópodo.

Material examinado.- CNCR 22091, adherido al caparazón de *Munida valida* Smith, 1883, 22°24.3757' N, 91°34.7490' W. Profundidad 538 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escoba 15/06/04. CNCR 21450, huésped *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879. SIGSBEE.5, 21°13'15" N, 96°46'17" W. Profundidad 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- En la descripción de la especie, Pilsbry (1907) menciona que *P. kaempferi* y *P. inaequilaterale* son muy parecidas morfológicamente, sin embargo se pueden distinguir debido a que en *P. inaequilaterale* el tergum es más pequeño, el borde ocluyente menos arqueado y frecuentemente las valvas son más asimétricas.

*Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907 cuenta actualmente con dos subespecies validas *Poecilasma inaequilaterale breve* Pilsbry, 1907 y *Poecilasma inaequilaterale inaequilaterale* Pilsbry, 1907.

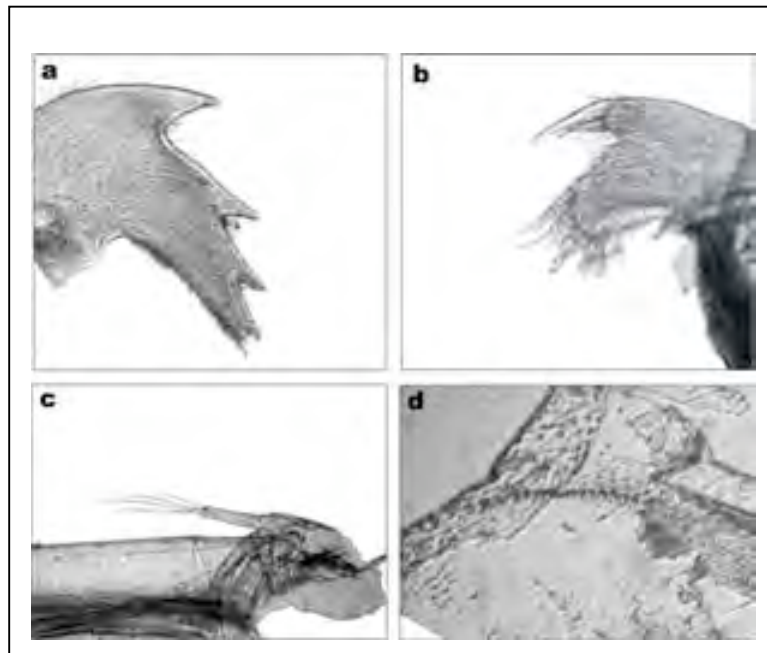


Figura 28. *Poecilasma inaequilaterale*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal y d) labrum.

Tomando en cuenta que los caracteres morfológicos del último estadio larval de los cirripedios, como la ornamentación y forma del caparazón, se han utilizado para ayudar a la identificación de especies (Celis *et al.*, 2008), en este trabajo se describe la larva cypria de *P. inaequilaterale*.

Descripción de la larva cypria.- Alargada, ligeramente ovalada, la anchura máxima está en la mitad posterior (263  $\mu\text{m}$ ), con una longitud total de 1333  $\mu\text{m}$ . La superficie adyacente a la línea media del caparazón lisa, el resto de la superficie con ondulaciones delgadas dispuestas longitudinalmente. Órganos de red (OR) formados con dos hileras de poros dispuestos casi regularmente, región central elevada. OR1 rectos, alargados y corren paralelo hacia la línea media, se traslapan con OR2, los cuales son más cortos, ligeramente curvos, llegando cerca de la línea media. OR3 traslapados con los OR4 aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de su longitud, casi rectos y son laterales a los OR4, los cuales están más cercanos a la línea media pero divergen anteriormente desde ahí. El poro central en el tercio anterior del OR4, y hacia la región anterolateral dos poros similares. OR5 en la región más posterior, divergiendo de la línea media.

Observaciones.- Debido a la falta de caracteres morfológicos claros para la separación de algunas especies del género *Poecilasma*, se han registrado un gran número de sinonimias y subespecies (Young, 1999). La descripción de la morfológica de la larva cypria reportada en este trabajo, comparada con futuras descripciones de las larvas de las subespecies de *P. inaequilaterale*, podría ayudar a reevaluar sus estatus taxonómicos.

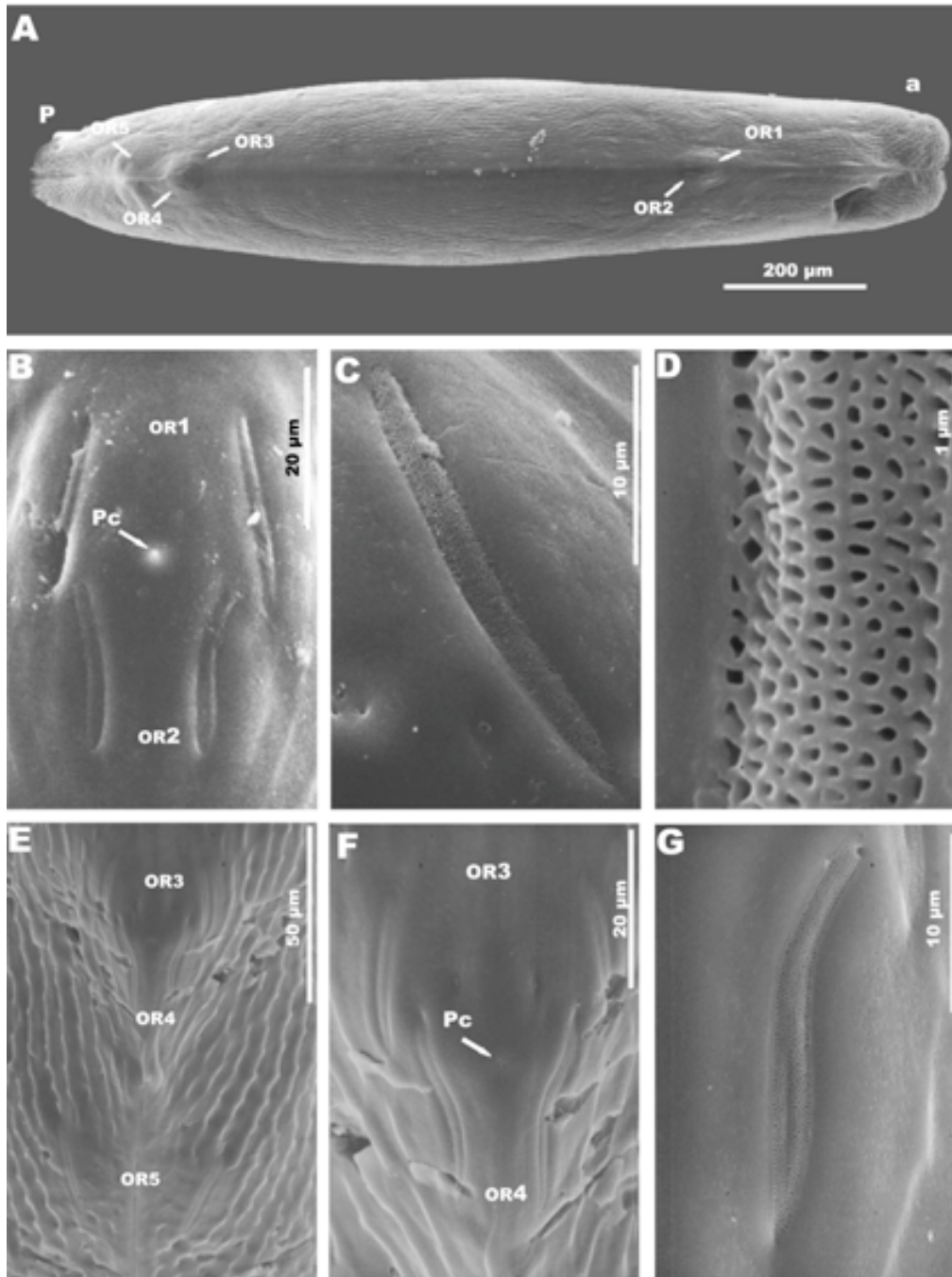


Figura 29. Cipris de *Poecilasma inaequilaterale*: A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de órganos de red OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, OR1 y OR2, mostrando el poro central (pc); C, OR izquierdo del OR2; D, detalle del OR2; E, OR3-OR5; F, detalle del OR3 y OR4, mostrando el poro central (Pc); G, OR4 derecho mostrando el poro terminal.

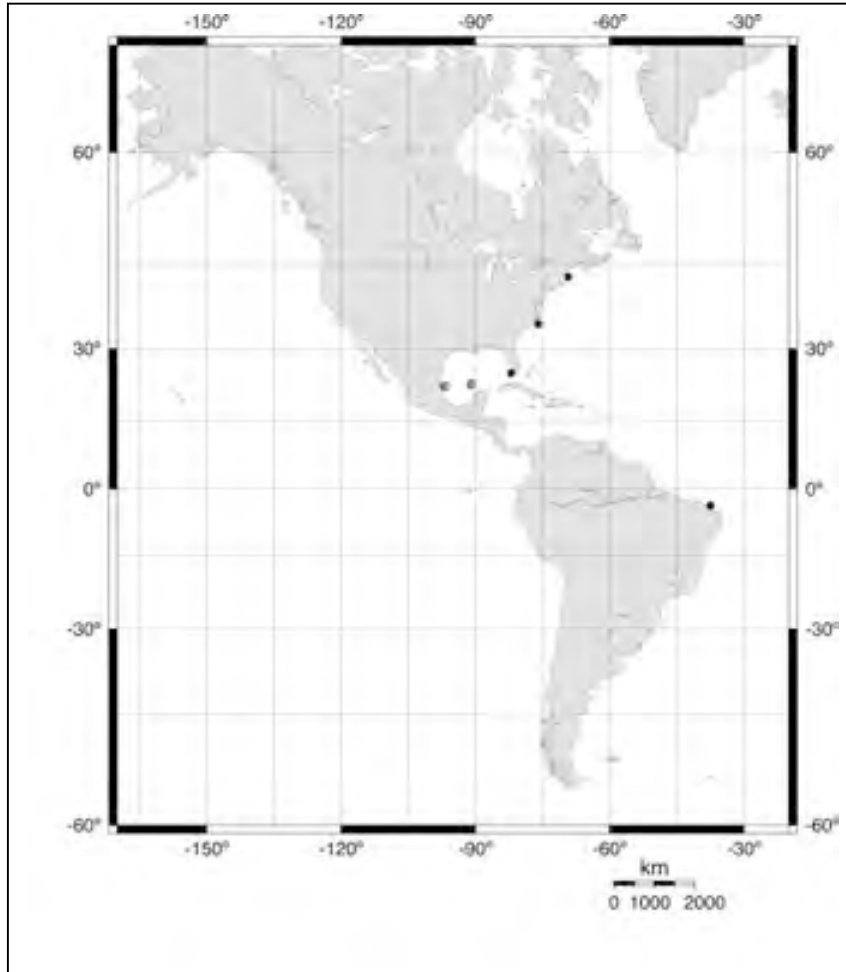


Figura 30. Distribución de *Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907. Registros nuevos en el Golfo de México 21°13'15" N, 96° 46'17" W y 22° 24.3757' N 91°34.7490' W ●. Otros reportes en Florida, Massachusets, Virginia E.U. (Weisbord, 1977). Brasil (Young, 1998) ●.

Género ***Glyptelasma*** Pilsbry, 1907

Diagnosis.- Comensales de erizos de mar o cirripedios scalpellidos; pedúnculo corto (Pilsbry, 1907).



***Glyptelasma gracilius*** (Pilsbry, 1907)

(Fig. 31a-d; lám. 3, figs g-h)

*Magalasma gracile gracilius* Pilsbry, 1907: 83, 88-89, pl. 5 fig. 16. *Magalasma (Glyptelasma) gracilius* Weisbord, 1979: 47-48, pl. 4, figs. 16-20.

Diagnosis.- Manto convexo justo en la parte media y comprimiéndose hacia los extremos; borde carinal mucho más convexo que el ocluyente; valvas cubiertas con finas estrías radiales. Tergum romboico, margen carinal corto. Scutum moderadamente curvo, margen ocluyente corto y recto en el margen basal. Carina curva, con la parte superior plana, proyecciones del umbo con forma de pico llegando más allá de la base del scutum. Pedúnculo aproximadamente 1/10 el largo del capitulum y transversalmente arrugado. Mandíbula con 4 dientes, el primero más grande, los 2 siguientes iguales, el cuarto diente con un par de espinas en el ápice. Maxila I con una muesca profunda; ángulo superior con 2 espinas largas y delgadas, debajo de la muesca con 5 a 7 espinas de tamaño medio. Labrum con 20 a 30 dientes. Apéndice caudal uniarticulado, con 3 setas largas en el ápice.

Material examinado.- CNCR 25354, SIGSBEE.6 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W. Profundidad 538 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colecto: Elva Escobar 15/06/04.

Observaciones.- Esta especie se colectó adherida a las placas capitulares de *Litoscalpellum regina* Pilsbry (1907). En la descripción de la especie se menciona que se han encontrado especímenes adheridos a espinas de erizos y en *Litoscalpellum giganteum* Gruvel, 1902. Morfológicamente no presentó variaciones a las reportadas previamente.

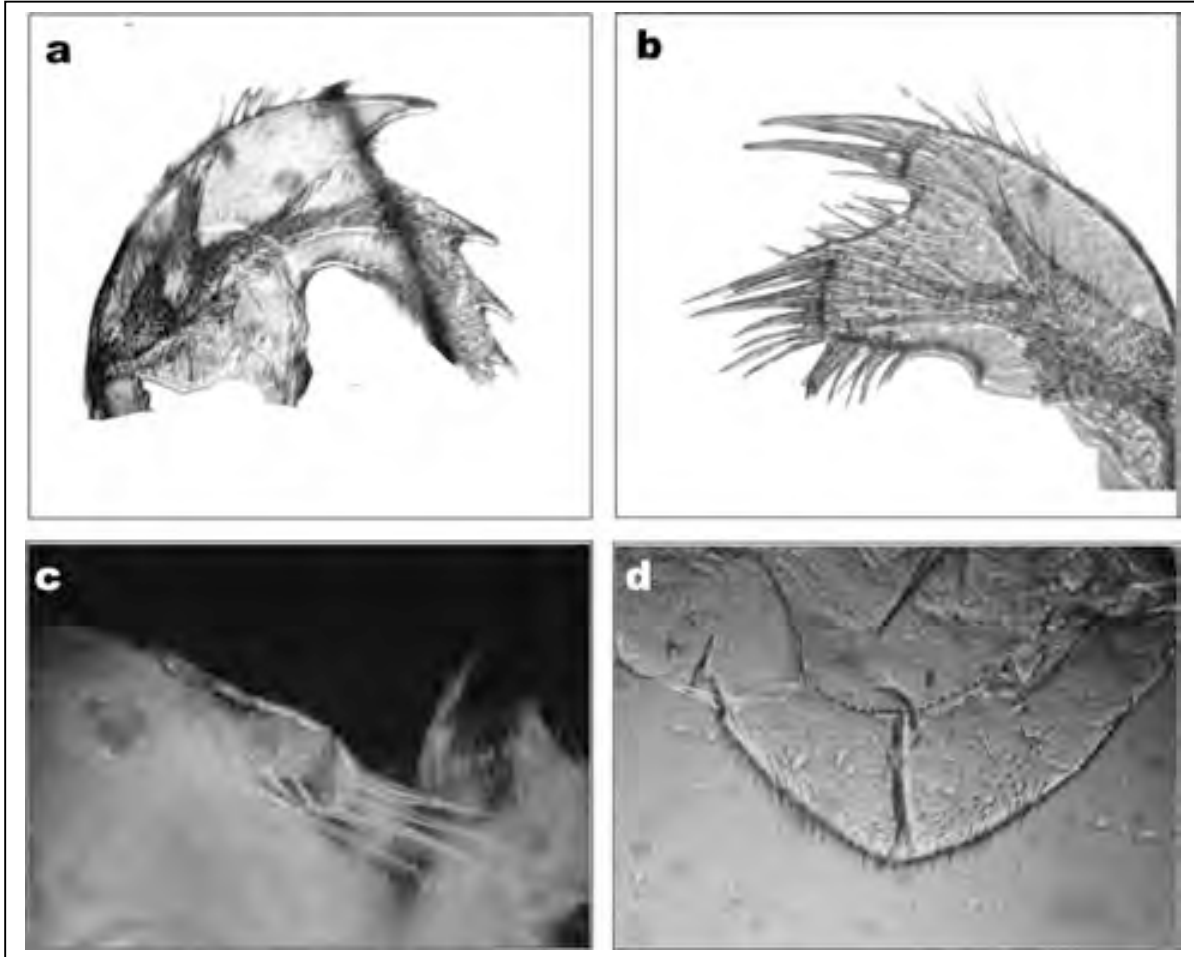


Figura 32. *Glyptelasma gracilius*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal; d) labrum.

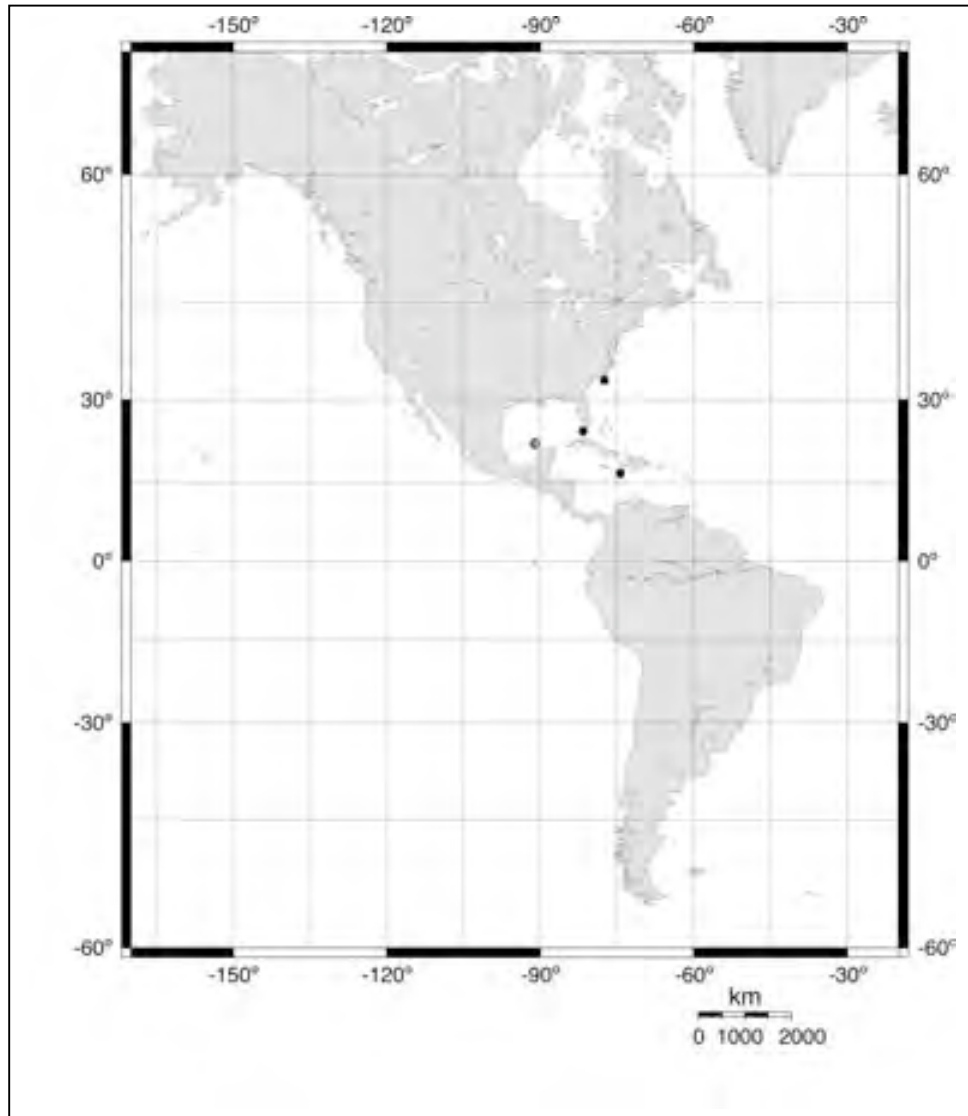


Figura 32. Distribución de *Glyptelasma gracilius* (Pilsbry, 1907). Registro nuevo en el Golfo de México 22°24.3757' N, 91°34.7490' ●. Otros reportes en el sur de Carolina, Florida, Estados Unidos, mar Caribe (Weisbord, 1979) ●.

### Género *Octolasmis* Gray, 1825

Diagnosis.- Cinco placas que no están completamente calcificadas; scutum con dos brazos principales que están calcificados juntos, en donde se unen; carina terminando en un disco basal; tergum generalmente triangular (Darwin, 1851).

***Octolasmis aymonini geryonophila*** Pilsbry, 1907

(Figs. 33a-d, 34a-g, 35; 20, lám. 3, fig i)

*Octolasmis gerionophyla* Pilsbry, 1907: 94-95, figs. 32a-b. *Dichelaspis stella*

Annandale, 1909: 106-107 fig. 10.

Diagnosis.- Capitulum triangular, comprimido; integumento liso, traslúcido; cinco placas que no están completamente calcificadas, delgadas. Tergum pequeño, con forma de gancho; margen basal redondeado, la parte superior formando un gancho cerca del margen ocluyente. Scutum con dos segmentos formando un ángulo recto; segmento ocluyente lanceolado; segmento basal mucho más ancho y subtriangular. Carina poco arqueada hacia la base y mucho más hacia el ápice. Pedúnculo cilíndrico y finamente estriado. Labrum sin setas, con una hilera de siete dientes puntiagudos. Mandíbula con cinco dientes; el primer diente más alejado del segundo; del segundo al cuarto casi del mismo tamaño; quinto diente rudimentario y trunco. Maxila I con una muesca apenas visible; ángulo superior con dos espinas bien desarrolladas; muesca con dos espinas delgadas; debajo de la muesca de seis a nueve espinas de tamaño medio. Labrum con 10 dientes. Apéndice caudal uniarticulado, con seis a nueve setas largas.

Material examinado.- CNCR 21455, huésped *Benthochascon schmitti* SIGSBEE.5 21°14' 04 N, 96° 55' 57 'W. Prof. 330 m. E.3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 03/07/02. CNCR 21458, huésped *Rochinia crassa* SIGSBEE.5 21°14'04" N, 96° 55' 57 'W. Prof. 330 m. E.3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó. Elva Escobar 03/07/02. CNCR 21468, huésped *Benthochascon schmitti* SIGSBEE.5 21°14'04" N, 96° 55' 57 'W. Prof. 330 m. E.3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 07/03/02. CNCR, 21518, huésped *Benthochascon schmitti* SIGSBEE.5 21°13'15" N, 96° 46' 17 W. Profundidad: 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- Las especies de los géneros *Lepas*, *Poecilasma* y *Megalasma* adquieren las placas capitulares durante un proceso muy rápido, por lo que en estadios juveniles es posible observarlos con las placas completamente desarrolladas. En el

caso de las especies del género *Octolasmis* no ocurre así, ya que el crecimiento de las placas es gradual, por lo que éstas se desarrollan totalmente hasta alcanzar la madurez sexual. Debido a lo anterior estadios juveniles fueron descritos como especies o subespecies, cuando eran variantes de la misma especie (Newman, 1967). En el material revisado se observaron variaciones en las placas capitulares dependiendo del tamaño de los organismos. En el caso de las partes bucales y cirros no se observaron variaciones.

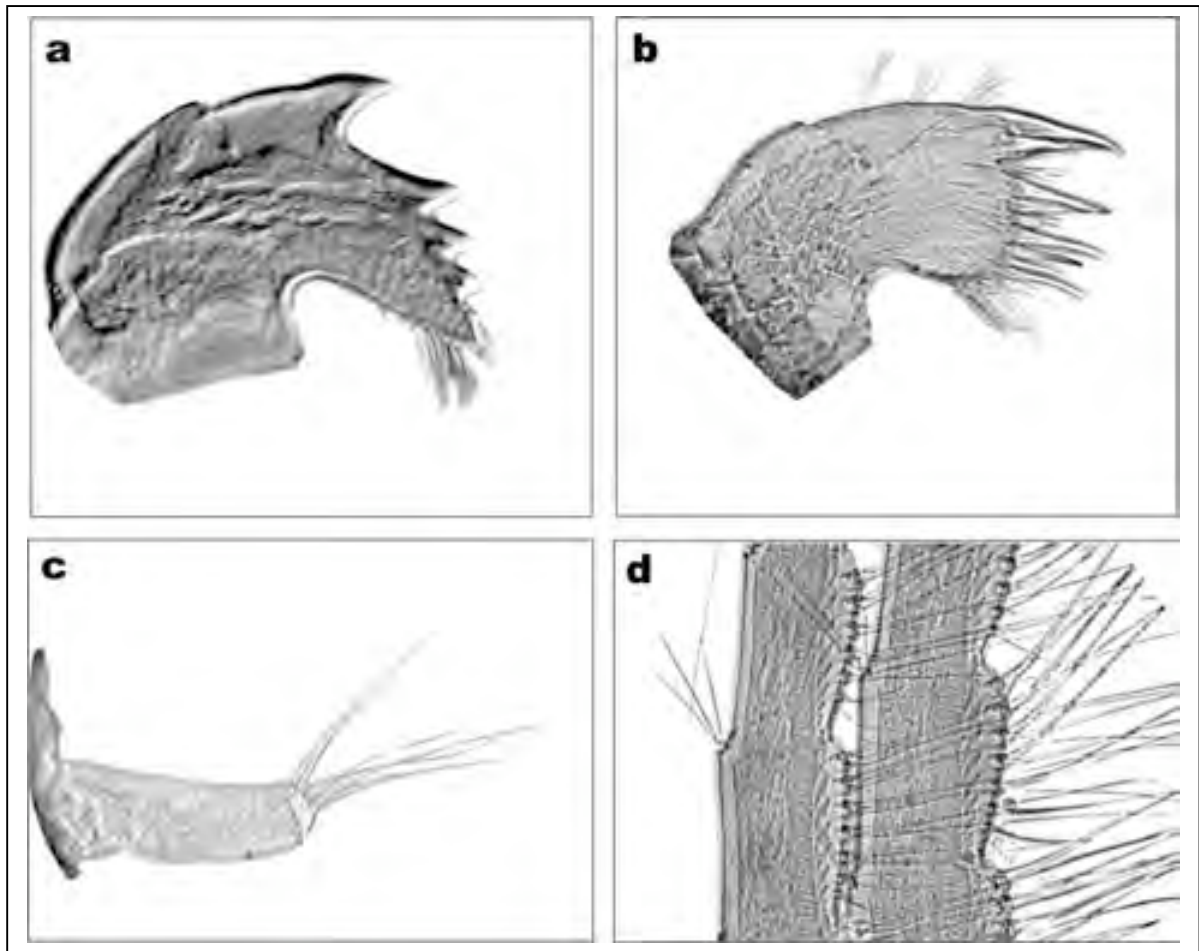


Figura 33. *Octolasmis aymonini geryonophila*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal y d) segmento medio del cirro V.

Descripción de la larva cipris.- Cipris alargada, oval, anchura máxima 200  $\mu\text{m}$  en la mitad posterior, longitud 1066  $\mu\text{m}$ . Superficie del caparazón lisa, con poros poco profundos y espaciados, línea media poco marcada. Los OR1 rectos. OR2 poco curvos en la parte anterior, casi del mismo largo que los OR1, con los que se traslapan en la punta anterior; poro central en la línea media justo entre los OR1 y OR2. Los OR3 y OR4 similares al arreglo de los pares uno y dos. Los OR5 ubicados en la punta posterior de la línea media y convergen posteriormente, las puntas de los OR5 divergen de la línea central.

Observaciones.- Newman (1967) hace un estudio morfológico de las especies de *Octolasmis* de aguas profundas, de este concluye que *O. aymonini* presenta variables morfológicas que hacen difícil su identificación, por lo que propone dos subespecies *O. aymonini aymonini* Lessona y Tapparone-Canefri, 1874 y *O. aymonini geryonophila* Pilsbry, 1907. Un análisis futuro de la morfología de las larvas cipris de *O. geryonophila* podría ayudar a modificar el estatus taxonómico de las subespecies.

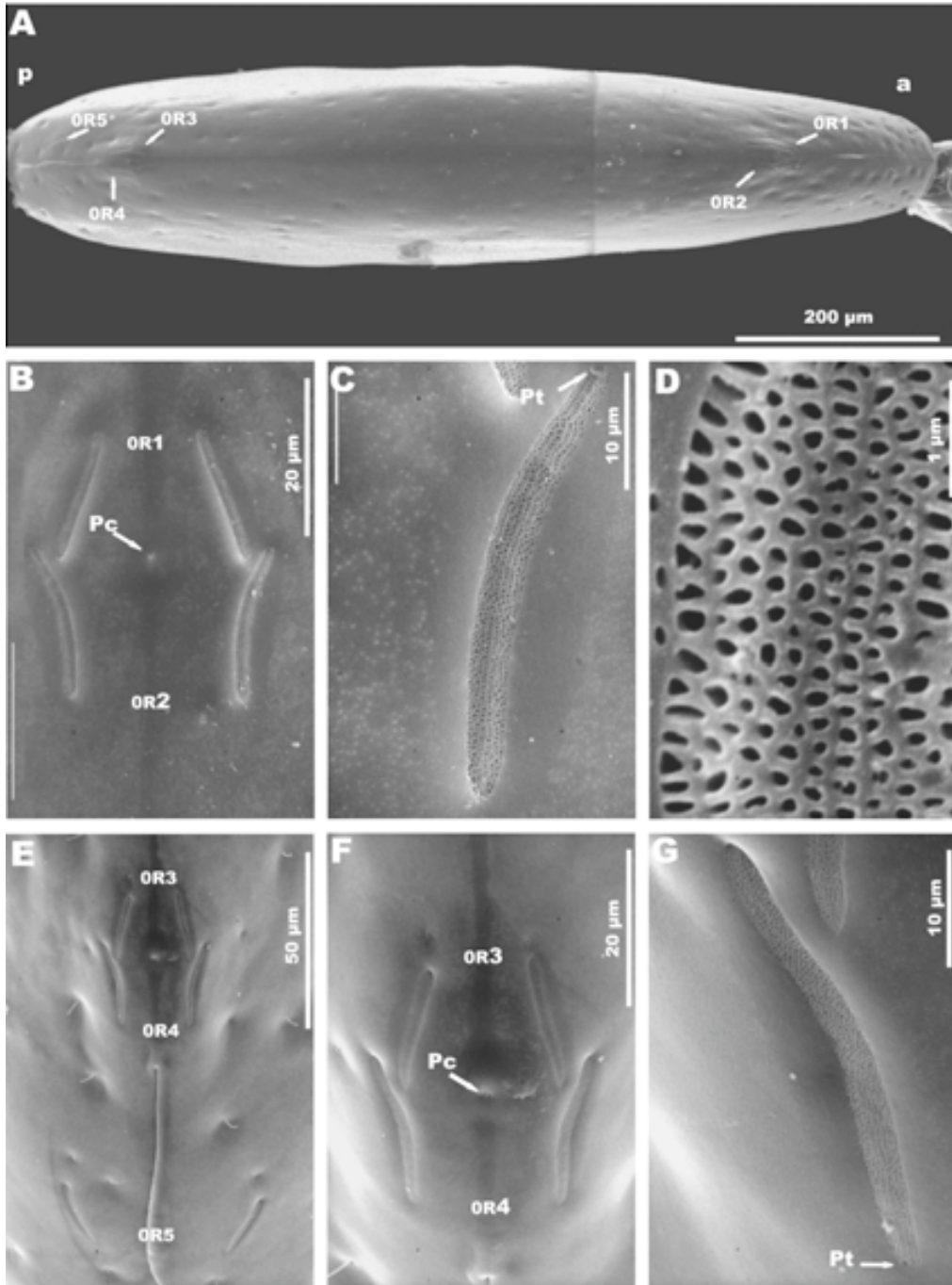


Figura 34. *Octolasmis aymonini geryonophila*, cipris: A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, OR1 y OR2, mostrando el poro central (pc); C, OR derecho del OR2 mostrando el poro terminal (pt); D, detalle de OR2; E, OR3-OR5; F, detalle de OR3 y OR4 mostrando el poro central (pc); G, detalle del OR4 izquierdo mostrando el poro terminal (pt).

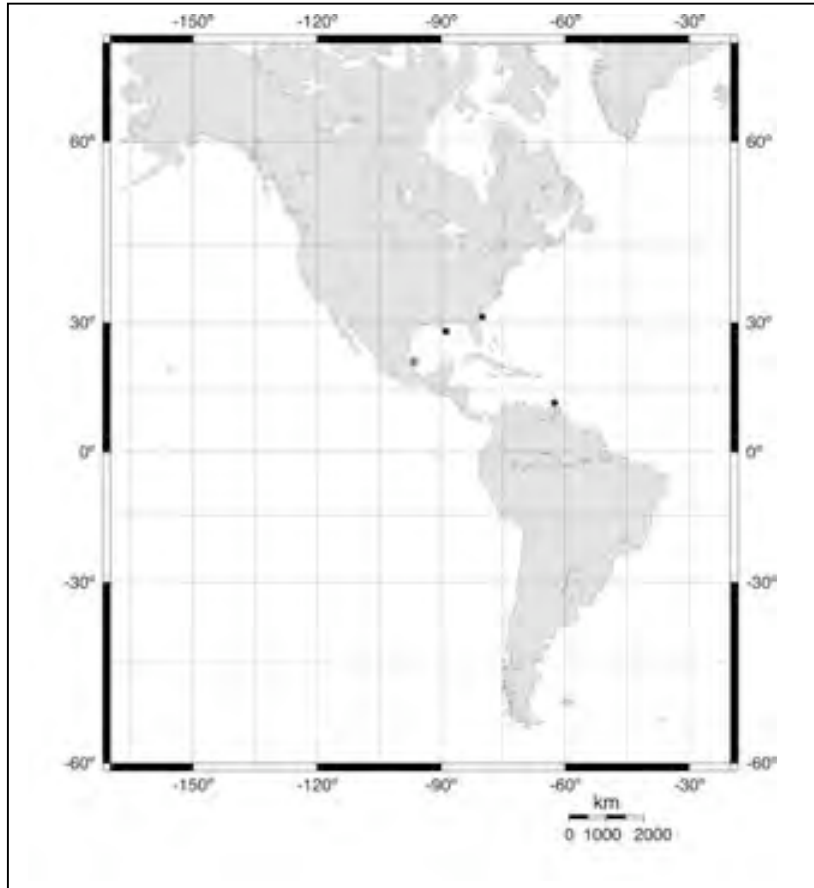


Figura 35. Distribución de *Octolasmis aymonini geryonophila*, Pilsbry, 1907. Nuevo registro en el Golfo de México, 21°14.04' N, 96° 55.57' W; 21°13'15" N, 96°46'17" W ●. Otros reportes en Florida, norte del Golfo de México (Weisbord, 1979). Atlántico norte hasta Brasil (Young, 1998) ●.

***Octolasmis mülleri* (Coker, 1902)**

*Dichelaspis mülleri* Coker, 1902: 401–412, figs. 1-14. *Octolasmis lowei* Nilsson-Cantell, 1938: 11. *Octolasmis lowei mulleri* Pilsbry, 1954: 14.

Diagnosis.- 5 valvas; scutum dividido en dos segmentos, unidos al ángulo rostral; carina extendiéndose hacia la parte superior entre los tergos; mandíbula con 3-4 dientes; maxila con muesca; apéndices caudales uniarticulados.



Observaciones.- *O. mülleri* es una especie que vive como comensal, principalmente en las branquias de cangrejos del género *Callinectes*. Celis (2002, 2004) la reporta en la laguna costera de Sontecomapan, Veracruz.

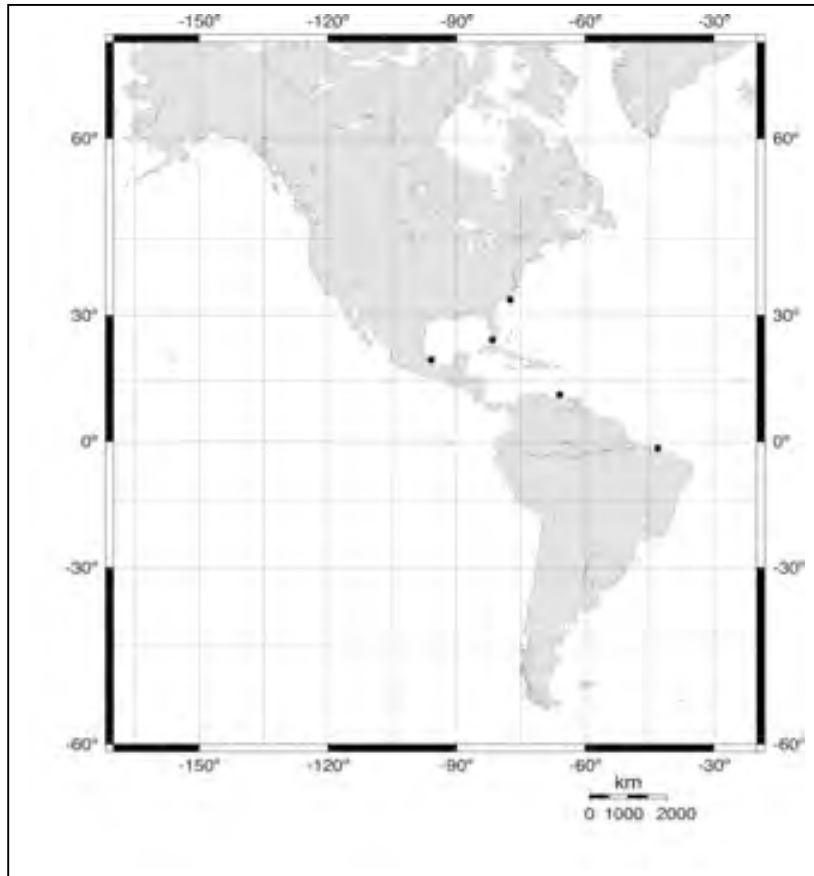


Figura 36. Distribución de *Octolasmis mülleri* (Coker, 1902). Carolina del Sur, Florida, Estados Unidos; Golfo de México, (Weisbord, 1979). Colombia y Brasil (Young y Campos, 1988). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

#### Suborden **Scalpellomorpha** Newman, 1987

Diagnosis.- Capitulum protegido por más de cinco placas; pedúnculo protegido con placas (Newman, 1987).

## Familia **Scalpellidae** Pilsbry, 1907

Diagnosis.- Carina inclinada, formando un ángulo hacia la posición del umbo; umbo scutal generalmente subapical; placa inframedia usualmente larga, umbo variando en posición de media a basal (Newman *et al.*, 1969).

### Subfamilia **Meroscalpellinae** Zevina, 1978

Diagnosis.- Umbo en posición media o subapical carina inclinada (Zevina, 1978).

### Género **Litoscalpellum** Newman and Ross, 1971

Diagnosis.- Capitulum de la hembra o hermafrodita con 14 placas poco reducidas. Tergum normal o con una muesca ancha y poco profunda en el margen basal. Placa lateral superior triangular o elongada, comúnmente con una ligera muesca hacia el margen basal, pero raramente con una profunda muesca. Placa inframedia triangular y estrecho umbo apical. Placa rostral más ancha que larga. Apéndice caudal corto (Newman y Ross, 1971).

### ***Litoscalpellum giganteum*** (Gruvel, 1902)

(Fig. 37a-d; lám. 4, figs. a-c)

*Scalpellum giganteum* Gruvel, 1902: 153, pl. XVII, figs. 1 - 8, 17. *Litoscalpellum giganteum* Newman y Ross, 1971: 108.

Descripción.- Capitulum plano, con 14 placas calcificadas. La forma del capitulum es curva y casi como un triángulo isósceles, los lados son convexos y la base es cóncava. Las placas están cubiertas de setas. El tergum es irregularmente cuadrangular. El scutum es casi triangular. La carina es irregularmente arqueada; el umbo está hacia el ápice. La placa-lateral superior es irregular casi cuadrada. El rostro es pequeño y oval. Placa rostro lateral elongada. La placa inframedia lateral es

triangular. Placa carino lateral elongada, estrecha y con la punta hacia atrás. El pedúnculo es más o menos cilíndrico, con seis hileras de escamas alternadas en posición longitudinal y con 10 o 12 escamas elongadas por hilera. Mandíbula con cuatro dientes. Primer diente más largo que el segundo y el tercero puntiagudo; cuarto diente más ancho que los demás y casi del mismo tamaño que el primero, ápice con setas. Maxila I con una muesca poco profunda; ángulo superior con dos espinas grandes; siete a 10 espinas de tamaño pequeño en la muesca; debajo de la muesca dos espinas de tamaño medio y entre 20 a 25 espinas de tamaño pequeño. Labrum sin dientes. Apéndice caudal corto, con tres segmento.

Material examinado.- CNCR 25354, SIGSBEE.6 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W. Profundidad 538 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 15/06/04.

Observaciones.- Morfológicamente no presenta variaciones con lo reportado por Pilsbry (1907) y Weisbord (1977). El rango de distribución batimétrica reportado por Weisbord (1977) va de 832 a 1822 m. Este registro de 538 m es el de menor profundidad reportado.

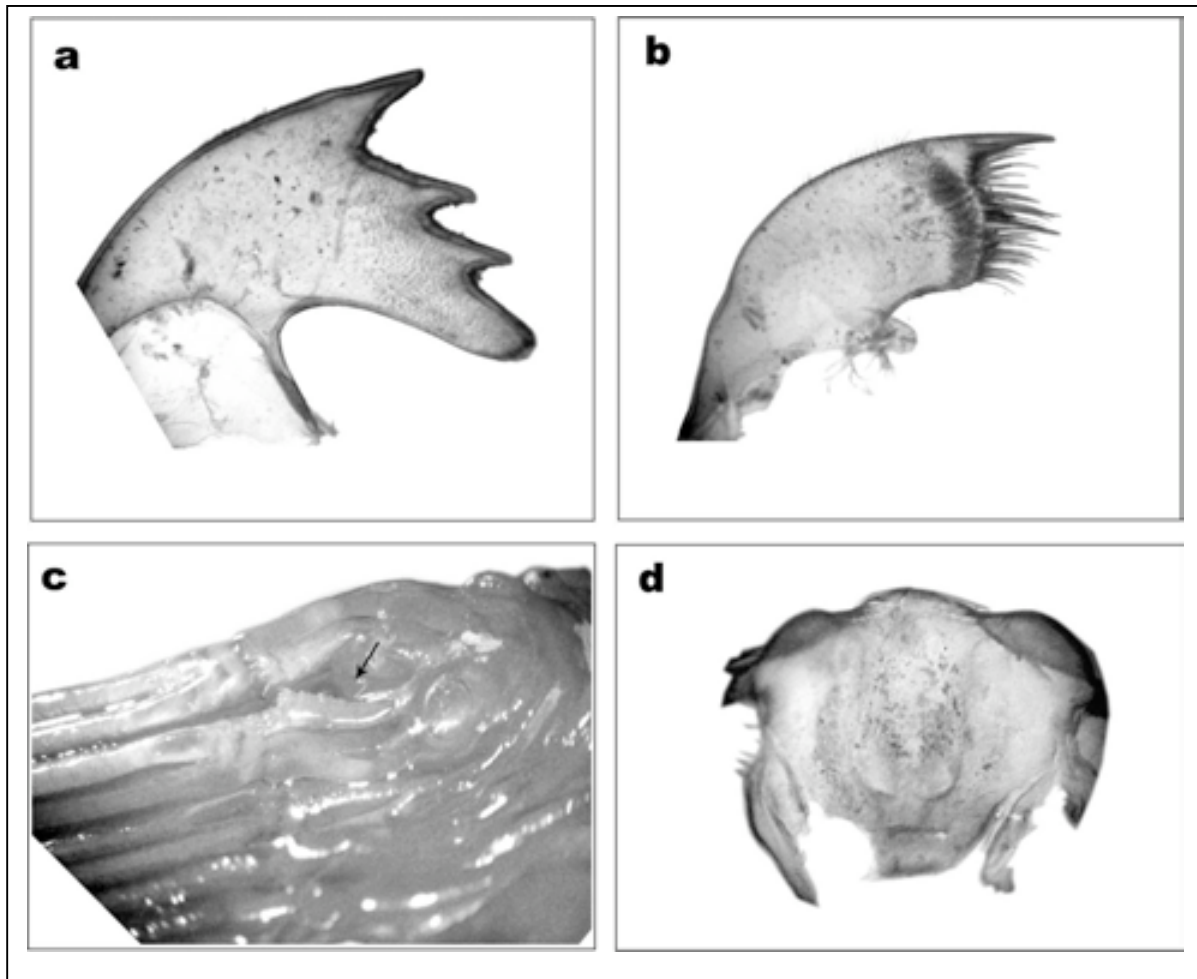


Figura 37. *Litoscalpellum giganteum*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal y d) labrum.

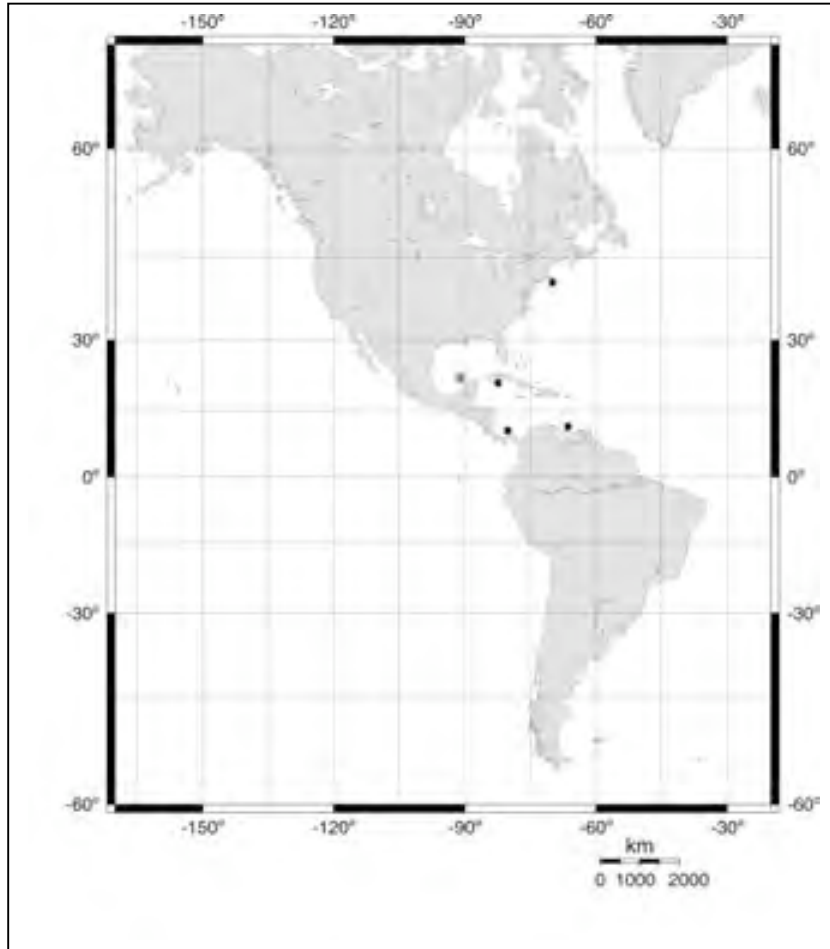


Figura 38. Distribución de *Litoscalpellum giganteum* (Gravel, 1902). Nuevo registro en el Golfo de México 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W ●. Otros reportes en Nueva Jersey, Estados Unidos; Caribe, Panamá y Colombia (Weisbord, 1977) ●.

***Litoscalpellum regina* (Pilsbry, 1907)**

(Fig. 39a-d; lám. 4, figs. d-f)

*Scapellum regina* Pilsbry, 1907: 25, 31-32, pl. II, figs. 4-6. *Litoscalpellum regina* Newman y Ross, 1971: 108.

Diagnosis.- Capitulum poco comprimido, subtruncado al contacto con el pedúnculo. El capitulum esta cubierto con una cutícula delgada y pilosa. 14 placas separadas por suturas anchas y quitinosas. Tergum dividido en dos áreas por una

borde apico-basal. Scutum dos veces más largo que ancho, margen ocluyente arqueado. Carina poco arqueada y separada del margen scutal por un espacio quitinoso. Placa superior subpentagonal con un margen scutal y tergal fino. El rostro es pequeño y triangular, poco separada de la placa rostro lateral. La placa rostral es corta, márgenes superior e inferior paralelos. Placa inframedia irregular en forma, el margen posterior proyectándose más allá de la carina. Pedúnculo cubierto con escamas largas que están cubiertas con cutícula. Mandíbula con cuatro dientes; primer diente más largo y ancho que los tres siguientes; último diente con setas muy finas en el ápice. Maxila I con una muesca poco profunda; ángulo superior con dos espinas grandes y delgadas; muesca con siete a 10 espinas de tamaño medio; debajo de la muesca con 10 a 12 espinas de tamaño medio. Labrum sin dientes. Apéndice caudal multiarticulado, con 14 a 16 segmentos y casi del mismo tamaño que el sexto cirro.

Material examinado.- CNCR 25355, SIGSBEE.6 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W. Profundidad 538 m. Estación 4 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó: Elva Escobar 15/06/04.

Observaciones.- La disposición de las placa capitulares de *L. regina* es parecida a *L. giganteum*, sin embargo es posible distinguir a estas especies por los espacios quitinosos en el borde de las placas, que en *L. regina* son más anchos.

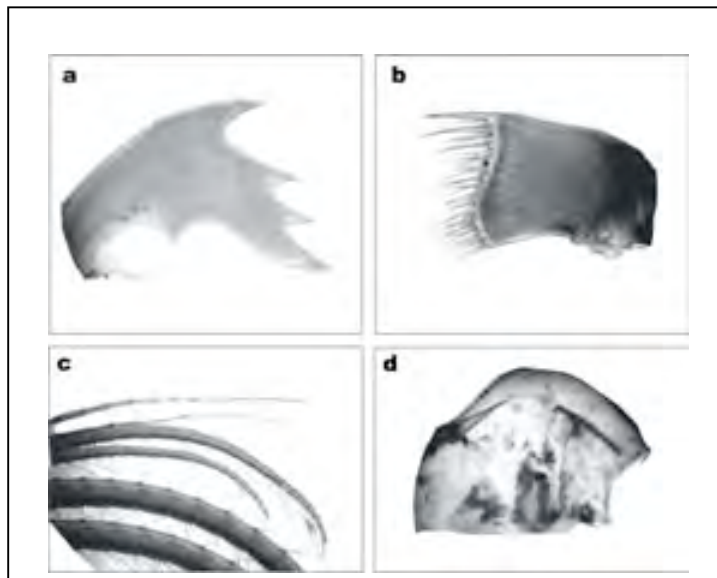


Figura 39. *Litoscalpellum regina*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal y d) labrum.

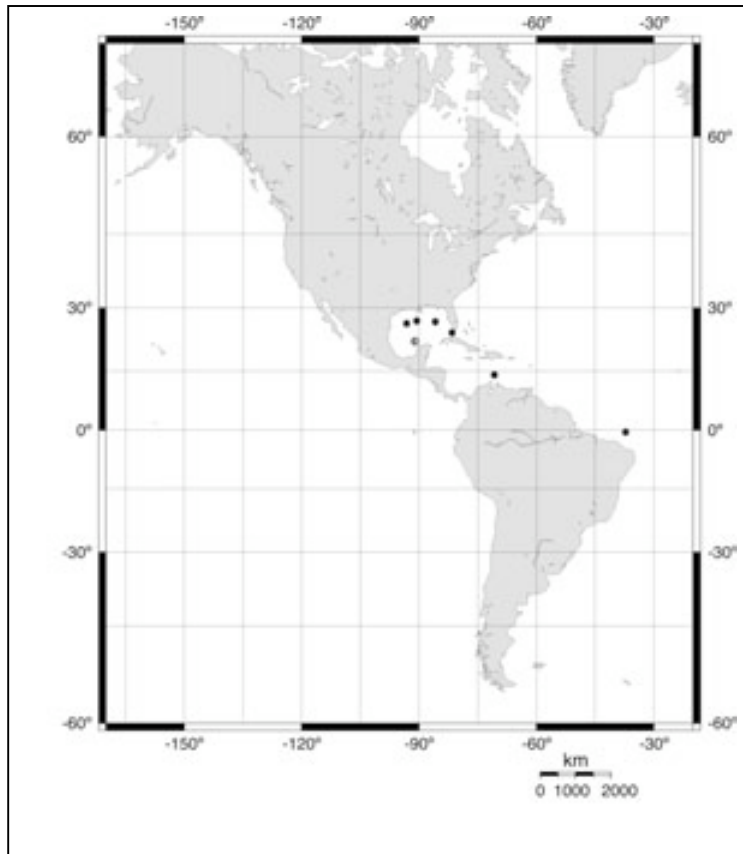


Figura 40. Distribución de *Litoscalpellum regina* (Pilsbry, 1907). Nuevo registro en el Golfo de México 22° 24.3757' N, 91° 34.7490' W ●. Otros reportes en Florida y norte del Golfo de México; Caribe colombiano (Weisbord, 1977) ●.

#### Subfamilia **Arcoscalpellinae** Zevina, 1978

Diagnosis.- Catorce placas total o parcialmente calcificadas. Carina y rostro pequeño. Placa subcarianal ausente (Zevina, 1978).

#### Género **Arcoscalpellum** Hoek, 1907

Diagnosis.- Capitulum con 14 placas total o parcialmente calcificadas; carina curva, con umbo apical o subapical. Tergum nunca bifurcado. Scutum con umbo apical, nunca subapical. Apéndice caudal generalmente uniarticulado (Newman y Ross, 1971).

***Arcoscalpellum* sp.**

(Fig. 41a-c; lám. 5 figs. a-c)

Diagnosis.- Capitulum elongado, placas capitulares ornamentadas con finas estrías; 14 placas completamente calcificadas, cubiertas con una membrana delgada; margen ocluyente y carinal casi recto; placas separadas por espacios desiguales. Tergum triangular con todos los bordes casi rectos. Scutum irregularmente cuadrada; ápice curvo y sobrepasando el tergum; margen ocluyente curvo en el ápice. Carina arqueada, mucho más ancha en el ápice, adelgazándose hacia la base; de la punta hacia la parte media con una membrana ancha que la separa del tergum. Placa superior trapezoide; bordes scutal y carinal poco curvos. Placa inframedia con forma de triángulo isósceles. Mandíbula con cuatro dientes; tercero y cuarto reducidos en comparación de los dos primeros; ápice del cuarto diente con pequeñas espinas. Maxila I sin muesca; ángulo superior con tres espinas grandes; ocho a 10 espinas medias debajo del ángulo superior. Apéndice caudal uniarticulado con numerosas setas en el ápice.

Material examinado.- CNCR 20867, MMS-DGoMBII Station JSSD3 24° 48.8222' N, 90°31.2117' W. Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 07-agosto-2002. CNCR 20868, MMS-DGoMBII Station JSSD3 24°48.8222' N, 90°31.2117' W. Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó. Elva Escobar 07-agosto-2002. CNCR 20869, MMS-DGoMBII Station JSSD4 24°15.3188' N, 85°41.0998 W. Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó. Elva Escobar 07-agosto-2002. CNCR 20870, MMS-DGoMBII Station JSSD5 25°23.4946' N, 88°1.5174 W. Golfo de MéxicoB/O Justo Sierra. Colectó. Elva Escobar 08-agosto-2002. CNCR, 20881 MMS-DGoMBII Station JSSD4 24° 15.3188' N, 85° 41.0998' W. Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó. Elva Escobar 09-agosto-2002.

Observaciones.- los organismos revisados presentaron caracteres morfológicos del género *Arcoscalpellum* que son: la placa carinal curva, tergum no bifurcado, scutum con umbo apical y los apéndices caudales uniarticulados.

A estas muestras no se les pudo asignar el estatus específico ya que no presentaron características morfológicas coincidentes con las especies descritas



actualmente. El scutum, las placa superior, inframedia y la carinolateral son muy similares a *Arcoscalpellum vitreum* (Hoek, 1883), reportada del Pacífico. Sin embargo, la morfología de las placas carinal, tergal y carinolateral difieren en su morfología. Esta especie se colectó a 3015 y 3410 m de profundidad.

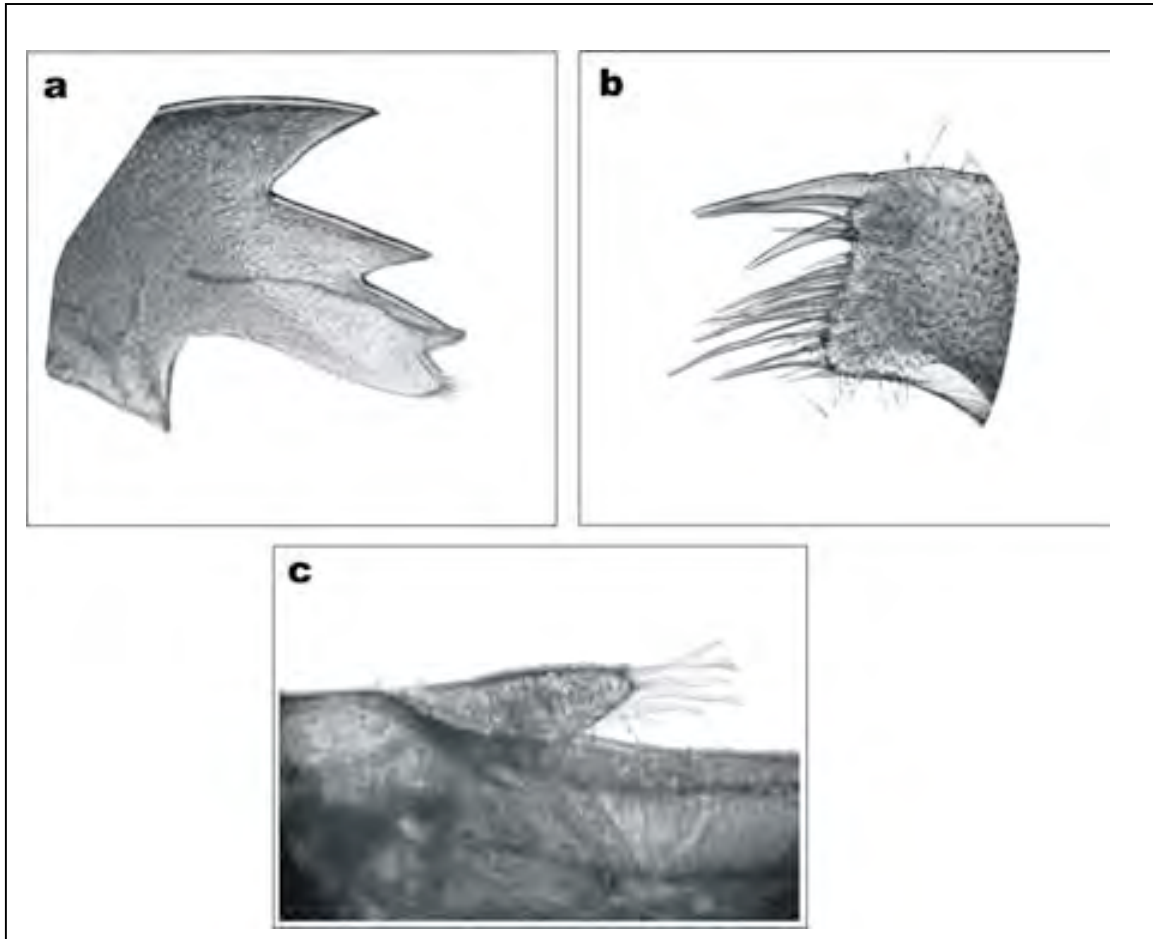


Figura 41. *Arcoscalpellum* sp: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal.

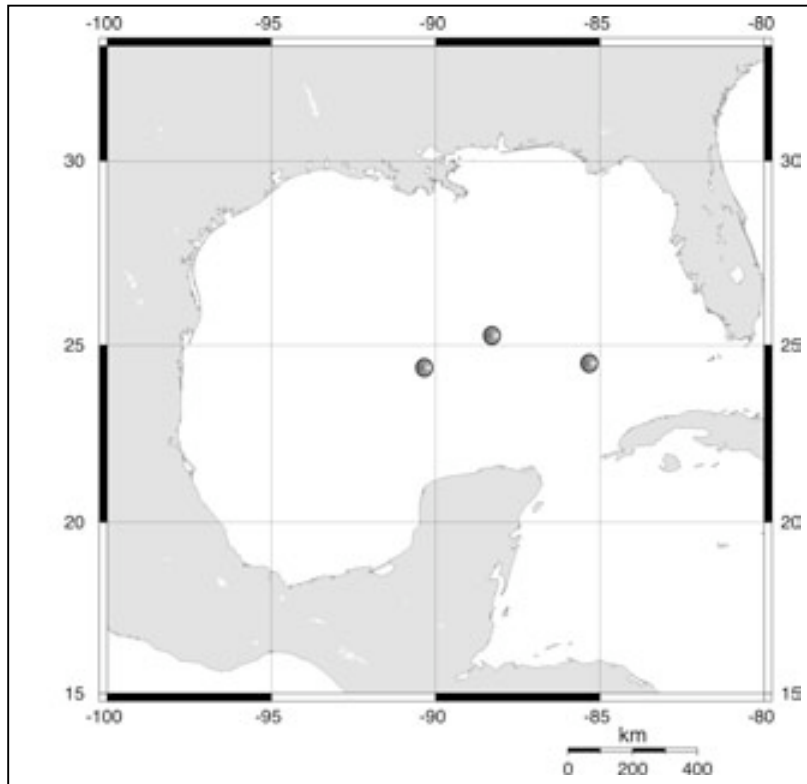


Figura 42. Distribución de *Arcoscalpellum* sp.

***Dicroscalpellum arietinum*** (Pilsbry, 1907)

(Fig. 43a-c; lám. 4, figs. g-i)

*Scalpellum arietinum* Pilsbry, 1907: 26, 43-45, fig. 13 a-b. *Dicroscalpellum arietinum* Zevina, 1978:1348.

Diagnosis.- Capitulum de forma trapezoidal. 14 placas totalmente calcificadas cubiertas por líneas de crecimiento y estrías radiales; el margen ocluyente del tergum y scutum rectos. Capitulum cubierto de una cutícula delgada. Tergum triangular y más largo que el scutum. El scutum es casi dos veces más largo que ancho; margen lateral cóncavo cerca del ángulo tergolateral. Carina pilosa, moderadamente arqueada; margen basal profundamente redondeado y con un espacio membranoso entre la carina y las demás placas. Placa lateral superior pentagonal, el margen scutal y carinal casi iguales y paralelos; el margen tergal recto y largo; el margen basal corto y oblicuo

en el margen lateral. La placa inframedia lateral es cerca de dos veces más larga que ancha e irregularmente pentagonal; umbo elevado y con bordes obtusos. La placa carinal de forma triangular. Placas carinolaterles con forma de cuerno. Mandíbula con cuatro dientes; el cuarto diente con espinas en el ápice alcanzando el margen inferior. Maxila I con muesca poco profunda y recta; ángulo superior con dos espinas grandes; siete a 10 espinas medias en la muesca; debajo de la muesca entre 10 a 15 espinas de tamaño medio. Apéndice caudal con 12 segmentos.

Material examinado.- CNCR 25356, SWGOM 22°16.28' N, 91°30.42' W. Profundidad 108 m. Estación NSF-II-091 R/V Pelican. Colectó Darryl L. Felder 16/06/05. CNCR 25357, SWGOM 22° 16.07' N, 91° 42.91' W. profundidad 56 m. Estación NSF-II-091 R/V Pelican. Colectó Darryl L. Felder 16/06/05.

Observaciones.- Las proyecciones de las placa carinolaterales con forma de cuernos y la coloración rojiza la hacen muy distinguible de otras especies del género.

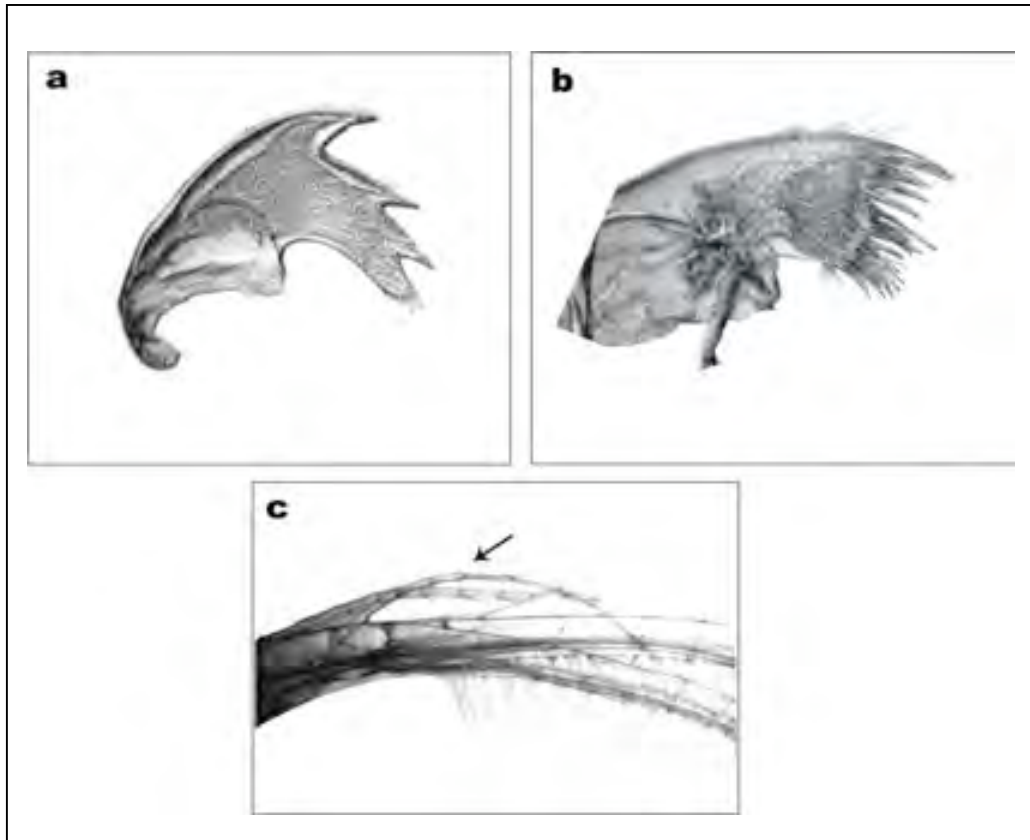
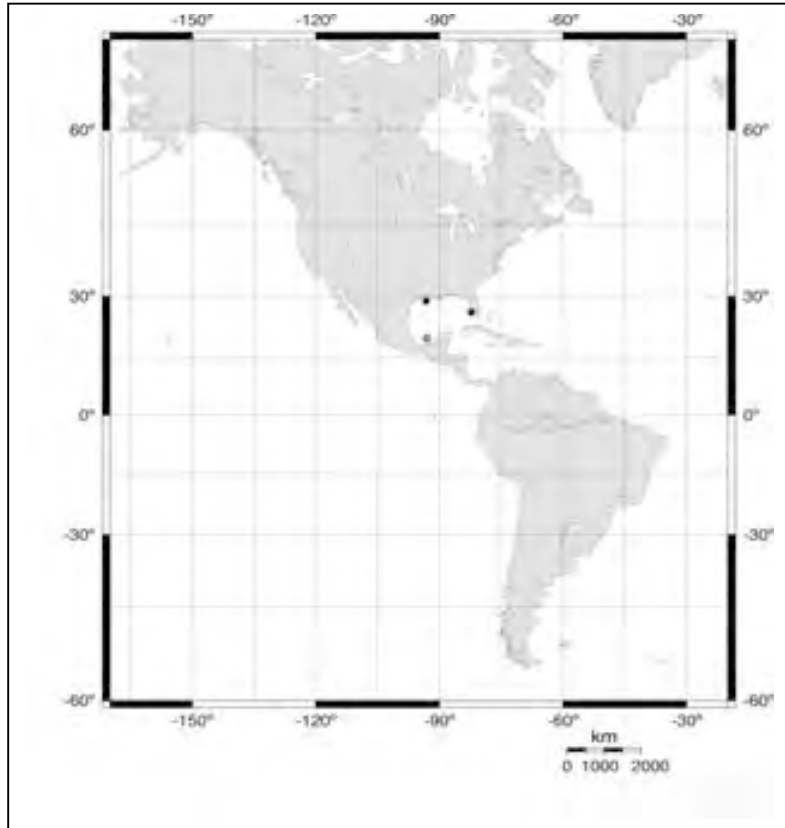


Figura 44. *Dicroscalpellum arietinum*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal.



Mapa 22. Distribución de *Dicroscalpellum arietinum* (Pilsbry, 1907). Nuevos registros en el Golfo de México, 22° 16.28' N, 91° 30.42' W y 22° 16.07' N, 91° 42.91' W ●. Norte del Golfo de México y Florida, Estados Unidos (Weisbord, 1977) ●.

Orden **Sessilia** Lamarck, 1818

Diagnosis.- Cirripedios sin pedúnculo, concha rígida adherida directamente al sustrato; opérculo bien desarrollado (Newman, 1987).

Clave taxonómica para las especies del orden Sessilia del sur del Golfo de México.

(1)	Placas de la concha no arregladas simétricamente; un scutum y tergum móvil.....	<i>Costatoverruca floridana</i>
	Placas de la concha arregladas simétricamente; un par de scutum y tergum móviles.....	2 (Suborden Balanomorfa)
(2)	Adherido a corales .....	3
	Adherido a otros sustratos .....	4
(3)	En corales duros; concha con cuatro placas .....	<i>Ceratoconcha paucicostata</i>
	Adherido a corales blandos, concha con seis placas .....	<i>Conopea merrilli</i>
(4)	Concha con cuatro placas calcáreas .....	5
	Concha con seis placas calcáreas .....	7
(5)	Radii anchos; concha cónica muy comprimida.....	<i>Tetraclitella divisa</i>
	Radii muy reducidos; concha cónica .....	6
(6)	Paredes de la concha con bordes anchos y redondeados longitudinalmente, de color gris oscuro, blanco o morado .....	<i>Tetraclita stalactifera</i>
	Paredes de la concha con líneas delgadas, de color blanco en algunas ocasiones con manchones rosas .....	<i>Tetraclita floridana</i>
(7)	Rostro con alae; pequeños, cafés o gris verdoso .....	8
	Rostro con radii .....	9
(8)	Inserción del músculo abductor ancha en relación al ancho del scutum; mandíbula rectangular.....	<i>Chthamalus proteus</i>
	Inserción del músculo abductor estrecha en relación al ancho del scutum; mandíbula no rectangular.....	<i>Chthamalus fragilis</i>
(9)	Valvas operculares mucho más estrechas que el opérculo; radii ancho y liso .....	<i>Chelonibia patula</i>
	Valvas operculares más anchas que el opérculo .....	10
(10)	Adherido a esponjas; placas calcáreas no porosas; base calcárea en forma de copa .....	<i>Acasta cyathus</i>
	Placas calcáreas porosas .....	11
(11)	Radii bien desarrollados, con tubos transversales .....	12

	Radii sin tubos transversales .....	14
(12)	Scutum con el margen basal (exclusivamente en el segmento tergal) sinuoso y muy protuberante en la parte media; parietes blancos o con matices púrpura .....	<i>Megabalanus stultus</i>
	Scutum con el margen basal (exclusivamente en el segmento tergal) recto o sólo poco sinuoso, no protuberante en la parte media .....	13
(13)	Scutum claramente marcado por estrías longitudinales, segmento tergal muy ancho; parietes rojos, rojisos, púrpuras o azul-púrpura .....	<i>Megabalanus coccopoma</i>
	Scutum no claramente marcado por estrías longitudinales, segmento tergal estrecho o poco ancho; parietes rojizos, rosa-púrpura o púrpura oscuro .....	<i>Megabalanus tintinnabulum</i>
(14)	Scutum con una o más hileras de hoyos, sin un borde abductor bien marcado .....	<i>Balanus trigonus</i>
	Scutum estriado longitudinalmente de varias maneras .....	15
(15)	Labrum multidentado .....	16
	Labrum simple .....	17
(16)	Tubos de las paredes con septa transversal; espuela con un surco bien marcado .....	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
	Tubos de las paredes sin septa transversal; espuela con un surco poco marcado.....	<i>Amphibalanus venustus</i>
(17)	Espuela con un surco bien marcado; radii estrechos, cimas delgadas .....	<i>Amphibalanus improvisus</i>
	Espuela con un surco poco marcado; radii estrechándose hacia la base, cimas gruesas.....	18
(18)	Radii anchos, cimas dentadas; tubos parietales con o sin septa transversal .....	<i>Amphibalanus amphitrite</i>
	Radii estrechándose hacia la base; cimas ásperas; tubos parietales sin septa transversal .....	19
(19)	Scutum con una fina estría longitudinal en la parte externa; tergum con el margen carinal no protuberante, margen basal recto o poco cóncavo en el lado carinal.....	<i>Amphibalanus subalbidus</i>
	Scutum con una estría longitudinal bien marcada; tergum con el margen carinal poco protuberante, margen basal cóncavo, profundamente excavado en el lado carinal .....	<i>Amphibalanus eburneus</i>

Suborden **Verrucomorpha** Pilsbry, 1916

Diagnosis.- Cirripedios sin pedúnculo; con concha asimétrica compuesta de rostro, carina, scutum y tergum. Scutum y tergum reducidos en tamaño, formando una tapa móvil de la concha. Base membranosa o calcárea (Newman *et al.*, 1969).

Familia **Verrucidae** Darwin , 1854

Diagnosis.- Mismos caracteres del suborden

Género **Costatoverruca** Young, 1998

Diagnosis.- Placas móviles planas, casi paralelas a la base; área radiolar entre las placas fijas del scutum y el tergum estrecha (Young, 1988).

**Costatoverruca floridana** (Pilsbry, 1916)

(Fig. 45a-e; lám. 5, fig. d)

*Verruca floridana* Pilsbry, 1916: 17, 18, 31, 32, pl. 4, fig. 5. *Costatoverruca floridana* Young, 1998: 79.

Diagnosis.- Concha blanca, casi tan larga como ancha, variando de cuadrada a casi circular; placas operculares planas y generalmente traslapándose en el margen inferior; las placas de las paredes delgadas. Scutum móvil con tres bordes articulares, el tercero extendiéndose hasta el ángulo basitergal; dos dientes anchos en el borde tergal entre el ápice y ángulo rostro tergal. Tergum móvil casi cuadrado; borde carinal casi tan largo como el borde ocluyente; tres bordes articulares bien definidos; el resto de la placa cubierta con líneas paralelas al margen carinal. Scutum fijo pequeño y con una curva en el ápice. Tergum fijo subcuadrado. Mandíbula con cuatro dientes; primer diente del doble de tamaño que el segundo diente, cuarto diente reducido y con espinas agudas en el ápice y en el espacio entre el diente tres y cuatro. Maxila I con muesca

profunda; ángulo superior con dos espinas largas y una corta y aguda; muesca con setas largas, debajo de la muesca cuatro espinas cortas. Apéndice caudal con 12 segmentos, llegando al segundo segmento del sexto cirro.

Material examinado.- CNCR 21460, SIGSBEE.5 21°14'04" N, 96°55'57" W. Prof. 330 m. E.3 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 03/07/02. CNCR 21510 SIGSBEE.5 21°13'15" N, 96°46'17" W. Profundidad: 450 m. Estación 6 Golfo de México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 09/07/02. CNCR, 21517 SIGSBEE.5 21°13'15" N, 96°46'17" W. Profundidad: 450 m. Estación 6 México B/O Justo Sierra. Colectó Elva Escobar 09/07/02.

Observaciones.- Esta es la única especie de verrúcido reportada en el Golfo de México. El rango de profundidad en que se encuentra es de los 73 a 274 m. Generalmente se encuentra sobre conchas de gasterópodos o sobre espinas de erizos (Gittings *et al.*, 1986).

Pilsbry (1916) menciona que esta especie es morfológicamente muy parecida a *C. alba* (Pilsbry, 1907), sin embargo, pueden diferenciarse por la ornamentación de las placas móviles de *C. floridana*.

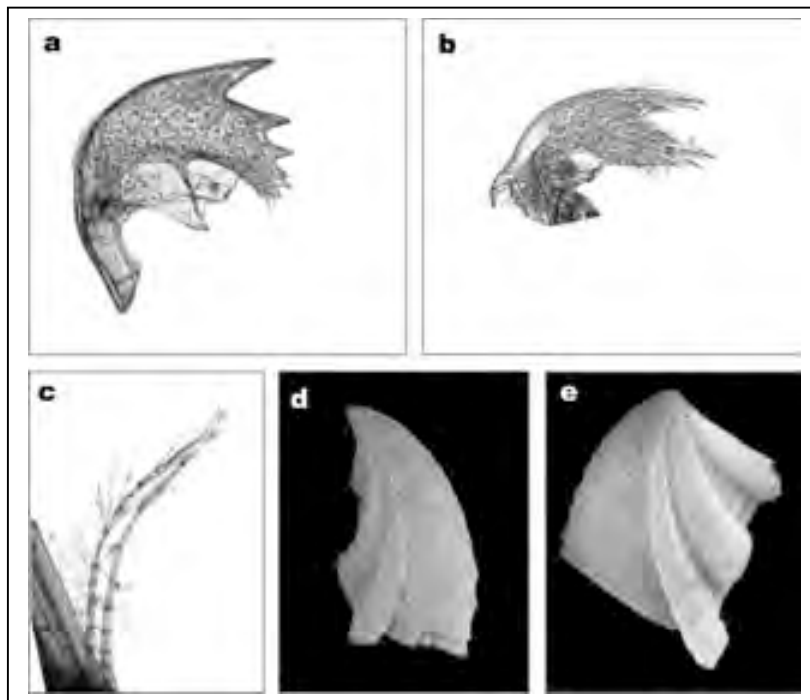


Figura 45. *Costatoverruca floridana*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) apéndice caudal; d) scutum móvil y e) tergum móvil.



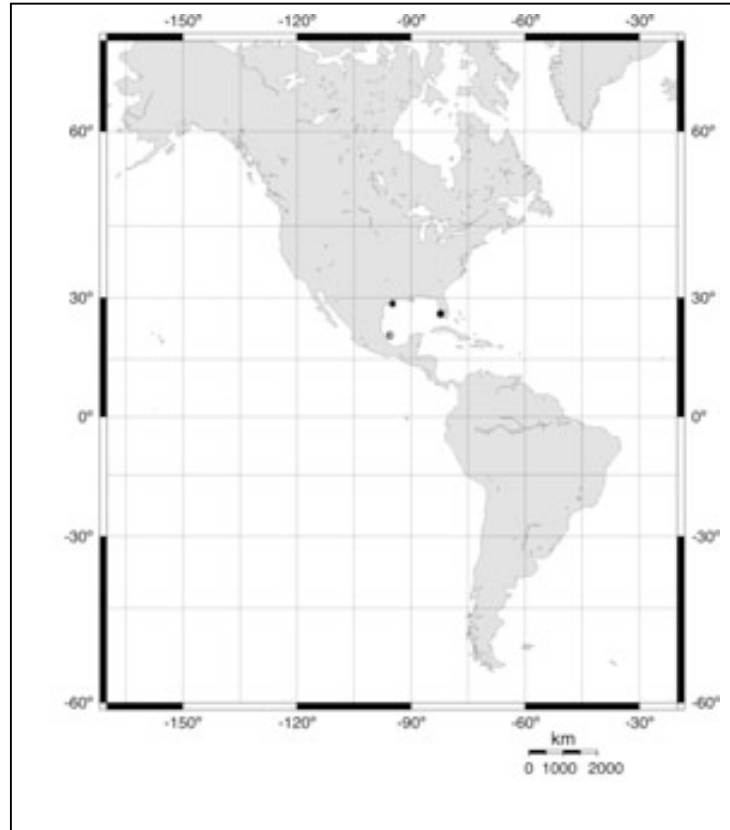


Figura 46. Distribución de *Costatoverruca floridana* (Pilsbry, 1916). Registros nuevos en el Golfo de México 21°14'04" N, 96° 55' 57" W y 21°13'15" N, 96° 46' 17" W ●. Otros reportes en el norte del Golfo de México y Florida, Estados Unidos (Weisbord, 1979) ●.

#### Orden **Sessilia** Lamarck, 1818

Diagnosis.- Cirripedios sin pedúnculo, concha rígida adherida directamente al sustrato; opérculo bien desarrollado (Newman, 1987).

#### Suborden **Balanomorpha** Pilsbry, 1916

Diagnosis.- Bilateralmente simétricos, concha compuesta de carina, rostro y de uno a tres pares de compartimientos; las placas pueden estar fusionadas de forma variable o concrecentes; valvas operculares pareadas, cada par de placas separadas,

articuladas o concrecentes; hermafroditas o en algunas especies de Archeobalaninae existen machos complementarios (Newman y Ross, 1976).

#### Superfamilia **Chthamaloidea** Darwin, 1854

Diagnosis.- Pared compuesta de rostro y de uno a tres pares de placas laterales; placas raramente con una o más espirales o placas imbricadas alrededor del margen basal; rostro raramente compuesto; paredes sólidas, radii sólidos, las costillas de la pared interna carecen de uniformidad; la articulación de las valvas operculares generalmente profunda; base generalmente membranosa, cuando es calcárea, sólida, y no forma complejo de integración con las paredes; labrum abultado, mandíbula tri o cuatridentoide (Newman y Ross, 1976).

#### Familia **Chthamalidae** Darwin, 1854

Diagnosis.- Diagnosis.- Pared con ocho, seis o cuatro placas; sin espirales en la parte basal de las placas suplementarias; mandíbula tridentada o cuatridentada (Newman y Ross, 1976).

#### Subfamilia **Chthamalinae** Darwin, 1854

Diagnosis.- Pared con seis o cuatro placas, suturas por lo general finamente denticuladas; rostro con alae bien desarrollado o raramente compuesto; scutum tan ancho como largo; base membranosa, mandíbula cuatridentoide, generalmente sin apéndices caudales (Newman y Ross, 1976).

#### Género **Chthamalus** Darwin, 1854

Diagnosis.- Seis compartimientos, carinolaterales ausentes; base membranosa, pero algunas veces con apariencia calcárea debido a las paredes dobladas (Newman *et al.*, 1969).

### ***Chthamalus fragilis* Darwin, 1854**

*Chthamalus stellatus* var. *fragilis* Darwin, 1854: 455, fig. 1d. *Chthamalus fragilis*, Pilsbry, 1916: 297, pl. 70, figs. 1-4. *Chthamalus fragilis*, Dando y Southward, 1980: 815, figs 9a-b, 13a-h, 15b.

Diagnosis.- Concha cónica de color café; suturas de las paredes distinguibles; orificio de la concha elongado. Scutum largo, con el margen tergal sinuoso (sensu Dando y Southward, 1980), margen tergal un poco ondulado; inserción del músculo abductor profunda, poco ancha, abierta hacia la punta rostral. Tergum ancho, espuela ancha, margen lateral dentado (sensu Dando y Southward, 1980); dos a tres crestas moderadamente profundas en la inserción del músculo depresor. Cirro I sin espinas cónicas en el segmento basal de la rama anterior. Cirro II con setas bidenticuladas en el ápice, con espinas protectoras basales en ambas ramas.

Material examinado.- Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 21 orgs., 14/VI/1981; col. L. A. Valdéz; UANL-FCBC-C43-02551. Mezquite, Tamaulipas, México; 4 orgs., 22/XI/1986; col. R. Lorenzo; UANL-FCBC-C43-02552. San Fernando, Tamaulipas, México; 5 orgs., 23/V/1992; col. L. González; UANL-FCBC-C43-02553. Barra de Catán, Tamaulipas, México; 18 orgs., 23/V/1998; col. C. A. Reynaud; UANL-FCBC-C43-02554.

Observaciones.- En los ejemplares revisados se observó una gran variación en la forma de la concha, debido a la edad y el sitio de establecimiento de los organismos, lo que hace muy difícil identificar esta especie sólo con caracteres externos. Con respecto a las partes bucales, no se observaron grandes variaciones ni en otros apéndices de acuerdo con la redescrición de *C. fragilis* hecha por Dando y Southward (1980). Celis (2004) reporta esta especie en Balsapote, San Andrés Tuxtla, Veracruz, además describe e ilustra su morfología. Este es el primer registro en Tamaulipas, México.

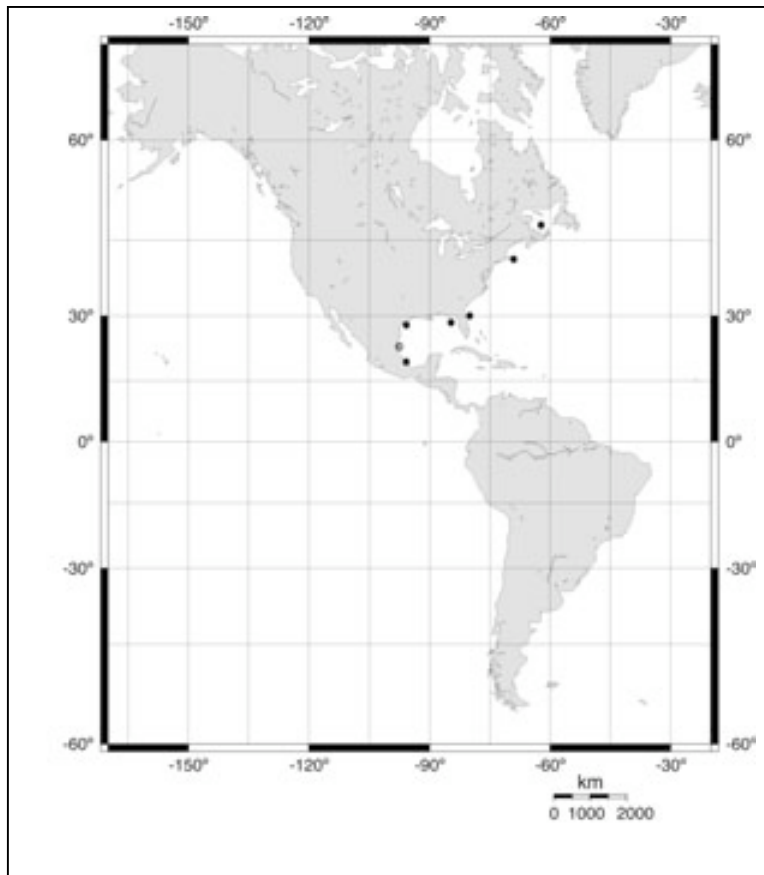


Figura 47. Distribución de *Chthamalus fragilis* Darwin, 1854. Registro nuevo en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en la costa este de Estados Unidos, desde Cabo Cod hasta el sur de la Florida y del norte del Golfo de México hasta Texas (Pilsbry, 1916; Dando y Southward, 1980). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

***Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980**

*Chthamalus fragilis* Pilsbry, 1916: 297, pl. 70, figs. 1-4 (en parte). *Chthamalus bisinuatus stellatus* Wells, 1966. *Chthamalus bisinuatus* Southward, 1975. *Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980: figs. 10b-c, 11a-e, 12a-j, 14a-c, 15a.

Diagnosis.- Concha cónica; superficie café o grisácea; suturas distinguibles entre las paredes; la mayoría de los organismos adultos siempre con costillas en la concha. Articulación scuto-tergal formando un ángulo oblicuo (sensu Dando y Southward, 1980);

scutum con un margen ocluyente relativamente largo y margen tergal sinuoso (sensu Dando y Southward, 1980); inserción del músculo abductor profunda, elongada, moderadamente ancha. Tergum ancho, espuela prominente; margen lateral ligeramente dentado (sensu Dando y Southward, 1980), tres o cuatro crestas del músculo depresor. Cirro I sin espinas cónicas en el lado interno del segmento basal de la rama anterior, rama posterior algunas veces con setas bipectinadas o bidenticuladas en el ápice. Cirro II con setas bidenticuladas en el ápice de ambas ramas, espinas protectoras basales en ambas ramas.

Material examinado.- Playa Lauro Villar, Tampico, Tamaulipas, México; 8 orgs., 7/XI/1982; col. M. Contreras; UANL-FCBC-C43-02555. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 13 orgs., 21/XI/1986; col. P. Jaramillo; UANL-FCBC-C43-02556. Mezquite, Tamaulipas, México; 5 orgs., 22/XI/1986; col. R. López; UANL-FCBC-C43-02557. Punta Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 95 orgs., 5/X/1996; col. D. Ruiz, UANL-FCBC-C43-02558.

Observaciones.- En el material revisado se observó una gran variación de los caracteres externos, además de presentar una gran similitud con *C. fragilis*, por lo que para su correcta identificación fue necesario utilizar la morfología del tergum, del scutum, de las partes bucales y de los cirros. Este es el primer reporte de la especie en Tamaulipas, México. Celis (2004) la reporta en la laguna de Términos, Campeche asociada con *Balanus amphitrite* y en la laguna de Tamiahua, Veracruz.

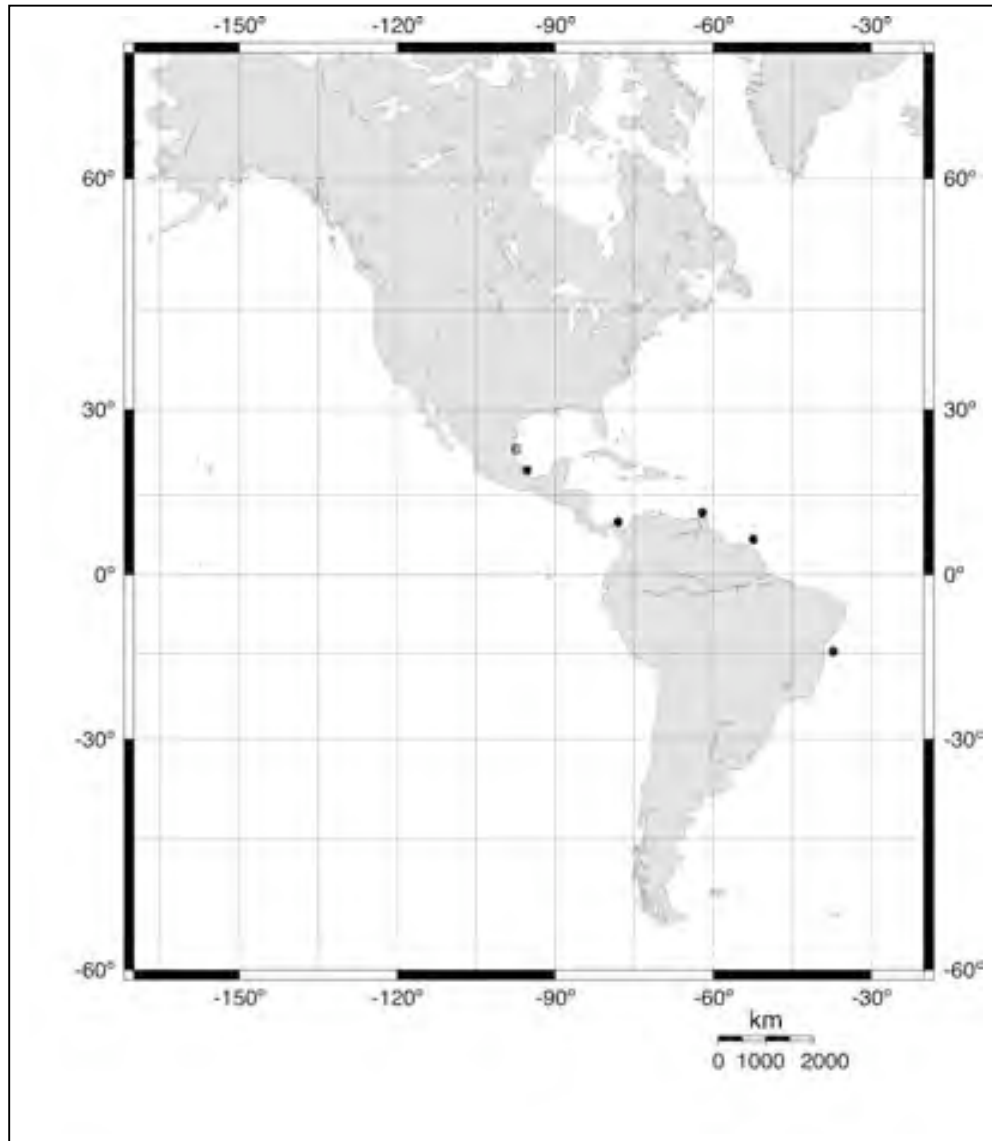


Figura 48. Distribución de *Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980. Registro nuevo en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en el Caribe, costa de Colombia y norte de Brasil (Dando y Southward, 1980). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

### Superfamilia **Coronuloidea** Leach, 1817

Diagnosis.- Concha con ocho ó seis placas; paredes de las placas calcáreas tubíferas, tubos formados entre el interior y el exterior de la lámina, figuras

interlaminares simples, dendríticas o anastomósicas; radii sólidos; base membranosa; placas operculares cuando presentan reducidas y no articuladas (Newman y Ross, 1976).

#### Familia **Chelonibiidae** Pilsbry, 1916

Diagnosis.- Concha con ocho ó seis placas, placas operculares débilmente articuladas; tergum bien desarrollado; los bordes del manto no forman una cubierta alrededor de los cirros; una hilera de tubos confluentes en la pared de las placas, formada entre el interior y exterior de la lámina (Newman y Ross, 1976).

#### Género **Chelonibia** Leach, 1817

Diagnosis.- Seis compartimentos, placas extremadamente lisas; el rostro internamente esta compuesto de tres placas rudimentarias unidas; base membranosa; scutum estrecho unido al tergum por un borde articular prominente (Pilsbry, 1916).

#### **Chelonibia patula** (Ranzani, 1818)

*Coronula patula* Ranzani, 1818: pl. 3, figs. 25-28. *Chelonibia patula* Darwin, 1854: 396, pl. 14, figs. 3a-b, 4.

Diagnosis.- Concha cónica y aplanada, superficie lisa; paredes de la concha muy delgadas, orificio de la concha largo, por lo general, es más de la mitad del diámetro de la base de la concha; radii anchos y lisos.

Material examinado.- Tampico, Tamaulipas, México; 7 orgs., 14/XII/1981; col. R. Torres; UANL-FCBC-C44-02559.

Observaciones.- *C. patula* se encuentra comúnmente adherida al caparazón de numerosas especies de crustáceos o a la concha de moluscos; ocasionalmente se puede observar en objetos flotantes. En los organismos revisados no se observaron variaciones en la concha ni en las placas operculares con respecto a aquellas descritas

por Darwin (1854), Stubbings (1967) y Celis (2004). Primer reporte en Tamaulipas, México. Celis (2004) registra esta especie en la laguna de Atasta, Campeche, asociada con *Callinectes sapidus* y *Balanus subalbidus*.

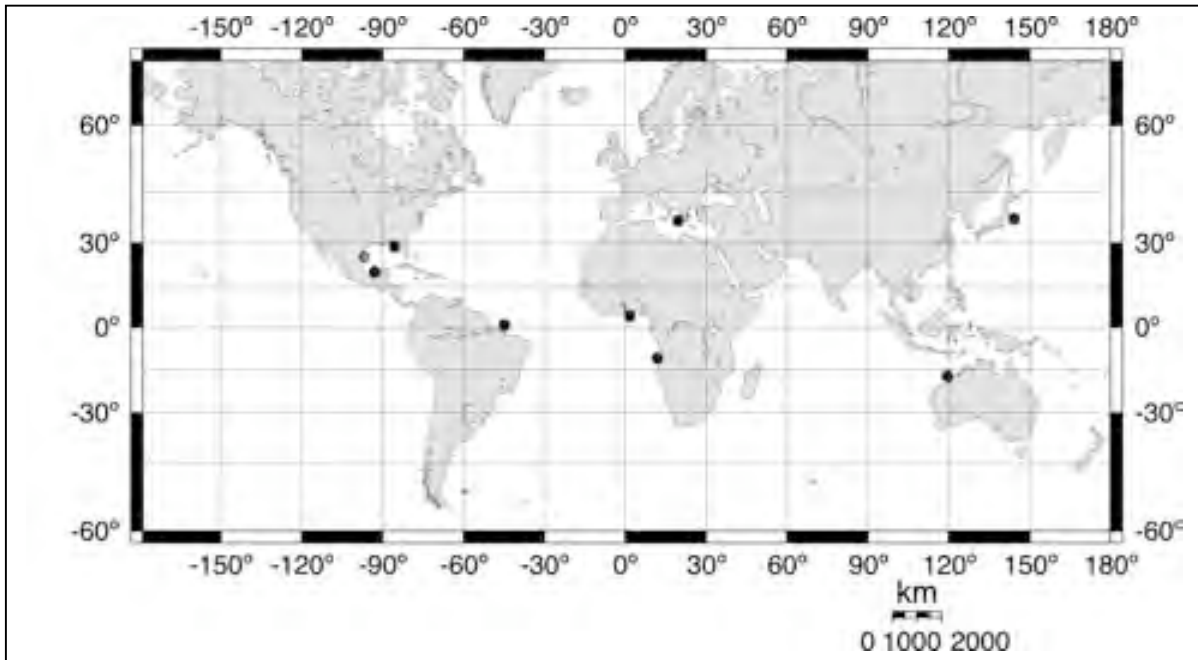


Figura 49. Distribución de *Chelonibia patula* (Ranzani, 1818). Registro nuevo en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en el norte del Golfo de México y costa de Florida; costa atlántica de África (Darwin, 1854; Henry, 1954; Stubbings, 1967; Spivey, 1981). Mar Mediterráneo, Australia y Japón (Pilsbry, 1916). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

#### Familia **Tetraclitidae** Gruvel, 1903

Diagnosis.- Concha con cuatro placas; rostro compuesto; paredes demarcadas con suturas en la superficie interior, con una o más hileras de tubos, confluentes o separados; tubos con tejido vivo o con material calcáreo o quitinoso; placas traslapadas con los radii; base membranosa o calcárea; margen inferior de la mandíbula aserrada, nunca molariforme. Cirros II y III comúnmente con setas bipinadas, cirro III parecido más al II que al IV; apéndices caudales ausentes.



Subfamilia **Tetraclitinae** Gruvel, 1903

Diagnosis.- Paredes tubíferas; los tubos comúnmente están parcialmente llenos con material quitinoso o calcáreo; radii sólidos, estrechos u obsoletos.

Género **Tetraclita** Schumacher, 1817

Diagnosis.- Dos o más hileras de tubos en la pared irregularmente arreglados; radii inconspicuos; la concha de los especímenes adultos externamente concrecente; scutum con un borde abductor prominente y crestas en la inserción del músculo lateral depresor; tergum ancho y elongado (Newman y Ross, 1976).

***Tetraclita floridana*** Pilsbry, 1916

*Tetraclita stalactifera* form. *floridana* Pilsbry, 1916: 255. *Tetraclita stalactifera floridana* Newman y Ross, 1974: 48. *Tetraclita floridana* Young, 1995: 245.

Diagnosis.- Concha cónica, pared externa de las placas calcáreas con costillas finas, algunas veces ausentes; orificio en forma triangular, redondeado en la base; interior de las paredes con numerosos tubos sin un patrón definido. Radii poco desarrollados. Alae muy estrechas. Placas operculares delgadas. Labrum con una muesca profunda, con tres dientes en cada lado.

Observaciones.- Celis (2004) registra esta especie en el arrecife La Blanquilla, Veracruz, en el mismo trabajo ilustra y describe a detalle, las características morfológicas de la especie.

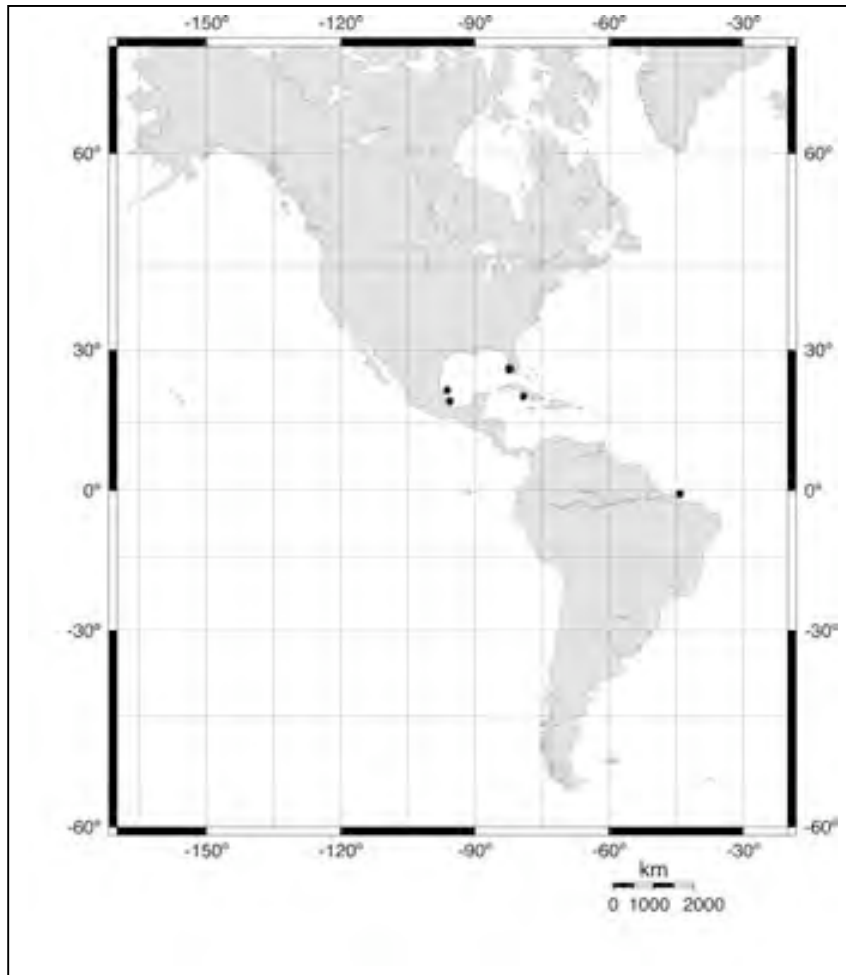


Figura 50. Distribución de *Tetracrita floridana* Pilsbry, 1916. Registros en Florida, Mar Caribe y Brasil (Pilsbry, 1916; Young, 1995). Arrecife la Blanquilla, Veracruz; Montepío San Andrés Tuxtla, Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

***Tetracrita stalactifera*** (Lamarck, 1818)

*Balanus stalactiferus* Lamarck, 1818: 394. *Tetracrita squamosa stalactifera*, Pilsbry, 1916: 254, pl. 59, figs. 1-1b. *Tetracrita stalactifera*, Pilsbry, 1927: 38.

Diagnosis.- Concha cónica, placas calcáreas con numerosas costillas protuberantes, sin un patrón definido; orificio en forma triangular, redondeado en la base. Radii poco desarrollados. Alae muy estrechas. Placas operculares gruesas. Labrum con una muesca poco profunda, con cuatro dientes en cada lado.

Material examinado.- Laguna Madre, Tamaulipas, México; 5 orgs, V/1998; col. A. Ramos; UANL-FCBC-C46-02492. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 8/X/2005; col. I. Loera; UANL-FCBC-C46-02493. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 16/IX/2005; col. Y. Espinosa; UANL-FCBC-C46-02494. Playa La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs., 8/X/2005; col. J. Allende; UANL-FCBC-C46-02495. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/X/2005; col. R. Arredondo; UANL-FCBC-C46-02496. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 org., 21/III/1990; col. M. Reyna; UANL-FCBC-C46-02497. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs.s, 24/X/1997; col. M. Monreal; UANL-FCBC-C46-02497. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 16/IX/2005; col. A. Morales; UANL-FCBC-C46-02498. Playa Miramar, Tampico, Tamaulipas, México; 22 orgs., 18/IX/2004; col. D. Barbosa; UANL-FCBC-C46-02499.

Observaciones.- En los organismos revisados de Tamaulipas, la ornamentación externa de las paredes fue muy variable en forma y tamaño. Los caracteres del labrum y los cirros no presentaron variaciones con la redescipción hecha por Ross (1968).

En el Atlántico esta especie es común en el Caribe y en Florida (Southward, 1975). En el Golfo de México se encuentra en zonas rocosas o en ocasiones en plataformas petroleras en aguas oceánicas (Gittings *et al.*, 1986). En el Pacífico se tienen reportes del Golfo de California a Acapulco y registro fósil del Pleistoceno en Baja California sur (Pitombo y Ross, 2002).

En la CNCR no existen colectas de la especie en el Pacífico, sin embargo existen registros del Golfo California, en la base de datos de la Academy of Science San Francisco California Invertebrate Zoology (CASIZ).

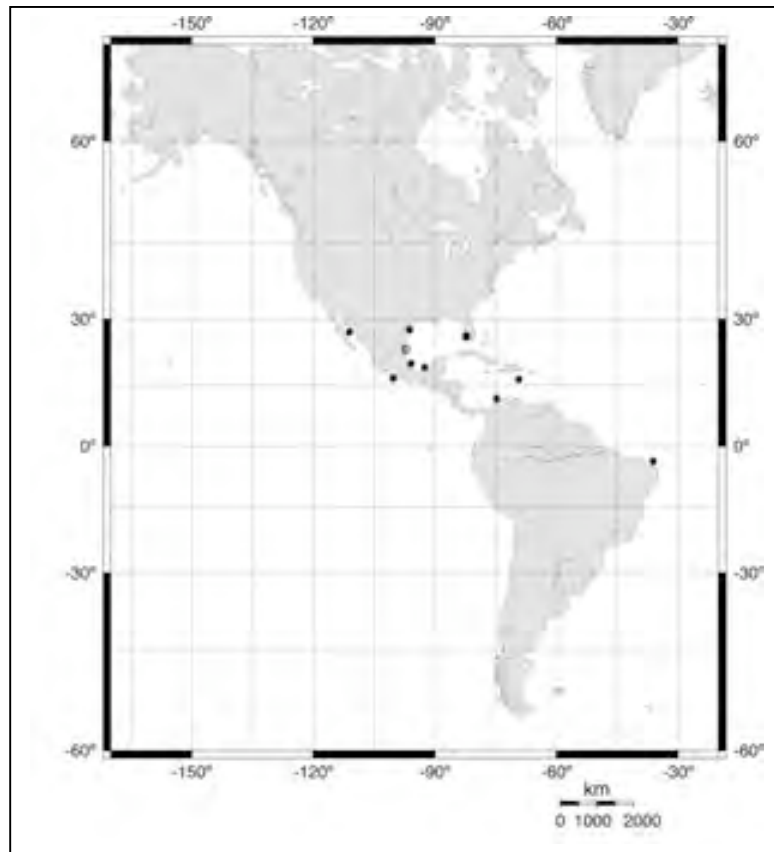


Figura 51. Distribución de *Tetraclytia stalactifera* (Lamarck, 1818). Registro nuevo en Tamaulipas, México ●. Otros reportes del Golfo de California hasta Acapulco (Henry, 1943; Ross, 1968). En el Atlántico desde Florida hasta el sur de Brasil, incluyendo el Golfo de México, el Caribe (Pilsbry, 1916; Henry, 1954; Ross, 1968) y Colombia (Young y Campos, 1988). Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

#### Subfamilia **Tetratlitellinae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Paredes tubíferas, tubos nunca llenos de partículas calcáreas; radii tubíferos o sólidos, anchos, bien desarrollados (Newman y Ross, 1976).

Género ***Tetraclitella*** Hiro, 1939

Diagnosis.- Paredes con más de una hilera de tubos en las paredes irregularmente arreglados; *radii* anchos con cimas casi horizontales y tubos inter-septales; scutum ancho con un borde abductor poco desarrollado, sin crestas en la inserción del músculo lateral depresor; tergum corto y ancho (Newman y Ross, 1976).

***Tetraclitella divisa*** (Nilsson-Cantell, 1921)

(Figura 52)

*Tetraclitella divisa* Nilsson-Cantell, 1921: 93, 362, fig. 11, pl. 3. *Tetraclitella* (*Tetraclitella*) *divisa subquadrata* Ross, 1961: 210, figs. 1-5, pl. 4. *Tetraclita costata* Pilsbry, 1928: 316.

Diagnosis.- Concha cónica muy comprimida, epicutícula café; orificio pequeño, romboidal, perímetro no dentado. Paredes de la concha con numerosos tubos sin un patrón definido. Radii anchos, con surcos horizontales dentados, cimas paralelas. Alae con cimas oblicuas. Vaina con estrías muy delgadas.

Observaciones.- Celis (2004) describe e ilustra los caracteres taxonómicos más importantes de la especie con ejemplares provenientes de Balsapote, San Andrés Tuxtla, Veracruz.

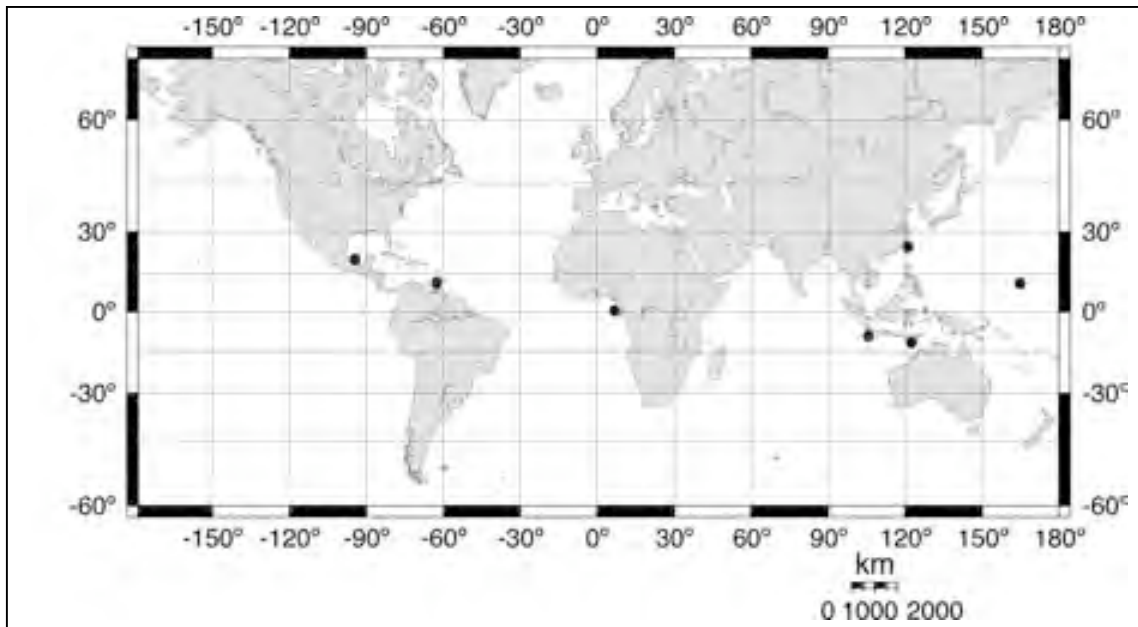


Figura 52. Distribución de *Tetracitella divisa* (Nilsson-Cantell, 1921). Registros en Sumatra, sur de China, Hawaii, costa este de África y el Caribe (Newman y Ross, 1974). Sontecomapan, Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

#### Superfamilia **Balanoidea** Leach, 1817

Diagnosis.- Concha compuesta de rostro y carina y uno o dos pares de compartimientos laterales o totalmente concrescentes; paredes sólidas o tubíferas; radii sólidos o tubíferos; cuando la base es calcárea la superficie de los compartimientos comúnmente con costillas uniformes; base comúnmente calcárea, sólida o con tubos, raramente membranosa; cuando son calcáreos comúnmente formando una conexión interna con las paredes. Valvas operculares tapando la abertura, articulaciones profundas o fusionadas, generalmente pareadas. Labrum delgado, nunca abultado; crestas con una incisión media. Mandíbula con cuatro o cinco dientes, del segundo al último diente con una o más cúspides subsidiarias; quinto diente algunas veces vestigial, ángulo inferior comúnmente molariforme. Tercer par de cirros más parecidos al segundo par que al cuarto, cirro usualmente sin setas, pero frecuentemente cubierto

con ganchos y espinas. Rama del cirro II o III nunca anteniforme. Sin apéndices caudales. Penis con la parte basidorsal muy aguda (Newman y Ross, 1976).

#### Familia **Archaeobalanidae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Concha con seis ó cuatro placas, paredes sólidas, raramente tubíferas; cuando presentan tubos pueden ser uniformes o irregularmente arreglados, formando internamente una lámina; cuando están arreglados regularmente el interlaminado es simple y lineal. Radii sólidos, base comúnmente calcárea, raramente tubífera (Newman y Ross, 1976).

#### Subfamilia **Archaeobalaninae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Concha con seis ó cuatro placas; paredes sólidas o tubíferas, tubos arreglados en una hilera; figuras interlaminares simples; base calcárea o membranosa, cuando es membranosa la pared es sólida.

#### Género **Conopea** Say, 1822

Diagnosis.- Radii solidó, bien desarrollado. Base calcárea, elongada a lo largo del eje carinorostral; concha adherida a gorgoneos (Newman *et al.*, 1969).

#### **Conopea merrilli** (Zullo, 1966)

(Fig. 26a-f; lám. 5, fig. e)

*Balanus (Conopea) merrilli* Zullo, 1966: 237-242, figs. 5-7. *Conopea merrilli* Newman y Ross, 1976: 55.

Diagnosis.- Concha de cónico a globosa, usualmente adherido a gorgoneos; parietes sólidos, lisos, color rojo-púrpura con líneas radiales blancas; radii horizontales y anchos, transversalmente estriados; base calcárea. Scutum ancho, triangular; margen

tergal flexionado, largo; exterior ornamentado con bordes de crecimiento sinuosos. En la parte interior la inserción del músculo lateral depresor pequeña; borde articular prominente. Tergum corto, moderadamente ancho; espuela trunca; del margen carinal al margen basal cóncavo; crestas del músculo lateral depresor poco marcadas. Mandíbula con cinco dientes; primer diente igual que el segundo y el doble del tamaño de los siguientes tres; cuarto y quinto dientes reducidos, quinto diente trunco. Maxila I con muesca poco profunda, larga; ángulo superior con dos espinas largas y una corta y aguda; muesca con cuatro espinas de tamaño medio; debajo de la muesca dos espinas cortas. Palpo oblongo; margen superior poco cóncavo, con algunas setas; margen interior con setas largas. Labrum balanoide; tres y tres ó tres y dos espinas cortas, puntiagudas en cada lado de la muesca.

Material examinado.- CNCR 25358, SWGOM 22°16.07' N, 91°42.91' W. Profundidad 56 m. Estación NSF-II-091 R/V Pelican. Colectó Darryl L. Felder 16/06/05.

Observaciones.- *Conopea merrilli* pertenece a un grupo de balánidos que se ha adaptado a vivir como simbiote de cnidarios, por lo que sus características morfológicas están directamente correlacionadas con su hábitat. Esta especie ha sido reportada también en el arrecife La Blanquilla en Veracruz, sobre gorgonios (Zullo, 1966).



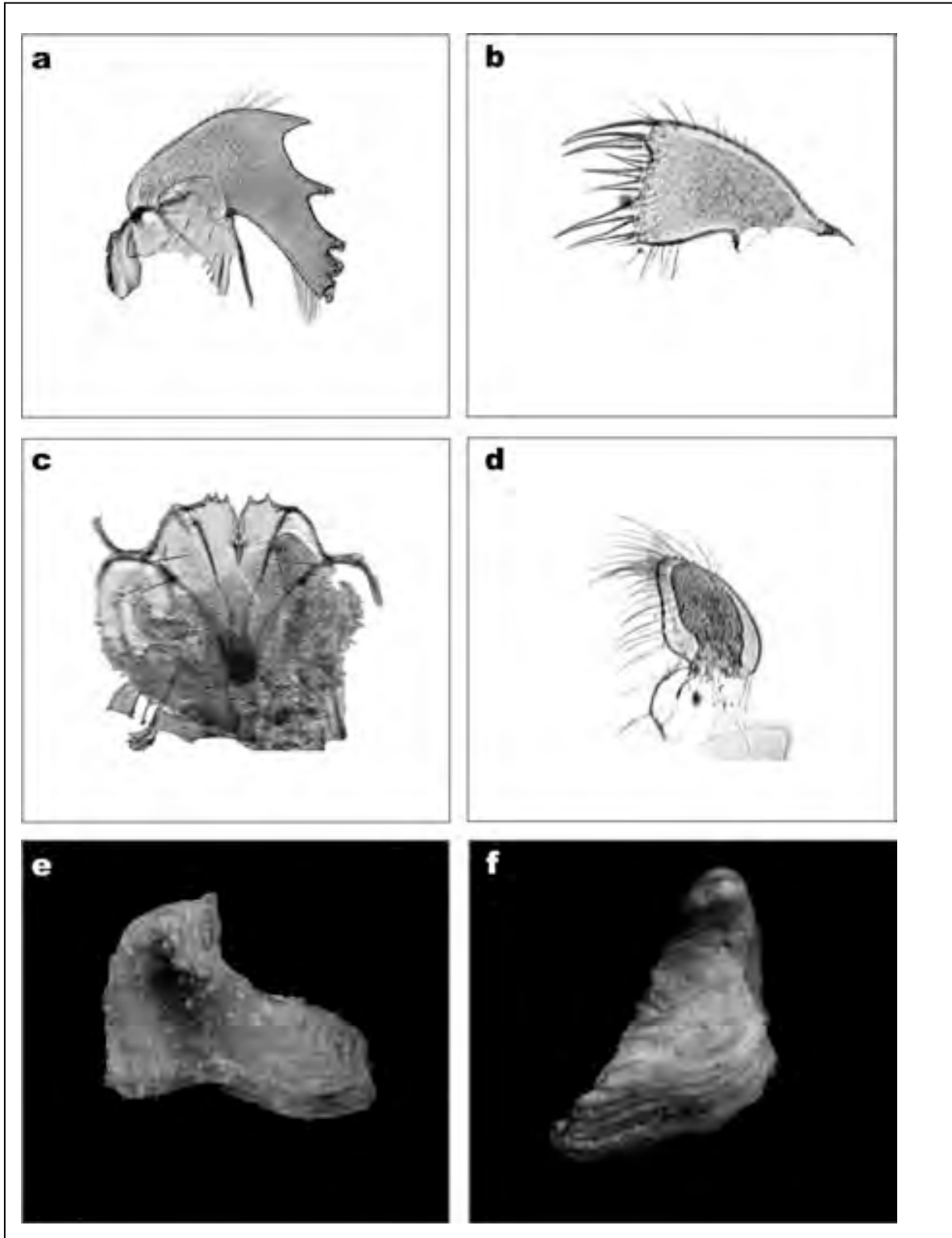


Figura 53. *Conopea merrilli*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) segunda maxila; e) tergum y f) scutum.

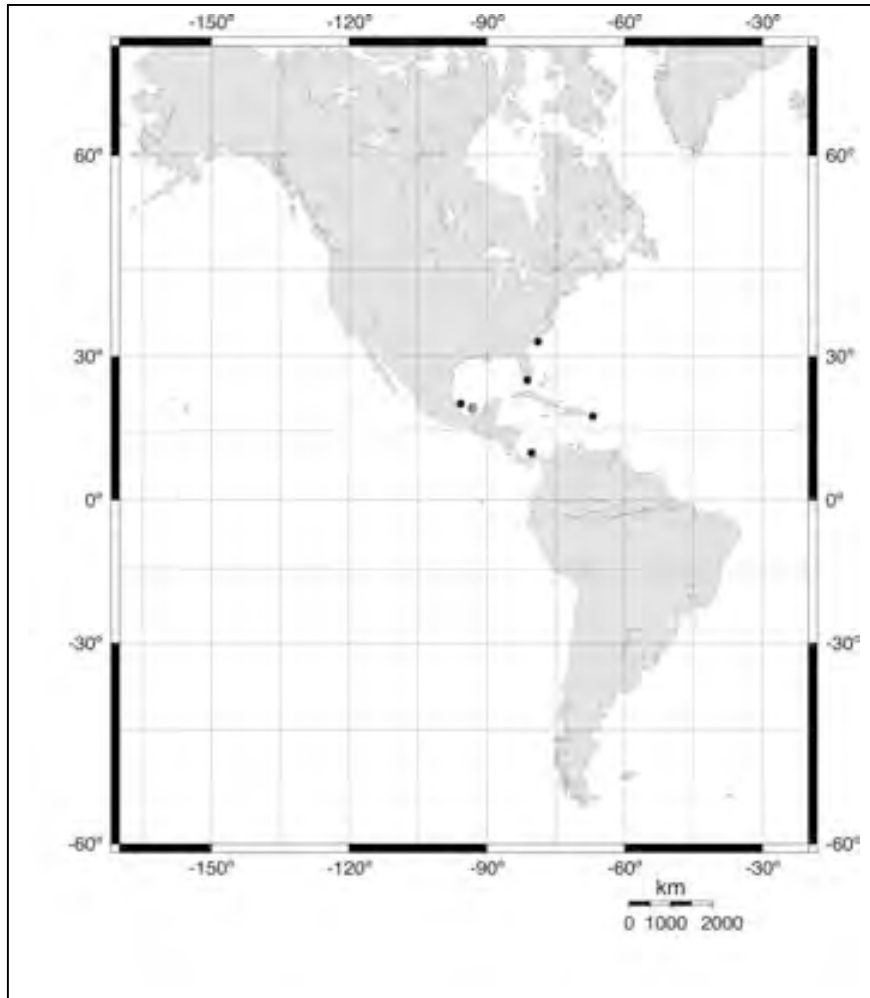


Figura 54. Distribución de *Conopea merrilli* (Zullo, 1966). Ampliación de distribución en el Golfo de México 22° 16.07' N, 91° 42.91' W ●. Otros reportes en sur de Carolina, Florida, Puerto Rico, Panamá y arrecife la Blanquilla, Veracruz (Gittings *et al.*, 1986) ●.

#### Género ***Acasta*** Leach, 1817

Seis compartimientos, radii bien desarrollados, placas poco articuladas. Forma de la concha globosa, base sólida, redondeada o en forma de copa; concha no elongada a lo largo del eje carino-rostral. Comúnmente embebido en esponjas (Newman *et al.*, 1969).

## *Acasta cyathus* Darwin, 1854

*Acasta cyathus* Darwin, 1854: 312, pl. 9, figs. 3a-c.

Diagnosis.- Concha cilíndrica o redondeada, sin epicutícula. Paredes con una sola lámina, con costillas longitudinales. Radii tan anchos como las paredes, cimas delgadas con estrías oblicuas. Scutum con bordes de crecimiento anchos; estrías longitudinales finas. Internamente borde articular corto, borde abductor poco desarrollado o ausente. Tergum con el margen carinal corto y aplanado; espuela corta, ancha y truncada; márgenes basales cóncavos. Labrum con dos dientes en cada lado de la muesca.

Observaciones.- Esta especie es comensal de esponjas, se ha reportado en el norte del Golfo de México en las especies *Callyspongia vaginalis* (Lamarck, 1814), *Ircinia fasciculata* (Pallas, 1766) e *Ircinia campana* (Lamarck, 1814). *A. cyathus* posee gruesas espinas en el cuarto cirro que ayudan al balano a contener el crecimiento excesivo de la abertura de la esponja que habita. Celis (2004) reporta esta especie en Isla Lobos, Veracruz, asociada a esponjas (Gittings *et al.*, 1986).

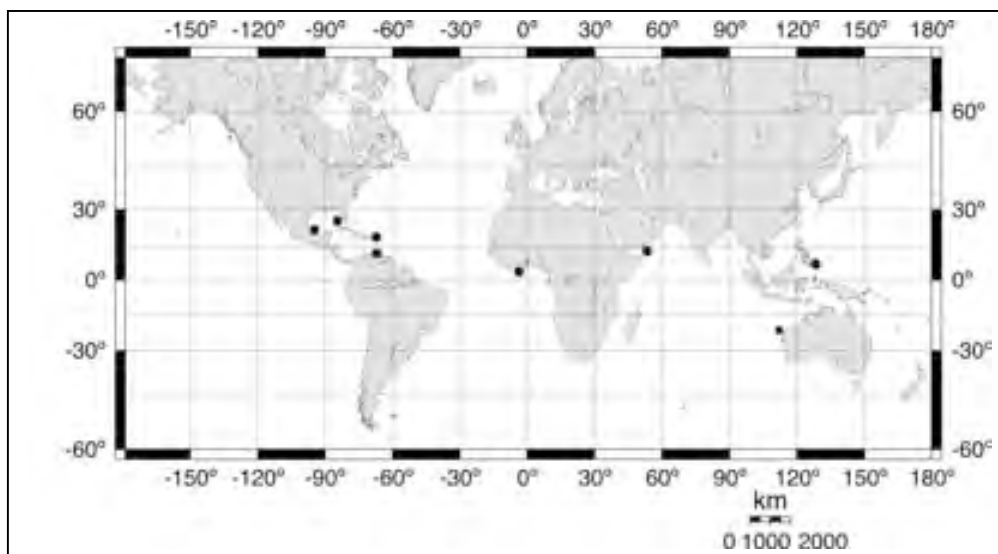


Figura 55. Distribución de *Acasta cyathus* Darwin, 1854. Registros en Florida y del Caribe a Colombia (Henry, 1940; Young, 1988) y en la costa oeste de África, Mar Rojo, Filipinas y Australia (Darwin, 1854; Pilsbry, 1916). Veracruz, México (Celis, 2004).

## Familia **Pyrgomatidae** (Gray, 1825)

Diagnosis.- Concha con cuatro placas o totalmente concrecentes; paredes sólidas o tubíferas; ínterlaminado de las placas con formas complejas, esencialmente arborescentes. Radii sólido, base calcárea (Newman y Ross, 1976).

### Subfamilia **Ceratoconchinae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Concha con cuatro placas; tergum con una cresta larga para la inserción del músculo lateral depresor (Newman y Ross, 1976).

### Género **Ceratoconcha** Kramberger-Gorjanovic, 1889

Diagnosis.- Concha con cuatro placas, separados por radii y alae; concha acanalada; placas operculares típicas balanoideas; sin tubos parietales; base calcárea (Newman y Ladd, 1974).

### ***Ceratoconcha paucicostata*** Young, 1989

(Figs. 56a-c, 57a-d; lám. 5, fig. f)

*Ceratoconcha paucicostata* Young, 1989: 193–199, figs. 1, 2.

Diagnosis.- Concha cónica con costillas bien marcadas en el exterior, de color rojo de la parte media al ápice; algunas veces los compartimentos no son distinguibles; abertura del manto oblonga; los radii pueden estar o no desarrollados; alae delgada con líneas de crecimiento oblicuas. Scutum cóncavo, ancho; parte externa con líneas de crecimiento sinuosas. Internamente borde del músculo aductor largo y estrecho; inserción del músculo abductor profundo y largo; borde articular bien desarrollado, curvo. Tergum con finas líneas de crecimiento en la parte externa; espuela corta y abierta, truncada o redondeada en la punta. Internamente borde articular prominente y largo; surco articular profundo y ancho. Mandíbula con cinco dientes, los tres primeros

puntiagudos y casi del mismo tamaño, cuarto y quinto dientes obtusos; ángulo inferior con setas cortas. Maxila I sin muesca; ángulo superior con tres espinas largas y agudas, región media con ocho a espinas cortas; ángulo inferior con dos espinas largas. Labrum con uno a ocho dientes en cada lado de la muesca.

Material examinado.- CNCR 25356, SWGOM 22°16.28' N, 91°30.42' W. Profundidad 108 m. Estación NSF-II-091 R/V Pelican. Colectó Darryl L. Felder 16/06/05. CNCR 25359 SWGOM 22° 16.07' N, 91°42.91' W. profundidad 56 m. Estación NSF-II-091 R/V Pelican. Colectó Darryl L. Felder 16/06/05.

Observaciones.- Las especies del género *Ceratoconcha* son comensales obligados de corales hermatípicos. Actualmente se conocen tres especies y solo se distribuyen en el Atlántico occidental (Young, 1988).

En los especímenes revisados se observaron de uno a ocho dientes en el labrum, mientras que en los reportados en la descripción de la especie se reportan de dos a tres.

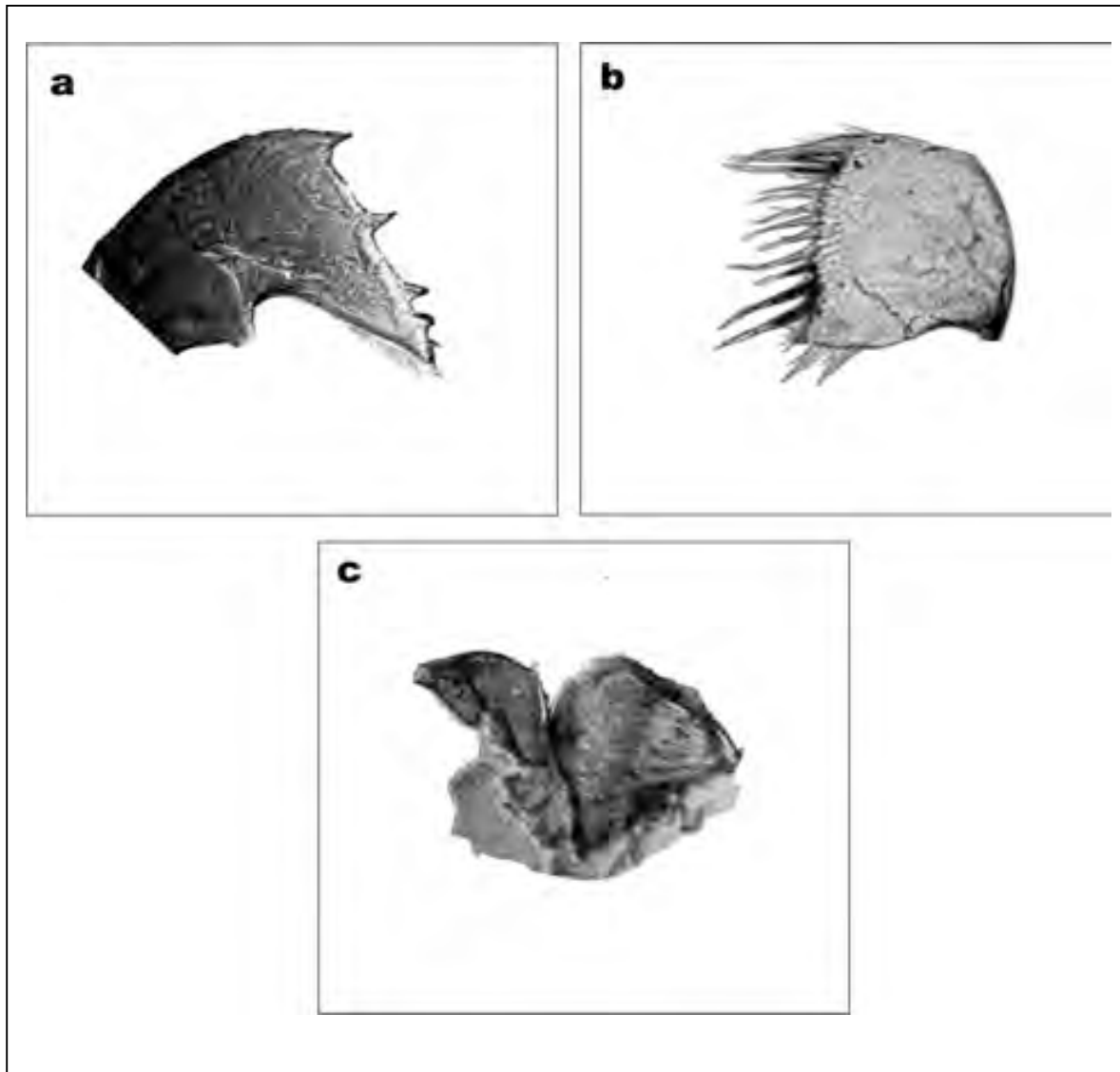


Figura 56. *Ceratoconcha paucicostata*: a) mandíbula; b) primera maxila y c) labrum.

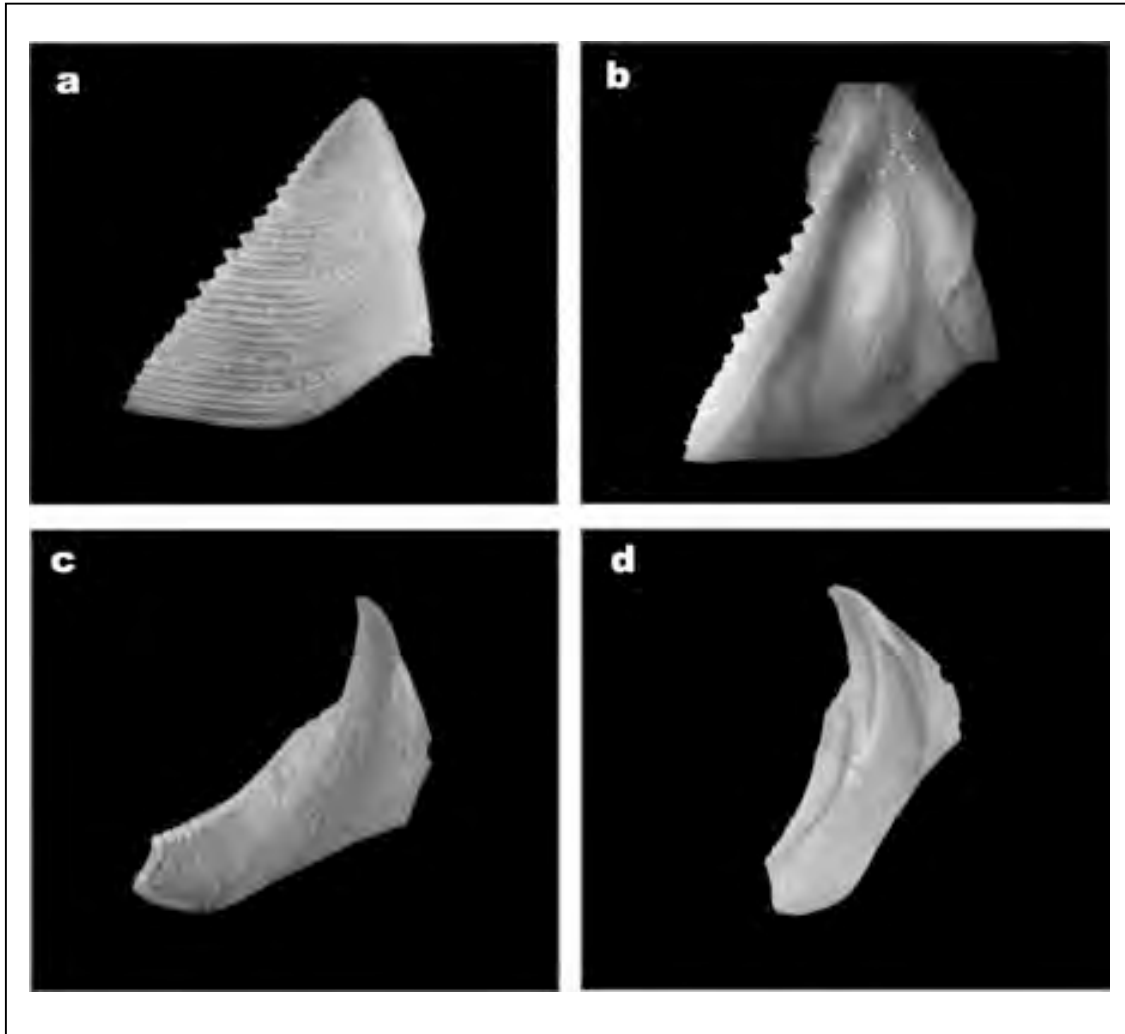


Figura 57. *Ceratoconcha paucicostata*: a) scutum vista externa; b) scutum vista interna; d) tergum vista externa y e) tergum vista interna.

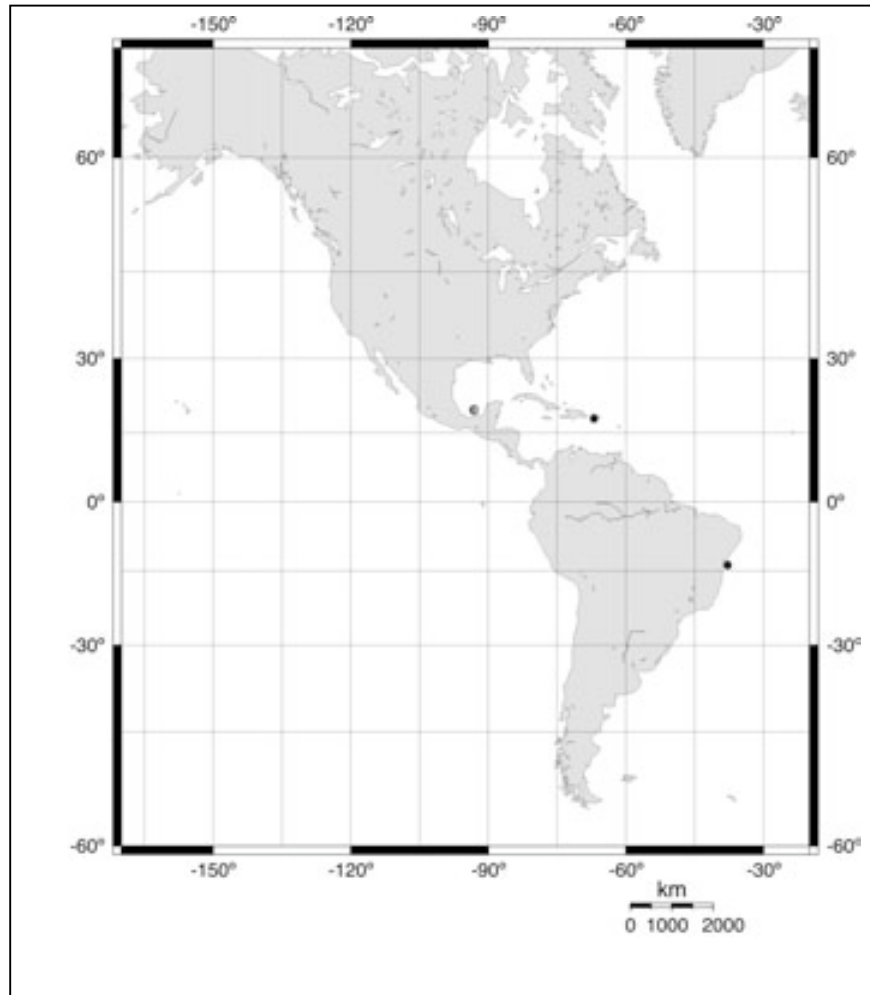


Figura 58. Distribución de *Ceratoconcha paucicostata* Young, 1989. Nuevo registro en el sur del Golfo de México  $22^{\circ} 16.28' N$ ,  $91^{\circ} 30.42' W$  y  $22^{\circ} 16.07' N$ ,  $91^{\circ} 42.91' W$  ●. Otros reportes en el sur de Brasil y Costa Rica (Young, 1989) ●.

#### Familia **Balanidae** Leach, 1817

Diagnosis.- Concha con seis placas; paredes con una simple hilera de tubos; scutum con el borde abductor inconspicuo; cambio sinuoso de la dirección en las líneas de crecimiento en la espuela tergal; crestas tergaes no proyectándose mas allá de margen basal (Pitombo, 2004).



Subfamilia **Balaninae** Leach, 1817

Diagnosis.- Concha con seis placas, relativamente pequeñas, lisas o con costillas; paredes tubíferas con septa transversal. Raddi sólidos. Alae no dividida. Base sólida. Scutum con escasos bordes aductores. Espuela del tergum con un cambio sinuoso en la dirección de las líneas de crecimiento; espuela con un surco en la parte externa (Pitombo, 2004).

***Balanus trigonus*** Darwin, 1854

*Balanus trigonus* Darwin, 1854: 223, pl. 3, figs. 7a-f. *Balanus armatus* Müller, 1867: 329, pl. 7, figs. 1-21, 23-28.

Diagnosis.- Concha cónica, placas calcáreas con costillas longitudinales, sin epicutícula. Raddi anchos, cimas delgadas, tubos de las paredes en una hilera. Scutum con una a cuatro hileras longitudinales de agujeros; internamente borde articular largo, borde abductor tan ancho como largo. Tergum con el margen carinal corto y poco extendido, espuela sin ranura; margen basal recto en el lado carinal, cóncavo en el lado scutal. Labrum con tres dientes bien desarrollados. Cirros III-IV con diente erecto.

Observaciones.- Especie cosmopolita, que se distribuye principalmente en regiones tropicales y subtropicales (Newman y Ross, 1976). Muy probablemente ha sido introducida al Golfo de México ya que antes de 1961 no existían reportes en esta zona (Moore y McPherson, 1963). Zullo (1992) sugiere que *B. trigonus* se introdujo en el Atlántico sur a finales de los años de 1860, por buques provenientes de los océanos Pacífico e Índico. Este balano se registró por primera vez por Müller (1867) en el sur de Brasil. Zullo (1992) menciona que *B. trigonus* se introdujo en el centro y norte del Atlántico por buques balleneros a finales de los años 1950's. Ahora en el Golfo de México está ampliamente distribuido, aunque se ha registrado principalmente sobre estructuras artificiales y en aguas turbias (Gittings *et al.*, 1986) en ocasiones en tortugas (Zullo, 1979). Celis (2004) reporta a *B. trigonus* en el Puerto de Veracruz, Veracruz.

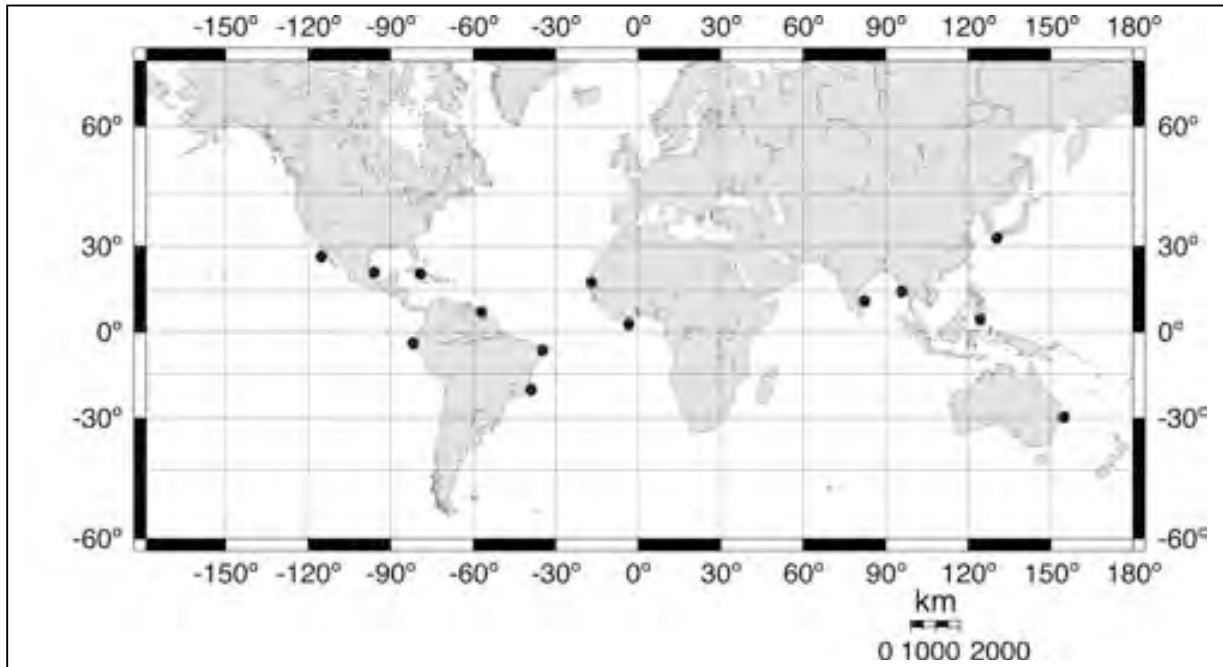


Figura 59. Distribución de *Balanus trigonus* Darwin, 1854. Registros de la India a la costa este de Australia, costa oeste de África y Japón. En el Pacífico americano de California a Colombia. En el Atlántico americano en Florida, Caribe y Brasil (Pilsbry, 1916; Newman y Ross, 1976; Zullo, 1992). Puerto de Veracruz, México (Celis, 2004) ●.

#### Subfamilia **Amphibalaninae** Pitombo, 2004

Diagnosis.- Concha con seis o cuatro placas, relativamente pequeñas, lisas o ligeramente acanaladas; una o más hileras de tubos parietales, comúnmente con septa transversales. Radii sólidos; alae no hendido; base tubífera, tubos en una sola capa. Scutum con una conspicuo borde aductor. Tergum con un abrupto cambio en la dirección de las líneas de crecimiento en la espuela; margen basal bien desarrollado (Pitombo, 2004).

Género ***Amphibalanus*** Pitombo, 2004

Diagnosis.- Concha con 6 placas lisas; parietales con una simple hilera de tubos con o sin septa transversal; radii sólidos, diente transversal en el borde sutural con denticulos sólo en la parte inferior; alae sin hendiduras. Base tubífera, tubos en una placa simple (Pitombo, 2004).

***Amphibalanus amphitrite*** (Darwin, 1854)

*Balanus amphitrite amphitrite* Darwin, 1854: 240, pl. I, pl. 5, pl. 9, figs. b, c. *Balanus amphitrite* var. *communis* Darwin, 1854: 240, figs. 2e, h, 1. *Balanus amphitrite* forma *hawaiiensis* Broch, 1922: 314, figs. 56, 57a-e. *Balanus amphitrite* var. *denticulata* Broch, 1927a: 133, figs. 14a-f, h-m. *Balanus amphitrite denticulada* Henry, 1959: 192, pl. I, fig. 5, pl. 3, fig. 7.

Diagnosis.- Concha cónica o subcilíndrica, epicutícula delgada; tubos de las paredes en una hilera, sin septa transversal; vaina gruesa, margen inferior poco saliente. Radii anchos, cimas gruesas. Scutum con finos bordes de crecimiento, estrías longitudinales finas; espuela corta y ancha, ranura poco marcada en el centro; margen basal casi recto en el lado carinal. Internamente con el borde articular sobrepasando la mitad del margen tergal; borde abductor moderadamente largo, bien separado del borde articular. Tergum con el margen carinal protuberante. Labrum multidentado. Cirros III y IV con un diente erecto debajo del ángulo posterodistal.

Observaciones.- *A. amphitrite* es una de las especies más comunes en regiones tropicales y subtropicales en el mundo. Generalmente se encuentra en la zona intermareal en bahías y estuarios (Gittings *et al.*, 1986). Celis (2004) reporta, describe e ilustra esta especie de la laguna de Términos, Campeche, México.

En el Pacífico americano esta especie se distribuye de California a Perú (Pitombo y Ross, 2002). En el Pacífico mexicano se ha reportado en el Golfo de California (Henry y McLaughlin, 1975).

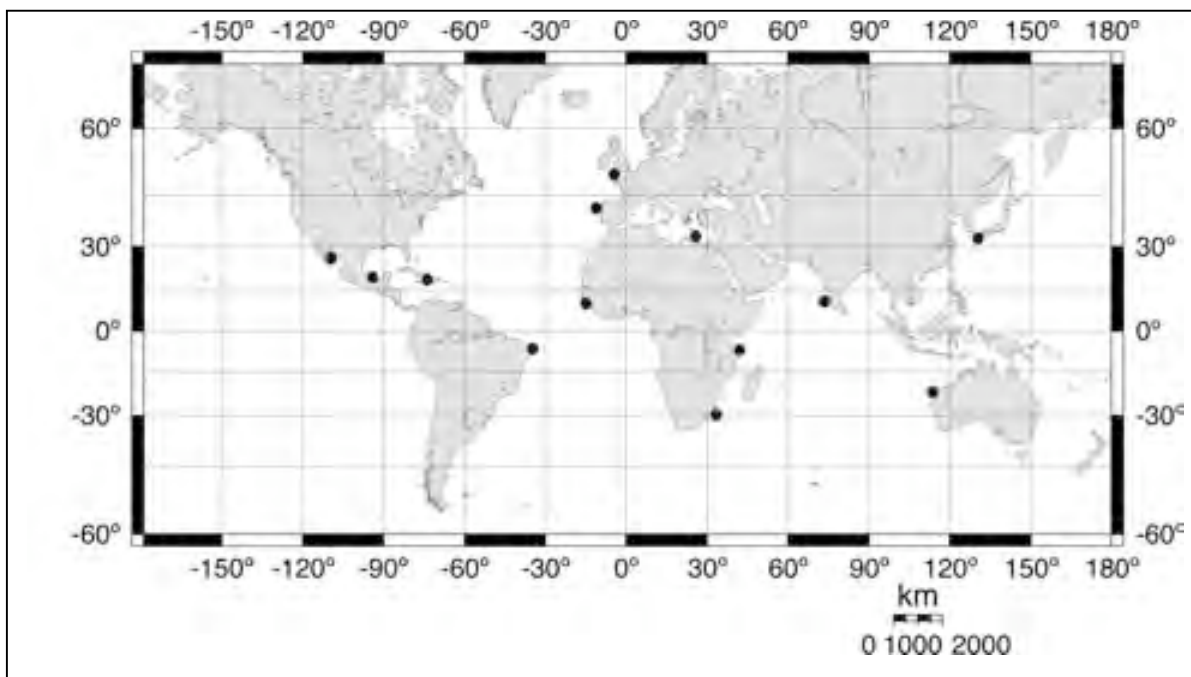


Figura 60. Distribución de *Amphibalanus amphitrite* (Darwin, 1854). Registros en el sureste de África hasta la India y Malasia. En Europa de Inglaterra a la costa sur de África. En el Pacífico, Hawaii, Japón, Australia y Golfo de California. En la costa Atlántica americana del sureste de Estados Unidos hasta Brasil (Henry y McLaughlin, 1975; Newman y Ross, 1976). Puerto de Veracruz (Henry y McLaughlin, 1975; Celis, 2004) ●.

### ***Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841)**

*Balanus eburneus* Gould, 1841 15, pl. I, fig. 6. *Balanus amphitrite* var. *niveus*: Darwin, 1854: 240. *Amphibalanus eburneus* Pitombo, 2004: 274.

Diagnosis.- Concha cónica o algunas veces cilíndrica, epicutícula amarillenta, placas calcáreas lisas o con estrías longitudinales; tubos de las paredes en una hilera, con septa transversal. Radii blancos sin epidermis, estrechándose hacia la base. Scutum con los bordes de crecimiento dentados internamente con el borde abductor corto, casi confluyendo con el borde articular. Tergum con el margen carinal

protuberante en la parte superior; espuela con una ranura ancha y poco marcada; margen basal cóncavo o recto en el lado scutal. Labrum multidentado.

Material examinado.- La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 7 orgs., 26/VI/1989; col. F. Estrada; UANL-FCBC-C48-02520. San Fernando, Tamaulipas, México; 7 orgs., 15/XI/1991; col. M. C. Alemán; UANL-FCBC-C48-02521. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 9 orgs., 15/IX/1991; col. R. Rojas; UANL-FCBC-C48-02522. San Fernando, Tamaulipas, México; 6 orgs., 21/IV/1992; col. A. Morales; UANL-FCBC-C48-02523. El Mezquital, Tamaulipas, México; 5 orgs., 13/VI/1992; col. E. Hinojosa; UANL-FCBC-C48-02524.

Observaciones.- En los especímenes revisados de Tamaulipas, México no se encontraron variaciones morfológicas en las placas calcáreas ni en las partes del labrum, los caracteres fueron constantes en especímenes provenientes de distintas zonas. En los organismos juveniles la concha es muy parecida a *A. subalbidus*, por lo que es necesario la revisión de las placas operculares para separar a estas especies.

*Amphibalanus eburneus* es una especie eurihalina, que por lo general se puede encontrar en el Golfo de México en zonas estuarinas (Gittings *et al.*, 1986). Celis (2004) reporta esta especie en la laguna de Tamiahua, Veracruz y en la laguna de Términos, Campeche. En el Pacífico americano esta especie se distribuye del Golfo de California a Panamá (Pitombo y Ross, 2002). En las costas del Pacífico mexicano Henry y McLaughlin (1975), reportan esta especie en el Golfo de California y Manzanillo. Esta especie es común ambas costas. Existe registro fósil del Pleistoceno en Panamá (Pitombo y Ross, 2002).

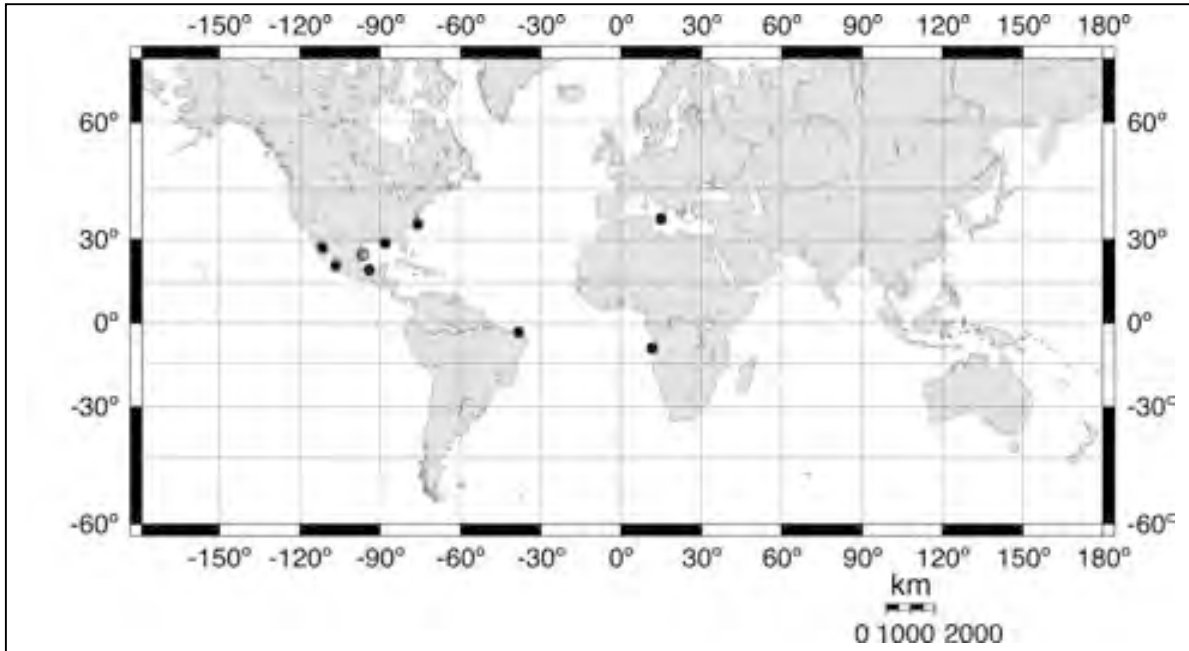


Figura 61. Distribución de *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841). Primer reporte en Tamaulipas, México ●. Otros registros en el norte de Estados Unidos hasta Brasil, sureste de Europa, Mediterráneo, Japón, Golfo de California (Henry y McLaughlin, 1975) y en el este de África. Henry y McLaughlin (1975) reportaron esta especie en Boca del Río, Veracruz. Stubbings (1967) reporta dos especímenes de *B. eburneus* en la costa este de África y menciona que no hay reportes previos de la especie en la región, por lo que sugiere que probablemente se trate de especímenes que han sido introducidos por barcos y que no se han establecido en esta zona. De la misma manera Matsui *et al* (1964), reportaron esta especie en Manzanillo, México y debido a la falta de colectas de la especie en esta región sugieren que esta ha sido introducida.

### ***Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854)**

*Balanus improvisus* Darwin, 1854: 250, pl. 6, figs. 1a-c. *Balanus improvisus* var. *assimilis* Darwin, 1854: 250. *Amphibalanus improvisus* Pitombo, 2004: 274

Diagnosis.- Concha cónica, epicutícula presente; tubos de las paredes en una hilera, con septa transversal. Radii estrechos, cimas delgadas, lisas y arqueadas.

Scutum con los bordes de crecimiento finamente dentados, estrías longitudinales presentes, borde articular largo. Tergum con margen carinal convexo, espuela con un surco abierto y moderadamente profundo. Labrum multidentado.

Observaciones.- *A. improvisus* es una especie cosmopolita que se distribuye en aguas tropicales y templadas. Esta especie puede soportar bajas salinidades por varias semanas, ya que está bien adaptada a condiciones de estrés ambiental. Gittings *et al.* (1986) mencionan que en el norte del Golfo de México se le encuentra especialmente en zonas estuarinas asociada con *B. eburneus*. Celis (2004) reporta esta especie de Boca del Río, Veracruz.

En el Pacífico mexicano se distribuye de California a Ecuador (Pitombo y Ross, 2002). En las costas del Pacífico mexicano Henry y McLaughlin (1975) reportan esta especie del Golfo de California a Puerto Vallarta, Jalisco.

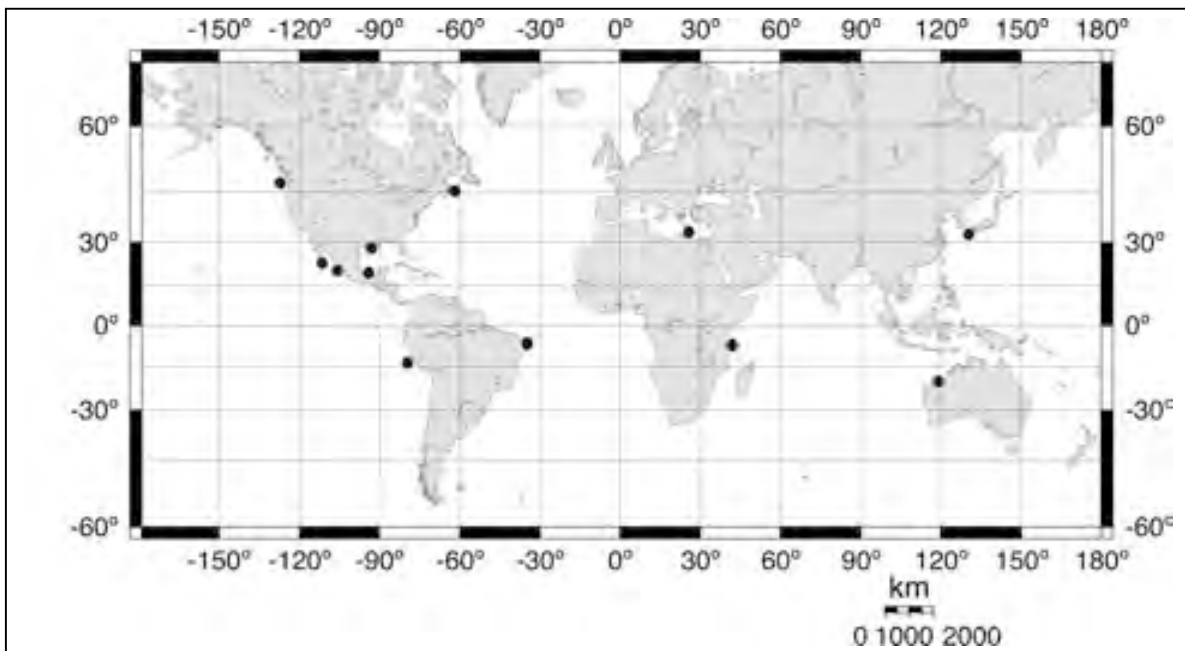


Figura 62. Distribución de *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854). Esta especie se distribuye de Oregon a Perú, Japón, Australia, este de África, Mediterráneo, y de Canadá a Argentina (Newman y Ross, 1976; Young y Ross, 2000). Veracruz, México (Henry y McLaughlin, 1975; Celis, 2004).

***Amphibalanus reticulatus*** (Utinomi, 1967)

*Balanus amphitrite* var. *communis* Darwin, 1854: 240, pl. 5, figs. 2e, h, i (en part.).  
*Balanus amphitrite* forma *hawaiiensis* Broch, 1922: 314 (en part.). *Balanus amphitrite*  
*cirratatus* Zevina y Tarasov, 1963: 89, figs. 10a-e (en part.). *Balanus amphitrite* variety  
Southward & Crisp, 1963: 43, fig. 23. *Balanus reticulatus* Utinomi, 1967: 216, figs. 7, 8.

Diagnosis.- Concha cilíndrica o cónica, epicutícula persistente; vaina gruesa, margen inferior sobresaliendo poco; tubos de las paredes en una hilera, con septa transversal. Radii estrechos, cimas delgadas. Alae con cimas oblicuas. Scutum con el ángulo basitergal truncado, bordes de crecimiento dentados, estrías longitudinales finas; internamente con el borde abductor corto, bien separado del borde articular. Tergum con el margen carinal poco convexo, espuela larga con un surco ancho y poco marcado. Labrum simple. Cirros III a VI con un diente erecto debajo del ángulo posterodistal.

Observaciones.- Esta especie se encuentra distribuida en regiones tropicales alrededor del mundo (Pitombo y Ross, 2002). Celis (2004) reporta esta especie de la laguna de Términos, Campeche. En el Pacífico se distribuye del Golfo de California a Ecuador (Henry y McLaughlin, 1975; Newman y Ross, 1976; Young, 1995).



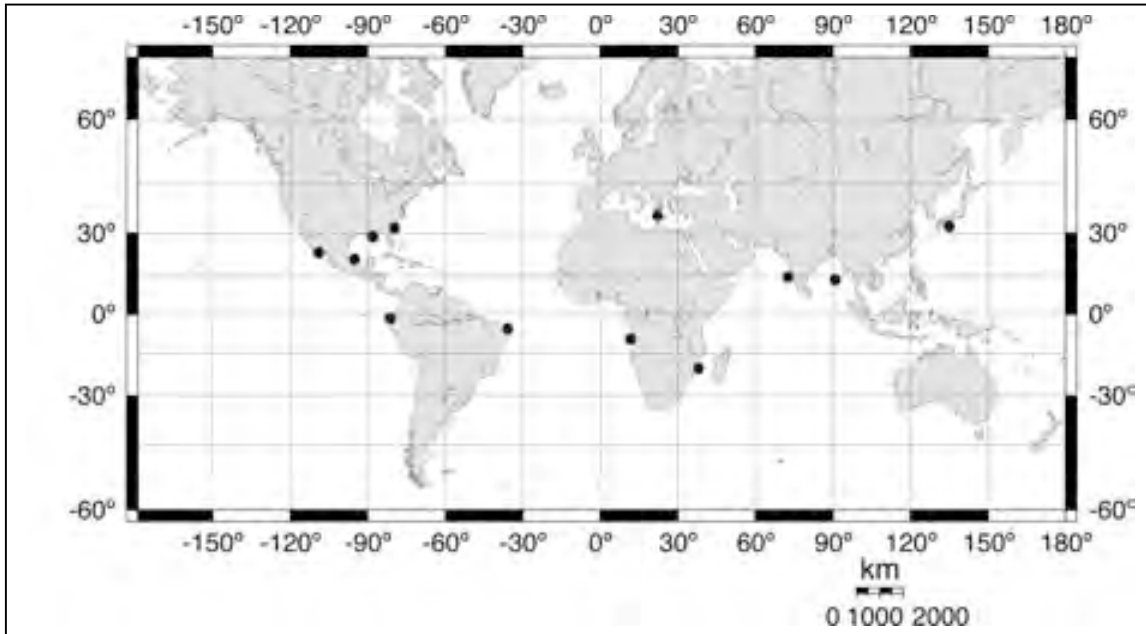


Figura 63. Distribución de *Amphibalanus reticulatus* (Utinomi, 1967). Esta especie se ha reportado de Malasia a la costa este de África, Japón, costa oeste de África, Mediterráneo, del Golfo de California a Ecuador y en la región del Atlántico americano del sureste de Estados Unidos a Brasil (Henry y McLaughlin, 1975; Newman y Ross, 1976; Young, 1995). En México se ha reportado en la Laguna de Términos y Ciudad del Carmen, Campeche Campeche (2004).

***Amphibalanus subalbidus* (Henry, 1974)**

*Balanus amphitrite pallidus* Henry, 1954: 443 (en parte). *Balanus subalbidus* Henry, 1974: 968, figs. 2a-i, 3a-j. *Amphibalanus subalbidus*: Pitombo, 2004: 274.

Diagnosis.- Concha cónica, epicutícula persistente; tubos de la pared en una hilera, con septa transversal; vaina con vesículas calcáreas. Radii de estrechos a anchos, cimas gruesas y rugosas. Scutum con bordes de crecimientos lisos, estrías longitudinales finas; borde articular cerca de 3/5 el largo del margen tergal; borde abductor corto. Tergum con margen carinal convexo, espuela larga con una ranura

ancha y poco profunda. Labrum multidentado. Cirros III y VI sin diente erecto debajo del ángulo posterodistal.

Material examinado.- Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 37 orgs., 27/VI/1981; col. D. Alvarado; UANL-FCBC-C48-02500. Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 2 orgs., 22/XI/1986; col. M. Juárez; UANL-FCBC-C48-02501. Playa Norte, Tampico, Tamaulipas, México; 5 orgs., 1/IV/1982; col. J. E. Galindo; UANL-FCBC-C48-02502. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 109 orgs., 28/VI/1981; col. R. Cavazos; UANL-FCBC-C48-02503. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 120 orgs., 26/VI/1989; col. M. Bañuelos; UANL-FCBC-C48-02504. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 30/VI/1997; col. A. Contreras; UANL-FCBC-C48-02505. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 22 orgs., 23/VI/1981; col. G. Botello; UANL-FCBC-C48-02506. Playa Norte, Tampico, Tamaulipas, México; 3 orgs., 1/IV/1982; col. B. Campos; UANL-FCBC-C48-02507. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 31 orgs., 30/X/1998; col. J. Pardo; UANL-FCBC-C48-02508. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 13/VI/1992; col. J. Triana; UANL-FCBC-C48-02509. San Fernando, Tamaulipas, México; 6 orgs., 9/X/2004; col. O. Flores; UANL-FCBC-C48-02510. Punta de Piedra, Laguna Madre, Tamaulipas, México; 57 orgs., 8/X/2004; col. O. González; UANL-FCBC-C48-02511. Escollera Barra de Catán, San Fernando, Tamaulipas, México; 20 orgs., 10/X/2001; col. D. Benavides; UANL-FCBC-C48-02512. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 48 orgs., 26/X/1997; col. F. Torres; UANL-FCBC-C48-02513. La Pesca Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 30/IX/1989; col. A. Moreno; UANL-FCBC-C48-02514. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 11 orgs., 20/IX/2005; col. A. Garza; UANL-FCBC-C48-02515. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 86 orgs., 19/XI/1977; col. M. A. Fernández; UANL-FCBC-C48-02516. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 16 orgs., 27/IX/2005; col. C. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02517. Playa Altamira, Tamaulipas, México; 17 orgs., 18/XI/1978; col. M. González; UANL-FCBC-C48-02518. San Fernando, Tampico, Tamaulipas, México; 42 orgs., 6/XII/1998; col. L. Guerra; UANL-FCBC-C48-02519.

Observaciones.- Esta especie se encuentra generalmente en estuarios y está bien adaptada a vivir con bajas salinidades o en ocasiones en ríos cerca de estas zonas

(Gittings *et al.*, 1986). En el material revisado de Tamaulipas, México, los caracteres de las placas calcáreas y las partes bucales no presentaron variaciones con respecto al material descrito e ilustrado por Henry y McLaughlin (1975) y Celis (2004).

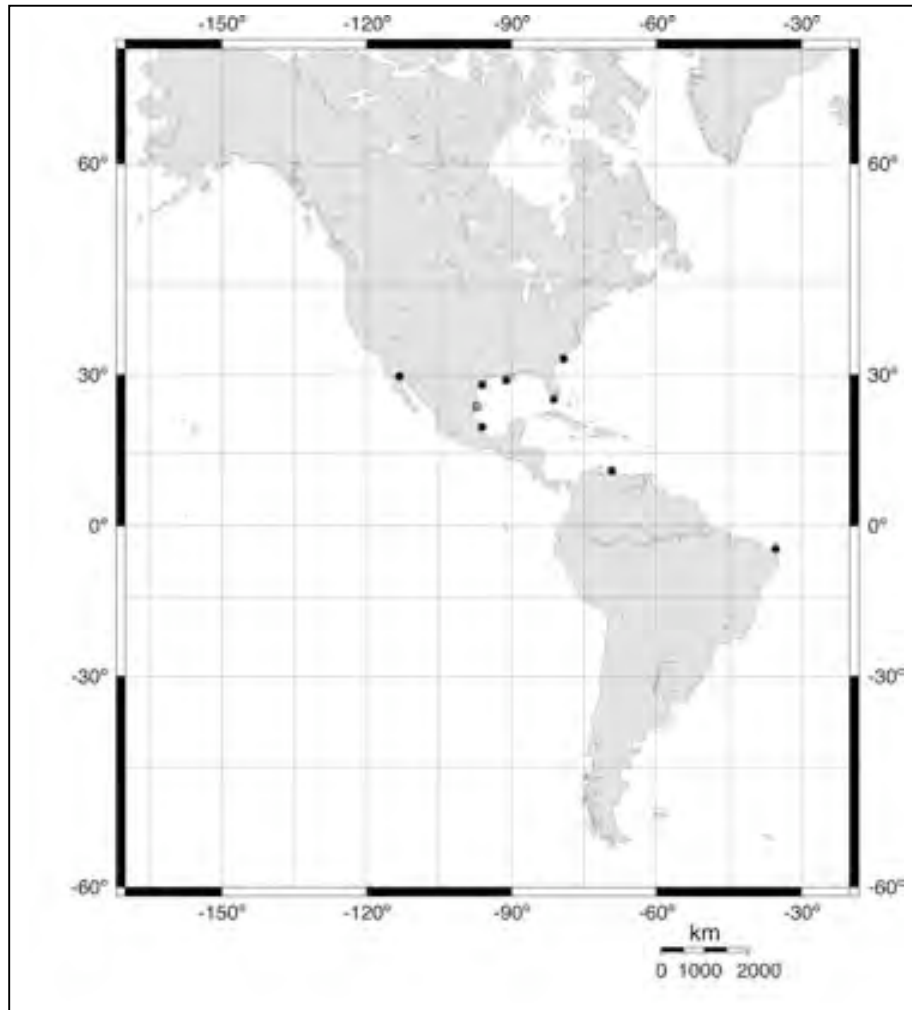


Figura 64. Distribución de *Amphibalanus subalbidus* (Henry, 1974). Registro nuevo en Tamaulipas, México ●. Otros reportes en el norte de Estados Unidos a la Florida; en el Golfo de México hasta Veracruz, y hacia el sur en Trinidad y Brasil (Henry, 1974; Henry y McLaughlin, 1975; Young, 1995). Puerto de Veracruz, México (Henry y McLaughlin, 1975; Celis, 2004).

***Amphibalanus venustus*** (Darwin, 1854)

*Balanus amphitrite* var. *venustus* Darwin, 1854: 240, pl. 5, fig. 2a. *Balanus amphitrite venustus* Nilsson-Cantell, 1938: 37. *Balanus venustus venustus*: Harding, 1962: 283, pl. 6, figs. a-p. *Balanus venustus niveus*: Harding, 1962: 286, pl. 7, figs. a-r. *Balanus venustus modestus*: Harding, 1962: 287, pl. 8, figs. a-p. *Amphibalanus venustus*: Pitombo, 2004: 274.

Diagnosis.- Concha cónica, epicutícula algunas veces persistente; margen inferior sobresaliendo; tubos parietales en una hilera, sin septa transversal. Radii anchos, cimas gruesas. Scutum con el ángulo basitergal oblicuo; internamente con el borde abductor largo, bien separado del borde articular. Tergum con el margen carinal poco convexo, espuela larga con un surco poco marcado. Labrum simple (Henry y McLaughlin, 1975).

Material examinado.- Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 23 orgs., 12/X/1996; col. L. Salinas; UANL-FCBC-C48-02525. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 37 orgs., 1/X/1989; col. M. G. Valenciano; UANL-FCBC-C48-02526. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 98 orgs., 30/IX/1989; col. J. A. Peña; UANL-FCBC-C48-02527. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 112 orgs., 30/IX/1989; col. J. Pardo; UANL-FCBC-C48-02528. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 129 orgs., 30/IX/1989; col. I. Salazar; UANL-FCBC-C48-02529. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 110 orgs., 30/IX/1989; col. F. Estrada; UANL-FCBC-C48-02530. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 46 orgs., 1/X/1989; col. J. Muñoz; UANL-FCBC-C48-02531. Punta de Alambre, Tampico, Tamaulipas, México; 38 orgs., 14/XII/1996; col. J. Medellín; UANL-FCB-C48-02532.

Observaciones.- Esta especie es común en el norte del Golfo de México, se puede encontrar adherida a conchas de moluscos, crustáceos, gorgóneos, etc., raramente sustratos artificiales. Celis (2004) la reporta de laguna de Sontecomapan, Veracruz. En los organismos revisados de Tamaulipas, México, se observaron líneas hialinas o grises con la concha blanca. Ha sido descrita con líneas longitudinales negras, rosas, rojizas o púrpuras.

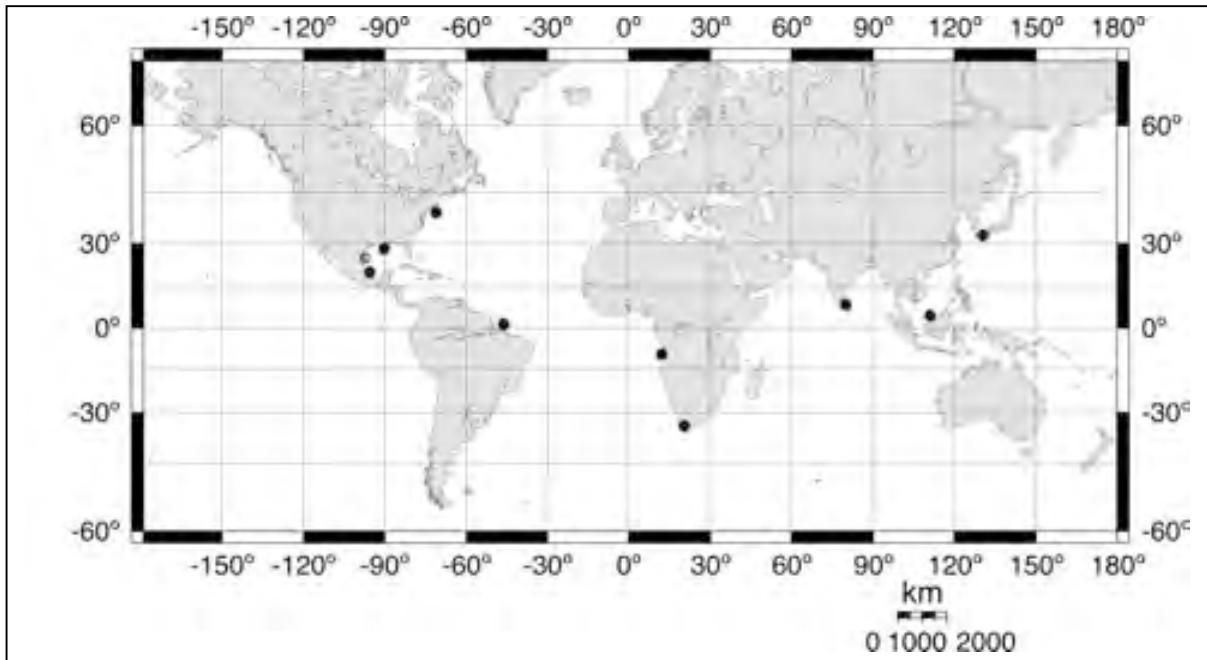


Figura 65. Distribución de *Amphibalanus venustus* (Darwin, 1854). Primer reporte en Tamaulipas, México ●. Otros registros en Cabo de Buena Esperanza, África; India y Madagascar y en la región del Atlántico americano, del noreste de Estados Unidos a Brasil (Henry y McLaughlin, 1975; Newman y Ross, 1976; Young, 1995). En Campeche, México (Celis, 2004) ●.

#### Subfamilia **Megabalaninae** Newman, 1979

Diagnosis.- Paredes tubíferas; base tubífera o sólida; radii bien desarrollado con tubos transversales entre los septa denticulados (Newman y Ross, 1976).

#### Género **Megabalanus** Hoek, 1913

Diagnosis.- Base tubífera, surco de la espuela abierto o cerrado, labrum con pocos dientes en ambos lados de la muesca (Henry y McLaughlin, 1986).

***Megabalanus coccopoma* Darwin, 1854**

*Balanus tintinnabulum* var. *coccopoma* Darwin, 1854: 196, pl. 1, fig. d; pl. 2, figs. 1f, 1l, 1o. *Balanus tintinnabulum coccopoma* Pilsbry, 1916: 68, pl. 16, figs. 1, 1a, 2, 2a. *Megabalanus coccopoma* Newman y Ross, 1976: 68.

Diagnosis.- Concha cónica; paredes con costillas longitudinales, irregulares. Radii muy anchos, cimas delgadas; tubos de las paredes en una hilera. Scutum triangular, ángulo basitergal cóncavo, bordes de crecimiento anchos, sin estrías longitudinales. Internamente borde articular ancho, alto y largo, sobrepasando la mitad del margen tergal; borde abductor largo, confluyendo con el borde articular. Tergum con el margen carinal poco cóncavo; espuela con una delgada ranura en el centro, corta y delgada; márgenes basales casi rectos.

Material examinado.- La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 18 orgs., 16/IX/2005; col. A. Morales; UANL-FCBC-C48-02550.

Observaciones.- *Megabalanus coccopoma* es una especie oportunista y altamente gregaria como la mayoría de las especies de Megabalaninae. Se puede encontrar en superficies artificiales como boyas, barcos y en algunos casos en crustáceos de gran tamaño (Newman y Ross, 1976). *Megabalanus coccopoma* se distribuye en el Pacífico americano del Golfo de Guayaquil, Ecuador-Perú a Mazatlán, México y se ha registrado en San Diego, California después del fenómeno climático de “El Niño” (Newman y McConnaughey, 1987). Young (1994) menciona que *M. coccopoma* fue registrada en Brasil por primera vez en 1974, por lo que probablemente colonizó esta región en los últimos cincuenta años. El avance de esta especie hacia el norte del Atlántico americano se observa con registros de Veracruz, México en 2002 (Celis, 2004) y en muestras del 2005 en este estudio.

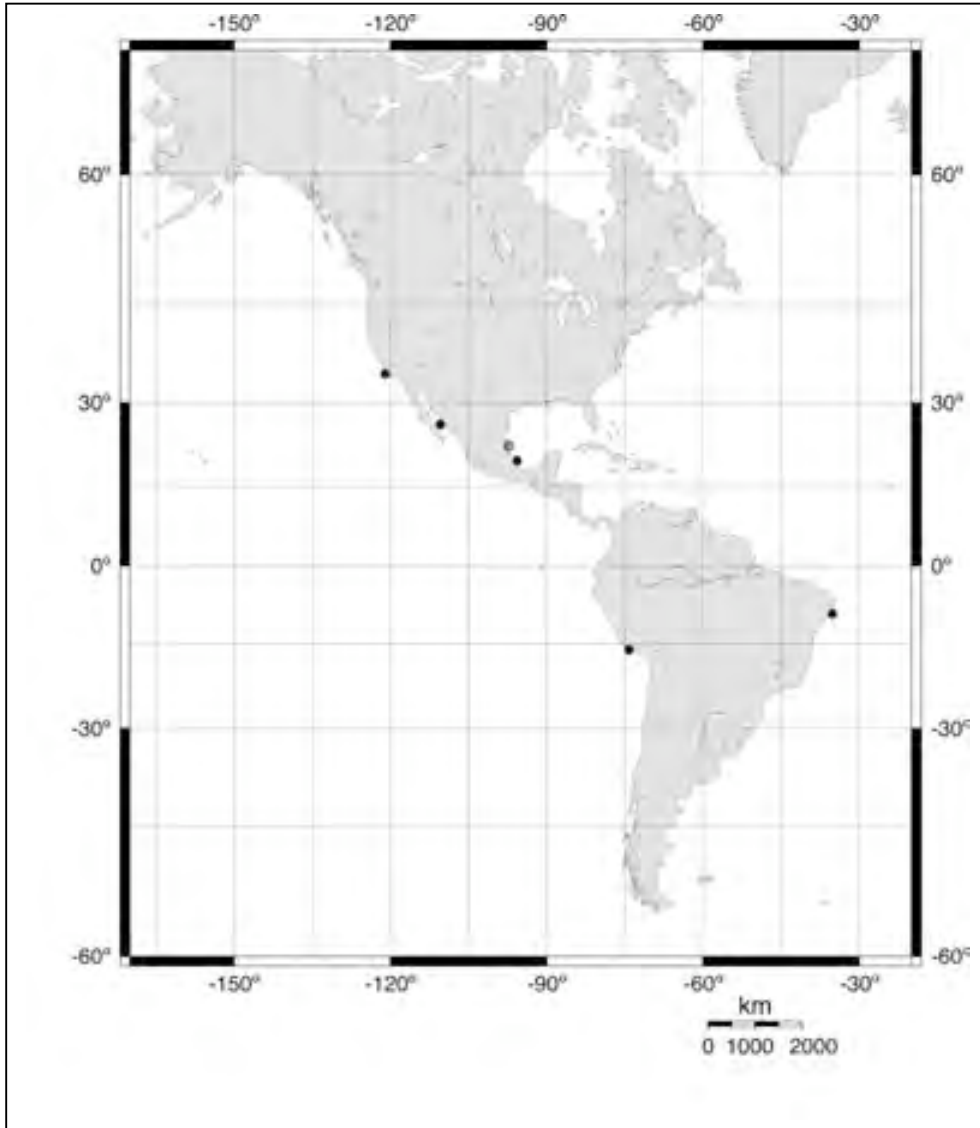


Figura 66. Distribución de *Megabalanus coccopoma* Darwin, 1854. Primer reporte en Tamaulipas, México ●. Otros registros en el Pacífico americano de San Diego, California a Perú. En el Atlántico se ha reportado en Texas, Caribe y Brasil (Spivey, 1981; Henry y McLaughlin, 1988; Young (1994). En la Laguna de Tamiahua, Veracruz (Celis, 2004) ●.

***Megabalanus stultus*** (Darwin, 1854)

(Figs. 67a-d, 68a-e; lám. 5, fig. g)

*Balanus stultus* Darwin, 1854: 216, pl. 3, figs. 2a-d. *Balanus tintinnabulum antillensis* Pilsbry, 1927: 38, figs. 3a-c. *Balanus (Megabalanus) stultus*: Ross, 1968: 14, fig. 3. *Megabalanus stultus* Newman y Ross, 1976: 68.

Diagnosis.- Concha cónica más o menos elongada a lo largo del eje carino-rostral; abertura del manto moderadamente pequeña y oval. Radii moderadamente anchos. Scutum externamente convexo, bordes de crecimiento prominentes, estrías longitudinales tenues o ausentes; internamente borde abductor agudo, cercano pero no confluyendo con el borde articular. Tergum ancho, espuela moderadamente larga, usualmente ancha, parte externa con los bordes de crecimiento bien marcados, estrías longitudinales tenues o ausentes; borde articular largo, aproximadamente 5/6 el largo del margen scutal; crestas del músculo depresor poco desarrolladas. Mandíbula con cinco dientes; primero al tercero de igual tamaño; cuarto y quinto reducidos; quinto diente bífido. Maxila I sin muesca; ángulo superior con dos espinas largas; region media con siete ó nueve espinas medianas, delgadas; ángulo inferior con dos espinas largas y dos cortas. Palpo oblongo; margen superior poco cóncavo, con algunas setas largas; margen inferior con setas cortas. Labrum sin espinas.

Material examinado. - La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 20/VIII/2005; col. C. González; UANL-FCBC-C48-02533. La Carbonera, Tamaulipas, México; 3 orgs., 9/X/2004; col. D. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02534. El Mezquite, Tamaulipas, México; 4 orgs., 3/X/1987; col. E. Guadarrama; UANL-FCBC-C48-02535. Lomas del Real, Altamira, Tamaulipas, México; 4 orgs., 14/IX/2005; col. E. Torres; UANL-FCBC-C48-02536. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 30/III/2005; col. K. Peña; UANL-FCBC-C48-02537. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 19/VIII/2005; col. D. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02538. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 7 orgs., 16/IX/2005; col. Y. Espinosa; UANL-FCBC-C48-02539. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs.; 27/IX/2005; col. C. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02540. El Mezquite, Tamaulipas,



México; 3 orgs., 31/X/1987; col. E. Guadarrama; UANL-FCBC-C48-02541. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/X/2005; col. I. Plata; UANL-FCBC-C48-02542. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 28 orgs., 2/X/2004; col. C. O. Torres; UANL-FCBC-C48-02543.

Observaciones.- *Megabalanus stultus*, especie que no había sido registrada en aguas mexicanas. Es interesante notar que esta especie ha sido ubicada como un simbiote obligado del coral *Millepora* spp. (Ross, 1999), lo que puede indicar crecimiento de colonias coralinas dispersas en Tamaulipas. Algunos de los ejemplares examinados conservan aún parte del sustrato al que estaban adheridos y claramente se observa que es material coralino. Siendo esta una especie relativamente abundante y con una amplia distribución en aguas someras de Tamaulipas, será muy interesante evaluar la presencia de las colonias dispersas de coral asociando a éstas la presencia de *M. stultus*.

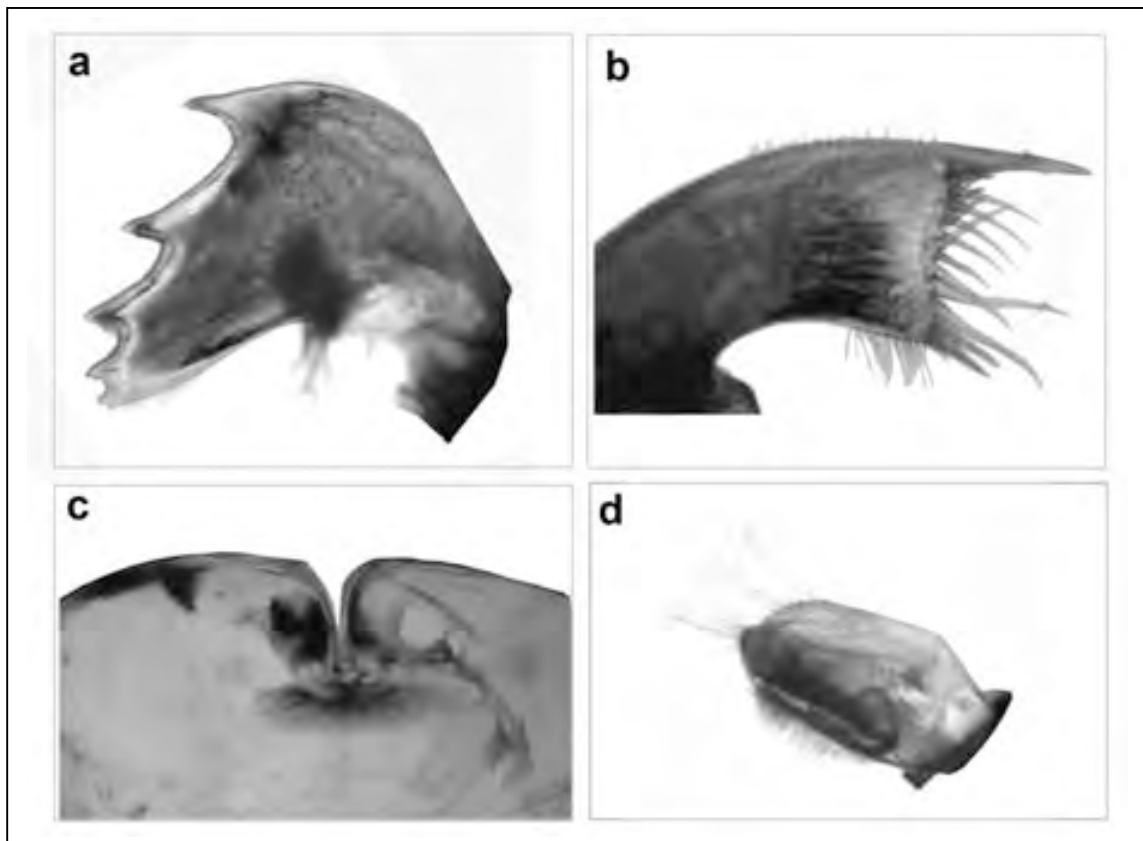


Figura 67. *Megabalanus stultus*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum y d) palpo.

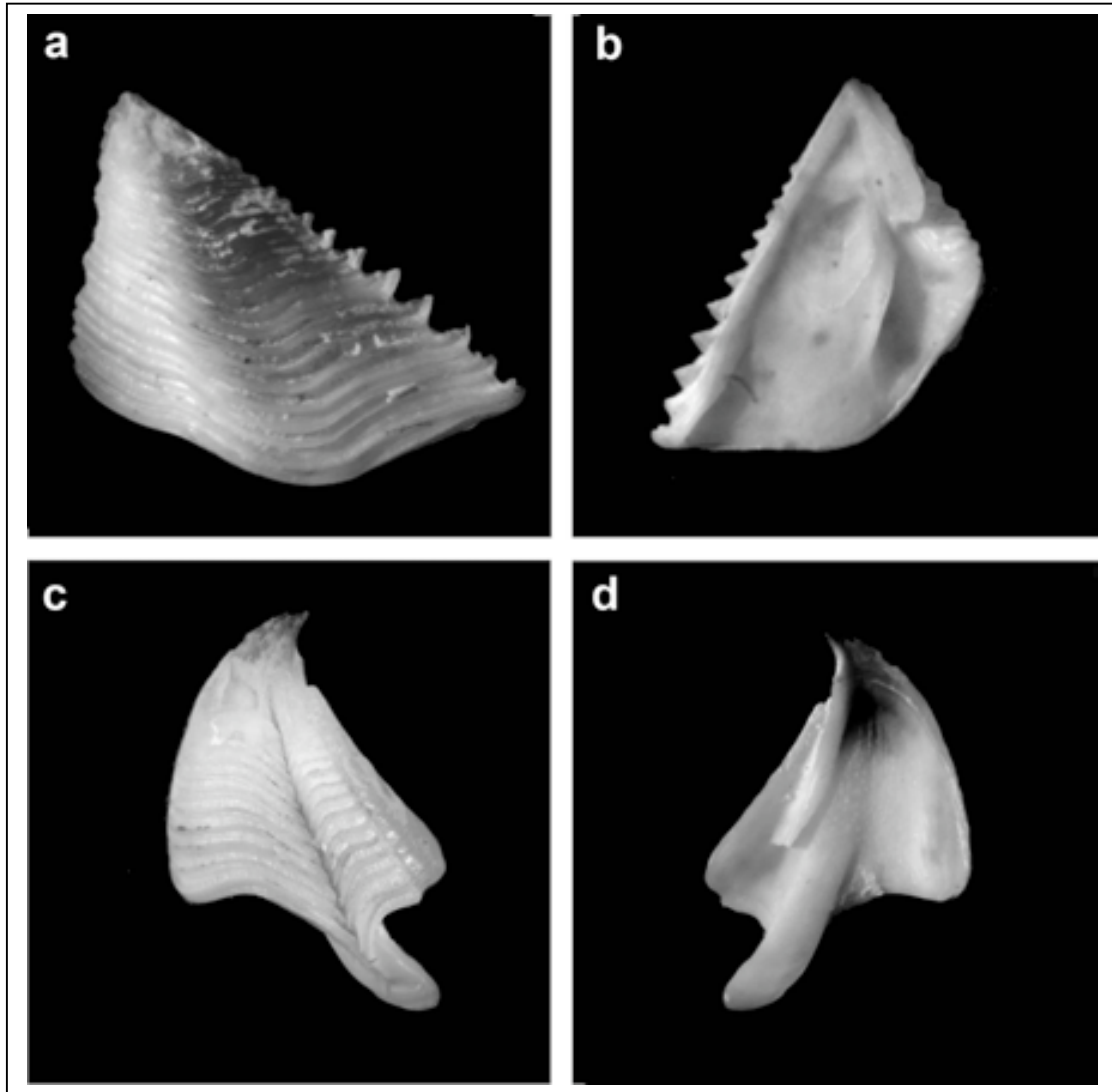


Figura 68. *Megabalanus stultus*: a) scutum vista externa; b) scutum vista interna; d) tergum vista externa y e) tergum vista interna.

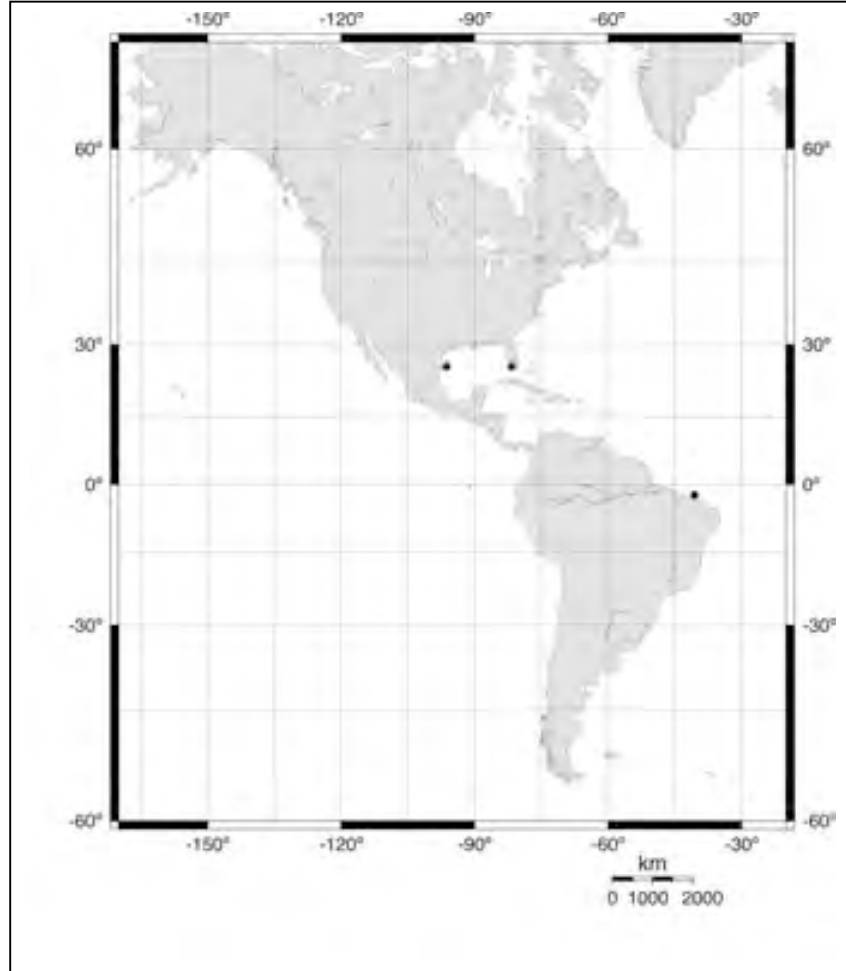


Figura 69. Distribución de *Megabalanus stultus* (Darwin, 1854). Primer reporte en Tamaulipas, México ●. De Florida EU a Brasil (Henry y McLaughlin, 1986).

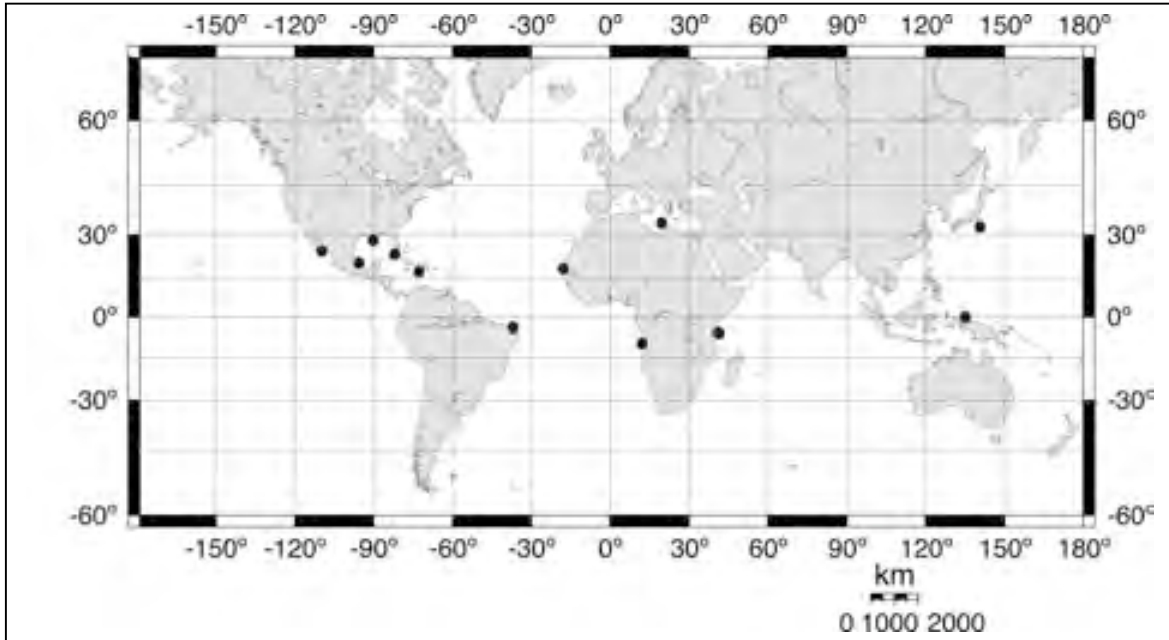
***Megabalanus tintinnabulum*** (Linnaeus, 1758)

*Lepas tintinnabulum* Linnaeus, 1758: 668. *Balanus tintinnabulum* var. *communi*: Darwin, 1854: 195, pl. 1, figs. a, b, f; pl. 2, figs. la, c, d, e, i, k. *Balanus tintinnabulum tintinnabulum*: Pilsbry, 1916: 55, pl. 10, figs. l-le. *Balanus tintinnabulum antillensis*: Pilsbry, 1916: 63, pl. 13, figs. 1-2e. *Megabalanus tintinnabulum*: Newman y Ross, 1976: 68.

Diagnosis.- Concha cónica; paredes con costillas longitudinales, irregulares. Radii muy anchos, cimas delgadas; tubos de las paredes en una hilera. Scutum triangular, ángulo basitergal cóncavo, bordes de crecimiento anchos, sin estrías longitudinales. Internamente borde articular ancho, alto y largo, sobrepasando la mitad del margen tergal; borde abductor largo, confluyendo con el borde articular. Tergum con el margen carinal poco cóncavo; espuela con una delgada ranura en el centro, corta y delgada; márgenes basales casi rectos.

Material examinado.- La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 orgs, 21/IX/2005; col. A. Garza; UANL-FCBC-C48-02544. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/IX/2005; col. E. A. Castillo; UANL-FCBC-C48-02545. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 org, 27/VIII/2005; col. F. Robles; UANL-FCBC-C48-02546. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 2/X/2004; col. C. O. Torres; UANL-FCBC-C48-02547.

Observaciones.- En los especímenes revisados se observó una gran variación en color y en la ornamentación de la parte externa de concha. Las placas operculares no presentaron variaciones con respecto a la descripción de Henry y McLaughlin (1986). Con el material revisado se amplía el rango de distribución en las costas mexicanas, hasta Tamaulipas, México.



Mapa 42. Distribución de *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758). Primer reporte en Tamaulipas, México ●. Otros registros en la Costas oeste y este de África, Mediterráneo, Japón, Nueva Zelanda; Golfo de California; de Florida a Brasil (Henry y McLaughlin, 1986); norte del Golfo de México (Spivey, 1981). Veracruz, México (Celis, 2004) ■.

## PACÍFICO MEXICANO

### Taxonomía de la especies distribuidas en el Pacífico mexicano

Se revisó un total de 32 lotes de cirripedios, depositadas en la CNCR. De este material se reportan 16 especies, de las cuales 12 son ampliaciones de distribución y 4 son registros nuevos (Tabla 5). De los registros en la base de datos de la CAZIS se tiene 134 muestras de 15 especies, de los cuales 4 registros no se han reportado en la literatura. Tomando en cuenta lo reportado en otros trabajos, se tiene un total de 63 especies, 1 parásito rizocéfalo, 2 acrotorácicos y 60 torácicos, pertenecientes a 3 órdenes, 15 familias y 30 géneros.

Registros nuevos en el Pacífico mexicano	Ampliación de distribución en el Pacífico mexicano	Especies revisadas en este trabajo y con registro en la literatura	Especies reportadas en la literatura con registro en el Pacífico mexicano
<i>Heteralepas</i> sp. 1. <i>Heteralepas</i> sp. 2: <i>Dosima fascicularis</i> <i>Stomatolepas elegans</i> <i>Xenobalanus globicipitis</i> <i>Tetraclita panamensis</i>	<i>Conchoderma virgatum</i> <i>Megabalanus vinaceus</i> <i>Tetraclita rubescens</i> <i>Lepas Hilli</i>	<i>Octolasmis californiana</i> <i>Pollicipes elegans</i> <i>Chthamalus anisopoma</i> <i>Chthamalus fissus</i> <i>Tetraclita confinis</i> <i>Megabalanus californicus</i> <i>Megabalanus peninsularis</i>	<i>L. aff. porcellanae</i> <i>Kochlorine hamata</i> <i>Cryptophialus wainwrighti</i> <i>Heteralepas quadrata</i> <i>Oxynaspis rossi</i> <i>Lepas denticulada</i> <i>Pollicipes polymerus</i> <i>Arcoscapellum californicum</i> <i>Microeuraphia eastropacensis</i> <i>Microeuraphia imperatrix</i> <i>Chelonibia testudinaria</i> <i>Stephanolepas muricata</i> <i>Coronula diadema</i> <i>Cryptolepas rhachianecti</i> <i>Lissaclita melaniae</i> <i>Membranobalanus orcutti</i> <i>Membranobalanus robiniae</i> <i>Conopea galeata</i> <i>Conopea masignotus</i> <i>Hexacruesia durhami</i> <i>Acasta newmani</i> <i>Balanus glandula</i> <i>Balanus parkeri</i> <i>Balanus poecilus</i> <i>Amphibalanus inexpectatus</i> <i>Balanus nubilus</i> <i>Fistulobalanus dentivarians</i> <i>Arossia eyerdami</i>

			<i>Menesiniella aquila</i> <i>Menesiniella regalis</i> <i>Paraconcaus mexicanus</i> <i>Paraconcaus pacificus</i> <i>Tetraclita stalactifera</i> <i>Acasta cyathus</i> <i>Amphibalanus amphitrite</i> <i>Balanus trigonus</i> <i>Amphibalanus improvisus</i> <i>Amphibalanus reticulatus</i> <i>Amphibalanus eburneus</i> <i>Amphibalanus subalbidus</i> <i>Amphibalanus venustus</i> <i>Megabalanus coccopoma</i> <i>Megabalanus tintinnabulum</i>
Total 6	Total 4	Total 7	Total 46

Tabla 1. Reporte del número se especies con registros nuevos, ampliación de distribución y registrados en la literatura.

De las 63 especies reportados en este trabajo, 24 están se distribuyen en el Pacífico oriental, 23 son cosmopolitas, 12 especies solo se han registrado en el Golfo de California y zonas aledañas y 4 especies son anfiamericanas .

En cuanto al intervalo batimétrico todas las especies se encuentran en aguas menores de 100 m.

Infraclase **Cirripedia** Burmeister, 1834  
Superorden **Rhizocephala** Müller, 1862  
Orden **Kentrogonida** Delage, 1884  
Familia **Lernaeodiscidae** Boschma, 1928  
**Lernaeodiscus** aff. **porcellanae** Müller, 1862

*Lernaeodiscus porcellanae*: Boschma, 1969b: 413–418, figs. 1–3. Weisbord, 1975: 204–206 (part), pl. 25, fig. 3. Newman y Abbott, 1980: 528, fig. 20, 36. Ritchie y Høeg, 1981: 334–346, figs. 1, 4, 5. Høeg, 1985: 1–45, figs. 1–91. Harvey, 1999:15. (no *Lernaeodiscus porcellanae* Müller, 1862).

Diagnosis.- Ver observaciones

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS: Baja California norte, Pacific coast, Punta Rosarito 28.00°33.75' N, 114.00°9.03' W. CAZIS 122185.

Observaciones.- *L. porcellanae* ha sido reportada parasitando especies de porcelánidos tanto en el Pacífico como en el Atlántico americanos. En este trabajo se refiere a los especímenes de *L. porcellanae* reportados en el Pacífico como *L. aff. porcellanae*, debido a que Boyko y Harvey (2000) mencionan que probablemente los reportes en la región se tratan de una especie no descrita. Basados en la distribución, las especies a las que parasita y en la morfología del saco externo, Boyko y Harvey (2000) comentan que con una revisión más exhaustiva de material adicional se podría describir una especie nueva.



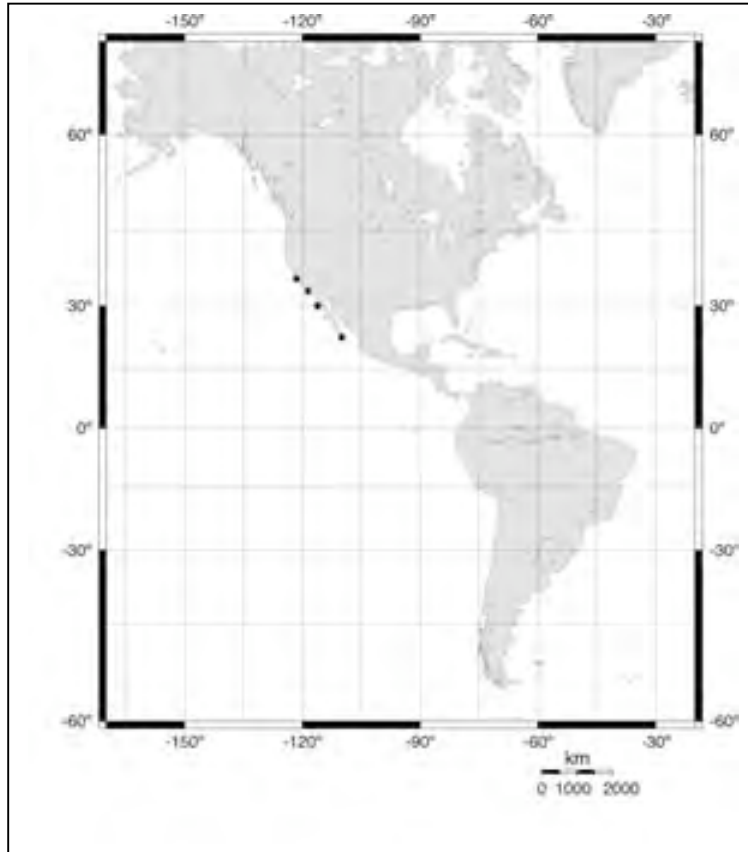


Figura 71. Distribución de *L. aff. porcellanae*. De Laguna Beach, California, E.U. (Høeg y Ritchie, 1985) a Cabo San Lucas, Baja California Sur, México (Boyko y Harvey, 2000; Alvarez *et al.*, 2001) ●.

### Superorden **Acrothoracica** Gruvel, 1905

Diagnosis.- Caparazón blando, placas calcáreas ausentes o extremadamente reducidas. Cirros generalmente reducidos, de tres a cinco pares cercanos a la punta posterior del cuerpo; el primer par a un lado de la boca y algunas veces reducido. Con o sin apéndices caudales. Abdomen ausente en los adultos. Siempre presentan larva cipris, larvas nauplios frecuentemente ausentes (Tomlinson, 1987).

Orden **Pygophora** Berndt, 1907

Diagnosis.- Cirros terminales birramios. Canal alimentario completo. Apéndices caudales ausentes o presentes (Tomlinson, 1987).

Familia **Lithoglyptiadea** Aurivillius, 1892

Diagnosis.- Cirros de la boca bien desarrollados; labrum del mismo tamaño que el resto de las partes bucales. Sin apéndices filamentosos. Apéndices caudales algunas veces presentes. Abertura de la madriguera con forma de rendija (Tomlinson, 1987).

Género **Kochlorine** Noll, 1872

Diagnosis.- Tres pares de apéndices caudales (Tomlinson, 1987).

***Kochlorine hamata*** Noll, 1877

*Kochlorine hamata* Noll, 1877: 50. *Kochlorine haliotidis*, 1872: 24 *nomen nudum*.  
*Kochlorine hamata* Tomlinson, 1969: 65.

Diagnosis.- Dientes esparcidos en todo el manto, la mayoría bífidos. Abertura del manto con un opérculo que posee un par de dientes cónicos en la región anterior, y un gancho dorsoposteriormente, el gancho es bífido, hialino y curvo dorsalmente; dientes cortos alrededor del opérculo (Tomlinson, 1969).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Nayarit, La Cruz de Guanacaxtle, México. CAZIS 1877.

Observaciones.- La especie tipo se describió con organismos que estaban embebidos en la concha de *Haliotis tuberculata* (Linnaeus, 1758), proveniente de España.

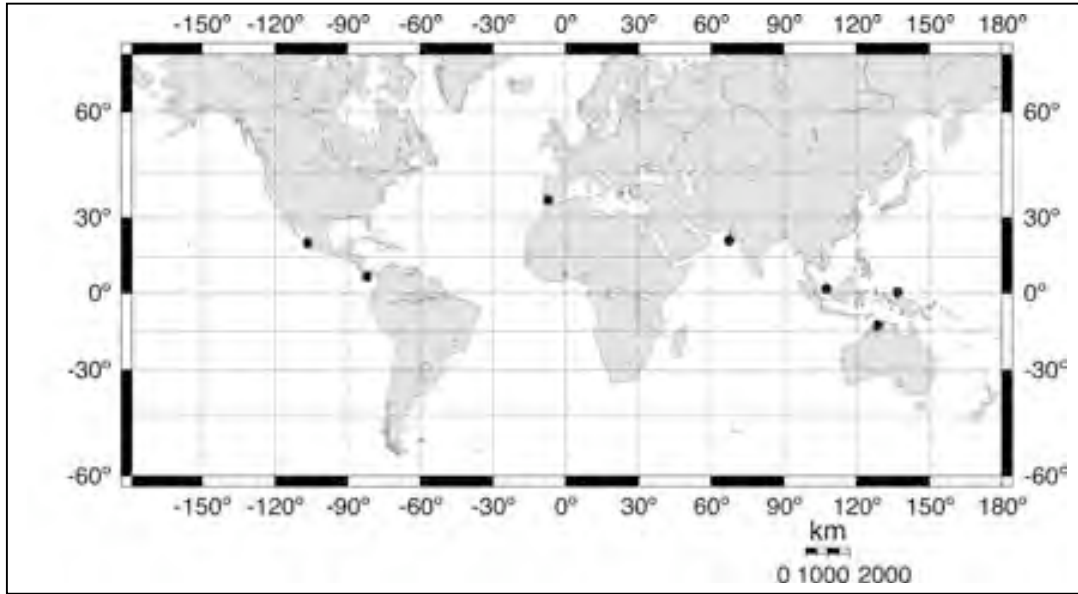


Figura 72. Distribución de *Kochlorine hamata* Noll,1877. Primer reporte en Nayarit México ●. Otros registros en España, Ghana, Filipinas, Nueva Guinea, Australia y Panamá. En México en el Golfo de California y Acapulco, Guerrero (Tomlinson, 1969; Laguna, 1990) ■.

#### Familia **Cryptophyalidae** Gerstaecker, 1866

Diagnosis.- Cirros de la boca atrofiados o ausentes, nunca birramios; partes bucales relativamente pequeñas; labrum reducido. Abertura de la madriguera redondeada; sin apéndices caudales. Solo larva cipris (Tomlinson, 1987).

#### Género **Cryptophyalus** Darwin, 1854

Diagnosis.- Tres pares de cirros terminales; dos apéndices filamentosos presentes; cirros de la boca rudimentarios o ausentes (Tomlinson, 1987).

***Cryptophialus wainwrighti* Tommlinson, 1969**

*Cryptophialus wainwrighti* Tommlinson, 1969: 97-100, figs. 25a-i.

Diagnosis.- Tres pares de cirros terminales. Dos procesos filamentosos dorsales. Abertura del manto con tres espinas compuestas y alrededor de cuatro dientes largos y bífidos. Mandíbula con tres dientes y con una muesca prominente en la parte central (Tomlinson, 1969).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- Esta especie fue descrita con organismos que estaban embebidos en la concha de moluscos murícidos, provenientes de Guaymas, Sonora, México.

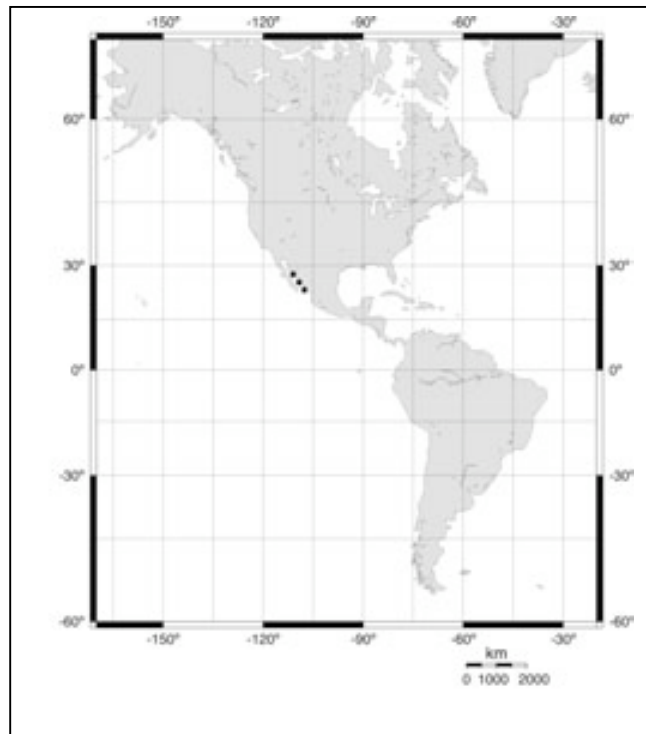


Figura 73. Distribución de *Cryptophialus wainwrighti* Tommlinson, 1969. Bahía Soldado, Mazatlán, Sinaloa, México 27°59' N, 111°06' W (Tomlinson, 1969), de los 28° a los 23° N dentro del Golfo de California (Laguna, 1990; Young y Ross, 2000) ●.

Infraclase **Cirripedia** Burmeister, 1834

Superorden **Thoracica** Darwin, 1854

Orden **Pedunculata** Lamarck, 1818

Clave para la identificación de las especies de cirripedios pedunculados del Pacífico mexicano depositados en la CNCR.

- (1) Capitulum con más de 10 placas; con dos o más anillos de pequeñas placas calcáreas debajo del rostro ..... *Pollicipes elegans*
- Capitulum con cinco placas o sin placas ..... 2
- (2) Capitulum sin placas ..... 3
- Capitulum con cinco placas..... 4
- (3) Capitulum con pared gruesa; pedúnculo casi 1/2 del largo del capitulum ..... *Heteralepas* sp. 1
- Capitulum con pared delgada; pedúnculo extremadamente corto 2/3 del largo del capitulum..... *Heteralepas* sp. 2
- (4) Placas no totalmente calcificadas, separadas por amplios espacios ..... 5
- Placas totalmente calcificadas, cubriendo todo el cuerpo .. 6
- (5) Capitulum con cinco placas separadas una de la otra por integumento traslúcido; en las cámaras branquiales o apéndices de decápodos ..... *Octolasmis californiana*
- Capitulum con cinco placas reducidas separadas una de la otra por una membrana de color blanco o café, con líneas longitudinales de color negro ó morado ..... *Conchoderma virgatum*
- (6) Tres apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo, un par en la región lateral y un par debajo de la articulación del primer cirro ..... *Lepas hilli*
- Cinco pares de apéndices filamentosos, cuatro debajo del primer par de cirros y uno en el lado del prosoma ..... *Doscima fascicularis*

Suborden **Heteralepadomorpha** Newman, 1987

Diagnosis.- Capitulum sin placas calcáreas (Newman, 1987).

Familia **Heteralepadidae** Nilsson-Cantell, 1921

Diagnosis.- Capitulum sin placas calcáreas; debajo de la abertura del manto región scutal marcada con pequeñas estructuras quitinosas en cada lado; apéndice caudal multiarticulado; uno o más apéndices filamentosos presentes hacia la base del primer cirro (Newman *et al.*, 1969).

Género **Heteralepas** Pilsbry, 1907

Diagnosis.- Cirro de tipo ctenópodo o lasiópodo; rama exterior del segundo al sexto par de cirros subyúgales, rama interna del quinto y sexto par de cirrios muy reducidos (Newman *et al.*, 1969).

***Heteralepas quadrata*** (Aurivillius, 1894)

*Alepas quadrata* Aurivillius, 1894: 30, figs. 2, 6, 12. *Heteralepas (Heteralepas) quadrata* Hiro, 1937: 69, fig. 57. *Heteralepas quadrata* Newman, 1960: 109.

Diagnosis.- Capitulum liso, lateralmente comprimido, en vista lateral cuadrado u ovoide; abertura del manto en un ángulo de 45° en relación al eje vertical; borde de la abertura del manto ondulado. Apéndices caudales con más de 11 segmentos. Penis grueso, con ornamentaciones anulares. Setas de tipo lasiópodo (Foster, 1978).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *H. quadrata* se encuentra generalmente en aguas poco profundas en el Pacífico, por lo general asociado a langostas (Young y Ross, 2000).

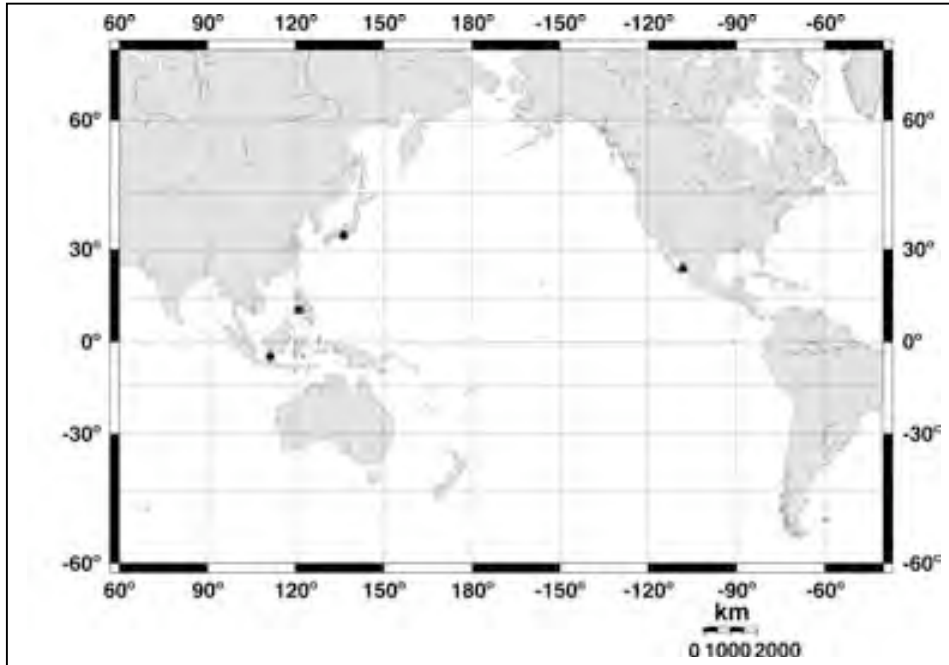


Figura 74. Distribución de *Heteralepas quadrata* (Aurivillius, 1894). Mar de Java, Japón, Filipinas, en México se ha reportado en Baja California (Young y Ross, 2000) ●.

***Heteralepas* sp. 1**

(Figs. 75a-c, 76a-b, 77a-g; lám. 6, fig. a, b)

Diagnosis.- Capitulum globular, pared gruesa con la superficie rugosa; cresta carinal delgada y transparente, extendiéndose de la abertura del manto al pedúnculo; orificio de la abertura del manto más de 1/3 del tamaño del capitulum, margen del orificio con pliegues redondeados con forma de dientes. Pedúnculo casi 1/2 del largo del capitulum; superficie rugosa. Región scutal con una placa quitinosa de forma ovoide embebida en el integumento en cada lado del capitulum. Mandíbula con cuatro dientes; primer diente casi del doble del tamaño de los siguientes; segundo y tercero casi del mismo tamaño y con pequeños dientes en el margen inferior; cuarto diente corto y curvo. Maxila I con una muesca profunda; ángulo superior con tres espinas, una larga y gruesa, una corta y gruesa y una corta y delgada; muesca con una espina pequeña y gruesa; ángulo inferior con cuatro a seis espinas cortas y con 10 a 12 espinas cortas y delgadas. Penis corto, ancho en la parte media estrechándose abruptamente hacia el

ápice; superficie ornamentada con pequeños pedúnculos redondeados, organizados alrededor del penis, excepto en el ápice. Apéndice caudal multiarticulado con nueve segmentos. Cirros de tipo lasiópodo.

Cirros	Cirro I	Cirro II	Cirro III	Cirro IV	Cirro V	Cirro VI
Interno	6	11	12	16	16	16
Externo	7	12	14	15	16	12

Tabla 2. Número de segmentos de las ramas internas y externas de los cirros I a VI de *Heteralepas* sp. 1.

Material examinado.- CNCR, 16584, adherido al caparazón de *Evibacus princeps* Smith, 1869. 17°35'06" N, 102°24'00" W, profundidad 100m. ATLAS IV Michoacán, México.

Observaciones.- Los especímenes reportados en este trabajo como *Heteralepas* sp. 1 y sp. 2, presentaron caracteres morfológicos tanto del género *Heteralepas* como de *Paralepas*. Debido a que la única especie conocida, que presenta caracteres morfológicos de ambos género es *Heteralepas quadrata*, se decidió ubicarlas en este género.

Descripción de la larva cypri.- Forma oval, alargada, longitud 1238 µm, ancho 417 µm. Superficie del caparazón casi lisa, con depresiones poco profundas, aisladas, incrementándose en número hacia la parte anterior. OR localizados en depresiones profundas, formados por poros de forma y tamaño irregular. Los pares de OR1 y OR2 bastante curvos convergiendo anterior y posteriormente respectivamente, poro central en la línea media y al centro de los pares de OR1 y OR2. Los OR3 y OR4 de tamaño similar, formando una figura romboidal. Puntas del OR3 y OR4 dirigiéndose hacia dentro y hacia fuera de la línea media respectivamente, el poro central localizado en la mitad de éstos dos pares. OR5 rectos y paralelos a la línea media.



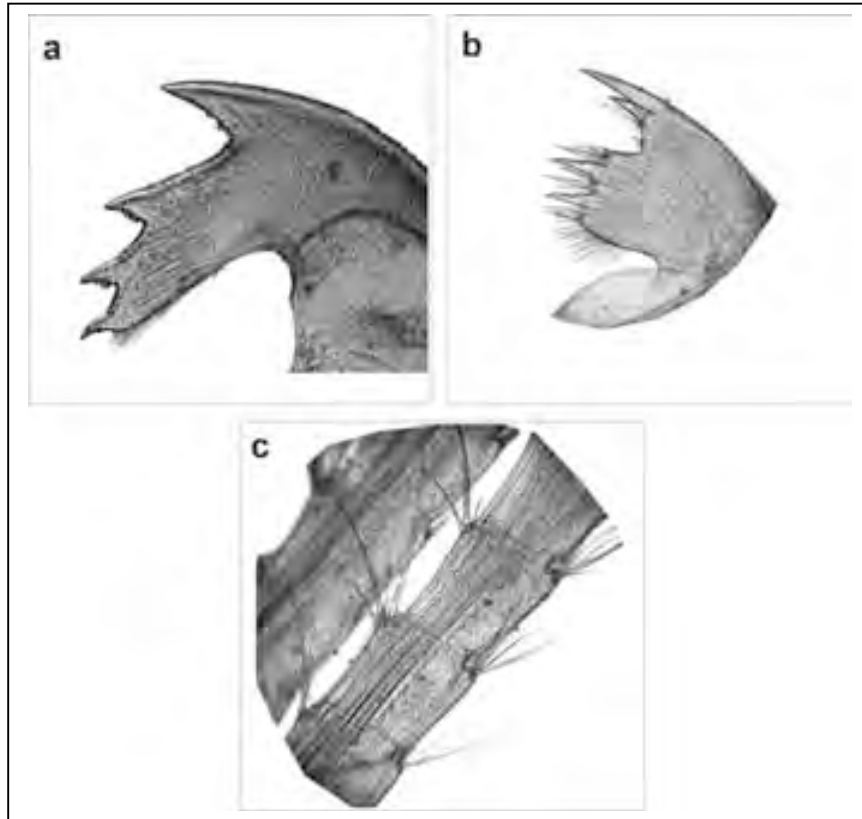


Figura 75. *Heteralepas* sp. 1: a) mandíbula; b) primera maxila y c) segmento intermedio del cirro VI.

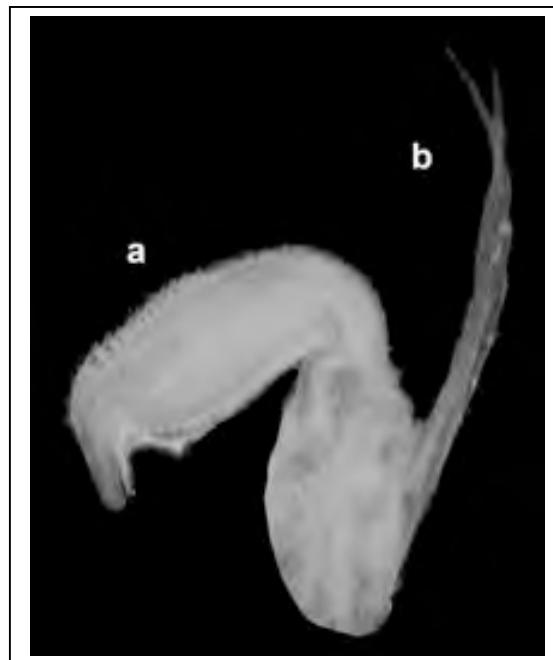


Figura 76. *Heteralepas* sp. 1: a) penis y b) apéndice caudal.

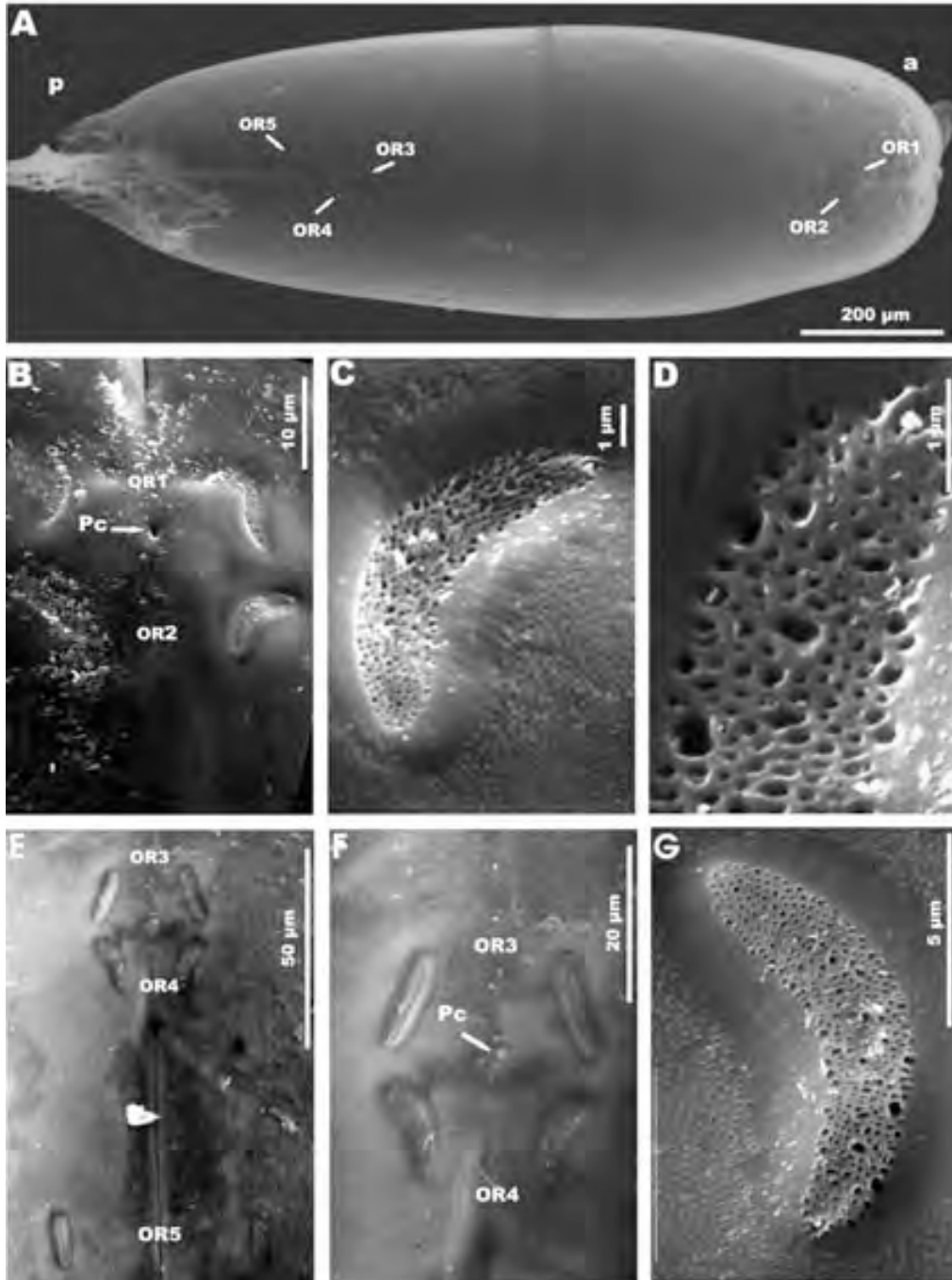


Figura 77. *Heteralepas* sp. 1: A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, OR1 y OR2, mostrando el poro central (pc); C, OR derecho del OR2; D, detalle de OR2; E, OR3-OR5; F, detalle de OR3 y OR4 mostrando el poro central (pc); G, detalle del OR4 izquierdo.

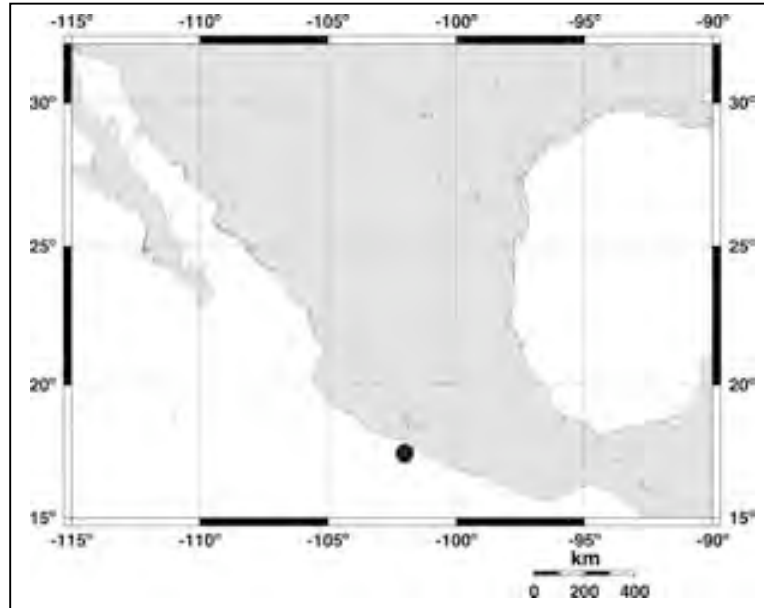


Figura 78. Registro de *Heteralepas* sp. 1. 17°35'06" N, 102°24'00" W.

### ***Heteralepas* sp. 2**

(Figs. 79a-e, 80a-g; lám. 6, fig. c)

Diagnosis.- Capitulum ovoide; pared delgada con la superficie lisa; cresta carinal apenas visible y transparente, extendiéndose del orificio de la abertura del manto al inicio del pedúnculo; orificio de la abertura del manto casi 1/2 del tamaño del capitulum; margen del orificio sinuoso. Pedúnculo extremadamente corto 2/3 el largo del capitulum; superficie lisa. Región scutal con una placa quitinosa con forma romboide embebida en el integumento de cada lado del capitulum. Mandíbula con cuatro dientes; primer diente más grande que los siguientes; del primero al cuarto diente con pequeños dientes en el margen inferior; segundo y tercer diente casi del mismo tamaño. Maxila I con una muesca profunda; ángulo superior con dos espinas, una larga y gruesa y una corta y gruesa; ángulo inferior con ocho a 10 espinas cortas y delgadas. Penis corto, ancho en la parte media y estrechándose gradualmente hacia el ápice; superficie ornamentada con pequeños pedúnculos redondeados, organizados alrededor del penis, excepto en el ápice; superficie cubierta con setas largas. Apéndice caudal multiarticulado con 11 segmentos. Cirros de tipo lasiópodo.

Cirros	Cirro I	Cirro II	Cirro III	Cirro IV	Cirro V	Cirro VI
Interno	6	11	12	16	16	16
Externo	7	12	14	15	16	12

Tabla 4.- Número de segmentos de las ramas internas y externas de los cirros I a VI de *Heteralepas* sp. 2.

Material examinado.- CNCR 15987, como epibionte del cangrejo diogenido *Dardanus sinistripes* (Stimpson, 1859). 18°00'45" N, 102°24'07" W, profundidad 96m. Crucero ATLAS IV, Michoacán, México.

Observaciones.- El género *Heteralepas* fue propuesto por Pilsbry en 1907, asignándole el subgénero *Paralepas* y ubicándolos dentro de la familia Lepadidae. Posteriormente Nilsson-Cantel (1921) observó que las especies de *Heteralepas* se distinguían de los lepádidos por la falta de placas calcáreas, la morfología de los cirros y partes bucales, por lo que erigió la familia Heteralepadidae. Actualmente dicha familia agrupa a los géneros *Paralepas* con aproximadamente 18 especies y *Heteralepas* con 28 especies. Newman (1960a) menciona que los géneros de Heteralepadidae pueden ser distinguidos por los siguientes caracteres:

	<i>Heteralepas</i>	<i>Paralepas</i>
1	Rama interna del cirro V y VI atrofiada.	Rama interna del cirro V y VI igual o sub-igual.
2	Segmentos de los cirros (excepto cirro I y rama interna del V y VI) rectangulares.	Segmentos de los cirros (excepto cirro I) cuadrados.
3	Cirros largos hasta 90 segmentos.	Cirros cortos generalmente menos de 25 segmentos.
4	Cirros de tipo ctenópodo o lasiópodo.	Cirros de tipo acantópodo.

Tabla 5. Características morfológicas que separan a los géneros *Heteralepas* y *Paralepas*. Tomado de Newman, 1960a.

Tomando como referencia los caracteres de las tabla 3, los especímenes revisados presentaron las características 1, 2 y 3 de *Paralepas* y la características 4 de *Heteralepas*. Aunado a lo anterior la morfología de la mandíbula y maxila I son similares a las del género *Heteralepas*.

Basados en la evidencia morfológica presentada en este trabajo y que en la literatura solo una especie presenta un patrón morfológico similar (*H. quadrata*), se concluye que *Heteralepas* sp. 1 y sp. 2 son especies no descritas.

Descripción de la larva cypri.- Forma oval, la región anterior redondeada y la posterior termina en punta, longitud total 1152  $\mu\text{m}$ , con un ancho máximo de 266  $\mu\text{m}$ . Superficie del caparazón lisa, poros distribuidos de forma uniforme que se incrementan en la porción anterior del caparazón. OR1 y OR2 ligeramente encorvados. La superficie de los OR con poros subiguales en diámetro, poro central asociado ubicado en la porción anterior de los OR2. OR3 y OR4 localizados posteriormente. Los OR4 rectos, diagonales a la línea media y más largos que los OR3. Puntas de los OR3 y OR4 dirigiéndose hacia dentro y hacia fuera de la línea media respectivamente. OR5 rectos, paralelos al eje longitudinal del cuerpo, de tamaño similar a los OR3.

Observaciones.- La morfología de las larvas cypri de *Heteralepas* sp. 1 y sp. 2, mostraron similitud en la ornamentación de la superficie del caparazón y en el tipo de morfología de los organos de red. Esta constancia morfológica en los caracteres antes mencionados, se observó en especies del género *Octolasmis* (en este trabajo se describe la morfología de la larva cypri de *O. aymonini geryonophila* y *O. californiana*).

Basados en la morfología de los adultos (que es atípica de los géneros *Heteralepas* y *Paralepas*) y en los caracteres del último estadio larval de *Heteralepas* sp. 1 y sp. 2, se sugiere que las muestras revisadas son dos especies no descritas, pertenecientes al mismo género aun no propuesto.

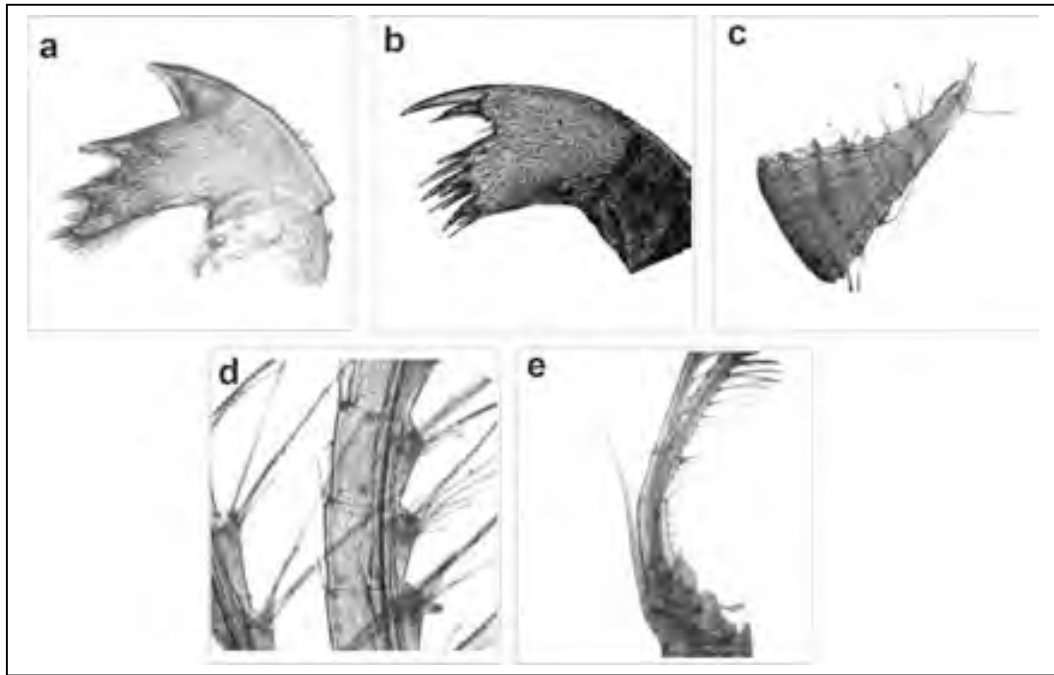


Figura 79. *Heteralepas* sp. 2: a) mandíbula; b) primera maxila; c) penis; d) segmento intermedio del cirro VI y e) apéndice caudal.

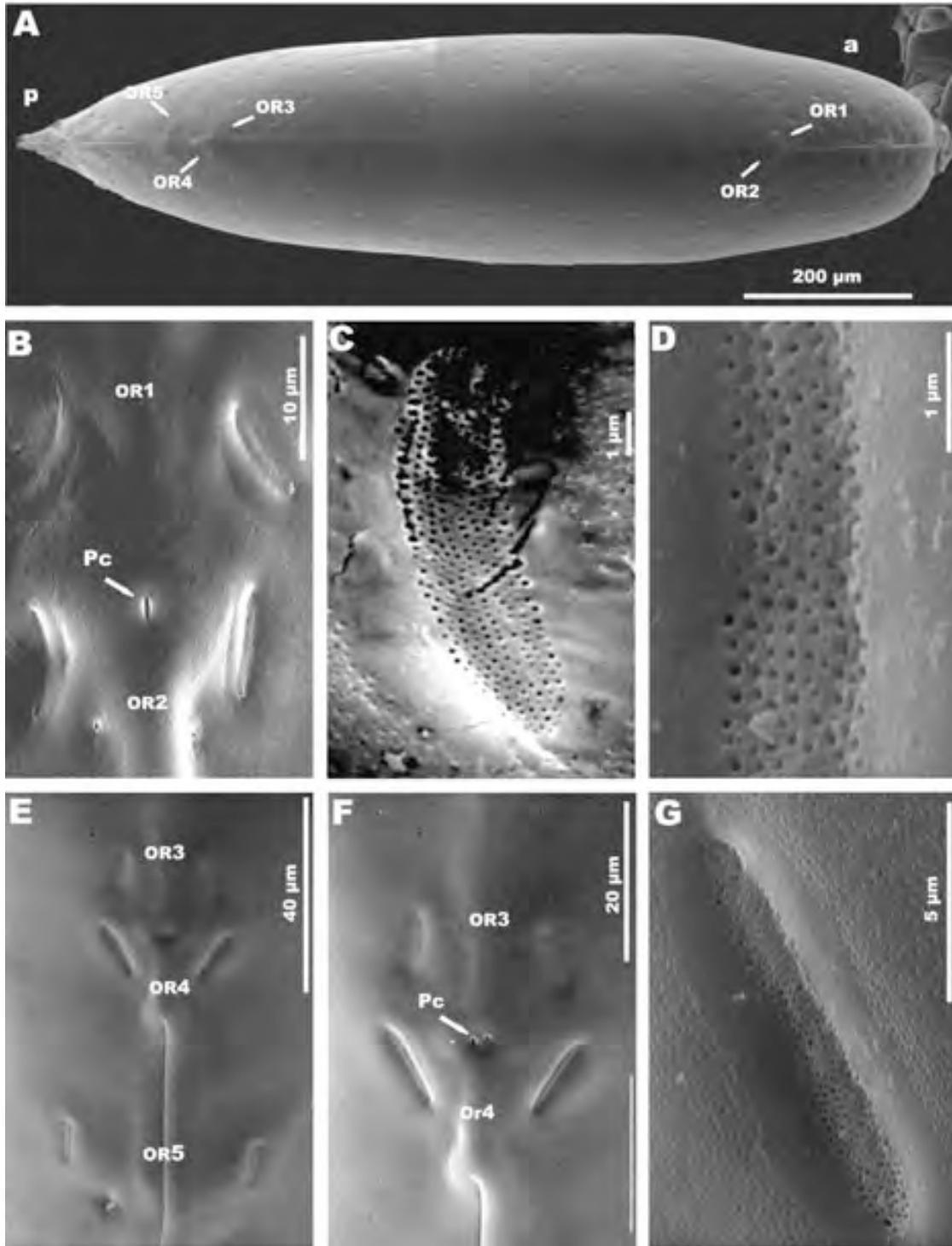


Figura 80. *Heteralepas* sp. 2: A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, OR1 y OR2, mostrando el poro central (pc); C, OR derecho del OR1; D, detalle de OR2; E, OR3-OR5; F, detalle de OR3 y OR4 mostrando el poro central (pc); G, detalle del OR4 izquierdo.

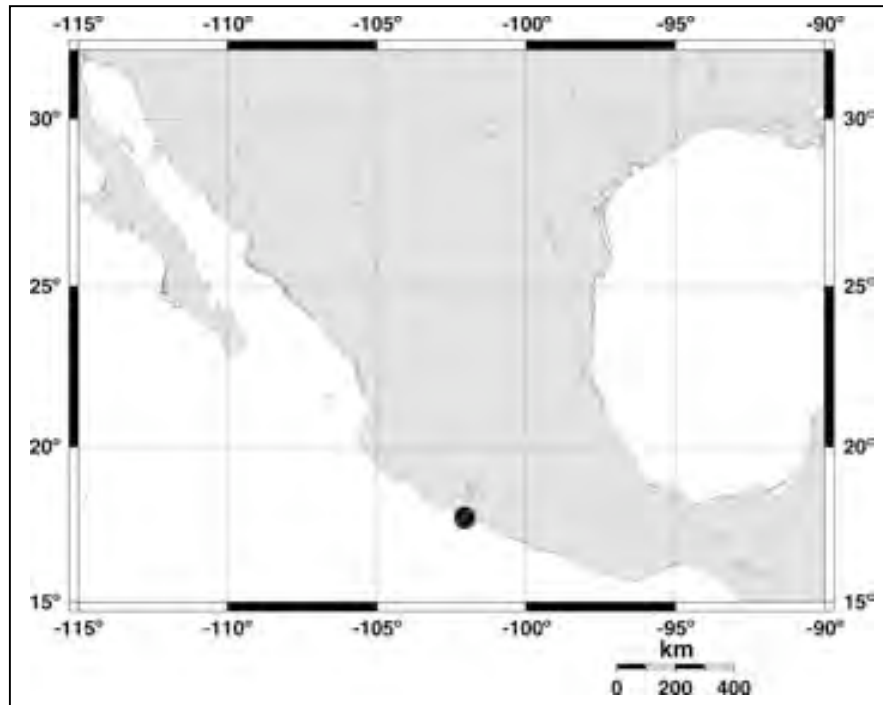


Figura 81. Registro de *Heteralepas* sp. 2. 18°00'45" N, 102°24'07" W.

Suborden **Lepadomorpha** Pilsbry, 1916

Familia **Oxynspididae** Gruvel, 1905

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas; umbo scutal subcentral; umbo tergal usualmente apical; umbo carinal de subapical a subbasal, región basal algunas veces formando una placa ancha. Apéndice caudal diminuto, uniarticulado (Newman *et al.*, 1969).

Género **Oxynaspis** Darwin, 1852.

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas; scutum con los umbones en la mitad del margen ocluyente; carina rectangularmente doblada, sobrepasando el tergum, punta basal cóncava. Apéndices caudales uniarticulados. Adheridos a corales antipatarios (Darwin, 1852).



***Oxynaspis rossi* Newman, 1972**

*Oxynaspis rossi* Newman, 1972: 202, figs. 1, 2.

Diagnosis.- Placas capitulares separadas por espacios estrechos y sin ornamentación marcada. Scutum con el margen ocluyente dos veces o casi dos veces el largo del margen ocluyente del tergum. Tergum ancho y triangular; ángulo basal ancho y redondeado. Carina con el umbo subcentral. Apéndice caudal uníarticulado (Newman, 1972).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *O. rossi* al igual que todas las especies de la familia Oxispidae se encuentra asociada a corales antipatarios (Newman, 1972).

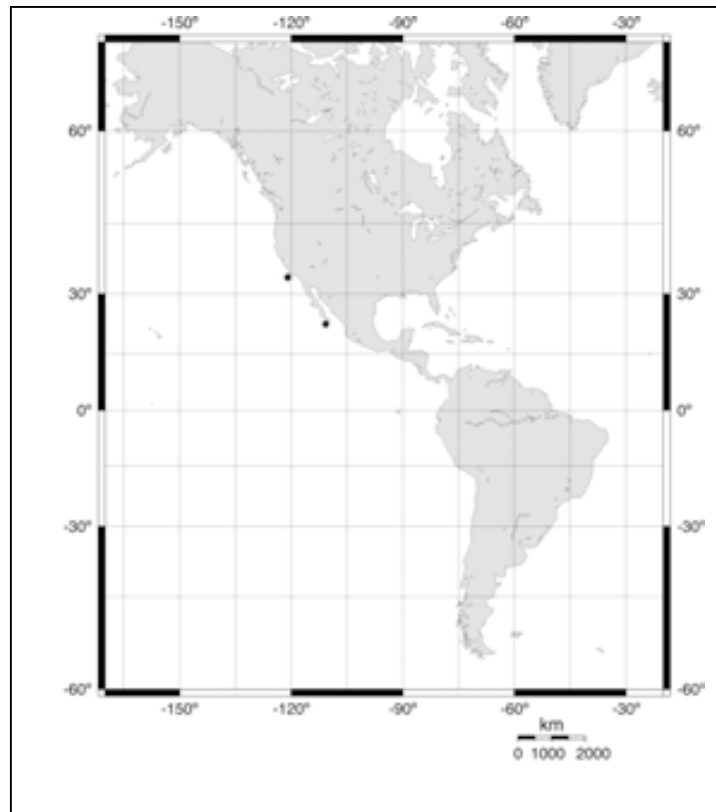


Figura 82. Distribución de *Oxynaspis rossi* Newman, 1972. Pacífico oriental entre los 32° y 22° N. En México se ha reportado en cabo San Lucas, Baja California (Newman, 1972; Laguna 1990) ● .

Familia **Poecilastatidae** Annandale, 1909.

Género **Octolasmis** Gray, 1825.

**Octolasmis californiana** Newman, 1960

(Figs. 83a-c, 84a-e; lám. 6, fig. d,e)

*Octolasmis californiana* Newman, 1960: 9, lam. 2, figs a-i.

Diagnosis.- Capitulum ovoide lateralmente comprimido integumento traslúcido; cinco placas de color blanco. Carina con la porción basal mostrando dos puntas bifurcadas. Scutum variable, los dos brazos separados uno del otro por un ángulo de 60° a 80°, brazo superior usualmente superpuesto al brazo basal de la carina. Tergum extremadamente variable en forma de “U” o “V”; brazo ocluyente usualmente menos desarrollado o vestigial. Mandíbula con cinco dientes, del tercero al quinto bífidos, quinto rudimentario. Maxila rectangular con muesca; ángulo superior con dos espinas largas puntiagudas; muesca poco profunda seguida de tres espinas medianas y tres espinas cortas. Labrum con 10 a 12 dientes triangulares puntiagudos. Apéndice caudal tan largo como el base del sexto cirro y en la punta siete cerdas largas. Penis estrechándose gradualmente hacia la punta, superficie setosa marcada con pequeños pliegues en la cutícula; ápice truncado con numerosas cerdas cortas.

Material examinado.- CNCR 17400, huésped *Callinectes arcuatus* Ordway, 1863. Bahía de Matanchén, Nayarit. 28 de Marzo de 1997. CNCR, 17401, huésped *Callinectes arcutus*. Bahía de Matanchén, Nayarit. 28 de Marzo de 1997. CNCR 17402, huésped *Callinectes arcutus*. Bahía de Matanchén, Nayarit. 28 de Marzo de 1997. CNCR 17403, huésped *Callinectes arcutus*. Bahía de Matanchén, Nayarit. 28 de Marzo de 1997.

Observaciones.- Las características morfológicas de los organismos revisados, no mostraron variaciones con la descripción de la especie hecha por Newman (1960a). *Octolasmis californiana*, se encuentra generalmente en las cámaras branquiales o apéndices de un gran número de crustáceos decápodos (Newman y Abbott, 1980). Celis (2002) reporta la densidad de *O. californiana* en las branquias de *C. arcuatus*, con el material depositado en la CNCR, el número de organismos en las cámaras

branquiales fue de 1886 en 39 cangrejos, la media de lepádidos por cangrejo fue de 48.36 ( $Ds \pm 70.94$ ) y el intervalo en los huéspedes fue de 1 a 328.

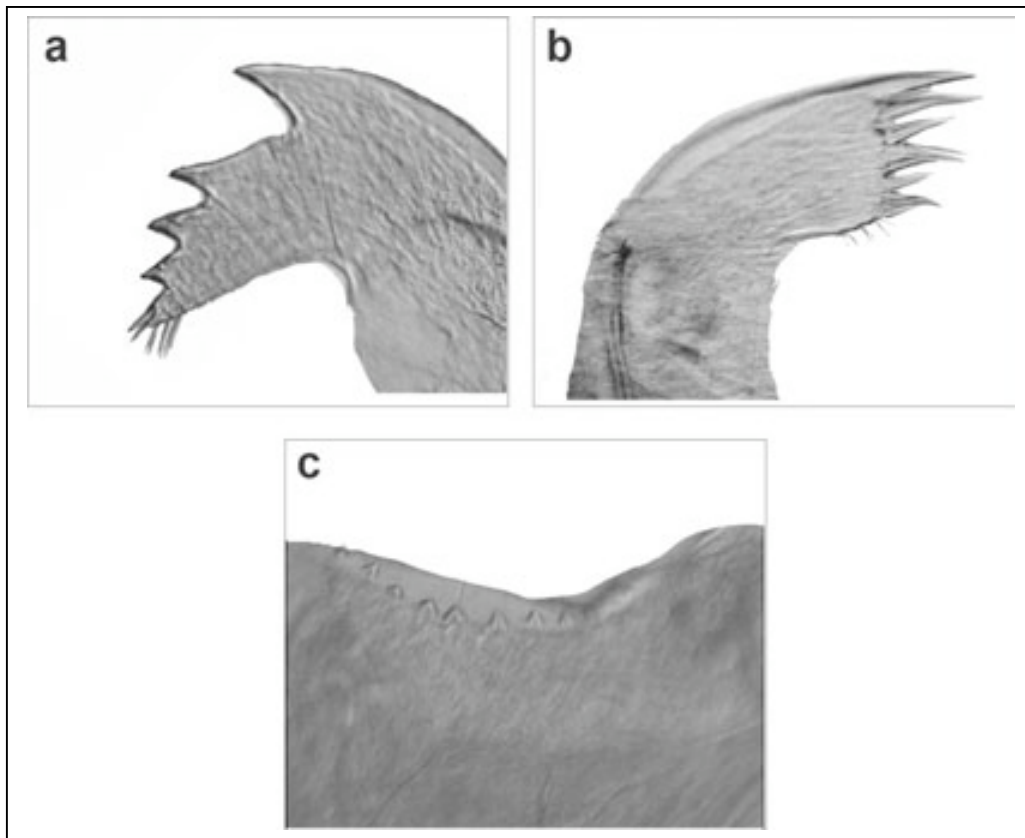


Figura 83. *Octolasmis californiana*: a) mandíbula; b) primera maxila y c) labrum.

Descripción de la larva cipris.- Elongada longitud total de 550  $\mu\text{m}$ , parte central de 135  $\mu\text{m}$ , ápices del caparazón redondeados, superficie del caparazón lisa con poros poco profundos y espaciados, dentro de los poros setas cortas, línea media bien marcada. OR1 arqueados con las puntas anteriores muy cercanas a la línea media, punta anterior de los OR2 traslapándose con la punta posterior del primer par y dirigiéndose hacia fuera de la línea media. OR3 y OR4 rectos con las puntas hacia dentro y hacia fuera de la línea media respectivamente. OR5 en la región posterior de caparazón, ligeramente arqueados y alejados de la línea media.

Observaciones.- En las larvas cipris de *O. aymonini geryonophila* y *O. californiana*, se observaron patrones similares en el tamaño, la forma de la larva, en los

poros y setas de la superficie del caparazón. A pesar de estas similitudes es posible diferenciar a las larvas de estas especies por el arreglo y forma de los órganos de red.

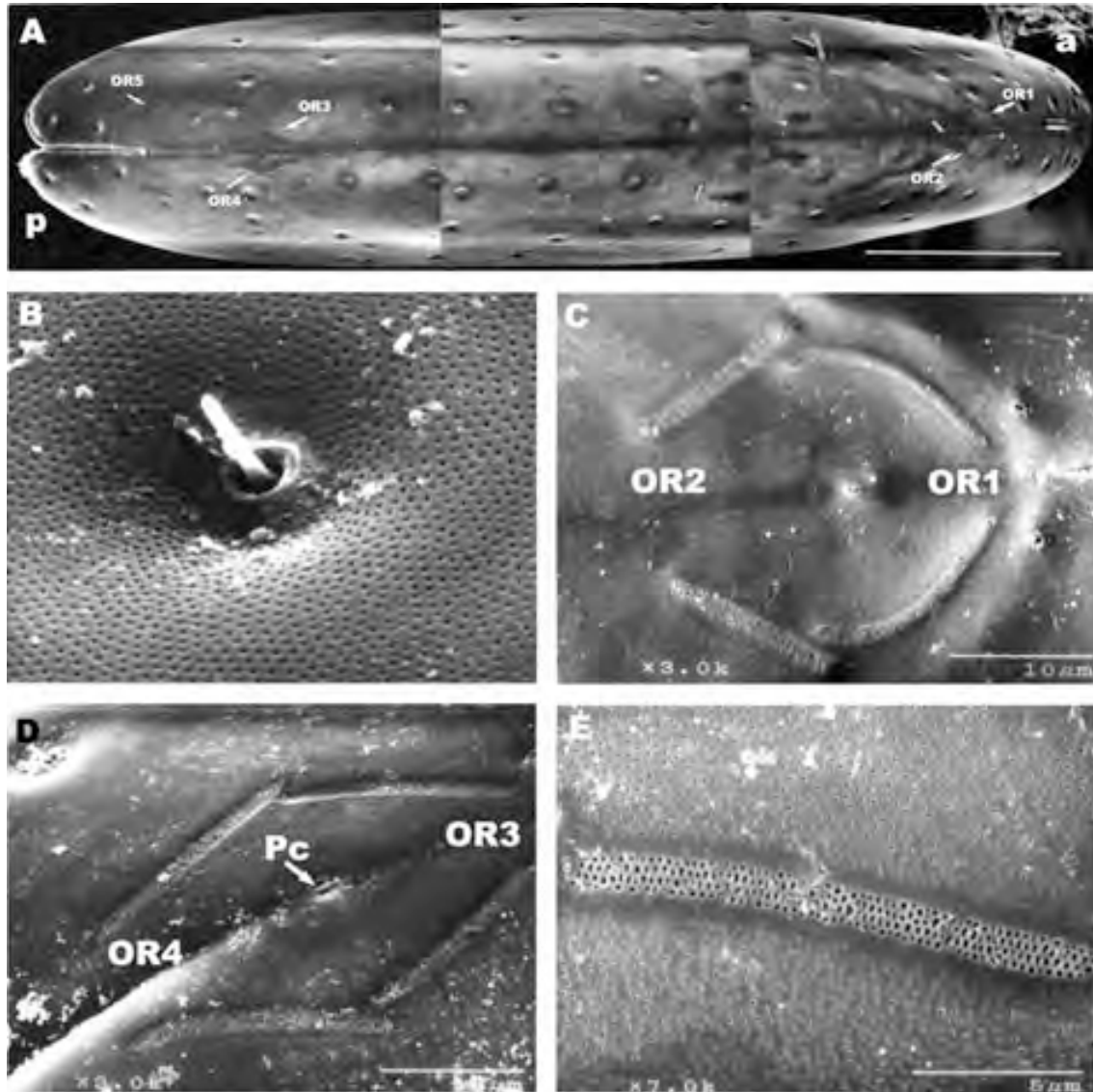


Figura 37. *Octolasmis californiana*: A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, detalle de la superficie del caparazón; C, detalle de los OR1 y OR2; D, detalle de los OR3 y OR4; E detalle del OR4 izquierdo.

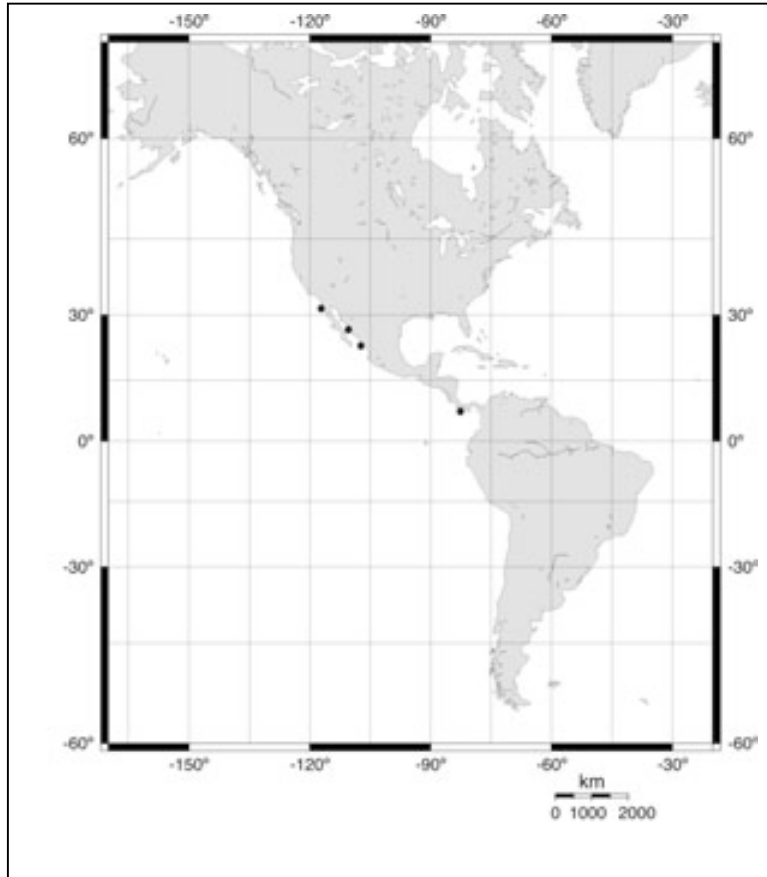


Figura 85. Distribución de *Octolasmis californiana* Newman, 1960. San Diego California, EU; Sinaloa y Panamá (Newman y Abbott, 1980; Laguna, 1990). Celis (2002) la reporta en la Bahía de Matanchén, Nayarit ●.

Familia **Lepadidae** Darwin 1857

Género **Lepas** Linneaus, 1758

**Lepas denticulata** Gruvel, 1900

*Lepas denticulata* Gruvel, 1900: 241.

Diagnosis.- Capitulum con cinco placas poco separadas, de color blanco y dentadas. Carina terminado con una bifurcación en su parte inferior, cada una de las bifurcaciones llagando a la orilla de pedúnculo. Borde ocluyente del scutum convexo.

Un diente interno en el ángulo umbonal del scutum izquierdo, nada en el derecho. No hay apéndices filamentosos (Gruvel, 1900).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- La localidad tipo de esta especie es Filipinas (Gruvel, 1900). Por lo general se encuentra adherida a objetos flotantes (Foster, 1978).

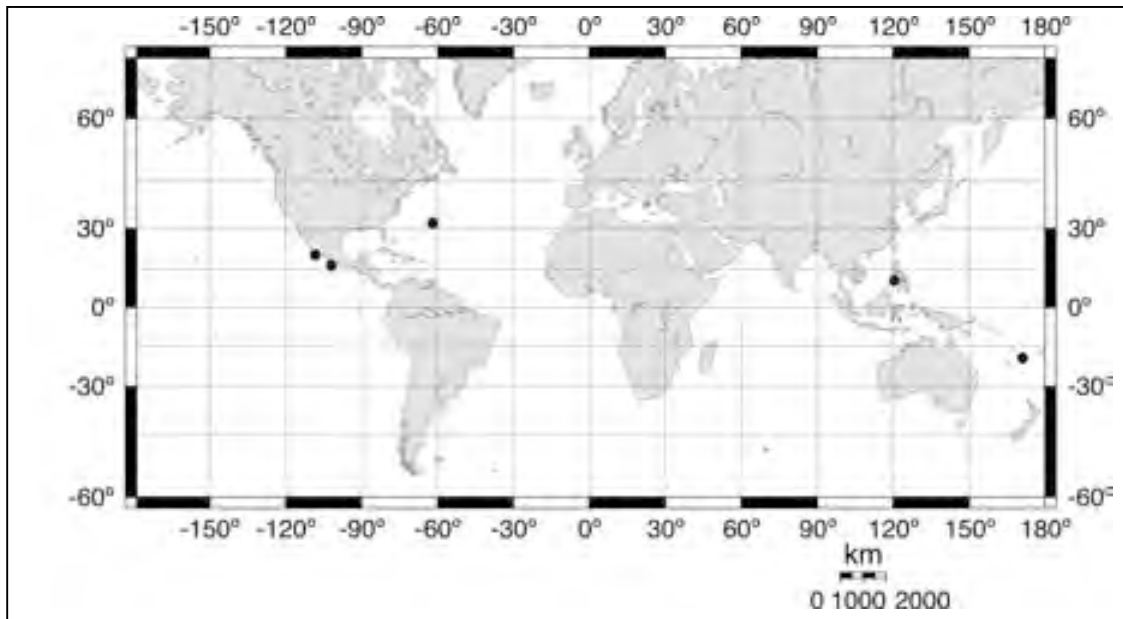


Figura 86. Distribución de *Lepas denticulada* Gruvel, 1900. Filipinas, mar de Sargazo y en México se distribuye en 16°47" N, 100°27" W; 20°42" N, 107°25" W (Gruvel, 1902; Foster, 1978) ●.

***Lepas hilli*** (Leach, 1818)

(Lam. 6 fig. f)

*Pentalasmis hilli* 1818: 413. *Lepas hilli* Darwin, 1851: 77.

Diagnosis.- Capitulum lateralmente comprimido; valvas traslúcidas de color blanco-azulado, delgadas; superficie de las valvas lisas, con líneas de crecimiento finas. Interior de scutum sin ningún tipo de diente; márgenes ocluyentes del scutum bastante separados uno del otro; margen basal poco curvo. Tergum con el margen basal

acuminado. Carina separada por un espacio bastante amplio entre el scutum y tergum, parte superior por lo general plana. Tres apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo, un par en la región lateral y un par debajo de la articulación del primer cirro. Los apéndices bucales no presentan características distintivas entre las especies del género.

Material examinado.- CNCR 25360, Faro de Bucerias, Michoacán, México. Colectó: Antonio Celis 12/06/2004.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares

Observaciones.- *L. hilli* puede ser confundida por su apariencia externa con *L. anatifera*, sin embargo la diferencia en el número de apéndices filamentosos y la falta de un diente en el interior del scutum, son características con las que se pueden separar estas especies. *L. hilli* es una especie pelágica y cosmopolita que se adhiere a barcos, madera, boyas, tortugas y prácticamente a cualquier objeto flotante. Existe registro fósil del Plioceno en Italia (Weisbord, 1977).

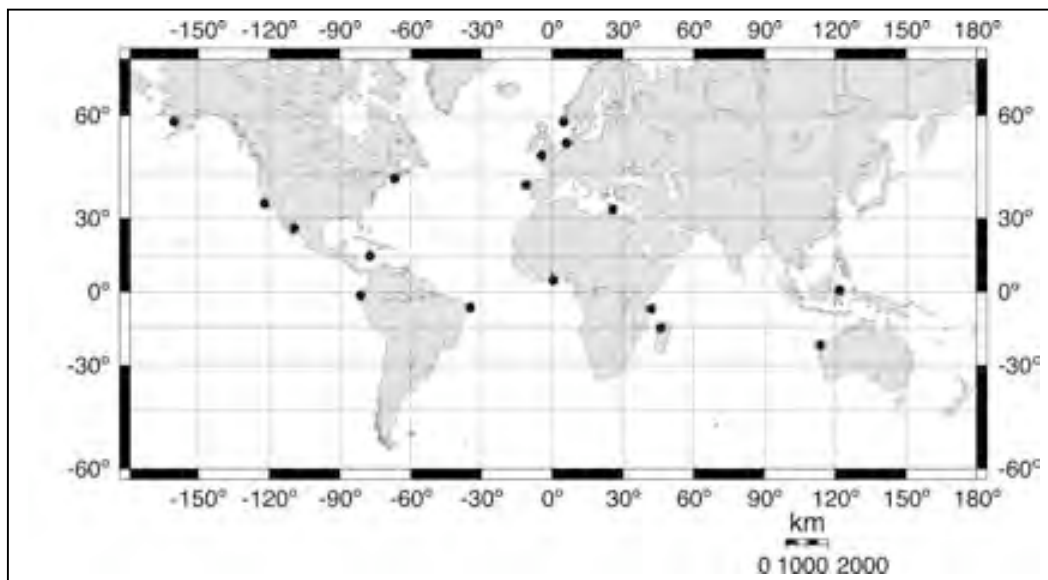


Figura 87. Distribución de *Lepas hilli* (Leach, 1818). Atlántico americano: Massachussets, E.U., mar Caribe, Brasil. Europa: Noruega, Dinamarca, Inglaterra, España. África: Ghana, Kenya, Madagascar. Pacífico: Sydney y de Alaska a Ecuador (Weisbord, 1979). Esta especie es reportada por Gruvel (1901) en Baja California, México, como *Lepas hilli* var. *californiensis* ●.

Género ***Dosima*** Gray, 1825

Diagnosis.- Placas capitulares débilmente calcificadas; porción basal de la carina formando un disco.

***Dosima fascicularis*** (Ellis y Solander, 1786)

(Lam. 6 fig. g)

*Lepas fascicularis* Ellis y Solander, 1786: tab. XV, fig. 5 (no texto). *Lepas fascicularis* Darwin, 1851:92–99, pl.1, figs. 6a-c. *Dosima fascicularis* Zevina: 1982.

Diagnosis.- Capitulum altamente variable en todos sus caracteres. Valvas muy delgadas y frágiles, cubiertas por lo general por una membrana delgada. Scutum con el margen tergo carinal extremadamente protuberante; margen basal flexionado, sin dientes en la parte interior. Tergum plano y delgado; ápice arqueado del lado carinal; margen ocluyente arqueado. Carina con forma muy variable; margen ocluyente arqueado, parte inferior muy ancha y con forma de disco. cinco pares de apéndices filamentosos, cuatro debajo del primer par de cirros y uno en el lado del prosoma. Los apéndices bucales no presentan características distintivas.

Material examinado.- CNCR 21022, dos ejemplares juveniles, adheridos a la serpiente marina *Pelamis platurus* (Linnaeus, 1766). Chamela Jalisco, México.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *D. fascicularis* es una especie pelágica y abundante en aguas tropicales y templadas de ambos hemisferios. Esta especie se caracteriza por presentar un desarrollo muy rápido lo que le permite colonizar sustratos antes que otras especies de lepas (Blankley, 1985). Generalmente se encuentra asociada a organismos marinos, objetos flotantes o simplemente sin sustrato, ya que gana flotabilidad debido a la secreción de burbujas de gas en la base del pedúnculo (Newman y Ross, 1971).



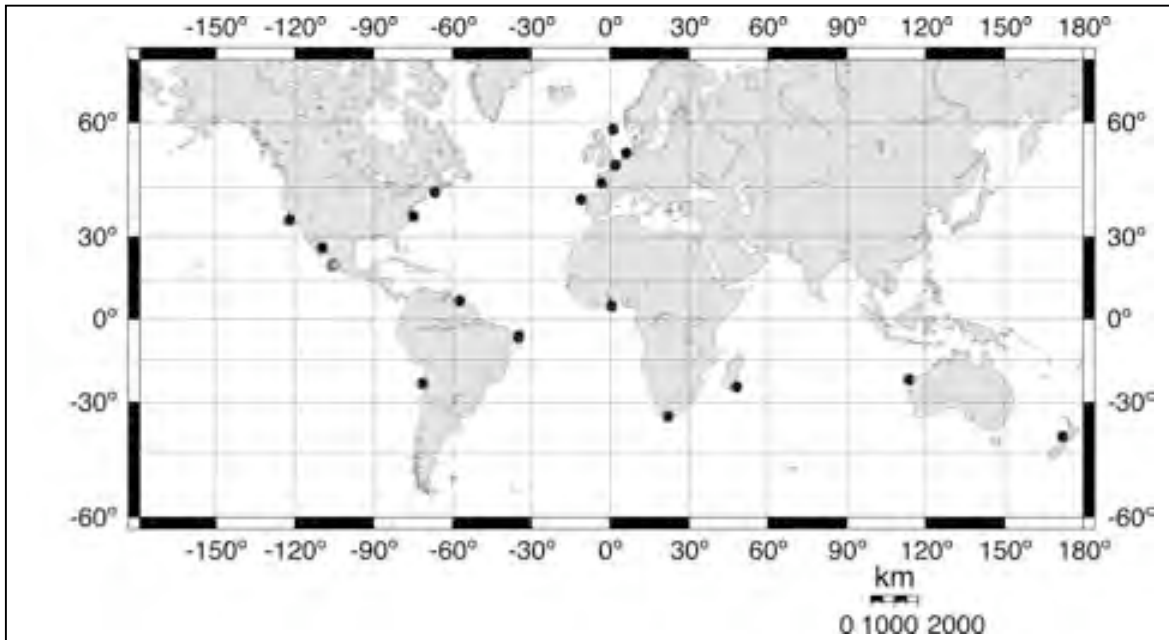


Figura 88. Distribución de *Dosima fascicularis* (Ellis y Solander, 1786). Atlántico americano: Massachussets y norte de Carolina E.U., Venezuela y Brasil. Europa: mar del Norte, España, Francia, Alemania. En África: Ghana y Madagascar. Australia y Nueva Zelanda. En el Pacífico americano en San Francisco, California E.U., Baja California, México y Chile (Weisbord, 1979) ●. Las muestras revisadas en este trabajo provienen de Chamela, Jalisco, México ●.

#### Género *Conchoderma* Olfers, 1814

Diagnosis.- Capitulum formado por una membrana lisa; de dos a cinco placas calcáreas, reducidas, muy separadas entre sí, en algunas ocasiones rudimentarias o ausentes. Scutum con dos o tres lóbulos y con umbones en el centro del margen ocluyente. Carina arqueada. Seis o siete pares de apéndices filamentosos (Pilsbry, 1907).

***Conchoderma virgatum*** (Spengler, 1790)

(Fig. 91a-g ; lám. 6 fig. h)

*Lepas virgata* Splenger, 1790: 207- 208, pl. 6 fig. 9. *Conchoderma virgata* Darwin 1851: 146-151, pl. 3 fig. 2a-b; pl. 9, fig. 4. *Conchoderma virgatum* Weisbord, 1979: 34-37, pl. 3, fig. 2.

Diagnosis.- Capitulum cuadrangular, no distinguiéndose claramente del pedúnculo; cinco placas reducidas, ampliamente separadas una de la otra por una membrana de color blanco o café, con líneas longitudinales de color negro o morado. Scutum trilobulado, margen ventral con dos lóbulos, el tercer lóbulo con dirección dorsalmente oblicua y situado en la unión de los tres lóbulos; scutum sin calcificar totalmente en algunos especímenes. Tergum lineal, de forma variable. Carina lineal, de longitud variable; umbo subcentral. Apéndices bucales sin caracteres distintivos, muy variables. Cinco o seis apéndices filamentosos; dos o tres debajo del cirro I y uno debajo de los cirrios IV, V Y VI. Sin apéndices caudales. Penis anillado y setoso.

Material examinado.- CNCR 21022, 67 ejemplares adheridos a la serpiente marina *Pelamis platurus* (Linnaeus, 1766). Chamela Jalisco, México. CNCR 18464, 37 ejemplares adheridos a un pez Marlín. Baja California, México. Colectado en 1950. CNCR 3761, 7 organismos adheridos a un cangrejo portúnido. Atlas II 2a06, 21°24'00" N, 105°37'34" W.

Material depositado en la CAZIS.- México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 87463. México, Baja California Sur, Cabo San Lucas; CAZIS 87478.

Observaciones.- *Conchoderma virgatum* es una especie cosmopolita que se distribuye en aguas tropicales y templadas. Esta especie se ha encontrado adherida a un gran número de organismos marinos y objetos flotantes (Harper, 1995). En aguas poco profundas (<50 m) *C. virgatum* es una especie que se establece rápidamente produciendo grandes colonias con biomasa abundante. Del material revisado y depositado en la CNCR se encontraron 61 organismos de *C. virgatum* y dos de *Dosima fascicularis*, en una serpiente marina *Pelamis platurus* (Linnaeus, 1766). Todos los especímenes se encontraron en la región posterior (cola) de la serpiente formando dos

racimos. La media del largo del capitulum de los especímenes de *C. virgatum* fue 11.3 mm; 27 especímenes (44%) presentaron huevos en el manto y se encontraron 2 larvas cipris.

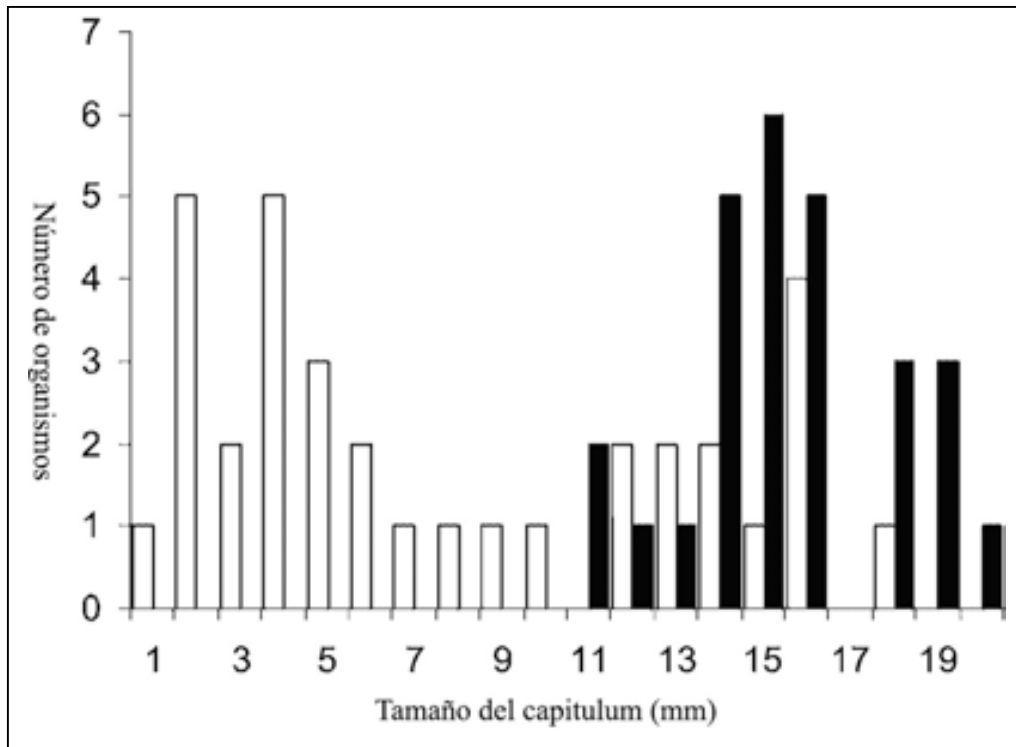


Figura 89. Gráfica de la distribución de frecuencias de *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790), adheridas a la serpiente marina *Pelamis platurus* (Linnaeus, 1766). Las barras blancas indican organismos no grávidos y las barras negras a los grávidos.



Figura 90. Serpiente marina, *Pelamis platurus* con las agrupaciones de *Conchoderma virgatum* y *Dosima fascicularis*.

Descripción de la larva cipris.- Cipris elongada longitud total de 1550  $\mu\text{m}$ , puntas anterior y posterior con los ápices aplanados, región central de ancho variable (464-500  $\mu\text{m}$ ), la superficie del caparazón es lisa, con algunos poros esparcidos en su superficie, línea media perceptible a lo largo de la larva. La superficie de los OR compuesta de poros de diferentes tamaños. OR1 y OR2 rectos, no traslapándose, con un poro terminal prominente. OR3 y OR4 poco arqueados, Puntas del OR3 y OR4 dirigiéndose hacia dentro y hacia fuera de la línea media respectivamente. OR5 dirigiéndose hacia fuera de la línea media y con un arreglo asimétrico, ya que el OR derecho se encuentra en una posición más anterior.

Observaciones.- La forma de caparazón y las características de su superficie, así como el arreglo de los órganos de red en la larva de *C. virgatum*, difiere de las de otras especies de la familia Lepadidae reportadas en este trabajo. Como Elfimov (1995), menciona los caracteres antes mencionados son útiles para diferenciar especies y conocer relaciones filogenéticas a niveles supraespecíficos.

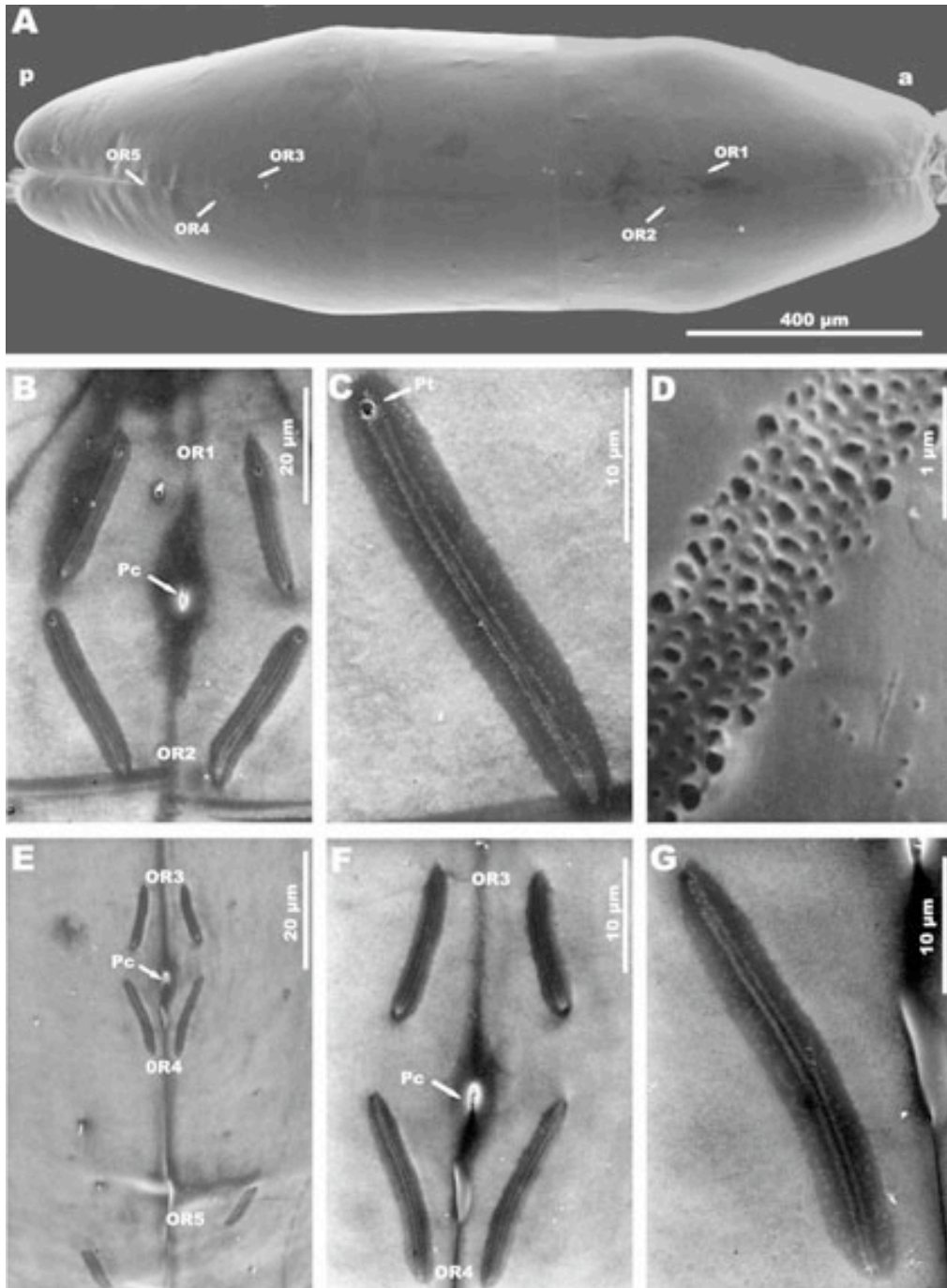


Figura 91. *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790): A, vista dorsal mostrando la distribución de los cinco pares de OR, (a) región anterior, (p) región posterior; B, OR1 y OR2, mostrando el poro central (pc); C, OR derecho del OR1; D, detalle de OR2; E, OR3-OR5; F, detalle de OR3 y OR4 mostrando el poro central (pc); G, detalle del OR4 izquierdo.

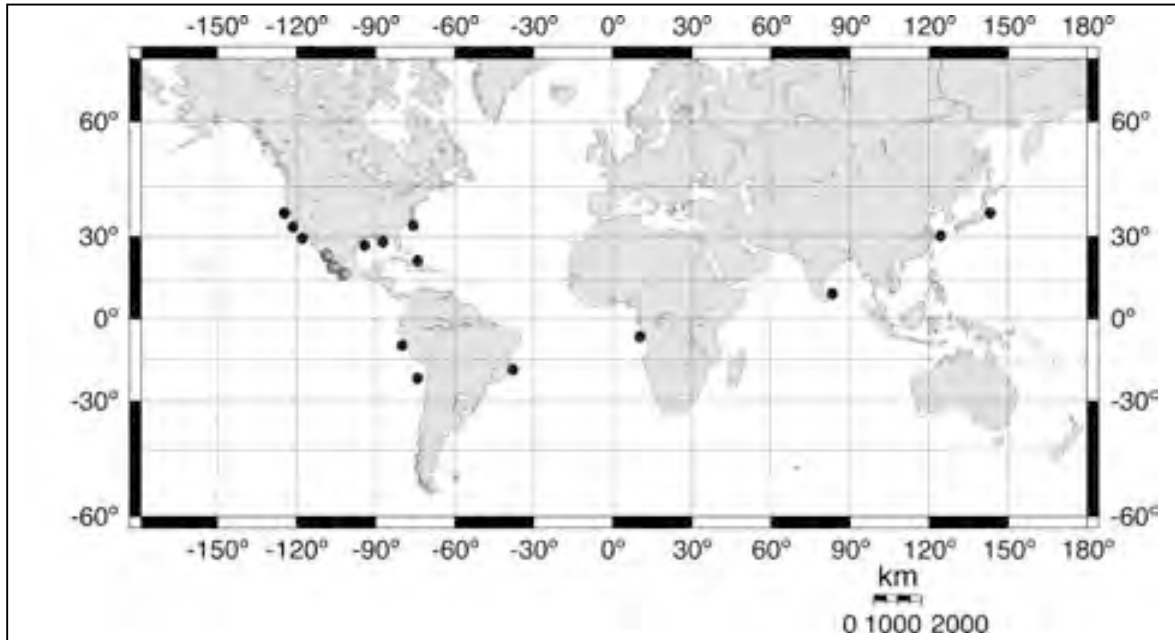


Figura 92. Distribución de *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790). En el Atlántico de Canadá a Argentina y en la costa sur de África. En el Pacífico en Japón, Chile, Perú, California y San Francisco E. U. (Weisbord, 1979; Zevina, 1982) ●. En México en Chamela Jalisco, México y Baja California 21°24'00" N, 105°37'34" W ●.

Suborden **Scalpellomorpha** Newman, 1987

Familia **Pollicipedidae** Leach, 1817

Género ***Pollicipes*** Leach, 1817

***Pollicipes elegans*** Lesson, 1830.

(Lám. 6 fig. i)

*Pollicipes elegans* Lesson, 1830: 441, pl. xxxix.

Diagnosis.- Capitulum triangular, placas gruesas de color blanco o gris, separadas por espacios estrechos; dos o más anillos de placas calcáreas pequeñas debajo del rostro; Pedúnculo largo, cubierto con escamas de color rojizo-anaranjado dispuestos simétricamente. Carina ovoide, extendiéndose más allá de la parte media del tergum. Scutum irregularmente oval, con el ápice puntiagudo. Tergum largo

alcanzando casi la base de la carina. Apéndices bucales sin caracteres distintivos.

Material examinado.- CNCR 11637, sin datos de colecta. CNCR 17992, sin datos. CNCR 1725, 110 organismos. Zihuatanejo Guerrero 3/12/1950. Colectó: Alejandro Villalobos. CNCR 18275, 12 organismos. Salina Cruz Oaxaca 28/12/46.

Material depositado en la CAZIS.- Baja California Sur, Chileno Bay; CAZIS 53523. México, Baja California Sur, Cabo San Lucas; CAZIS 91958. MÉXICO, Baja California Sur, Cabo San Lucas; CAZIS 112012.

Observaciones.- *P. elegans* se localiza generalmente en la zona intermareal de sitios con gran oleaje, formando grandes colonias, raramente se encuentran organismos aislados. En la costa del Pacífico americano *P. elegans* se distribuye de Perú a Baja California, México, y hacia el norte existe una sucesión de especies, con *P. polymerus*, que se distribuye de Baja California a Alaska (Barnes y Reese, 1959; 1960). Morfológicamente esta especie es distinguible por el pedúnculo color naranja y el menor número de placas capitulares en relación a *P. polymerus*.

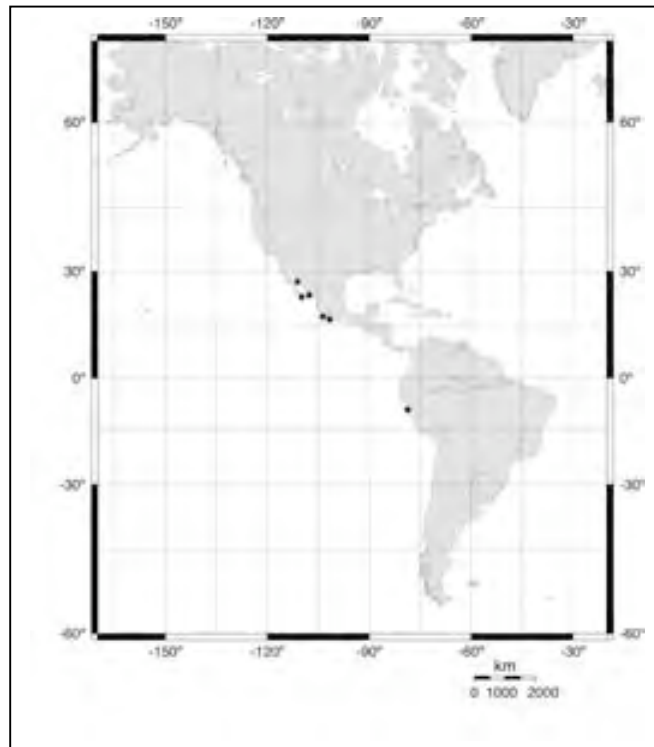


Figura 93. Distribución de *Pollicipes elegans* Lesson, 1830. De Perú a México, en este último se ha reportado en Baja California, Guerrero y Michoacán (Zevina, 1981; Newman, 1992) ●.

***Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833**

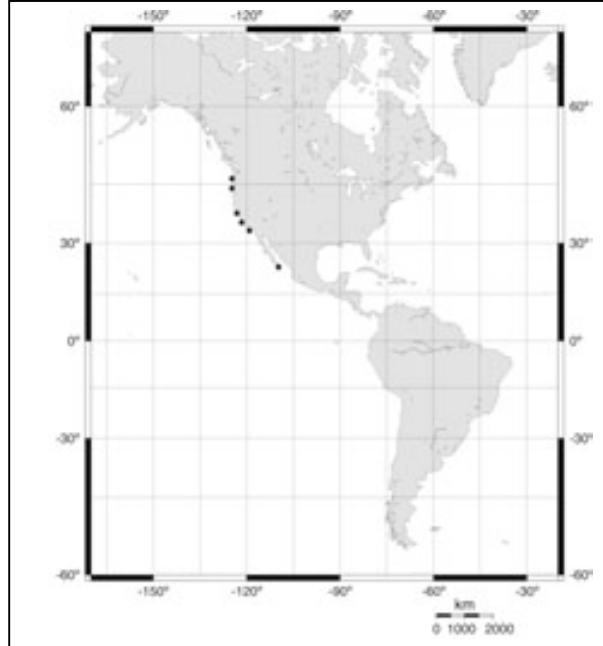
*Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833: 74. *Mitella polymerus* Pilsbry, 1907: 5.

Diagnosis.- Capitulum con dos, tres o más anillos de placas calcáreas pequeñas debajo del rostro. Placas capitulares de color café. Carina con el margen basal (en el interior) hueco en la región media. Pedúnculo rodeado con escamas arregladas simétricamente en hileras (Darwin, 1852).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares

Comentario.- Al igual que *P. elegans* esta especie se encuentra por lo general agrupada en colonias abundantes, de Baja California, México a Alaska. La naturaleza gregaria de esta especie se debe a la tendencia de la larva cipris de adherirse preferentemente a los pedúnculos de los adultos, lo que brinda protección contra depredadores, oleajes fuerte y desecación (Barnes y Reese,1959; 1960).



Mapa 56. Distribución de *Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833. Esta especie se distribuye de Alaska a Baja California Sur (Barnes y Reese,1959; 1960) ●.



Subfamilia **Scalpellinae** Pilsbry, 1907

Subfamilia **Arcoscalpellinae** Zevina, 1978

**Arcoscalpellum** Hoek, 1907

**Arcoscalpellum californicum** (Pilsbry, 1907)

*Scalpellum californicum* Pilsbry, 1906: 196, pl. VI, fig. 7.

Diagnosis.- Capitulum con 14 placas calcificadas, cubiertas con una membrana delgada y pilosa; placas de color púrpura, espacios entre las placas amplios. Margen ocluyente recto. Carina arqueada; margen superior redondeado y convexo. Scutum largo y estrecho, margen ocluyente y carinal convexo. Placa inframedia lateral bien desarrollada, de forma casi cuadrada. Pedúnculo largo, casi del mismo tamaño del capitulum (Pilsbry, 1907).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Comentario.- Newman y Abbott (1980) mencionan que *A. californicum* se ha colectado a profundidades de 18 a 200 m sobre rocas o en organismos submareales.

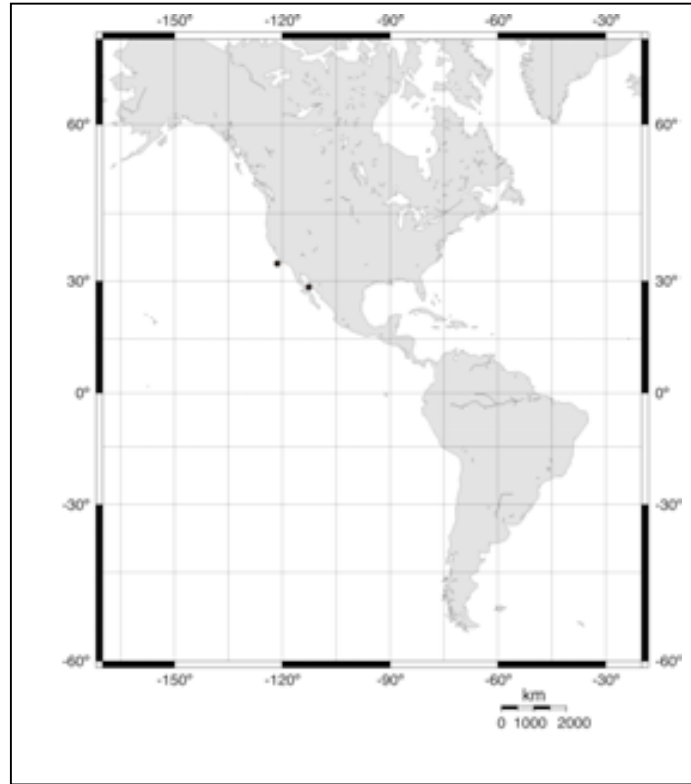


Figura 95. Distribución de *Arcoscapellum californicum* (Pilsbry, 1907). Bahía de Monterrey, E. U. a Baja California, México (Pilsbry, 1907; Laguna, 1990) ●.

Orden **Sessilia** Lamarck, 1818  
Suborden **Balanomorpha** Pilsbry, 1916

Clave para la identificación de las especies de cirripedios balanomorfos del Pacífico mexicano depositados en la CNCR.

- (1) Concha con cuatro placas calcáreas..... 2  
Concha con seis placas calcáreas..... 3
- (2) Placas de la concha no completamente fusionadas; alae y *Tetraclita*  
radii distinguibles; tergum con espuela delgada ..... *rubesens*  
Placas de la concha completamente fusionadas, alae y  
radii poco distinguibles; tergum con espuela ancha..... *Tetraclita confinis*
- (3) Rostro con alae; pequeños de color café o gris verdoso ... *Chthamalus*  
*fissus*  
Placas operculares de diferente tamaño (en uno de los *Chthamalus*  
lados las placas son más grandes)..... *anisopoma*
- (4) Concha rudimentaria y con un pseudopedúnculo saliendo *Xenobalanus*  
del orificio opercular ..... *globicipitis*  
Concha bien formada..... 6
- (5) Placas de la concha con bordes gruesos que pueden *Megabalanus*  
terminar en espinas..... *peninsularis*  
*Megabalanus*  
Placas de la concha con bordes finos..... *vinaceus*

Superfamilia **Chtamaloidea** Darwin, 1854

Familia **Chtamalidae** Darwin, 1854

Subfamilia **Euraphinae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Concha con ocho o seis placas; suturas de las placas serradas y engrosadas; rostro con alae bien desarrollada; scutum tan largo como ancho; base comúnmente calcárea; mandíbula tridentada; generalmente sin apéndices caudales (Newman y Ross, 1976).

Género **Microeuraphia** Poltarukha, 1997

Diagnosis.- Concha cónica; scutum con la marca del músculo lateral depresor profunda; tergum con un surco articular profundo (Poltarukha, 1997).

***Microeuraphia eastropacensis*** (Laguna, 1987)

*Euraphia eastropacensis* Laguna, 1987: 132-140, figs. 1b, d; 2c, d; 3b, d. *Microeuraphia eastropacensis* Poltarukha, 1997: 463-470.

Diagnosis.- Concha cónico-deprimida en sentido apical; orificio opercular ovalado. Placas parietales lisas, sólidas, coloración violeta tanto interna como externamente. Scutum triangular, más ancho que largo; marca del músculo depresor lateral apenas distinguible, marca del músculo abductor poco profunda. Tergum triangular, más largo que ancho; crestas del músculo depresor profundas y bien desarrolladas. Mandíbula tridentoide con setas en ambos márgenes (Laguna, 1987).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Sinaloa, Mazatlán, Urias Lagoon; CAZIS 112883.

Observaciones.- *M. eastropacensis* fue reportada por primera vez por Newman y Southward (1977) pensando que se retrataba de una población trans-ístmica de *M. rhizophorae* previamente reportada en el Atlántico. Laguna (1988) al realizar un estudio morfológico y electroforético de las dos especies, concluye que debido a la alta

distancia genética y diferencias morfológicas se trata de dos especies, que divergieron antes de la clausura del istmo de Panamá hace 3 millones de años.

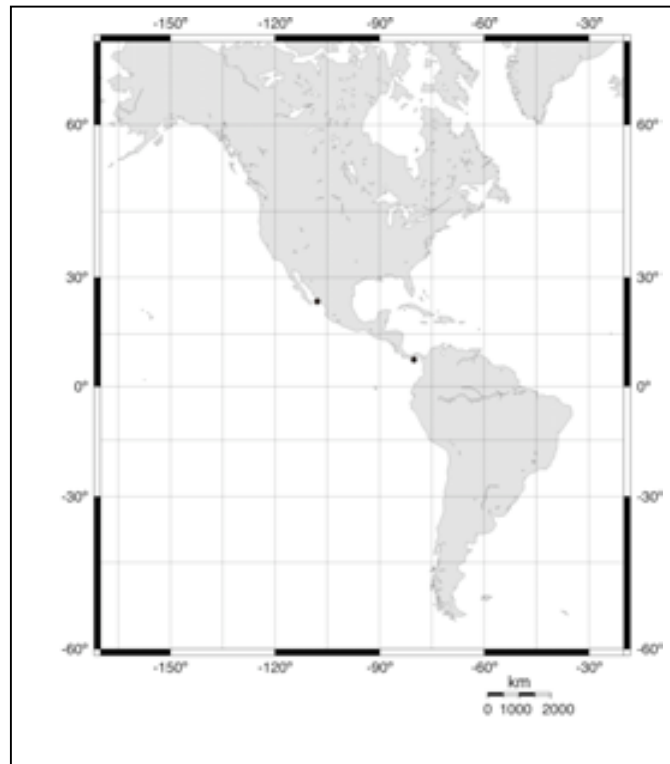


Figura 96. Distribución de *Microeuraphia eastropacensis* (Laguna, 1987). De Mazatlán, Sinaloa y Panamá (Laguna, 1987; Young y Ross, 2000) ●.

### ***Microeuraphia imperatrix* (Pilsbry, 1916)**

*Chthamalus imperatrix* Pilsbry, 1916: 320-321, pl. 75, figs.1-1e. *Euraphia imperatrix* Laguna, 1985: 47, fig. 10a-d. *Microeuraphia imperatrix* Poltarukha, 1997: 463-470.

Diagnosis: Concha cónico-deprimida; orificio oval y alargado; rostro con dos alae. Scutum triangular; parte externa con estrías transversales y delgadas; parte interna con la inserción del músculo abductor alargada y profunda; inserción del músculo depresor poco desarrollada. Tergum delgado y angosto; crestas del músculo depresor bien marcadas, espuela unida al margen basal. Labrum con forma de "U", sin muesca; 12-15

dientes pequeños. Mandíbulas con cuatro dientes, el cuarto bífido; dos espinas prominentes sobre el ángulo inferior. Maxilas con un par de espinas prominentes, seguidas de siete a nueve espinas de menor tamaño (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- Pilsbry (1907) describe esta especie como *Chthamalus imperatrix*, con organismos provenientes de la costa del Pacífico en Panamá. Comúnmente se encuentra en la zona intermareal y la zona de salpicadura (Laguna, 1985).

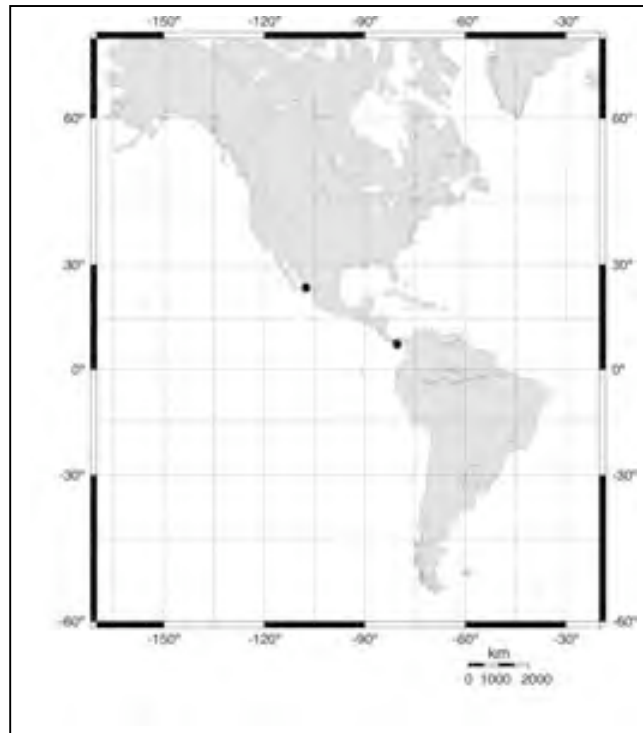


Figura 97. Distribución de *Microeuraphia imperatrix* (Pilsbry, 1916). Mazatlán Sinaloa, México y Panamá (Laguna, 1987; Young y Ross, 2000) ●.

Subfamilia **Chthamalinae** Darwin, 1854

Género **Chthamalus** Ranzani, 1817

**Chthamalus anisopoma** Pilsbry, 1916

(Fig. 98; lám. 7 fig. a)

*Chthamalus anisopoma* Pilsbry, 1916: 317, fig. 93, pl. 74, figs. 2-2f.

Diagnosis.- Concha cónico-deprimida; orificio opercular elíptico. Tergum y scutum derechos más grandes que el tergum y scutum izquierdos. Scutum de forma triangular, alargado; parte externa sin estrías longitudinales hasta el primer tercio de la placa; internamente borde articular bien desarrollado; inserción del músculo abductor ovalada y poco profunda. Tergum de forma irregular; crestas del músculo depresor diferentes para cada placa, del lado izquierdo pocas y desarrolladas, del lado derecho numerosas y poco desarrolladas; espuela redondeada. Labrum con 10-14 dientes pequeños puntiagudos. Mandíbula con cuatro dientes, primer diente prominente y los siguientes tres de menor tamaño, corto diente bífido, seguido por una hilera de espinas. Maxila con dos espinas alargadas en el ángulo superior, seguidas de una muesca poco profunda, debajo de la muesca diez espinas delgadas del mismo tamaño.

Material examinado.- CNCR 11771, Santa Cruz, Nayarit, México. 23/01/1992.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 24073. México, Baja California Sur, Gulf of California, Las Cruces; CAZIS 57616. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 59804. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 9968. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 61067. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 90095. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90096. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90097. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90098. México, Baja California Sur, Gulf of California; Isla del Espíritu Santo, Bahía Candelero; CAZIS 90102. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90103. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90104. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 90105. México, Baja California Sur, Gulf of California, Bahía de La Paz, Pichilín Harbor; 24.00° 15.50' N, 110.00° 18.50' W; CAZIS 90106. México, Baja California Sur,

Gulf of California; CAZIS 90107. México, Baja California Sur, Juncalito; CAZIS 90363. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100355. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100356. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100357. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 100358. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 100359. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100360. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 100361. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100362. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100363. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100364. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 100366. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 100367. México, Gulf of California, Sonora, Puerto Peñasco; CAZIS 122162. México, Gulf of California, Sonora, Puerto Peñasco; CAZIS 122163. México, Baja California, Gulf of California, San Felipe; CAZIS 122164.

Observaciones.- En la descripción de la especie Pilsbry (1916) solo hace mención del tamaño de las placas operculares para diferenciar a esta especie de otras, no describe los caracteres del cono oral. Gómez (2004), menciona que este carácter es variable en organismos con un diámetro de base menor a 3mm, ya que no se observa ninguna diferencia en el tamaño en las placas operculares, por lo cual las estructuras del cono oral y cirros son los caracteres que permiten diferenciar a *Ch. anisopoma* de *Ch. fissus*. Henry (1943; 1960) y Ross (1962) mencionan que esta especie es endémica del Golfo de California, sin embargo, Gómez (2004) la registra en la costa occidental de la península de Baja California y en este trabajo se reporta en Nayarit, México.



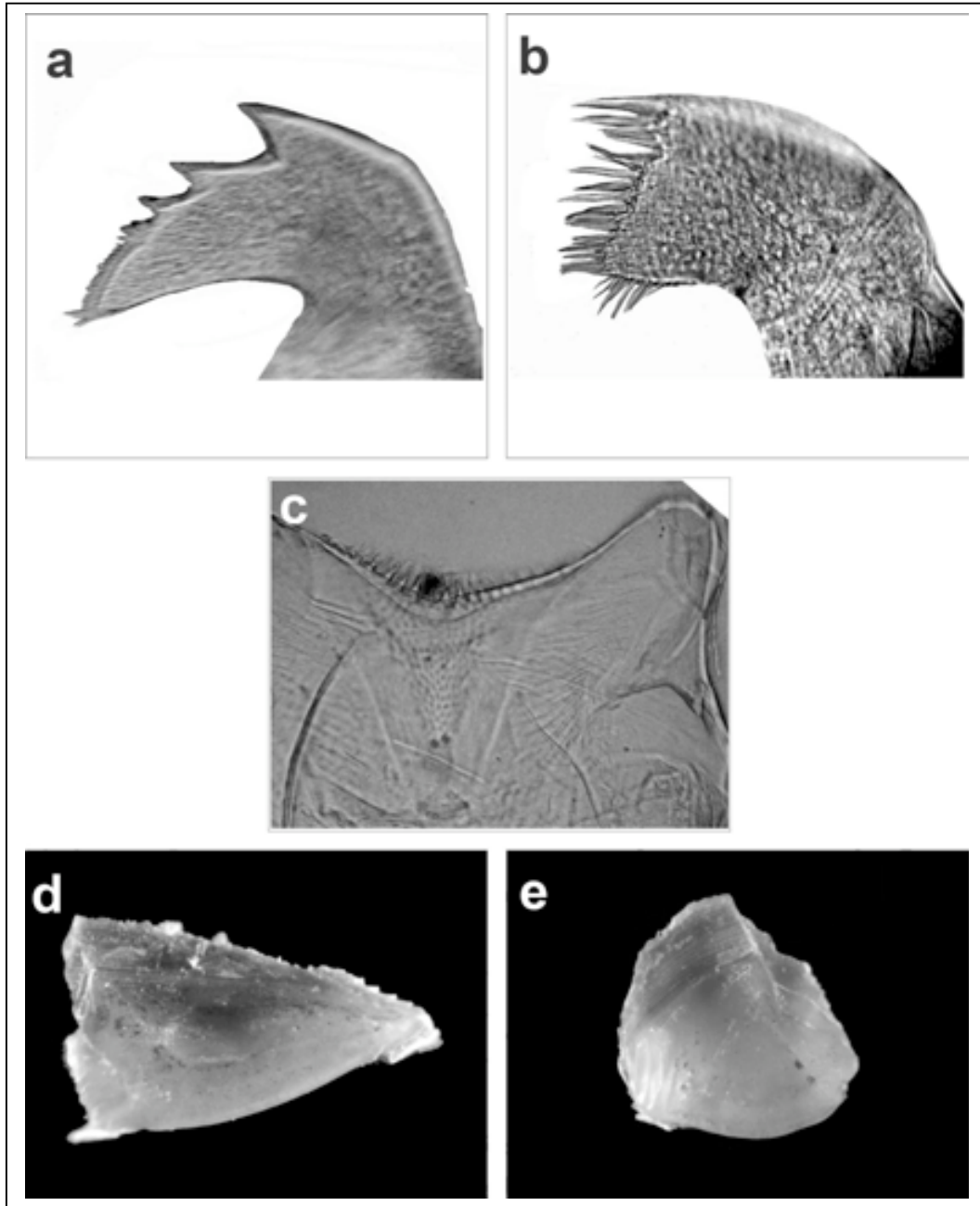


Figura 98. *Chthamalus anisopoma* Pilsbry, 1916: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

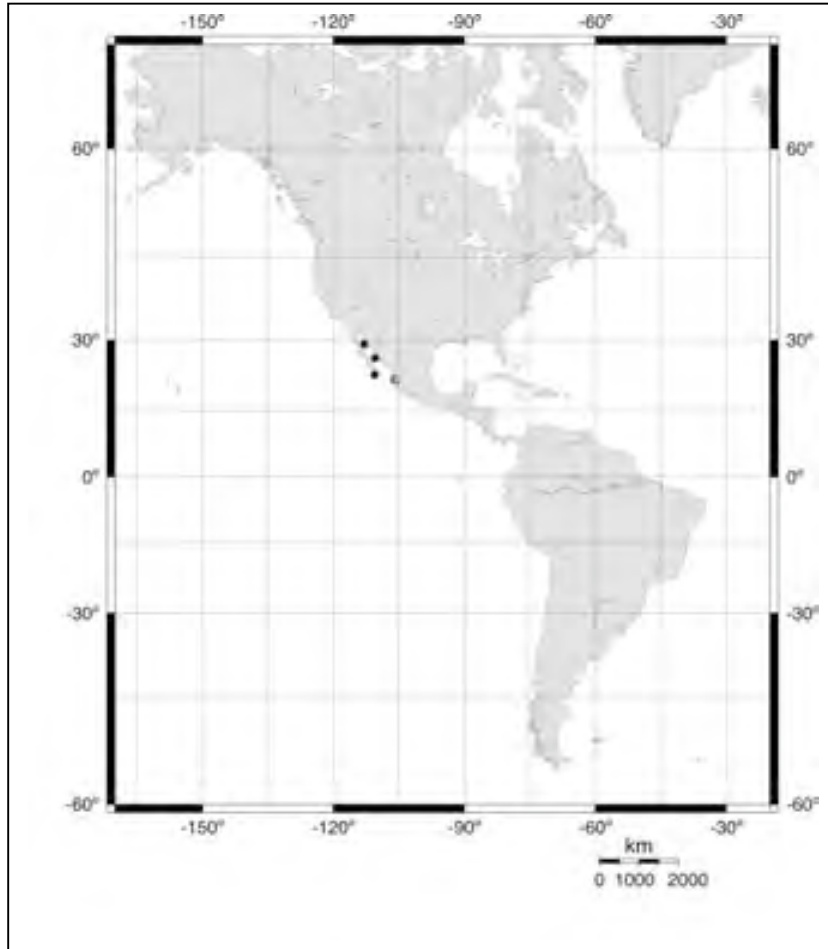


Figura 99.- Distribución de *Chthamalus anisopoma* Pilsbry, 1916. Golfo de California (Laguna, 1990), Costa occidental de la península de Baja California (Gómez, 2004) ●. Nayarit, México en este trabajo ●.

***Chthamalus fissus* Darwin, 1854**

(Fig. 100a-e; lám. 7 fig. a)

*Chthamalus fissus* Darwin, 1854: 462 pl. 18, figs. 6a-b. *Chthamalus fissus* Pilsbry, 1916: 317, pl. 74, figs. 1-1b. *Chthamalus fissus* Ross 1962: 36.

Diagnosis.- Concha cónico deprimida o irregular; placas laterales lisas, con numerosos dobleces; orificio opercular ovalado. Scutum elongado; parte externa con estrías transversales poco marcadas; internamente con la inserción del músculo

abductor corto y prominente. Tergum triangular, margen basal y carinal convexos; espuela corta y ancha con la parte terminal redondeada. Labrum con siete a 12 dientes pequeños y obtusos. Mandíbulas con cuatro dientes, cuarto diente bífido; después del cuarto diente un espacio con una hilera de espinas pequeñas; ángulo inferior con dos dientes pequeños y puntiagudos. Maxila sin muesca; dos espinas largas en el ángulo superior; debajo de las espinas superiores de 10 a 12 espinas delgadas.

Material examinado.- CNCR, 16028. Isla Espíritu Santo, Golfo de California, México. 15/07/1960.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 90160. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 90162. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 90164. MÉXICO, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 100402. México, Sinaloa, Rosario; CAZIS 100403. México, Sinaloa, Rosario; CAZIS 100404. México, Sinaloa, Rosario; CAZIS 100407.

Observaciones.- Hasta hace algunos años esta especie solo se había reportado en las costa occidental de Baja California, sin embargo Gómez (2004) la registra por primera vez dentro del Golfo de California.

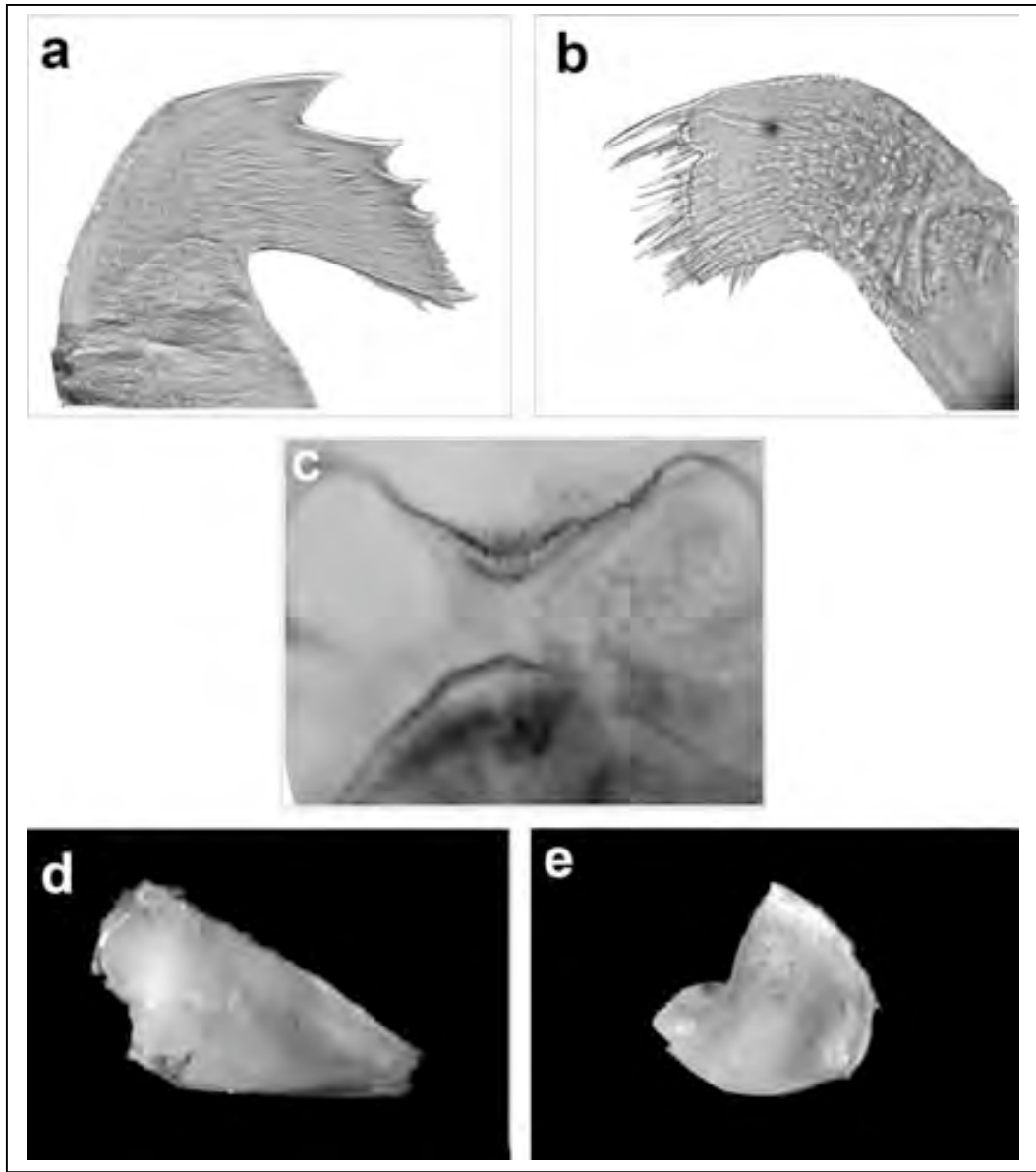


Figura 100. *Chthamalus fissus*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

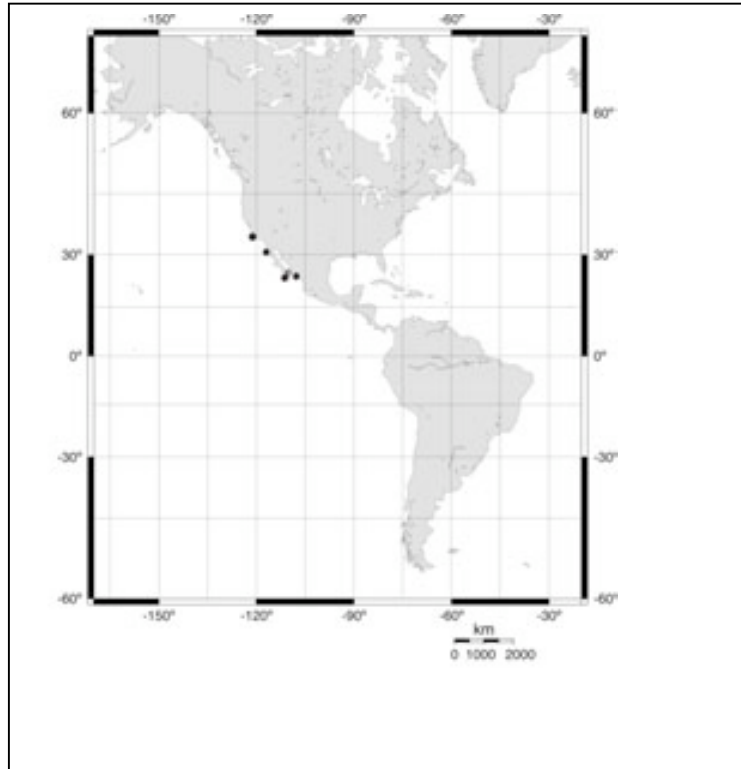


Figura 101.- Distribución de *Chthamalus fissus* Darwin, 1854. De San Francisco, California a cabo San Lucas, Baja California (Pitombo y Ross, 2002). Golfo de California (Gómez, 2004) ●. En este trabajo en la isla Espíritu Santo, Golfo de California, México ●.

Superfamilia **Coronuloidea** Leach, 1817

Familia **Chelonibiidae** Pilsbry, 1916

Género **Chelonibia** Leach, 1817

***Chelonibia testudinaria*** (Linnaeus, 1758)

*Lepas testudinaria* Linnaeus, 1758: 668. *Chelonibia testudinaria* Darwin, 1854: 392-394, pl. 14, fig. 1a-d. 1; fig. 5, pl. 15, fig. 1. *Chelonibia testudinaria* Pilsbry, 1916: 264-265, pl. 62, figs. 1-4.

Diagnosis.- Concha cónico deprimida; orificio opercular oval y elongado; superficie de la concha lisa; parte superior finamente estriada; radii estrechos y

profundos; lámina externa de las placas con los bordes dentados en ambos lados. Scutum con el pequeño margen ocluyente sinuoso; inserción del músculo depresor pequeño y profundo. Tergum variable.

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24119. México, Baja California Sur, Gulf of California, 23.00°15.00' N, 109.00°22.00' W; CAZIS 25409. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 90212. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 90218. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 90220. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 91503. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 91505. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 91507. México, Baja California Sur, Pacific Coast, CAZIS 1508. MÉXICO, Baja California Sur, Pacific Coast, Bahía Magdalena; CAZIS 91509. MÉXICO, Gulf of California, Sonora; CAZIS 91513. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 91514. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 91516. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 91518. México, Baja California, Gulf of California, CAZIS 91519. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 91520. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 91522. México, Baja California, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 113633.

Observaciones.- *C. testudinaria* es un comensal obligado de tortugas marinas, aunque en ocasiones se encuentra en otros vertebrados marinos (Frick y Ross, 2001). Análisis de secuencias genéticas del Citocromo Oxidasa I (COI), sugieren que *C. testudinaria* podría estar formada por un complejo de especies crípticas, dos especies distintas en el Pacífico (una en Japón y otra en las costas de América) y una tercera en el Atlántico y Mediterráneo (Rawson *et al.*, 2003).

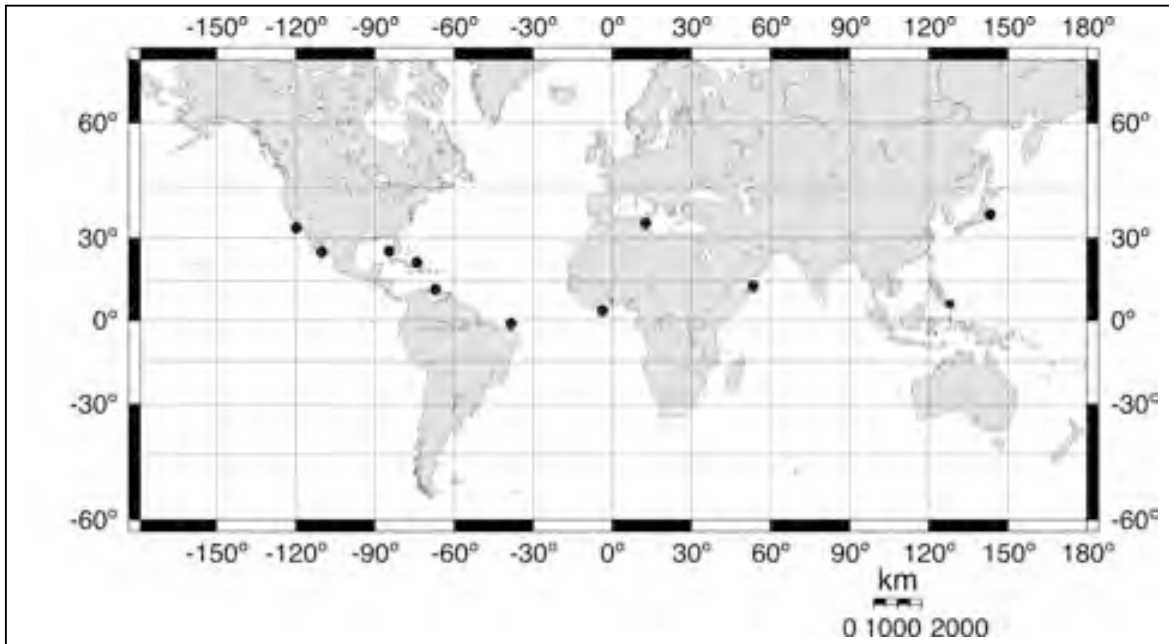


Figura 102.- Distribución de *Chelonibia testudinaria* (Linnaeus, 1758). Debido a su asociación con tortugas marinas, esta especie presenta una distribución cosmopolita. En México se reportado en Baja California (Young y Ross, 2000) ●.

#### Familia **Platylepadidae** Newman y Ross, 1976

Diagnosis.- Concha con seis placas; paredes de la concha comúnmente con suturas en los extremos; placas operculares tan anchas como largas; viven embebidas en el tejido de tortugas marinas u otros animales marinos (Newman y Ross, 1974).

#### Género **Stomatolepas** Pilsbry, 1910

Diagnosis.- Concha con forma de tazón, el orificio opercular mucho más grande que la base; seis placas calcáreas; placas de la concha con escamas calcáreas. Placas operculares largas, estrechas y delgadas. Base membranosa (Pilsbry, 1916).

***Stomatolepas elegans* (Costa, 1838)**

*Coronula elegans* Costa, 1838: 117, pl. 1, figs. 1, 2, 3. *Stomatolepas elegans* Pilsbry, 1916: 289, pl. 68, figs. 2, 2a. *Stomatolepas praegustator* Pilsbry, 1916: 289, pl. 68, figs. 1, la-b. *Stomatolepas elegans* Hiro, 1936: 312.

Diagnosis.- Concha redonda, disminuyendo de diámetro hacia la base; orificio opercular el doble de tamaño que la base; placas de la concha de color café y escamosas, en la parte media poseen una ranura que marca la zona que esta embebida dentro del huésped; base membranosa y plana. Placas operculares delgadas y lisas tanto interna como externamente y protegiendo menos de la mitad del orificio opercular. Scutum tan largo como el tergum (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur; CAZIS 90260.

Observaciones.- *S. elegans* pertenece a un género de balánidos que únicamente se encuentran en tortugas marinas y se caracterizan por horadar el tejidos de los huéspedes, con espinas ubicadas en la parte lateral de concha (Zardus *et al.*, 2007). En la literatura no hay reportes de esta especie en costas mexicanas, con el material depositado en la CAZIS se tiene el primer registro en el Pacífico mexicano.



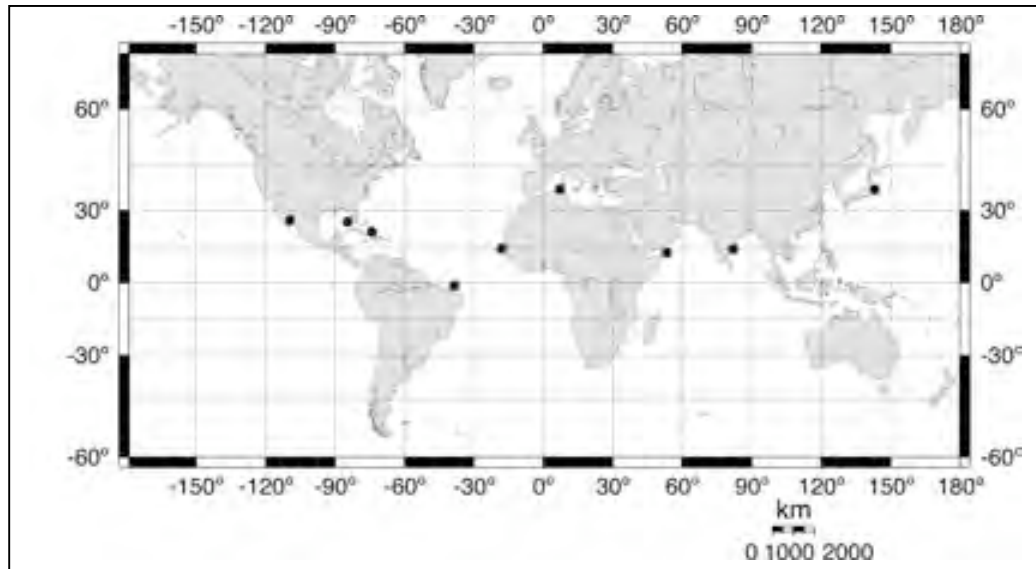


Figura 103.- Distribución de *Stomatolepas elegans* (Costa, 1838). Cosmopolita circumtropical (Pitombo y Ross, 2002) ●. Con el material depositado en la CAZIS, es el primer reporte en Baja California, México ●.

Género ***Stephanolepas*** Fischer, 1886

Diagnosis.- Mismos caracteres que *Stephanolepas muricata* Fischer, 1886

***Stephanolepas muricata*** Fischer, 1886

*Stephanolepas muricata* Fischer, 1886: 193.

Diagnosis.- Concha cónico globosa (juveniles) o tubular (adulto), con seis placas calcáreas; placas de la concha con un borde longitudinal en la parte central, soportando procesos calcáreos espinosos; orificio opercular pequeño. Placas operculares sin inserciones musculares distintivas. (Newman *et al.*, 1969).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 113634.

Observaciones.- *S. muricata* se encuentra totalmente embebido en la piel de tortugas marinas, para esto utilizan procesos calcáreos que recubren las paredes de la

concha. Monroe y Limpus (1979) colectaron especímenes de *S. muricata*, ubicados en el borde externo de la región carpal de las extremidades anteriores de *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) y *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). Estos autores mencionan que los balánidos se habían desarrollado en los espacios existentes entre las grandes escamas epidérmicas de la zona carpal, desplazándolas al crecer. La distribución tan restringida y especializada sobre el huésped podría deberse a motivos alimenticios, ya que esta zona es el “borde de ataque” de la aleta durante la natación, por lo tanto una de las zonas de la tortuga más expuestas a las corrientes de agua, lo cual podría representar una ventaja para un organismo filtrador. Al mismo tiempo, el grosor de la piel de la tortuga en esta zona permite a los balánidos penetrar completamente en el tejido para no desprenderse.

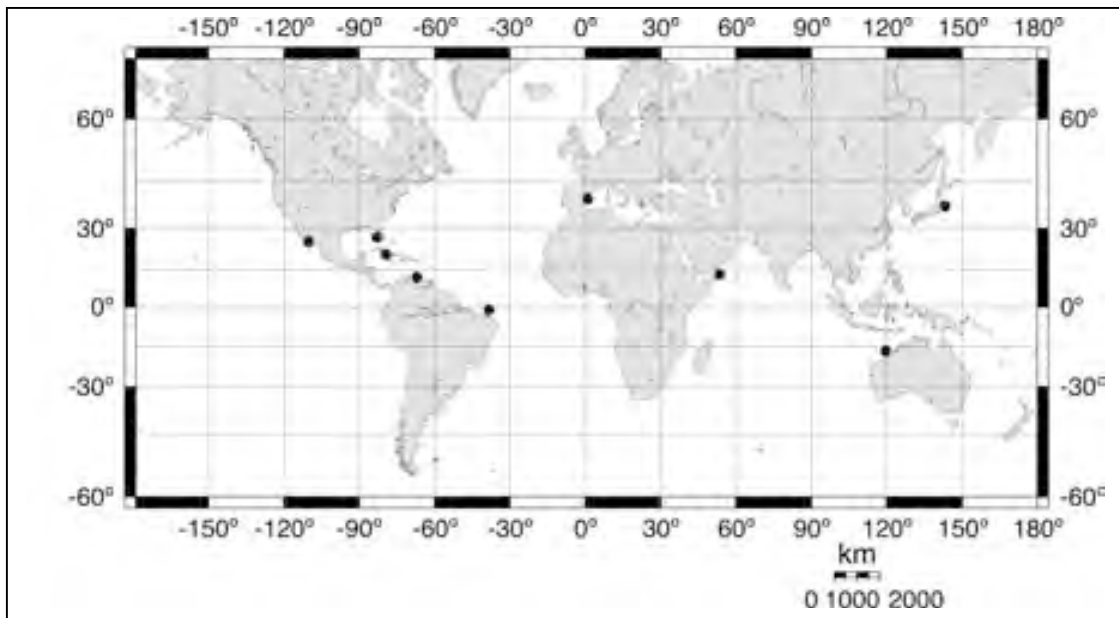


Figura 104.- Distribución de *Stephanolepas muricata* Fischer, 1886. Cosmopolita circumtropical, en México se ha registrado en Baja California (Pitombo y Ross, 2002) ●.

Familia **Coronulidae** Leach, 1817

Género **Coronula** Lamarck, 1802

Diagnosis.- Concha con seis placas calcáreas del mismo tamaño; paredes de la concha con pliegues simples o ramificados; radii anchos; base membranosa (Pilsbry, 1916).

***Coronula diadema*** (Linnaeus, 1767)

*Lepas diadema* Linnaeus, 1767: 1109. *Balanus diadema* Bruguière 1789, pl. 164, fig. 13, 14. *Coronula diadema* Darwin, 1854: 417, pl. 15, figs. 3, 3f; pl. 16, figs. 1, 2, 7.

Diagnosis.- Concha cilíndrica con forma de corona; radii muy amplios; orificio opercular amplio y de forma hexagonal. Base membranosa y más pequeña que el orificio opercular; parte inferior de la concha cóncava. Exterior de la concha con costillas calcáreas grandes, redondeadas y están unidas por líneas finamente serradas (Darwin, 1854).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- Esta especie presenta modificaciones en las paredes de la concha que le permiten desarrollarse sobre la piel de cetáceos. Cada una de las placas de la concha posee bordes acanalados y dentados, que se conectan y fusionan en la región distal, por lo que cuando el balánido crece, se ancla firmemente en la piel del huésped (Newman y Abbott, 1980). En Baja California se ha reportado como epibionte de ballenas jorobadas *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), especialmente en los labios, en los surcos en la región de la garganta y en los labios de la apertura genital. Existe registro fósil del Plioceno en la Isla Carmen, Baja California e Islas Tres Marías, Nayarit, México (Ross, 1962; Young y Ross, 2000).

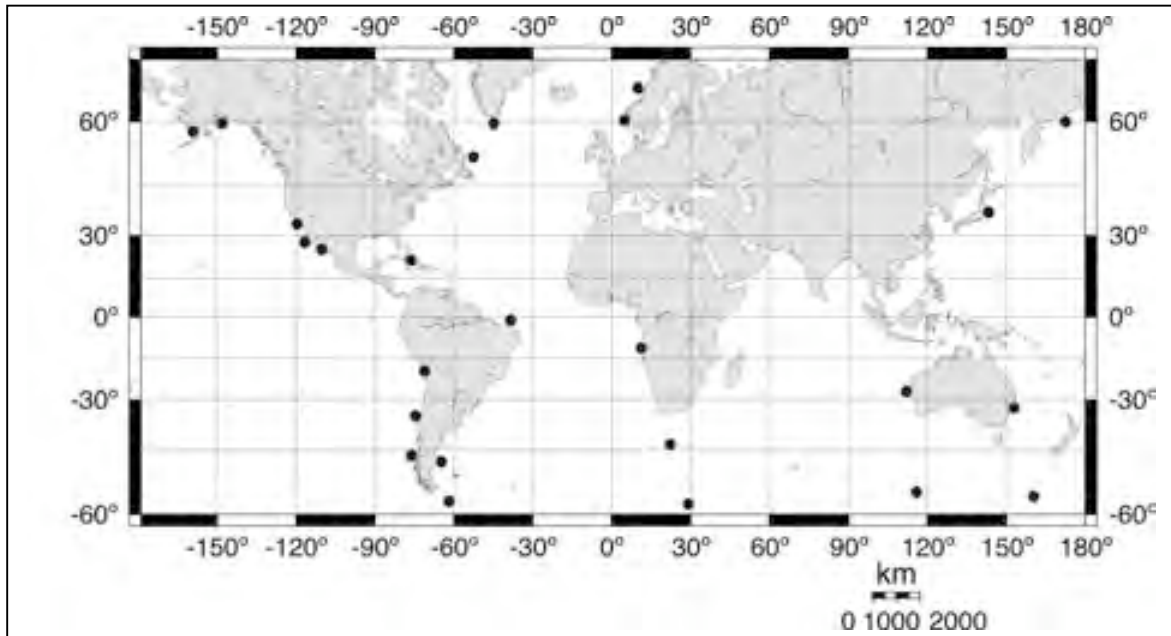


Figura 105.- Distribución de *Coronula diadema* (Linnaeus, 1767). Cosmopolita, se encuentra en todos los océanos del mundo, desde el trópico hasta las regiones polares, debido a las migraciones del huésped (Bianucci *et al.*, 2002). En México se ha reportado en Baja California (Young y Ross, 2000) ●.

### Género **Cryptolepas** Dall, 1872

Diagnosis.- Concha cilíndrica y pequeña; en los adultos las placas de la concha con pliegues irregulares; parte interna de la concha acanalada transversalmente; radii moderadamente desarrollados; base membranosa; placas operculares como en *Coronula* (Pilsbry, 1916).

### ***Cryptolepas rhachianecti*** Dall, 1872

*Cryptolepas rachianecti* Dall, 1872: 300. *Cryptolepas rachianecti* Pilsbry, 1916: 279-281, pl. 66, figs. 1-5a.

Diagnosis.- Concha cónico-deprimida en sentido ventro apical; exterior de las placas de la concha con costillas dentadas y prominentes, la base de las costillas es

crenulada y estriada en sentido vertical; radii anchos con los márgenes dentados (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 90230. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 90231.

Comentario.- *C. rhachianecti* se consideraba comensal obligado de la ballena gris, *Eschrichtius robustus* (Lilljeborg, 1861), sin embargo Ridgway *et al.* (1997) la reporta infestando a la ballena blanca *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776) en la Bahía de San Diego. Al igual que *C. diadema*, esta especie desarrolla grandes bordes calcáreos en el exterior de la concha, cuando el balánido crece se adentra en la piel de la ballena y la parte superior se erosiona hasta quedar al mismo nivel de la piel del cetáceo (Newman y Abbott, 1980).

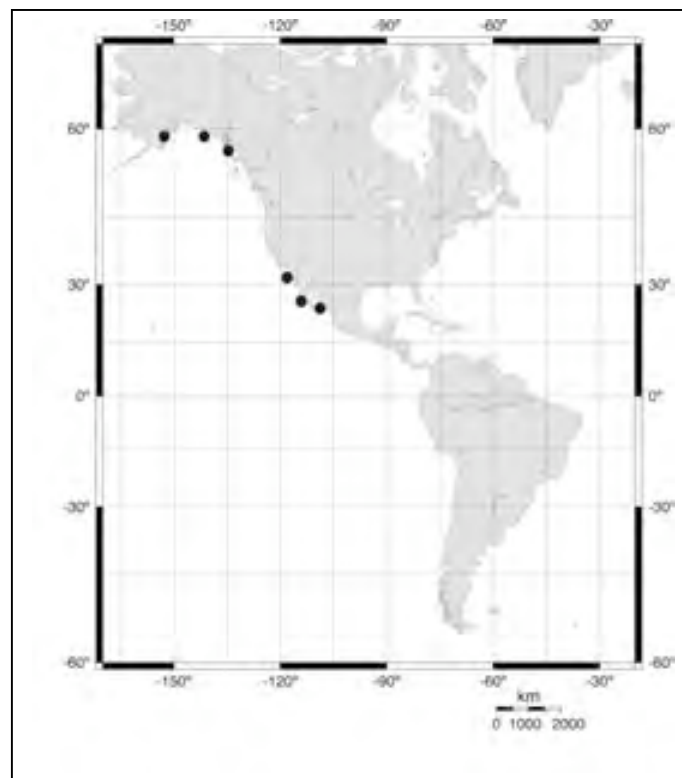


Figura 106.- Distribución de *Cryptolepas rhachianecti* Dall, 1872. De Baja California al Mar de Bering. En México se reportó en Sinaloa y en las costas de Baja California (Young y Ross, 2000) ●.

Género ***Xenobalanus*** Steenstrup, 1851

Diagnosis.- Concha rudimentaria con forma de estrella, seis compartimientos; pseudopedúnculo saliendo de la parte media de la concha; sin placas operculares (Darwin, 1854).

***Xenobalanus globicipitis*** Steenstrup, 1851

(Lám. 7; fig. c)

*Xenobalanus globicipitis* Steenstrup: 1851, tab. 3, fig. 11-15.

Diagnosis.- Concha rudimentaria con forma de estrella irregular, la cual está embebida en la piel del huésped; seis compartimientos de la concha y de esta emerge un cuerpo cilíndrico y flexible; pseudopedúnculo estrecho en la parte basal, aumentando de diámetro hacia la punta en donde se forma un pseudocapitulum, el cual es membranoso. Orificio del pseudocapitulum grande y recto con respecto al pseudopedúnculo.

Material examinado.- CNCR 25361, Golfo de California, México. 2006.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *X. globicipitis* es una especie especializada en vivir como comensal de ballenas y delfines (Seilacher, 2005). Esta especie ha sido reportado en 30 especies de cetáceos alrededor del mundo, con una densidad de 1 hasta 100 organismos en un solo huésped (Aznar *et al.*, 2005). Se han observado ciclos de recurrencia de cinco a seis meses, lo que puede indicar que el ciclo de reproducción de estos balánidos esta sincronizada con la de su huésped o que la ocurrencia esta correlacionada con las condiciones ambientales (Van Waerebeek *et al.*, 1993; Orams y Schuetze, 1998).

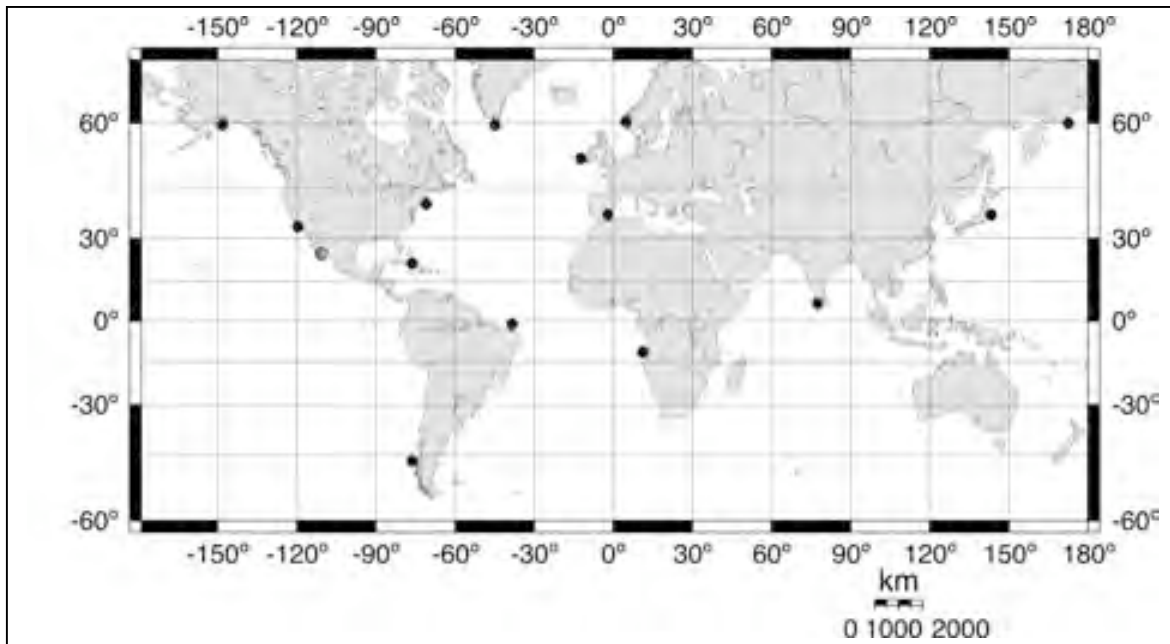


Figura 107.- Distribución de *Xenobalanus globicipitis* Steenstrup, 1851. Cosmopolita en regiones tropicales y templadas (Rojaguru y Shantha, 1992) ●. En México este es el primer reporte Baja California ●.

Superfamilia **Tetraclitoidea** Gruvel, 1903

Familia **Tetraclitidae** Gruvel, 1903

Subfamilia **Tetraclitellinae** Newman y Ross, 1976

Subfamilia **Tetraclitinae** Gruvel, 1903

Género ***Tetraclita*** Schumacher, 1817

***Tetraclita confinis*** Pilsbry, 1916

(Fig. 108a-e; lám. 7 fig. d)

*Tetraclita squamosa stalactifera* forma *confinis* Pilsbry 1916: 255. Henry 1941: 105; 1943: 369; 1960: 143. Ross 1962: 34. *Tetraclita stalactifera confinis* Newman y Ross, 1976: 48. Southward y Newman 1977: 411.

Diagnosis.- Concha cónica, orificio opercular pequeño en relación al ancho de la base; cuatro placas fusionadas; alae y radii poco distinguibles; paredes de la concha tubíferas, dos líneas de tubos alargadas y redondeadas; costillas longitudinales en el exterior de las placas; base membranosa. Scutum ancho, grueso; externamente con estrías transversales bien marcadas; internamente inserción del músculo abductor bien marcada, extendiéndose hasta el borde articular. Interior del tergum con crestas del músculo depresor prominentes, espuela ancha, cercana al margen basicustal. Mandíbula con cuatro dientes que van decreciendo en tamaño hacia el ángulo inferior; el cuarto diente bífido, seguido de nueve a 12 espinas cortas que terminan en el ángulo inferior. Maxila con dos espinas gruesas en el ángulo superior; muesca poco profunda, debajo de una serie de ocho a 12 espinas cortas y delgadas; margen inferior cubierto por sétulas largas. Labrum con una muesca poco marcada; dos a tres dientes pequeños apenas distinguibles en cada lado de la muesca.

Material examinado.- CNCR 18244, isla Espíritu Santo, Golfo de California, México. 14 organismos. 15/12/1960. CNCR 16028, isla Espíritu Santo, Golfo de California, México. 15/07/1960.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 24056.

Observaciones.- Esta especie fue descrita como una variación de la especie atlántica de *Tetraclita stalactifera* por Pilsbry (1916), debido a lo anterior la descripción de las placas operculares la realiza reportando solamente las variaciones con *Tetraclita stalactifera floridiana*. Gómez (2004) realizó una descripción detallada de las placas operculares y las partes bucales, mencionando que existen diferencias morfológicas con las descritas por Pilsbry (1916) ya que utilizó material de distintos taxos para describir a la especie. En este trabajo las características morfológicas de los especímenes revisados fue constante con el reportado por Gómez (2004).



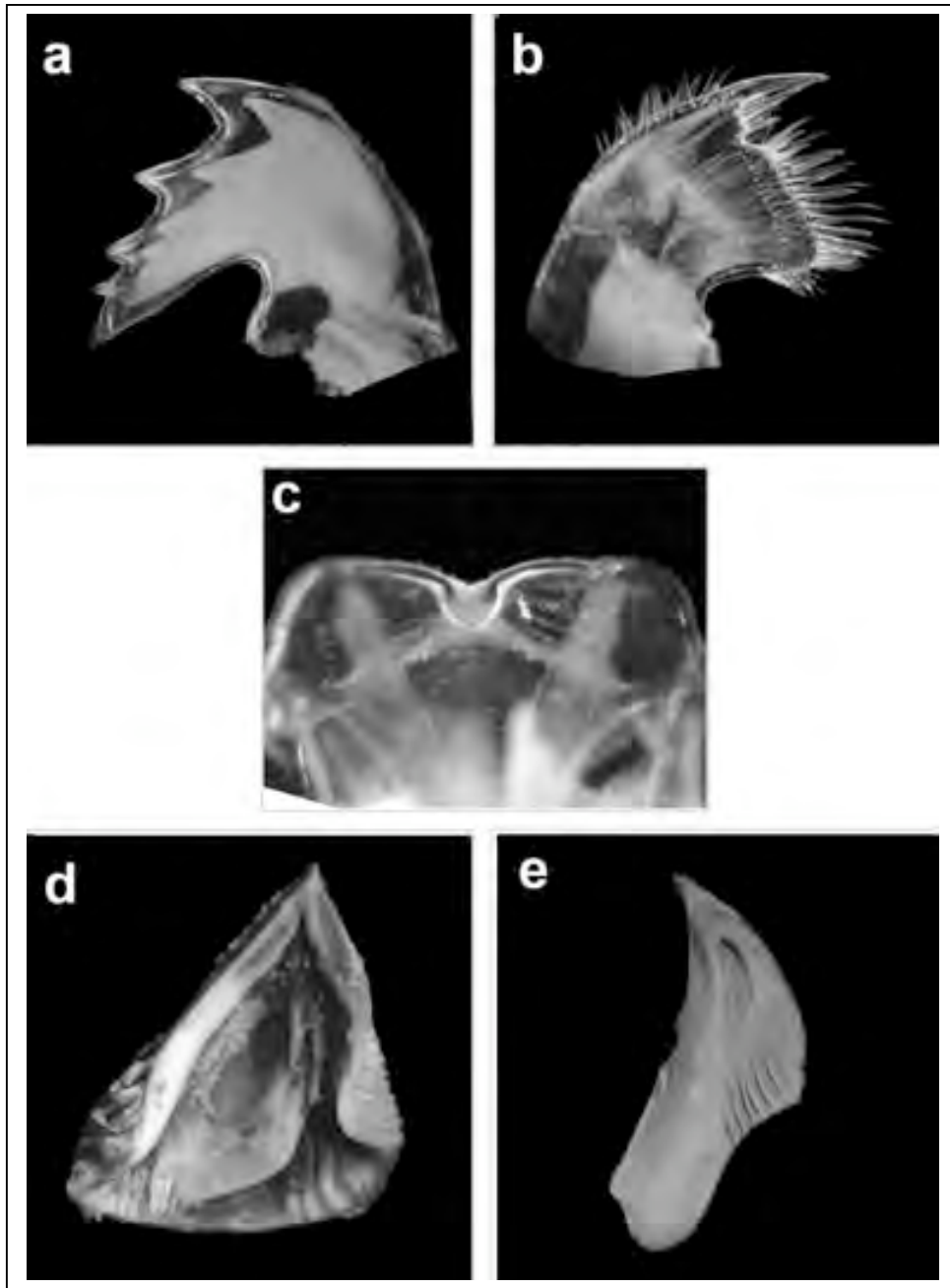


Figura 108. *Tetraclita confinis*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

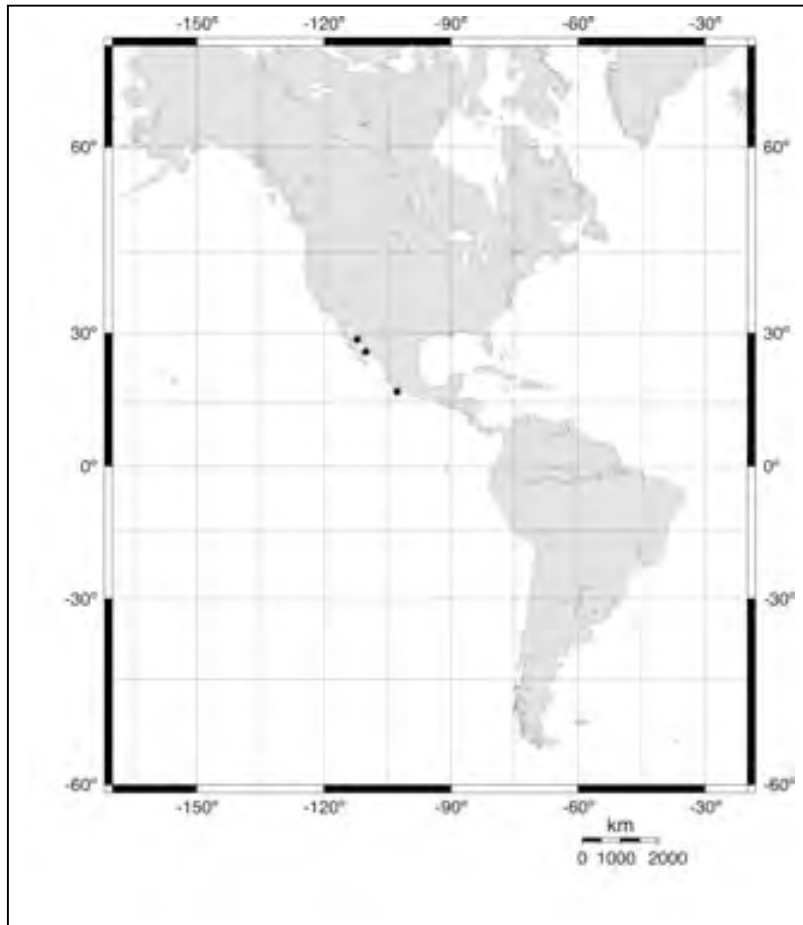


Figura 109.- Distribución de *Tetracita confinis* Pilsbry, 1916. Del Golfo de California a Acapulco, Guerrero, México (Pitombo y Ross, 2002; Gómez, 2004) ●.

***Tetracita panamensis* Pilsbry, 1916**

*Tetracita squamosa panamensis* Pilsbry, 1916: 256, pl. 60, figs, 3-3b. *Tetracita panamensis* Laguna 1985: 64.

Diagnosis.- Concha cónica, placas de la concha con estrías finas y abundantes, tubíferas; radii angostos. Scutum triangular, con el borde articular ancho y prominente. Margen ocluyente con cinco o seis dientes prominentes; marca del músculo abductor profunda. Tergum angosto, el margen basal forma un ángulo obtuso con la espuela; espuela ancha con terminación truncada.

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 75403. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 98201.

Observaciones.- *T. panamensis* fue descrita por Pilsbry (1916) con organismos de la costa del Pacífico de Panamá. Esta especie se encuentra de la zona intermareal a la zona de salpicadura (Laguna, 1985). Con el material depositado en la CAZIS se tiene el primer registro en México

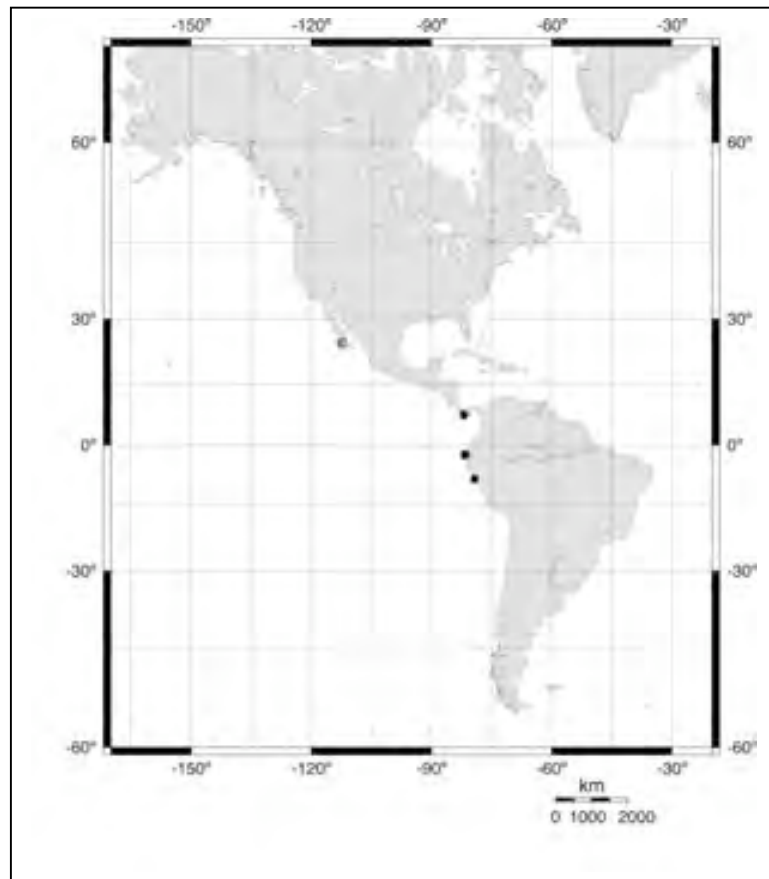


Figura 110.- Distribución de *Tetraclita panamensis* Pilsbry, 1916. Panamá, Ecuador y Perú (Pitombo y Ross, 2002). Primer reporte en Baja California, México.

***Tetraclita rubescens*** Darwin, 1854

(Fig. 111a-e; lám. 7 fig. d)

*Tetraclita porosa* var. *rubescens* Darwin, 1854: 329, pl. 10, fig. lb. *Tetraclita squamosa rubescens* Pilsbry, 1916: 257, pl. 61, figs. l-le. *Tetraclita squamosa* forma *rubescens* Broch, 1922: 352. *Tetraclita squamosa rubescens* Ross, 1962: 34. *Tetraclita rubescens* Laguna, 1990: 408.

Diagnosis.- Concha cónica de forma variable, color café, rojo o blanco; placas de la concha con estrías gruesas; orificio opercular pequeño; radii angostos ensanchados en la parte apical; paredes de la concha con más de dos hileras de tubos ovalados, con o sin septas transversales. Scutum con el borde articular bien desarrollado; margen ocluyente con uno o tres dientes bien desarrollados; borde abductor largo y profundo. Tergum angosto, base en la porción carinal oblicua; porción anterior puntiaguda; crestas del músculo depresor prominentes; espuela alargada con el margen convexo. Mandíbula con cuatro dientes; segundo y tercero bifidos, el cuarto rudimentario, seguido por una línea de espinas cortas que terminan en el ángulo inferior. Maxila con dos espinas gruesas en el ángulo superior; muesca poco profunda, debajo una serie de 16 a 18 espinas cortas y delgadas; margen inferior cubierto por sétulas largas. Labrum con una muesca poco marcada; dos a tres dientes pequeños apenas distinguibles en cada lado de la muesca.

Material examinado.- CNCR 1996, isla Rasa, Golfo de California, México. 3 organismos. Sin fecha de colecta.

Material depositado en la CAZIS: México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 90561. México, Baja California Sur, Pacific coast, CAZIS 90563. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 90564. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 90569. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 90591. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 90592. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 91676. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 91685. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 91686. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 91689. México, Baja California Sur, Pacific coast; CAZIS 91690. México, Baja

California, Pacific Coast; CAZIS 91693. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 91694. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 91695. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 100856. México, Rocas Alijos; CAZIS 100916. México, Baja California, Pacific Ocean; CAZIS 100918. México, off Baja California Sur, Rocas Alijos.; CAZIS 101076. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 101277. México, Pacific Ocean, Guadalupe Island. CAZIS 101283. México, Baja California Sur, Pacific Ocean. CAZIS 103234. México, Baja California Sur, Pacific Coast, Bahia Magdalena. CAZIS 56377. México, Baja California, Todos Santos; CAZIS 56378. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 57351. México, Pacific Ocean, Isla de Guadalupe; CAZIS 120583.

Observaciones.- Darwin (1854) describe a *Tetraclita porosa* var. *rubescens*, sin hacer mención de la localidad tipo, posteriormente Pilsbry (1916) al revisar especímenes de Baja California reconoce que se trata de la variante *rubescens* descrita por Darwin. Pilsbry (1916) describe con más detalle las placas operculares y la concha, sin hacer mención de las partes tróficas, por lo que en este trabajo se describen por primera vez la mandíbula, maxila y labrum. Esta especie es común en zonas rocosas expuestas a fuerte oleaje, ocasionalmente en la zona submareal en gasterópodos (Newman y Abbott, 1980). Existen reportes del Pleistoceno en Los Ángeles California y en Baja California (Ross, 1962).

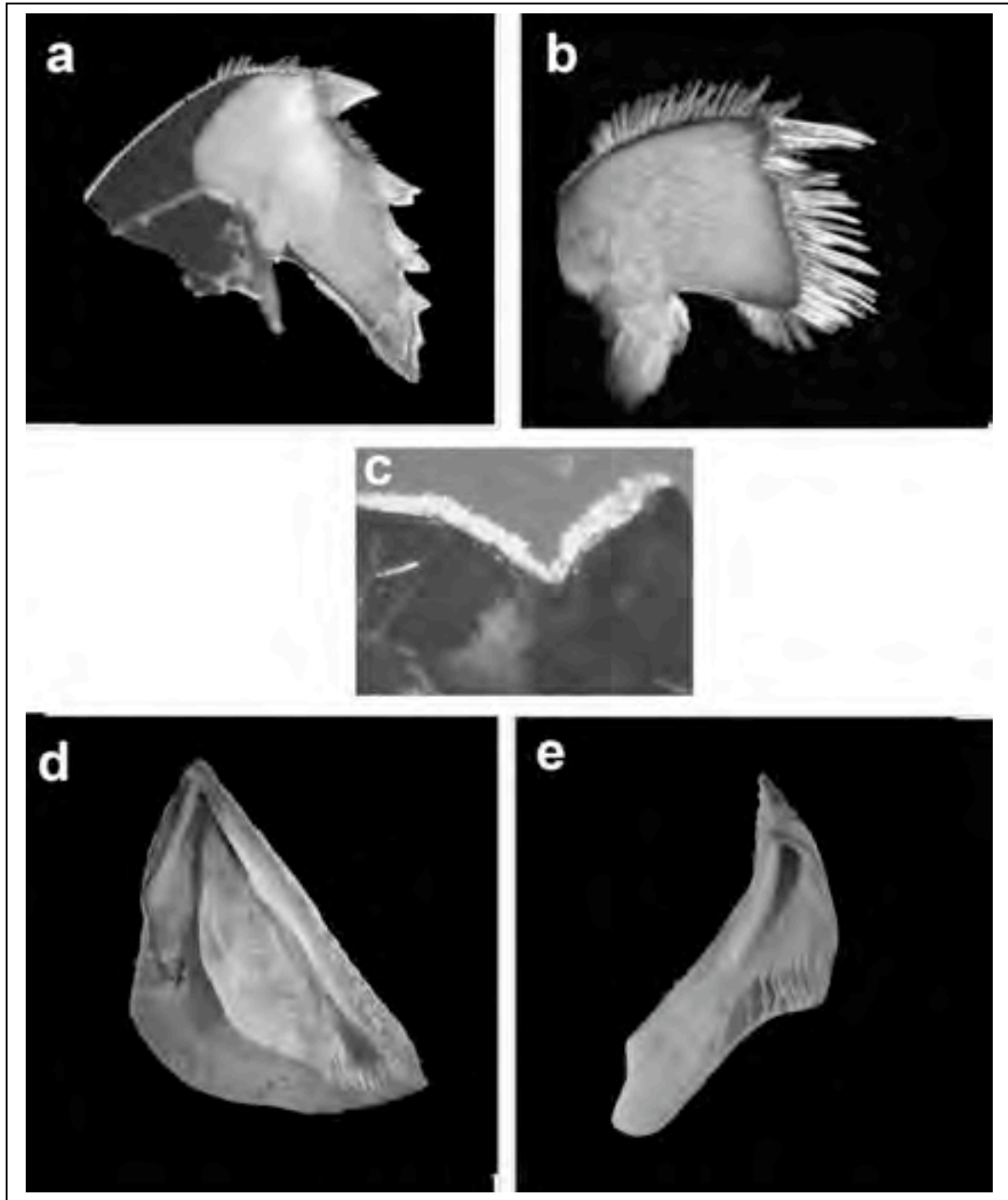


Figura 111. *Tetraclita rubescens*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

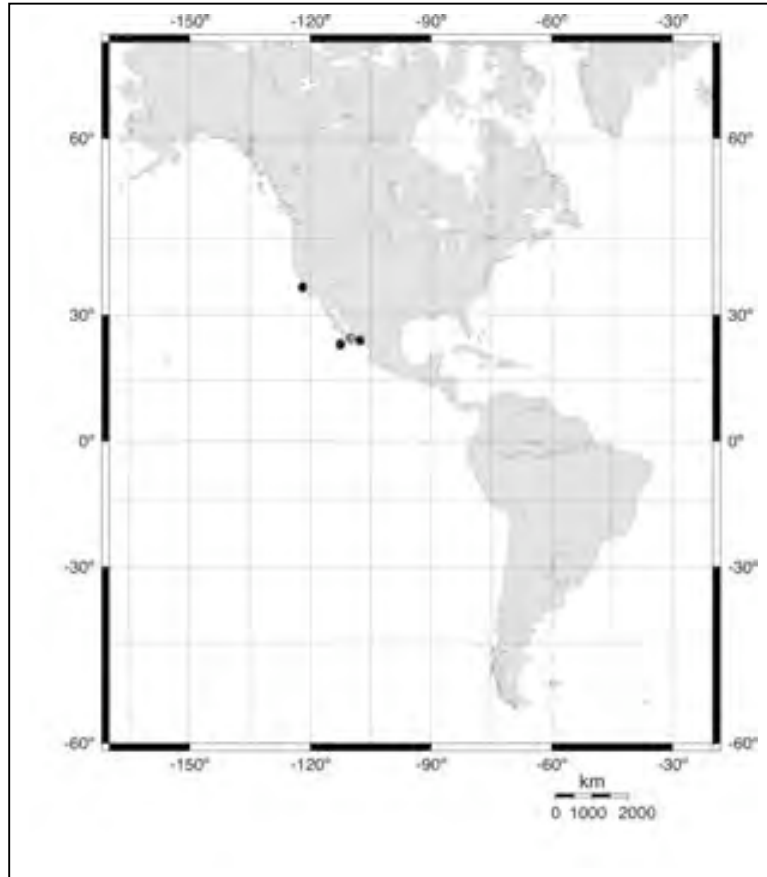


Figura 112.- Distribución de *Tetraclita rubescens* Darwin, 1854. Bahía de San Francisco E.U. a Baja California. En México se distribuye en Golfo de California, Bahía Magdalena Mazatlán (Young y Ross, 2000) ●. En este trabajo se reporta en la Isla Rasa, Golfo de California ●.

Género ***Lissaclita*** Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006

Diagnosis.- Concha cónica o cilindro-cónica, con cuatro placas, carina con dos alae bien desarrolladas y transparietales, rostro con dos radii sólidos, ensanchados, no tubíferos; paredes de la concha divididos secundariamente con hileras de tubos sin septa transversal; base membranosa (Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006).

***Lissaclita melaniae* Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006**

*Lissaclita melaniae* Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006: 59-61, fig 1 a, b; fig 3 a-b; fig. 4 a-d; fig. 5 a-d.

Diagnosis.- Concha cónico-cilíndrica, interior de las placas de la concha con una o dos hileras de tubos; exterior de las placas de la concha con estrías transversales; radii sólidos, ensanchados cerca del orificio opercular; base membranosa. Scutum triangular; bordes de crecimiento prominentes; margen ocluyente dentado; borde abductor redondeado y prominente. Tergum con estrías finas en el exterior; crestas del músculo depresor largas y delgadas; espuela ancha con terminación redondeada (Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México punta Gorda, Baja California Sur CAZIS 170230.

Observaciones.- Basados en la morfología de las placas de la concha, el tipo de crecimiento y la morfología de los radii Gómez-Daglio y Van Syoc (2006) describen el nuevo género y especie con material proveniente del Golfo de California.

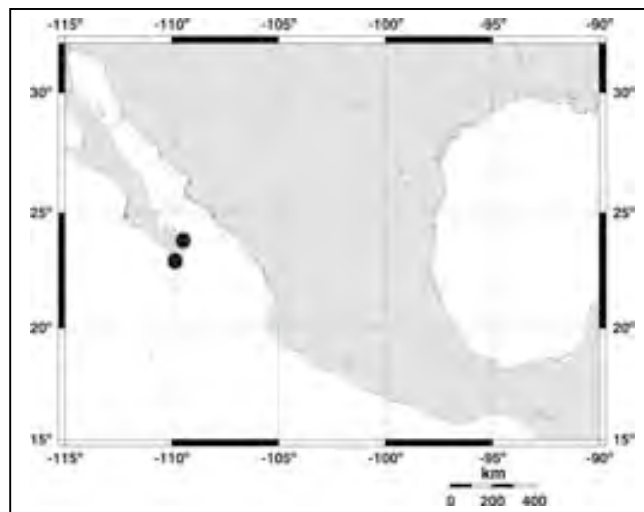


Figura 113.- Distribución de *Lissaclita melaniae* Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006. Punta Gorda y Bahía de la Paz, Baja California Sur, México (Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006).



Superfamilia **Balanoidea** Leach, 1817  
Familia **Archaeobalanidae** Newman y Ross, 1976  
Subfamilia **Archaeobalaninae** Newman & Ross, 1976.  
Género ***Membranobalanus*** Hoek, 1913

Diagnosis.- Paredes de la concha delgadas, compartimentos débilmente unidos; bordes suturales de los radii no septados; base membranosa; placa rostral dos veces más larga que cualquier otra placa; tergum corto y ancho. Cirri I con las ramas desiguales. Viven embebidas en esponjas (Pilsbry, 1916).

***Membranobalanus orcutti*** (Pilsbry, 1907)

*Balanus orcutti* Pilsbry, 1907b: 361, pl. 29, figs. 1-7. *Membranobalanus orcutti* Newman y Ross, 1976: 53.

Diagnosis.- Concha delgada; placas de la concha con bordes de crecimiento y no completamente fusionadas; base membranosa; rostro con forma romboide y convexo, dos veces más grande que el resto de las placas; orificio opercular oblongo, pequeño y dentado. Scutum más largo que ancho; externamente con bordes de crecimiento irregulares y profundos; borde articular alto y angular; surco articular angosto; marca del músculo abductor prominente. Tergum triangular, más ancho que largo; mismo patrón en los bordes de crecimiento que el scutum; borde articular corto y angular; surco articular ancho; espuela corta; sin crestas del músculo depresor (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California, Pacific coast; CAZIS 99672. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 99673.

Observaciones.- Especie comensal de esponjas, pueden crecer sobre o dentro del huésped, cuando se desarrolla dentro de la esponja sólo la abertura opercular está expuesta. Los cirros anteriores poseen ganchos que ayudan a remover tejido de la esponja, para que no cierre la entrada de alimento al balánido. La porción apical de las

placas de la concha poseen espinas que permiten una mejor anclaje en la esponja (Newman y Abbott, 1980).

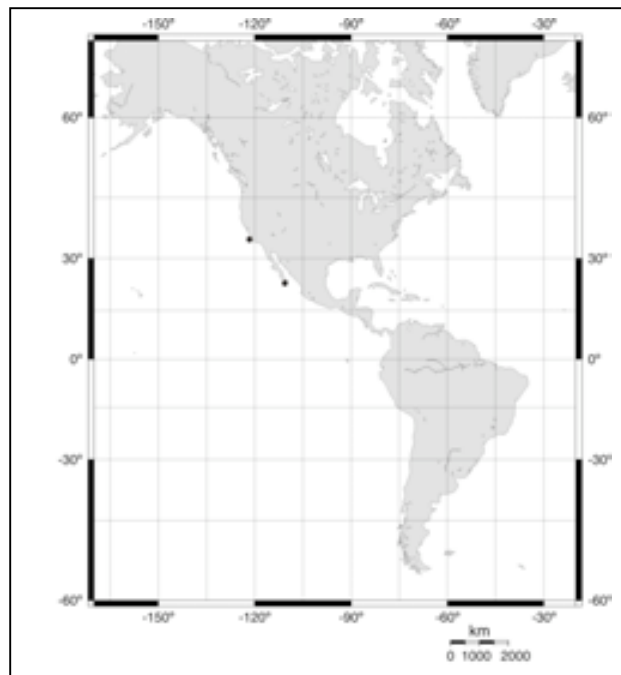


Figura 114.- Distribución de *Membranobalanus orcutti* (Pilsbry, 1907). De Concepción California a cabo San Lucas, Baja California, México (Newman y Abbott, 1980).

***Membranobalanus robinae* Van Syoc, 1988.**

*Membranobalanus robinae* Van Syoc, 1988: 833-837, figs. 1a-e; 2a-h.

Diagnosis.- Concha delgada, de color blanco; radii presentes; orificio opercular oval; rostro del mismo tamaño que las placas de la concha o solo un poco más grande; base de las placas redondeadas, dándole un aspecto globoso a la base de la concha. Placas operculares sin lámela quitinosa. Scutum con el borde articular insipiente o ausente. Tergum con el borde articular apenas marcado; espuela ancha extendiéndose a casi 2/3 del margen basal (Van Syoc, 1988).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Gulf of California; CAZIS 56228. México, Baja California Norte, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 61082. México, Baja

California, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 61083. México, Baja California, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 61084. México, Baja California Norte, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 61085. México, Baja California, Gulf of California, Bahía de los Angeles; CAZIS 61086. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 81173. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 101636. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 102972. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 111593. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 111594.

Observaciones.- La mayoría de las especies del género *Membranobalanus* han sido encontrados en una sola especie de esponja, al igual que *M. robinae* se encuentra en *Delaubenfelsia raromicrosclera* Dickson, 1945 (Van Syoc, 1988).



Figura 115.- Registro de *Membranobalanus robinae* Van Syoc, 1988. Bahía de los Ángeles Baja California, México (Van Syoc, 1988).

Género **Conopea** Say, 1822  
**Conopea galeata** (Linnaeus, 1771)

*Lepas galeata* Linnaeus, 1771: p. 544. *Balanus galeatus* Pilsbry, 1916: 236, fig. 75.

*Conopea galeata* Newman y Ross, 1976: 55.

Diagnosis.- Concha larga en el eje rostrocarinal; placas de la concha con la superficie lisa o con rayas rosadas (cuando la superficie se limpia); paredes de la concha sin poros; radii anchos; Base con forma de cono. Scutum cóncavo externamente, ápice obtuso o truncado; bordes de crecimiento prominentes. Tergum con el ápice cuadrado debido a lo prominente del borde articular en la parte superior, el cual es distintivo de esta especie (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Gulf of California, Sonora; CAZIS 24173. Gulf of California, Sonora 31.00°21.40' N, 113.00°41.40' W; CAZIS 24178. Gulf of California; 59966. Baja California, Gulf of California; 59972. Baja California, Gulf of California; CAZIS 91726. Baja California, Gulf of California; CAZIS 91728.

Observaciones.- *C. galeata* vive embebida en las ramas de corales gorgóneos y con el tiempo es cubierto con el tejido del coral (Newman y Abbott, 1980).

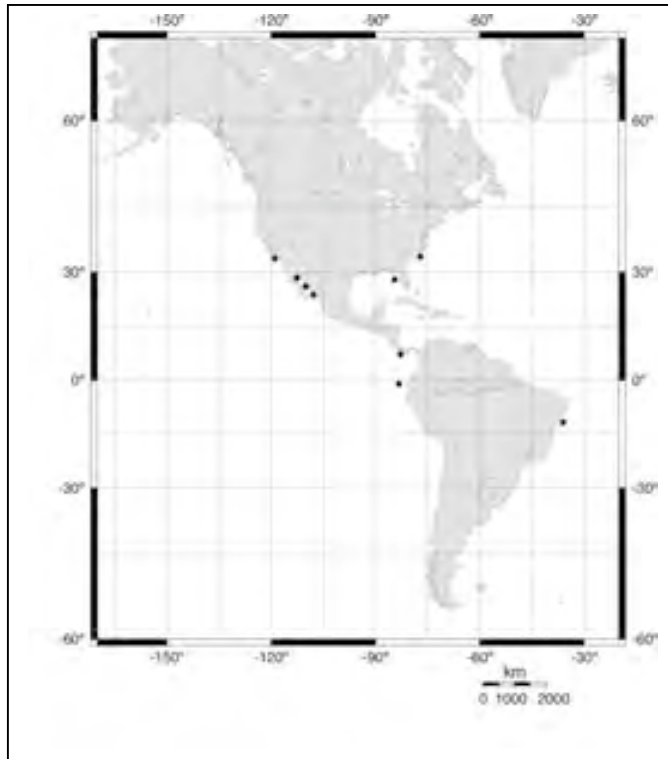


Figura 116.- Distribución de *Conopea galeata* (Linnaeus, 1771). En el Pacífico se ha reportado de California E.U. a Panamá e islas Galápagos. En el Atlántico del norte de Carolina E. U. a Brasil (Young y Ross, 2000) ●.

***Conopea masignotus*** (Henry y McLaughlin, 1967)

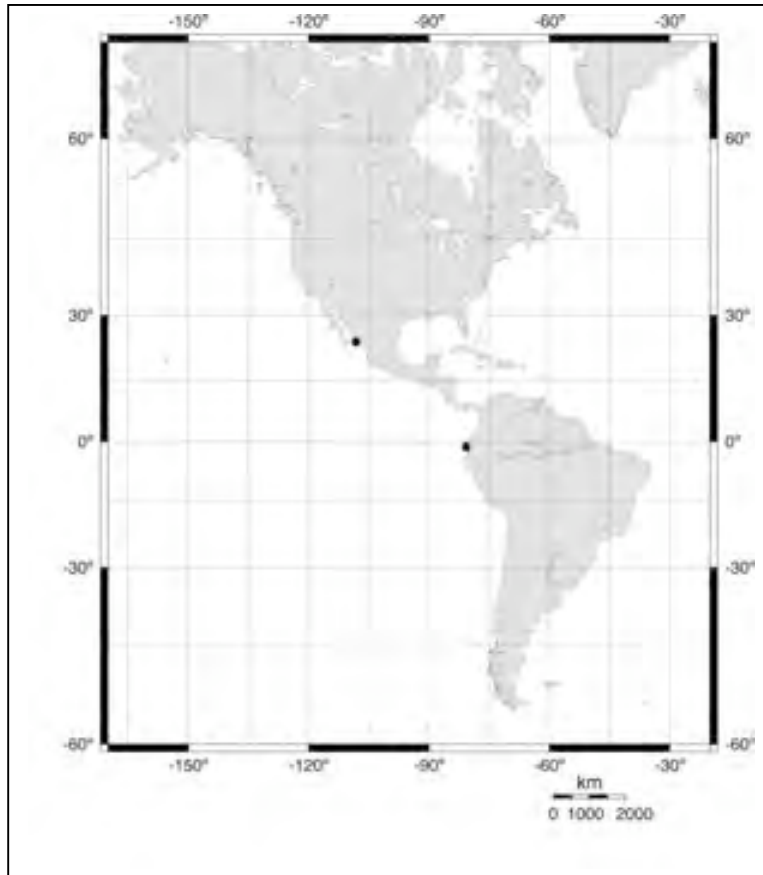
*Balanus (Solidobalanus) masignotus* Henry y McLaughlin, 1967: 47-57, pl. 1a-g.  
*Conopea masignotus* Laguna, 1985: 72, fig. 21a-d.

Diagnosis.- Concha cilíndrica, pequeña y de color blanco; orificio opercular largo pentagonal; radii ancho con estrías finas. Valvas operculares blancas, con una membrana púrpura. Scutum ligeramente más ancho que largo; borde articular largo y flexionado; marca del músculo abductor profunda. Tergum estrecho con un prominente lóbulo carinal; borde articular prominente; crestas del músculo depresor poco marcadas o inexistentes; espuela extremadamente corta y distalmente redondeada (Henry y McLaughlin, 1967).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.-Sin ejemplares.

Observaciones.- *C. masignotus* vive asociada a corales gorgoneos (Laguna, 1985).



Mapa 75.- Distribución de *Conopea masignotus* (Henry y McLaughlin, 1967). De Ecuador a Mazatlán, Sinaloa, México (Young y Ross, 2000) ●.

### Género *Hexacreusia* Zullo, 1961

Diagnosis.- Concha con seis placas; radii anchos con bordes gruesos; base calcárea, sólida con forma de copa o subcilíndrica; apéndices y partes bucales balanoides (Zullo, 1961).

***Hexacruesia durhami* Zullo, 1961.**

*Balanus (Hexacruesia) durhami* Zullo, 1961: 73-74, fig. 1, pl. 17, figs. 1-8. *Hexacruesia durhami* Laguna, 1985: 70, fig. 18a-b.

Diagnosis.- Placas de la concha sólidas; radii anchos de coloración rosa o violeta claro. Scutum más ancho que largo, con una curvatura hacia el margen del tergum; margen basitergal recto; borde aductor alargado, atravesando todo el ancho de la placa. Tergum pequeño, semitriangular; espuela ancha con una ranura en el centro (Zullo, 1961)

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Baja California, Gulf of California; CAZIS 59803. Baja California, Gulf of California; CAZIS 59967.

Observaciones.- *H. durhami* vive asociado con corales hermatípicos (Laguna, 1985).

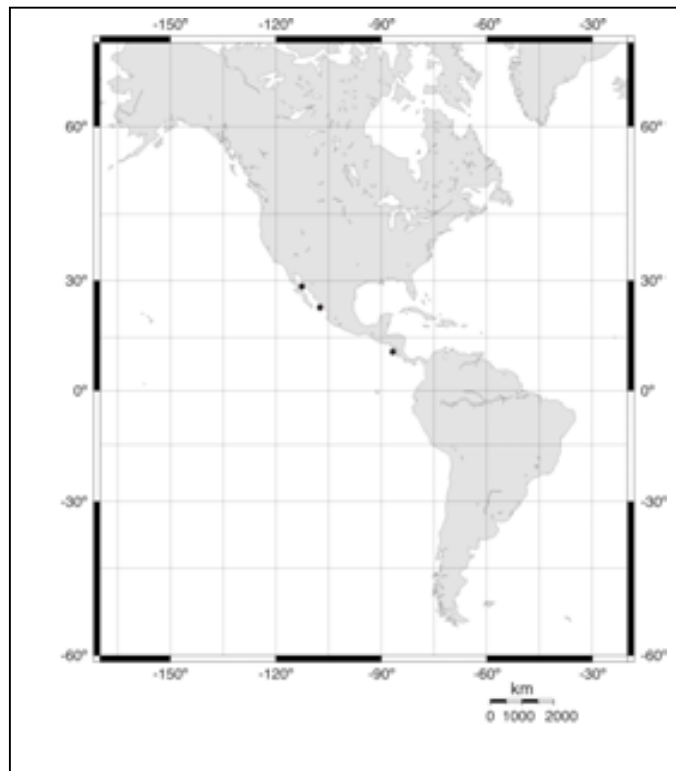


Figura 118.- Distribución de *Hexacruesia durhami* Zullo, 1961. De Baja California y Mazatlán, México a Panamá (Young y Ross, 2000) ●.

Subfamilia **Acastinae** Kolbasov, 1993

**Acasta** Leach, 1817

***Acasta newmani*** Van Syoc y Winther, 1999.

*Acasta newmani* Van Syoc y Winther, 1999: 467-486.

Diagnosis.- Concha delgada, globosa; placas de la concha con proyecciones calcáreas con forma de espinas, base calcárea con bordes concéntricos. Exterior del scutum con estrías y bordes de crecimiento prominentes; margen ocluyente dentado; borde abductor indistinto o ausente. Tergum con la cúspide truncada, margen basal y scutal cortos. (Van Syoc y Winther, 1999).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Baja California Norte, Gulf of California; CAZIS 57814. Baja California Norte, Gulf of California; CAZIS 57815. Baja California Norte, Gulf of California; CAZIS 106755.

Observaciones.- Van Syoc y Winther (1999) describen *A. newmani* con especímenes del Golfo de California, mencionando que esta es la primer especie del género *Acasta* en el Pacífico oriental. Debido a las similitudes morfológicas, entre *A. newmani* y *A. cyathus* (del Atlántico), Van Syoc y Winther (1999) indican que son un ejemplo de patrón común entre especies hermanas en ambos lados del istmo de Panamá.



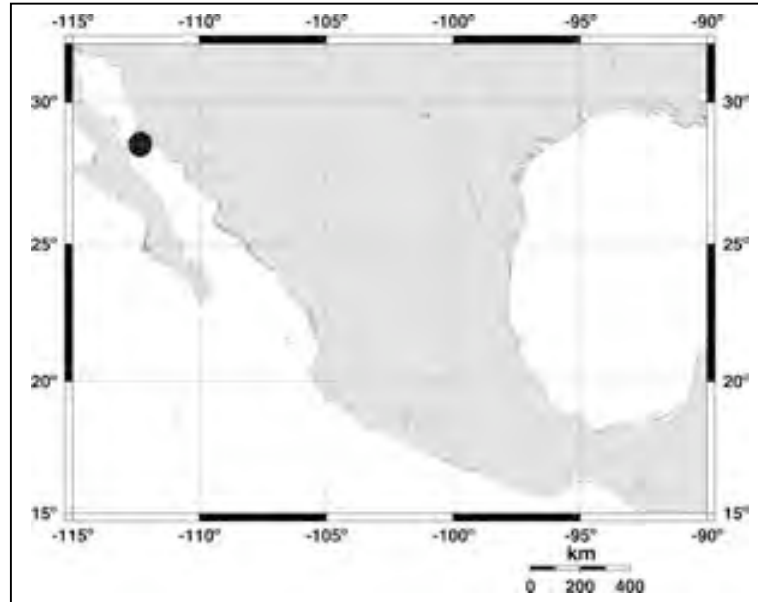


Figura 119.- Registro de *Acasta newmani* Van Syoc y Winther, 1999. Solamente se ha colectado en el Golfo de California, México (Van Syoc y Winther, 1999).

Familia **Balanidae** Leach, 1817

Subfamilia **Balaninae** Leach, 1817

Género **Balanus** Leach, 1817

***Balanus glandula*** Darwin, 1854

*Balanus glandula* Darwin, 1854: 265, pl. 7, figs. 1a-b.

Diagnosis: Concha cónico-cilíndrica; placas de la concha rugosas y plegadas; orificio opercular alargado; radii angostos, con costillas transversales medianamente prominentes. Scutum con bordes de crecimiento rectos en la parte externa; borde articular prominente; surco articular ancho y profundo; borde aductor corto y fusionado con el borde articular, dejando una pequeña muesca en el punto de fusión; marca del músculo abductor pequeña y profunda. Tergum aplanado; borde articular prominente; margen scutal arqueado; surco articular profundo; espuela corta, y cercana al ángulo basicutal. Crestas del músculo depresor conspicuas (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Sinaloa, Rosario; CAZIS 92798. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 92890. México, Baja California Sur, San Ignacio Lagoon; CAZIS 109350.

Comentario.- Por lo general esta especie se adhiere a rocas, muelles y conchas de gasterópodos (Newman y Abbott, 1980).

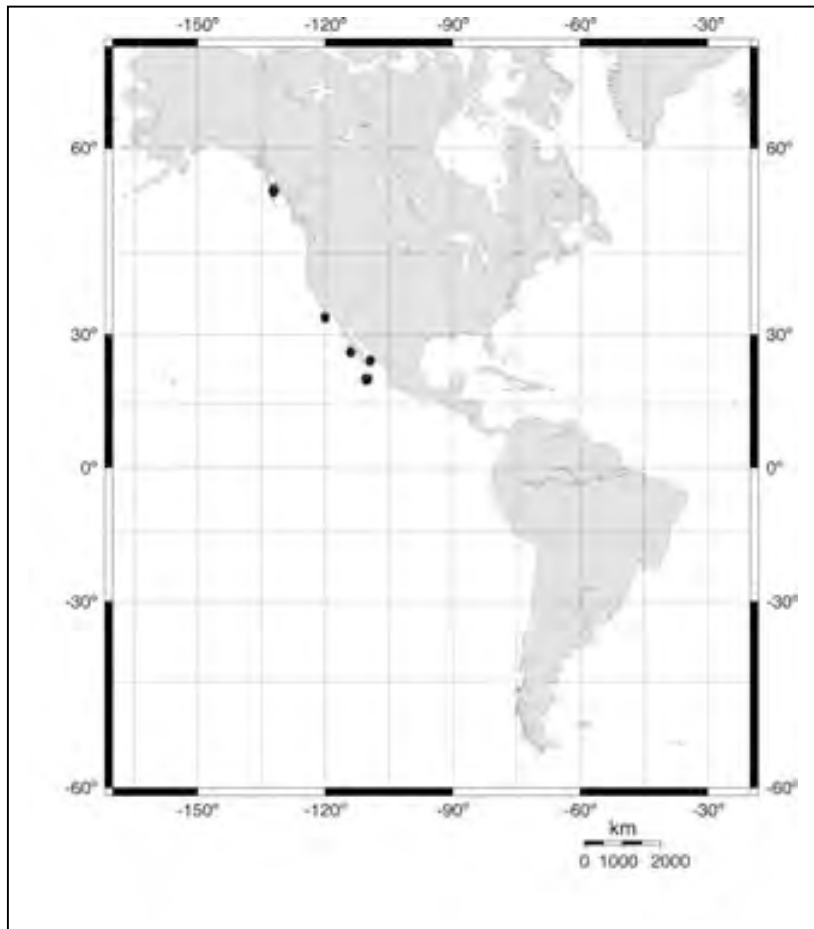


Figura 120.- Distribución de *Balanus glandula* Darwin, 1854. De Alaska a Baja California (Young y Ross, 2000) ●.

***Balanus parkeri*** Zullo, 1967.

*Balanus (Balanus) parkeri* zullo, 1967: 1-5, figs. 1, 2. *Balanus parkeri* Newman y Ross, 1976: 66.

Diagnosis.- Concha blanca, radii estrechos, lisos y con forma de diamante; orificio opercular dentado; tubos parietales con septa transversal; base calcárea y porosa. Scutum no conspicuamente estriado; surco abductor corto; surco articular corto; inserción del músculo lateral inconspicuo. Tergum con la espuela corta y redondeada, situada cerca del ángulo basicustal; lado carinal de la espuela curvo (Zullo, 1967).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *B. parkeri* es una especie endémica del Golfo de California.

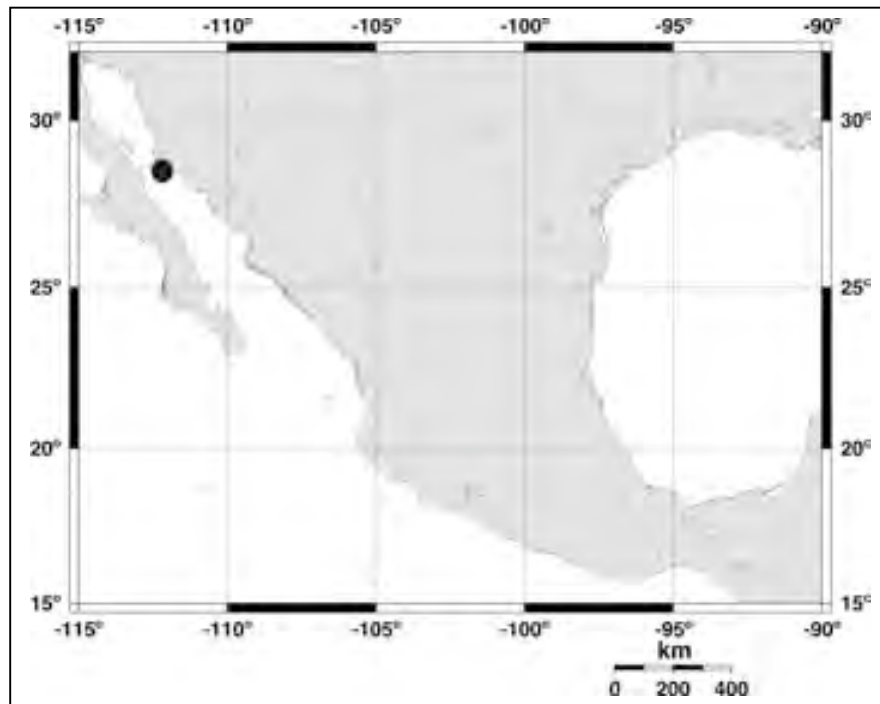


Figura 121.- Registro de *Balanus parkeri* Zullo, 1967. Golfo de California, México 28°41.00' N, 112.00°06.0' W (Zullo, 1967).

***Balanus poecilus* Darwin, 1854**

*Balanus poecilus* Darwin, 1854: 246, pl. 5, figs., 3a-b.

Diagnosis.- Concha cónico deprimida, coloración rosa pálido con estrías moradas; con o sin septos transversales, base calcárea. Scutum con estrías transversales marcadas finamente; marca del músculo articular de tamaño medio y curvo; marca del músculo depresor ausente. Tergum con espuela corta, ancha y truncada en la punta; margen del scutum dentado, las crestas y borde articular moderadamente desarrolladas (Darwin, 1854).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 92612. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 92614. Observaciones.- Esta especie se ha colectado en la zona intermareal, en algunas ocasiones sobre corales gorgóneos (Laguna, 1985).

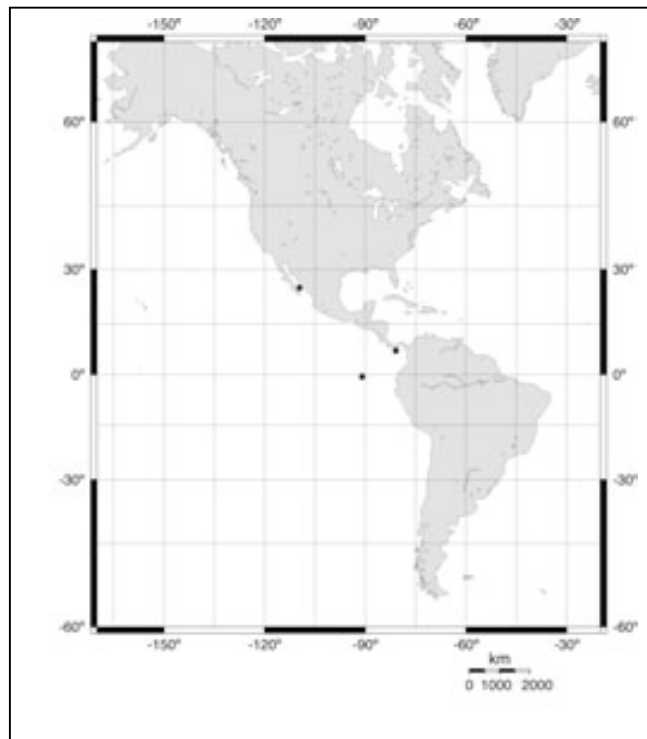


Figura 122.- Distribución de *Balanus poecilus* Darwin, 1854. Golfo de California, Panamá e islas Galápagos (Young y Ross, 2000) ●.

Subfamilia **Amphibalaninae** (Pitombo, 2004)

Género **Amphibalanus** (Pitombo, 2004)

**Amphibalanus inexpectatus** (Pilsbry, 1916)

*Balanus amphitrite inexpectatus* Pilsbry, 1916: 97, pl. 20, figs. 5-5e. *Balanus inexpectatus* Henry y McLaughlin 1975: 180, figs. 23, 32; pl. 22, figs. a-e. *Amphibalanus inexpectatus* Pitombo, 2004: 274.

Diagnosis.- Concha cónica, alargada; orificio opercular romboide; placas de la concha lisas, con una hilera de tubos; radii anchos con estrías transversales. Scutum externamente con estrías transversales prominentes; borde articular prominente y alargado con terminación truncada; borde del músculo aductor prominente y largo, sin llegar a unirse con el borde articular; marca del músculo abductor largada y profunda; marca músculo depresor pequeña y profunda. Tergum con estrías transversales; espuela ancha y corta, con terminación redondeada. (Henry y McLaughlin, 1975).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24183. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24256. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24280. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24352. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 29649. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 53527. México, Baja California Sur, Pacific coast; CAZIS 53529. México, Baja California Sur, Pacific Ocean; CAZIS 53530. México, Baja California Sur, Pacific Coast;; CAZIS 91837. México, Sonora, Kino Bay; CAZIS 91839. México, Sonora, 3-4 mi. SE of Guaymas; CAZIS 91840. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 91841. MÉXICO, Baja California, Gulf of California; CAZIS 91843. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 91850. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 91853. México, Sonora, Kino Bay; CAZIS 91857. México, Baja California, Gulf of California; CAZIS 100134. México, Baja California, Gulf of California; 100135. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 100137. México, Sonora, Guaymas; CAZIS 100138. México, Sonora, Guaymas; CAZIS 100139. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 100140. México, Sonora, Guaymas; CAZIS 100141.

Observaciones.- Laguna (1985) menciona que esta especie es abundante en la zona intermareal, de zonas estuarinas y costeras.

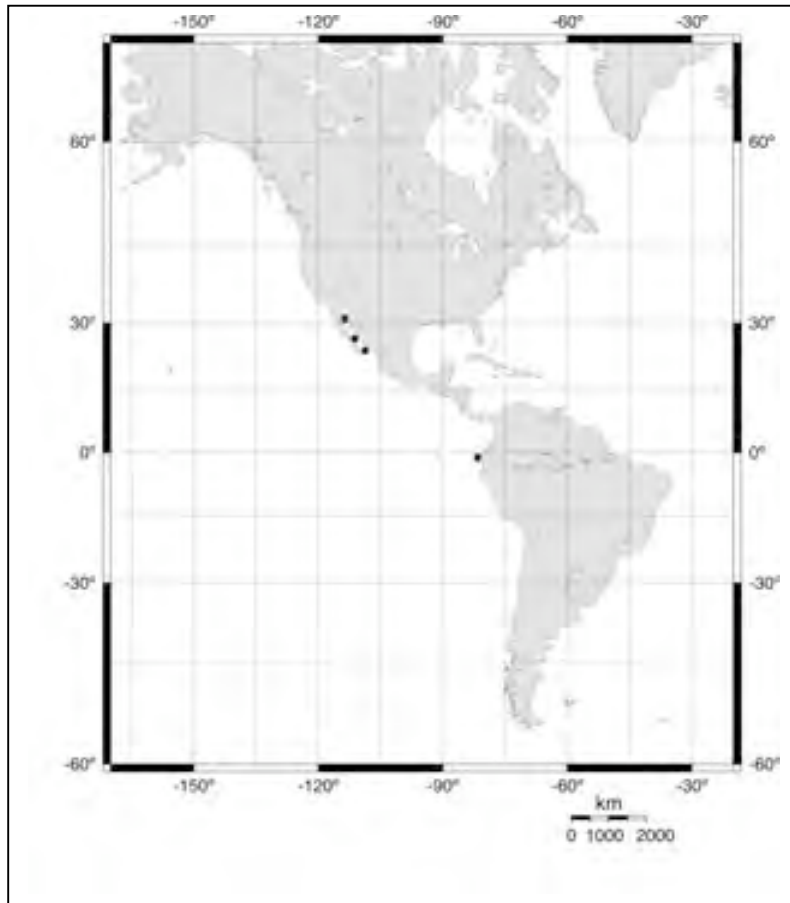


Figura 123.- Distribución de *Amphibalanus inexpectatus* (Pilsbry, 1916). Del Golfo de California a Ecuador (Henry y McLaughlin, 1975) ●.

***Balanus nubilus* Darwin, 1854.**

*Balanus nubilus* Darwin, 1854: 253, pl. 6, figs. 2a-2c.

Diagnosis.- Concha cónica, rugosa; parte externa de las placas de la concha con ornamentaciones con forma de costillas; radii estrechos. Scutum amplio con las líneas de crecimiento bien marcadas; internamente surco articular poco prominente a veces apenas desarrollado. Tergum con el ápice puntiagudo, triangular; borde articular poco pronunciado; parte interna de la espuela con un surco que recorre en ocasiones toda la placa; crestas del músculo lateral depresor bien desarrolladas (Darwin, 1854).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *B. nubilus* se encuentra comúnmente adherido a sustratos duros a través de la línea de costa, se ha reportado hasta profundidades de 40m (Newman y Abbott, 1980).

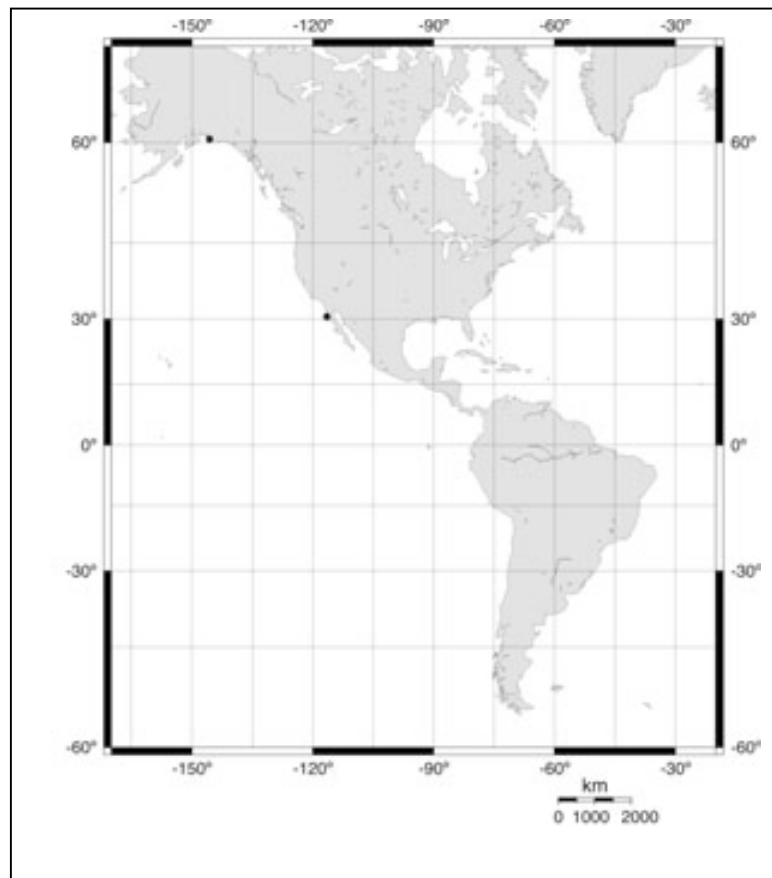


Figura 184.- Distribución de *Balanus nubilus* Darwin, 1854. Sur de Alaska a San Quintín, Baja California, México (Young y Ross, 2000) ●.

#### Género *Fistulobalanus* Zullo, 1984.

Diagnosis.- Concha con seis placas calcáreas, porosas; radii sólidos; base calcárea, porosa; tubos parietales en dos o más hileras; tubos parietales grandes dispuestos en una hilera llegando al interior de la lámina de la concha; Parte externa del scutum con estrías radiales (Zullo, 1984).

***Fistulobalanus dentivarians*** (Henry, 1974)

*Balanus dentivarians* Henry, 1974: 992, figs. 6b, 9, 10a-f, II a-j. *Fistulobalanus dentivarians* Zullo, 1984: 1320.

Diagnosis.- Concha con epicutícula persistente; radii estrechos con cimas delgadas y lisas. Placas operculares con epicutícula persistente. Scutum plano excepto por un segmento tergal corto; estrías longitudinales finas; borde articular cerca de 2/3 el largo del margen tergal; borde abductor largo, usualmente separado por una estrecha ranura del borde articular. Tergum con el margen carinal convexo; espuela cerrada a excepción de la parte inferior que es abierta (Henry y McLaughlin, 1975).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *F. dentivarians* es una especie muy variable en la forma y color de la concha, debido probablemente a los cambios de salinidad, cambios estacionales o la alimentación (Laguna, 1985). Esta especie se encuentra en la zona intermareal de estuarios (Henry y McLaughlin, 1975).



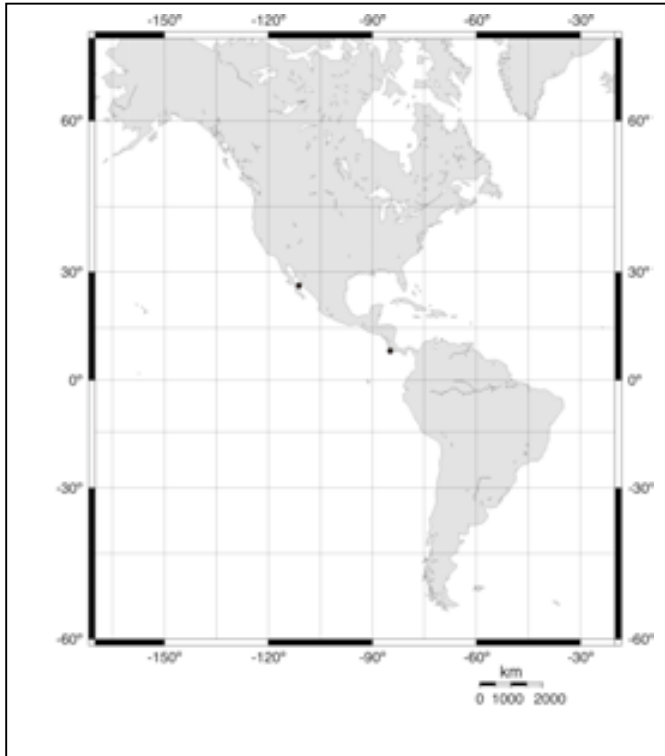


Figura 125.- Distribución de *Fistulobalanus dentivarians* (Henry, 1974). De Ecuador a San Blás, Nayarit, México (Henry y McLaughlin, 1975).

Subfamilia **Concavinae** Zullo, 1992

Diagnosis.- Concha con seis placas, generalmente largas; base tubífera. Scutum con estrías radiales en la parte externa; internamente con un borde abductor conspicuo. Tergum con amplias crestas del músculo depresor en el margen basal (Pitombo, 2004).

Género **Arossia** Newman, 1982

Diagnosis.- Concha con seis placas de forma alargada; placas de la concha con o sin septas transversales; bordes suturales de los radii con dientes prominentes transversales; base tubífera (Newman, 1982)

***Arossia eyerdami*** (Henry, 1960)

*Balanus eyerdami* Henry, 1960: 139, pl. 1, figs. a-b, pl. 2, figs. b, e-g, pl. 3, figs. a-h, pl. 4, figs. a-e. *Arossia eyerdami* Newman, 1982: 30.

Diagnosis.- Concha de cónica a cilíndrica; color variando de rosa a rojo en los adultos y en especímenes juveniles de púrpura a rojo. A pesar de que los parietes son lisos, presentan un aspecto ondulado, debido a las variaciones de color; líneas de crecimiento concéntricas; orificio de la concha grande, triangular; radii moderadamente ancho, cimas crenuladas, transversalmente estriadas, sin poros. Base calcárea, delgada y lisa. Exterior del scutum con bordes de crecimiento y estrías bien marcadas, cada borde con cerdas cortas; borde articular poco pronunciado. Tergum casi plano; externamente las líneas de crecimiento poco desarrolladas (Ross, 1962).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.- *A. eyerdami* es una especie endémica del Golfo de California (Laguna, 1990).

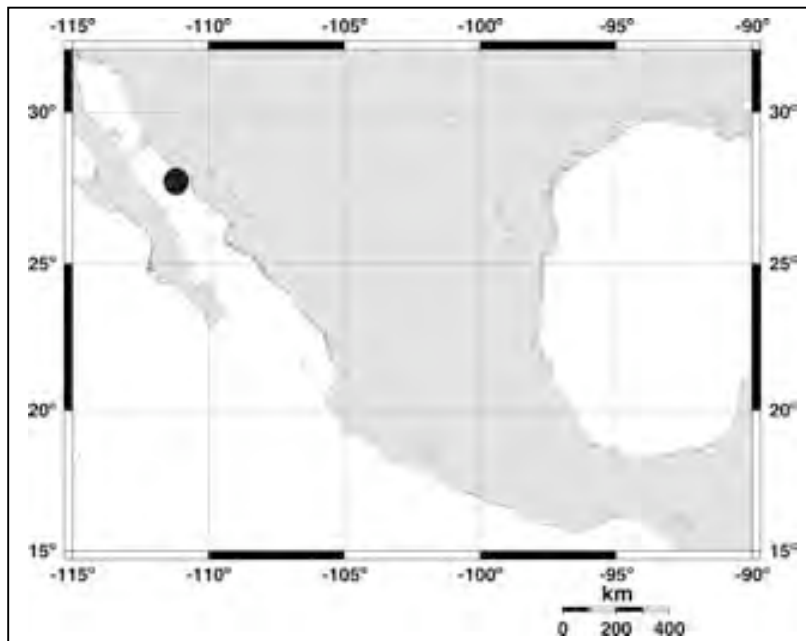


Figura 126.- Registro de *Arossia eyerdami* (Henry, 1960). Esta especie se ha reportado en Guaymas, Sonora en el Golfo de California (Laguna, 1990).

Género ***Menesiniella*** Newman, 1982

***Menesiniella aquila*** (Pilsbry, 1916)

*Balanus aquila* Pilsbry, 1907: 199, pl. 8, figs. 5-8; pl. 10, fig. 2; pl. 11, fig. 2. *Menesiniella aquila* Zullo, 1992: 20.

Diagnosis.- Concha cónica, de color blanco o gris; orificio opercular oval y pequeño, margen dentado; exterior de las placas acanaladas; radii sólidos; placas de la concha y base porosas; placas operculares cubiertas con epidermis. Scutum estrecho, el ancho es menos de la mitad del largo, bastante convexo entre el margen ocluyente y tergal; parte interna con el borde articular pequeño; borde abductor bien desarrollado. Tergum largo y estrecho, punta púrpura y alargada; crestas del músculo lateral depresor bien desarrolladas; espuela estrecha y alargada (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Comentario.- Esta especie se encuentra adherida a cualquier sustrato duro o concha de gasterópodo, a través de la línea de costa (Newman y Abbott, 1980).

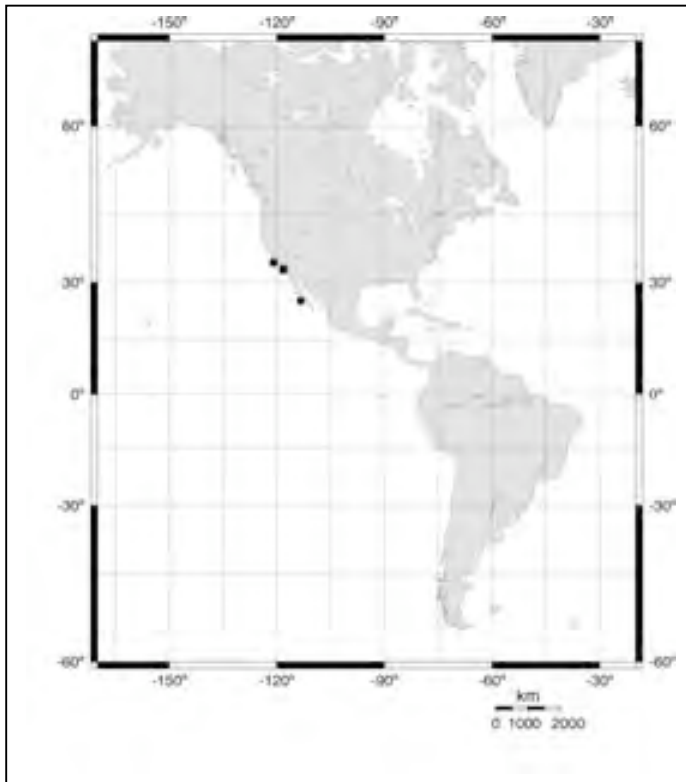


Figura 127.- Distribución de *Menesiniella aquila* (Pilsbry, 1916). De San Francisco California E. U. a cabo San Lázaro Baja California (Laguna, 1990).

***Menesiniella regalis*** (Pilsbry, 1916)

*Balanus regalis* Pilsbry, 1916: 108, pl. 21, fig. 4a. *Concavus (Menesiniella) regalis* Newman, 1982: 28. *Menesiniella regalis* Zullo, 1992: 10.

Diagnosis.- Concha cónica con el orificio opercular pequeño; placas de la concha con costillas numerosas y septos transversales; radii angosto. Scutum externamente con estrías radiales finas; marca del músculo abductor ovalada y profunda. Tergum angosto con el margen scutal arqueado; externamente sin estrías; espuela alargada; crestas del margen inferior prominentes y alargadas (Pilsbry, 1916).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Comentario.- Newman y Abbott (1980) mencionan que *M. regalis* se encuentra en la zona submareal e intermareal sobre rocas.

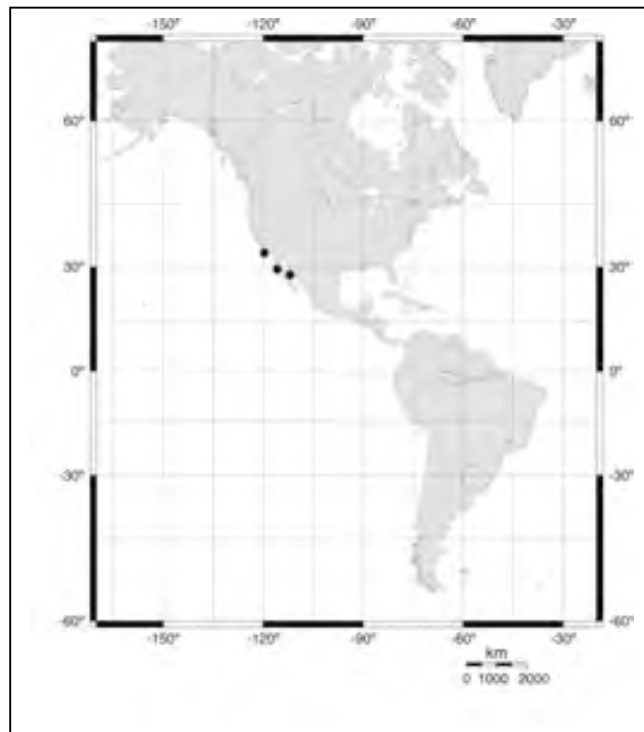


Figura 128.- Distribución de *Menesiniella regalis* (Pilsbry, 1916). Punta Concepción, California, E. U., San Quintín, Baja California y Guaymas, Sonora en el Golfo de California (Young y Ross, 2000) ●.

Género ***Paraconcavus*** Zullo, 1992

***Paraconcavus mexicanus*** (Henry, 1941)

*Balanus concavus mexicanus* Henry, 1941: 109, pl. 13, figs. 1-5. *Paraconcavus mexicanus* Zullo, 1992: 30.

Diagnosis.- Concha cónica, orificio opercular romboide y dentado; radii angosto con suturas oblicuas; placas de la concha tubíferas, base calcárea tubífera con septos; interior de las placas operculares rugoso. Scutum más largo que ancho; parte externa con estrías radiales; borde abductor curvo, extendiéndose por encima del borde

articular hasta el margen basal. Tergum ancho y arqueado; espuela angosta y alargada y con un surco abierto en la parte central (Henry y McLaughlin, 1975).

Material depositado en la CNCR.- Sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24199. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24201. México, Sonora, Gulf of California; CAZIS 24204. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24224. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24225. México, Gulf of California, Sonora; CAZIS 24290. México, Sonora, Bahía de San Jorge; CAZIS 29626. México, Gulf of California; CAZIS 100316. México, Gulf of California; CAZIS 100317. México, Gulf of California; CAZIS 100318. México, Gulf of California; CAZIS 100319.

Observaciones.- Esta especie se ha colectado hasta 73m de profundidad, en conchas de moluscos, madera o en coral muerto (Henry, 1941).

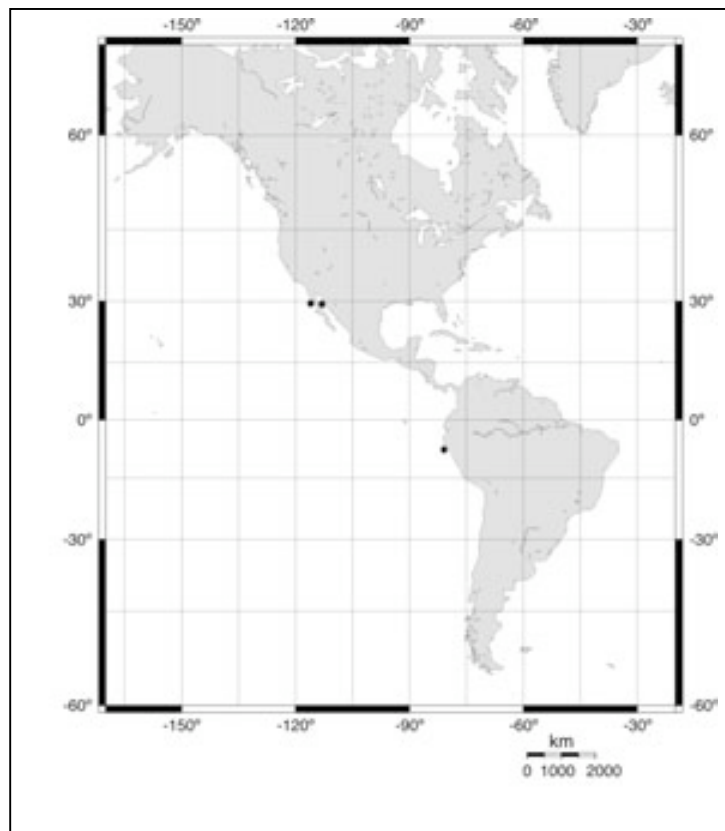


Figura 129.- Distribución de *Paraconcaucus mexicanus* (Henry, 1941). Perú, Ecuador, Panamá, Costa Rica y Baja California, México (Young y Ross,2000).

***Paraconcavus pacificus*** (Pilsbry, 1916)

*Balanus concavus pacificus* Pilsbry, 1916: 104, fig. 25, pl. 23, figs. 1-Id. *Paraconcavus pacificus* Zullo, 1992: 30.

Diagnosis.- Concha cilíndrica, orificio opercular romboide, dentado; radii anchos. Scutum con bordes de crecimiento prominentes y estrías radiales en toda la placa; borde articular corto, flexionado hacia el margen tergal; borde abductor largo y se extiende hasta el margen basal. Tergum ancho, triangular, con un surco cerrado que llega hasta la espuela; borde articular corto; crestas del músculo depresor poco desarrolladas; espuela largada y del mismo ancho del ángulo basicustal (Henry y McLaughlin, 1975).

Material examinado.- CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 93559. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 93566. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 93569. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 93571. México, Baja California Sur, off Cabo San Lucas; CAZIS 93575. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 93576. México, Baja California Sur, Pacific coast; CAZIS 93578. México, Baja California Sur, Pacific Coast; CAZIS 93584. México, Baja California, Pacific Coast; CAZIS 93585.

Observaciones.- Esta especie se ha reportado de la zona submareal hasta los 73m de profundidad, generalmente se adhiere a sustratos blandos, arenosos, más que en sustratos rocosos (Newman y Abbott, 1980).

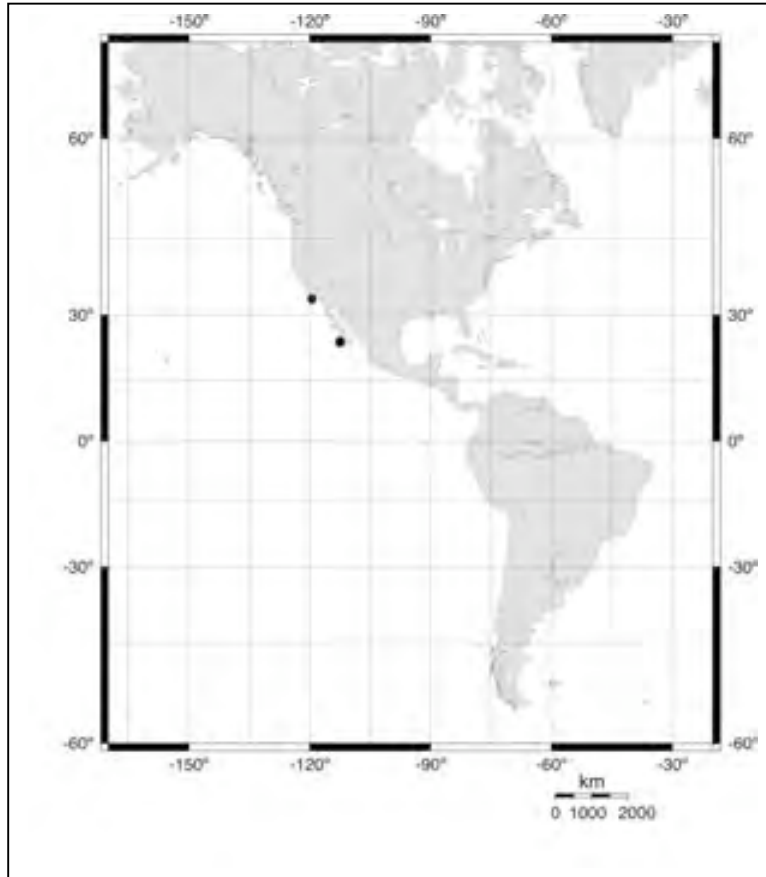


Figura 130.- Distribución de *Paraconcaucus pacificus* (Pilsbry, 1916). De California E.U. a la costa occidental de Baja California, México (Laguna, 1990).

Subfamilia **Megabalaninae** Newman, 1979

Género **Megabalanus** Hoek, 1913

***Megabalanus californicus*** (Pilsbry, 1916)

*Balanus tintinnabulum californicus* Pilsbry, 1916: 65, pl. 14, figs. 1-3, pl. 15, fig. 4.

*Megabalanus*: Newman y Ross, 1976: 68.

Diagnosis.- Concha cónica o cilíndrica, placas de la concha estriadas; radii anchos; orificio opercular subtriangular y largo. Scutum con la marca del músculo depresor profunda; margen tergal angosto y curvo; margen ocluyente dentado; bordes de crecimiento anchos con estrías longitudinales; marca del músculo abductor



profunda, borde abductor apenas distinguible. Tergum ancho, con una ranura longitudinal delgada; margen basal recto en la porción scutal, ligeramente curvo en la porción carinal; bordes de crecimiento gruesos, crestas del músculo depresor poco desarrolladas; espuela corta, separada del ángulo basicustal (Henry y McLaughlin, 1986).

Material examinado: CNCR sin ejemplares.

Material depositado en la CAZIS.- México, Baja California Sur, Pacific Coast, Bahía Magdalena; CAZIS 81290. México, Pacific Coast, along Michoacán; 94144. México, Gulf of California, 23 12'N; CAZIS 94149. México, Sinaloa, Mazatlán; CAZIS 106226. México, Sinaloa, Mazatlan, Urias Lagoon; CAZIS 112893. México, Sinaloa, Mazatlan. [Sta. MAZ 17]; CAZIS 25426. MÉXICO, Baja California Sur, Chileno Bay; CAZIS 53451. México, Sinaloa, Mazatlan. [Sta. MAZ 7-8-11]; 53453. MÉXICO, Baja California, Todos Santos; CAZIS 53536. México, Baja California Sur, about 9 mi S of Todos Santos; CAZIS 56342. México, Baja California Sur, Gulf of California, Las Cruces; CAZIS 59969. México, Baja California Sur, Gulf of California, Isla Danzante; CAZIS 88811. México, Colima, Manzanillo; CAZIS 91799. México, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 98173. MÉXICO, Baja California Sur, Gulf of California; CAZIS 101020. México, Sinaloa, off Los Mochis; CAZIS 101023. México, Baja California Sur, Cabo San Lucas; CAZIS 156488.

Observaciones.- *M. californicum* se encuentra comúnmente en la zona submareal hasta los 9m de profundidad, en rocas, muelles, boyas, algas y en otros organismos con concha (Newman y Abbott, 1980).

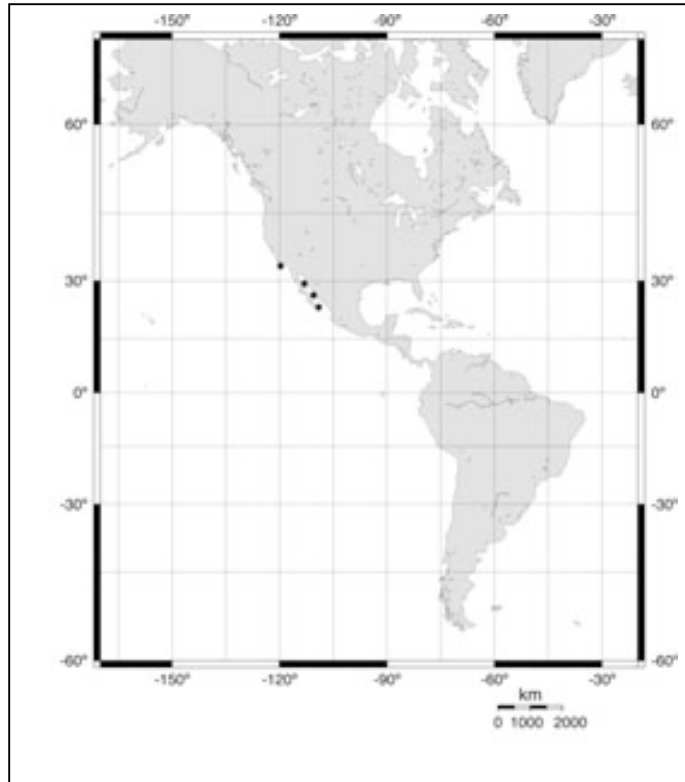


Figura 131.-Distribución de *Megabalanus californicus* (Pilsbry, 1916). Bahía de Monterrey, California; cabo San Lucas, Baja California; Guaymas, Sonora, México (Henry y McLaughlin, 1986; Laguna, 1990) ●. Muestras de Michoacán, México, depositadas en la CAZIS ●.

***Megabalanus peninsularis*** (Pilsbry, 1916)

(Fig. 132a-e; lám.7 fig. e)

*Balanus tintinnabulum peninsularis* Pilsbry, 1916: 66, pl. 15, figs. 1-2d. *Megabalanus peninsularis*: Newman y Ross, 1976: 68.

Diagnosis.- Concha cilíndrica o cónica, muy variable, coloración rosácea o blanquecina; base porosa; orificio opercular de triangular a pentagonal; exterior de las placas de la concha rugosas, en algunos organismos se observan costillas que terminan en pequeñas espinas que pueden incluso cubrir todas las placas; radii moderadamente anchos de color rosa, púrpura o negro; parte externa del scutum con

estrías transversales bien marcadas; internamente el borde del músculo abductor bien desarrollado sin llegar a encontrarse con el borde articular; surco del músculo depresor grande y profundo; marca del músculo abductor por lo general no se presenta o apenas es distinguible. Tergum con forma de triángulo; espuela larga y cerrada; la distancia con el margen basicustal es aproximadamente del ancho de la espuela; estrías longitudinales finas; internamente crestas del músculo depresor apenas visibles. Mandíbulas con cinco dientes; primer diente más grande que los siguientes y separado por un gran espacio del segundo diente; tercero al cuarto diente casi del mismo tamaño; último diente muy pequeño; márgenes superior e inferior cubiertos por sétulas largas. Maxila I con dos espinas largas y delgadas en el margen superior, seguidas de 10 a 12 espinas de tamaño medio. Labrum con una muesca medianamente profunda, con un número variable de dientes en las crestas, como máximo tres en cada una.

Observaciones. *M. peninsularis* al igual que la mayoría de las especies del género, presenta una gran variación en el color y forma de la concha, así como en las placas operculares. Henry y McLaughlin (1986) en la revisión del género *Megabalanus* solo hace mención de los caracteres de las placas calcáreas, sin hacer mención de los caracteres internos y sus variaciones. Gómez (2004) revisa por primera vez las partes blandas de *M. peninsularis*, señalando que los caracteres internos, presentan características constantes las cuales pueden ser utilizadas para determinar los organismos a nivel específico. Esta especie se encuentra generalmente adherido a rocas, estructuras de cemento como pilotes de muelles y en algunos casos sobre coral (Gómez, 2004).

Material examinado.- CNCR 18399, playa de Hornos Acapulco, Guerrero, México. 6 organismos. 16/10/60. CNCR 17017, San Cristóbal Chothám Chiapas, Colectó Antonio Celis 11/07/2004. CNCR 16028, isla Espíritu Santo, Baja California. 15/12/1960. CNCR 18403, isla Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, México 10/09/1979.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

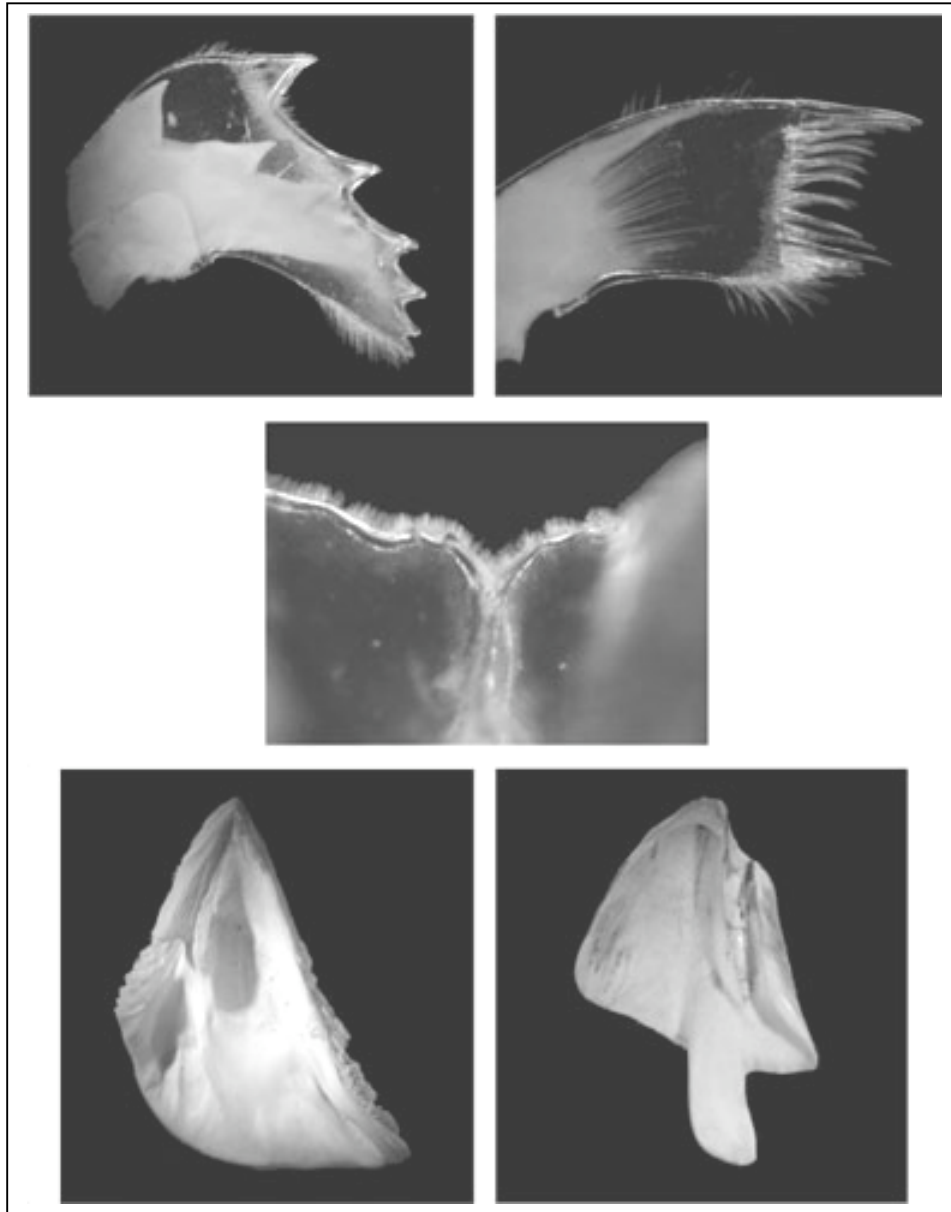


Figura 132. *Megabalanus peninsularis*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

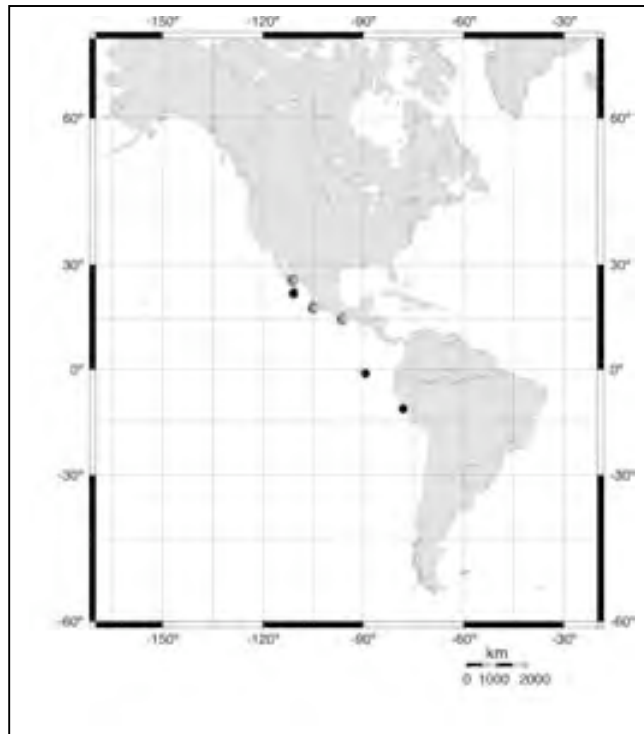


Figura 133.- Distribución de *Megabalanus peninsularis* (Pilsbry, 1916). De Baja California a Ecuador y Galápagos (Henry y McLaughlin, 1986; Laguna, 1990) ●. Se revisaron muestras de la CNCR del Golfo de California , Michoacán y Chiapas ●.

***Megabalanus vinaceus*** (Darwin, 1854)

(Fig. 134a-e; lám. 7 fig. f)

*Balanus vinaceus* Darwin: 54, pl. 2, figs. 7a-d. *Megabalanus vinaceus*: Newman y Ross, 1976: 69.

Diagnosis.- Concha cónica, placas de la concha con estrías longitudinales fina; parte interna de la concha con una hilera secundaria de tubos; radii tubíferos, anchos cerca del orificio opercular y presentando una coloración morada o café obscura. Scutum con forma de triángulo equilátero, con estrías finas que cubren la parte externa; el margen ocluyente dentado; internamente el borde articular largo cerca de 2/3 del margen tergal;

marcas del músculo abductor y depresor lateral apenas distinguibles. Tergum con espuela abierta y corta; internamente sin crestas del músculo depresor; borde articular prominente. Mandíbula con cinco dientes; quinto diente rudimentario con espinas cortas en el ápice; márgenes superior e inferior cubiertos por setas largas. Maxila I con dos espinas largas y delgadas en el margen superior; seguidas de nueve a 12 espinas cortas; sin muesca. Labrum con una muesca profunda, cada cresta cubierta por setas cortas y con uno o dos dientes en cada cresta.

Material examinado.- CNCR 2558, cabo Haro Guaymas, Sonora. 02/12/1960.

Material depositado en la CAZIS.- Sin ejemplares.

Observaciones.-Gómez (2004) reporta por primera vez esta especie en la región occidental de la península de Baja California, ampliando su distribución hacia el norte, ya que solo se había reportado hasta el Golfo de Fonseca en Costa Rica. El material revisado y depositado en la CNCR, es el primer registro en el Golfo de California.

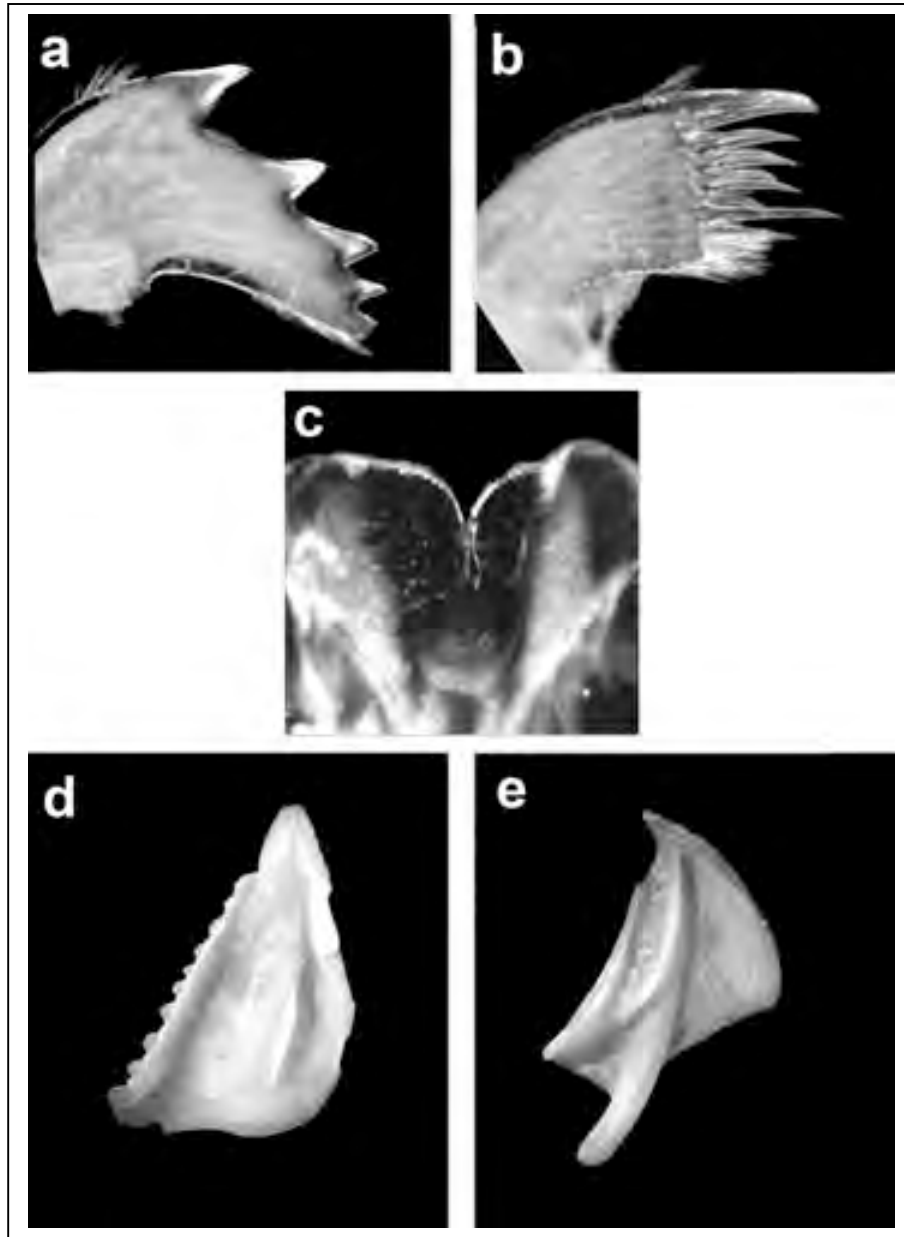


Figura 134. *Megabalanus vinaceus*: a) mandíbula; b) primera maxila; c) labrum; d) scutum y e) tergum.

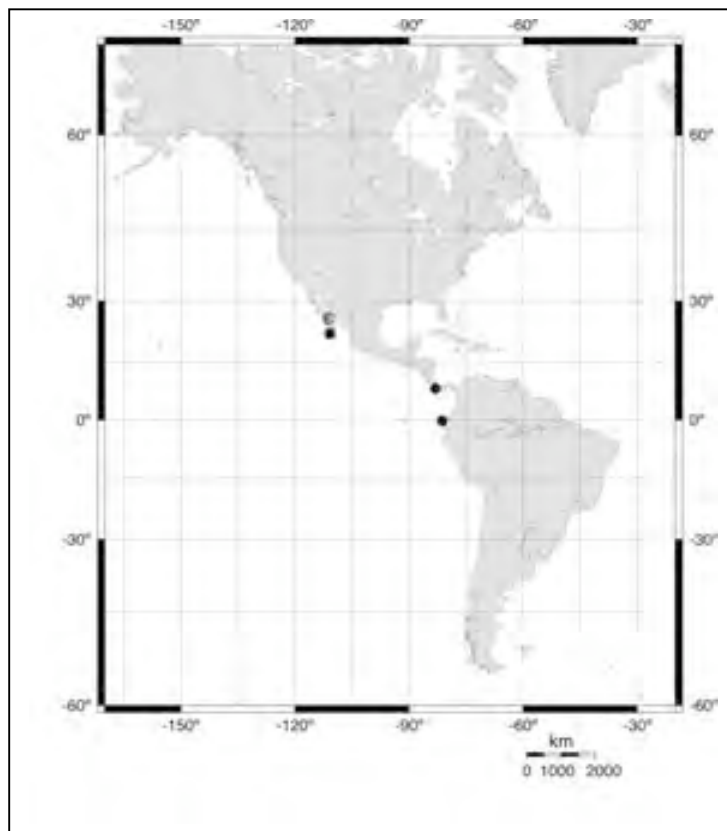


Figura 135.- Distribución de *Megabalanus vinaceus* (Darwin, 1854). Ecuador y Costa Rica (Henry y McLaughlin, 1986; Laguna, 1990). Costa occidental de Baja California (Gómez, 2004) ●. Guaymas, Sonora, México en este trabajo ●.



## Observaciones finales

En este estudio se reportan 92 especies de cirripedios para ambas costas de México.

Celis (2004) reporta 21 especies en el sur del Golfo de México, por lo que este estudio aumenta a 40 las especies conocidas en la región, de las cuales probablemente 6 especies no se han descrito, además de que se reportan por primera vez especies con una distribución batimétrica mayor a 18 m. En cuanto a la fauna del Pacífico mexicano, Young y Ross (2000) registran 48 especies para la zona, por lo que los 62 registros en este trabajo aumentan la fauna conocida, además de que en el material revisado se encontraron 2 especies no descritas.

Aunque en este trabajo se revisaron todos los reportes de cirripedios recientes de México, es muy probable que el número se incremente. Por ejemplo, en la zona del sur del Golfo de México hasta hace poco tiempo no se tenía un sólo registro de especies con una distribución batimétrica mayor a 200 metros, por lo que más colectas a estas profundidades podría aumentar las especies conocidas. En el caso del Pacífico mexicano, la zona mejor conocida es el Golfo de California y zonas aledañas, a diferencia de las costas de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas de donde no existen más de 10 colectas depositadas en la CNCR. Debido a lo anterior es muy probable que el número de especies se incremente y que los intervalos de distribución se modifiquen con colectas futuras.

## CONCLUSIONES

- **Con el material depositado en la CNCR del IBUNAM y en la Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustácea, (UANL-FCBC), proveniente del sur del Golfo de México se amplía el número de especies de cirripedios de 21 a 40.**
- **Ayudados en la base de datos de la colección de cirripedios perteneciente a la CASIZ y con el material depositado en la CNCR del IBUNAM se aumenta de 49 a 63 especies de cirripedios en el Pacífico mexicano.**
- **Se registraron 92 especies de cirripedios para las costas mexicanas, de las cuales 11 se encuentran en ambas costas y 33 son reportadas por primera vez en estas zonas.**
- **Como resultado de la revisión morfológica del material depositado en la CNCR del IBUNAM se reconocieron 6 especies no descritas del sur del Golfo de México y 2 del Pacífico mexicano.**
- **La revisión de las larvas cypis de 5 especies de cirripedios lepadomorfos permitió el reconocimiento de variaciones morfológicas no mencionadas en la literatura.**

## Literatura citada

Álvarez-Borrego, S., J. Rivera, G. Gaxiola, M. de J. Acosta y R. Schwartzlose. 1978. Nutrientes en el Golfo de California. *Ciencias Marinas* 5(2):53-71.

Álvarez F. y J. Calderón. 1996. Distribution of *Loxothylacus texanus* (Cirripedia: Rhizocephala) parasitizing crabs of the genus *Callinectes* in the Southwestern Gulf of Mexico. *Gulf Research Reports* 9: 205-210.

Álvarez F., E. Campos, J. Høeg y J. O'brien. 2001. Distribution and prevalence records of two parasitic barnacles (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala) from the west coast of North America. *Bulletin of Marine Science* 68: 233-241.

Anderson, D. T. 1987. The larval musculature of the barnacle *Ibla quadrivalvis* Cuvier (Cirripedia, Lepadomorpha), *Proceedings Real Society London* B231: 313-338.

Anderson, D. T. y A. J. Southward. 1987. Cirral activity of barnacles, pp. 135-174. In, A. J. Southward (ed.), *Barnacle Biology: Crustacean Issues* 5. A. A. Balkema, Rotterdam, Netherlands.

Anderson, M. L., M. Bohn, J. T. Høeg, y P. G. Jensen. 1990. Cyprid ultrastructure and adult morphology in *Ptychascus barnwelli* new species and *P. glaber* (Cirripedia: Rhizocephala). *Journal of Crustacean Biology* 10:30–38.

Anderson, D. T. 1994. *Barnacles. Structure, Function, Development, and Evolution.* Chapman y Hall, London.

Aurivillius C. W. S. 1892. Neue Cirripedien ausdem Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean. *Königlich Vetenskapsakademiens Förhandlingar* (3):123-134.

Aznar, F. J., J. A. Balbuena y J. A. Raga. 1994. Are epizoites indicators of a western Mediterranean striped dolphin die-off?. *Diseases of Aquatic Organisms* 18: 159-163.

Barnard, K. B. 1924. Contributions to the crustacean fauna of South Africa. No.7. Cirripedia. *Annals South Africa Museum* 20(1):1-103.

Barnes, H. y Reese, E. S. 1959. Feeding in the pedunculate cirriped, *Pollicipes polymerus* J. B.Sowerby. *Proceedings Zoological Society London* 132: 569-85.

Barnes, H. y Reese, E. S. 1960. The behaviour of the stalked intertidal barnacle *Pollicipes polymerus* J. B. Sowerby, with special reference to its ecology and distribution. *Journal of Animal Ecology*. 29, 169—85.

Baumgartner, T., y N. Christensen, Jr. 1985. Coupling of the Gulf of California to large-scale interannual climatic variability. *Journal Marine Research*. 43: 825-848.

Boyko, C. B. y A. W. Harvey. 2000. A review of the family Lernaediscidae (Cirripedia:Rhizocephala). I. The genus *Lernaediscus* Muller, 1862: new synonymy, hosts, range extensions, and the description of a new species. *Journal of Crustacean Biology* 20(4):663.

Bray, N. y J. Robles. 1991. Physical Oceanography of the Gulf of California. En: *The Gulf and Peninsular province of the California* 25: 511-553.

Bresciani J. y J. T. Høeg. 2001. Comparative Ultrastructure of the Root System in rhizocephalan Barnacles (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Journal of Morphology* 249: 9-42.

Broch, H. 1922. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. X. Studies on Pacific cirripeds. *Vidensk. Meddel. Dansk Naturhist. For Kjøbenhavn* vol. 73, pp. 215-358, figs. 1-7.

Boyko C. B, Harvey A. W. 2000. A Review of the family Lernaediscidae (Cirripedia: Rhizocephala) the genus *Lernaediscus* Müller, 1862: new synonymy, hosts, range extensions, and the description of a new species. *Journal of Crustacean Biology* 20, (4): 663–673.

Celis, A. 2002. Balanos del género *Octolasmis* (Cirripedia: Thoracica: Poecilasmatidae) como ectoparásito de cangrejos portúnidos. Tesis profesional, FES Iztacala, UNAM, Tlanepantla, Estado de México 57 pp.

Celis, A. 2004. Taxonomía y patrones de distribución de los cirripedios (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) sublitorales de la parte sur del Golfo de México. Tesis de Maestría, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 152 pp.

Celis, A., F. Alvarez, W. A. Newman y P. Sumida. 2008. Descriptions and phylogenetic significance of the fronto-lateral gland pores and dorsal lattice organs of cyprid larvae of seven species of barnacles (Cirripedia: Thoracica: Pedunculata). *Journal of Crustacean Biology* 28(2):203-215.

Coker, R. E. 1902. Notes on a species of barnacle (*Dichelaspis*) parasitic on the gills of edible crabs. *Bulletin U. S. Department of Commerce Bureau of Fisheries* 21 : 399-412.

Collard, S. B. and C. N. D'Asaro. 1973. Benthic invertebrates of the eastern Gulf of Mexico. *In* Jones, J. I., R. E. Ring, M. O. Rinkel and R. E. Smith (Eds.), *A summary of knowledge of the eastern Gulf of Mexico*. University System of Florida, Institute of Oceanography, St. Petersburg, FL.

Crisp, D. J. 1974. Factors influencing the settlement of marine invertebrate larvae. *In* *Chemoreception in Marine Organisms*, Chapter 5 (ed. P.T. Grant y A.M. Mackie), p. 177-265. London: Academic Press.

Charnov, E. L. 1987. Sexuality and hermaphroditism in barnacles: a natural selection approach In- Southward, A. J. (ed.) Crustacean Issues 5. Barnacle biology. A. A. Balkema, Rotterdam, p. 89-104.

Dando, P. R. y A. J. Southward. 1980. A new species of *Chthamalus* (Crustacea: Cirripedia) characterized by enzyme electrophoresis and shell morphology: with a revision of other species of *Chthamalus* from the western shores of the Atlantic Ocean. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 60:787-831.

Darwin, C. 1851-1952a. A monograph on the sub-class Cirripedia I. The Lepadidae. Ray Society London. England. 400 pp.

Darwin, C. 1851b. A monograph on the fossil Lepadidae, or, pedunculated cirripedes of Great Britain. Paleontological Society, London.

Darwin, C. 1854a. A monograph on the sub-class Cirripedia. The Balanidae: Verrucidae, etc. Ray Society London. England. 684 pp.

Darwin, C. 1854b. A monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain. Paleontological Society, London.

De La Lanza, E. G. 1991. Oceanografía de los mares mexicanos. AGT. México, D.D. 569 pp.

Elfimov, A. S. 1995. Comparative morphology of thoracican larvae: studies on the carapace: 137-152, in F. R. Schram y J. Hoeg (eds), New Frontiers in Barnacle Evolution. Crustacean Issues 10. A. A. Balkema, Leiden.

Ellis, J. y D. Solander. 1786. The Natural History of Many Curious and Uncommon Zoophytes Collected From Various Parts of the Globe. Benjamin White and Son, London.

Emery, W. J., Lee W. G., Magaard L. 1984. Geographic and seasonal distributions of Brunt-Väisälä frequency and Rossby radii in the North Pacific and North Atlantic. *Journal of Physical Oceanography* 14: 294–317.

Foster, B. A. 1978. The marine fauna of New Zealand: Barnacles (Cirripedia: Thoracica). *Memoirs of the New Zealand Oceanography Institute* 69:1–16.

Foster, B. A., 1987. Barnacle ecology and adaptation. P. 113-133, *In*: A. J. Southward (ed.). *Crustacean Issues 5, Barnacle Biology*. A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Foster, B. A. y J. S. Buckeridge. 1987. Barnacle paleontology. p 43-61 *in* *Crustacean issues, Volume 5* (F. R. Schram, gen. ed.). *Barnacle biology* (A. J. Southward, ed.). A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Frick, M. G. y Ross, A., 2001. Will the Real *Chelonibia testudinaria* Please Come Forward: An Appeal. *Marine Turtle Newsletter* 94: 16-17.

Galtsoff, P. S. 1954. Gulf of Mexico. Its Origin, Waters, and Marine Life. *Fishery Bulletin* 89, *Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service*, Vol. 55. Washington, D.C.: GPO. 604 pp.

Gittings, S. R., G. D. Dennis y H. W. Harry, 1986. Annotated guide to the barnacles of the northern Gulf of Mexico. *Biological Oceanography*, TAMU-SG-86-402: 1-36.

Glenner H., Høeg J. T., Klysner A, Brodin Larsen B. 1989. Cypris ultrastructure, metamorphosis and sex in seven families of parasitic barnacles (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Acta Zoologica (Stockholm)*70:229–242.

Glenner H., Høeg J. T. 1994. Metamorphosis in the Cirripedia Rhizocephala and the homology of the kentrogon and trichogon. *Zoologica scripta* 23:161–173.

Glenner H., Høeg J. T. 1995. A new motile, multicellular stage involved in host invasion by parasitic barnacles (Rhizocephala). *Nature* 377:147–150.

Glenner H., M. J. Grygier, J. T. Høeg, P. G. Jensen, y F. R. Schram. 1995. Cladistic analysis of the Cirripedia Thoracica (Crustacea: Thecostraca). *Zoological Journal of the Linnean Society* 114: 365-404.

Glenner H., Høeg J. T., O'Brien J. J., Sherman T. D. 2000. Invasive vermigon stage in the parasitic barnacles *Loxothylacus texanus* and *L. panopaei* (Sacculinidae): closing of the rhizocephalan life-cycle *Marine Biology* 136:249–257.

Glenner, H. 2001. Cypris Metamorphosis, injection and earliest intertidal development of the Rhizocephalan *Loxothylacus panopaei* (Gissler) Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala: Sacculinidae. *Journal of Morphology* 249: 43-75

Gómez, D. L. 2003. Sistemática de los balanomorfos (Cirripedia: thoracica) de la región sur de la Península de Baja California, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur. México. 90 pp.

Gómez-Daglio, L. y R. van Syoc. 2006. A new genus and species of high intertidal barnacle (Cirripedia, Tetraclitidae) from Baja California Sur, Mexico. *Zootaxa* 1118: 57-68.



Gould, A. A. 1841. A report on the Invertebrata of the Massachusetts, comprising the Mollusca, Crustacea, Annelida and Radiata. Cambridge, 373 pp.

Gruvel, A. 1900. Sur les espèces nouvelles du genre *Verruca* provenant du "Talisman". Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 6:242-244.

Gruvel, A. 1901. Diagnoses de quelques espèces nouvelles de Cirrhipèdes. Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris 7: 256-263.

Gruvel, A. 1902. Cirrhipèdes. Expéditions Scientifiques du "Travailleur" et du "Talisman", pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883. Masson, Paris, 178 pp.

Gruvel, A. 1903. Révision des Cirrhipèdes appartenant à la collection du Muséum d'Histoire Naturelle. Operculés. I. Partie systématique. Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle sér. 4, Paris, 5: 95-170, pls 1-4.

Gruvel, A. 1905. Monographie des Cirrhipèdes ou Thecostracés. Paris: Masson et Cie Éditeurs 472 pp.

Hanson, K. y G. A. Maul. 1991. Florida precipitation and the Pacific "El Niño" 1895-1989. Florida Scientist 34: 160-168.

Henry, D. P. 1940. The Cirripedia of Puget Sound with Key to the Species. University of Washington Publications in Oceanography 4(1): 1-48.

Henry, D. P. 1941. Notes on some sessile barnacles from Lower California and the West coast of Mexico. Proceedings of the New England Zoological Club 18: 99-106, pl 16.

Henry, D. P. 1942. Studies on the sessile Cirripedia of the Pacific coast of North America. University of Washington Publications in Oceanography 4: 95-134.

Henry, D. P. 1943. Notes on some barnacles from the Gulf of California. Proceedings of the United States National Museum 93:367-373.

Henry, D. P. 1954. Cirripedia: The Barnacles of The Gulf of Mexico. Fishery Bulletin of The Fish And Wildlife Service 55: 443-446.

Henry, D. P. 1960. Thoracic Cirripedia of the Gulf of California. University of Washington Publications in Oceanography 4:135-158, pl. 1-5.

Henry, D. P. y P. A. McLaughlin. 1967. A revision of the subgenus *Solidobalanus* Hoek (Cirripedia, Thoracica) including a description of a new species with complemental males. Crustaceana 12:43-58.

Henry, D. P. y P. A. Mclaughlin. 1974. Descriptions of four new species of the *Balanus amphitrite*-complex (Cirripedia, Thoracica). Bulletin of Marine Science 23:946-1001.

Henry, D. P. y P. A. Mclaughlin. 1975. The barnacles of the *Balanus amphitrite* complex (Cirripedia, Thoracica). Zoologische verhandelingen (Leiden) 141: 1-254.

Henry, D. P. y P. A. Mclaughlin. 1986. The recent species of *Megabalanus* (Cirripedia:Balanomorpha) with special emphasis on *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus) sensulato. Zoologische verhandelingen (Leiden) 235: 1-67.

Hiro, F. 1939. Studies on the cirripedian fauna of Japan IV: Cirripedes of Formosa (Taiwan) with some geographical and ecological remarks on the littoral forms. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B, 15, 245-284.

Hoek, P. P. C. 1883. Report on the Cirripedia collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-76pp. 1-169, Pl. I-XIII [1-13], in: Thomson, C. W. y Murray, J.: Report

of the scientific results of the voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-76 under the command of Captain George S. Nares and Captain Frank Tourle Thomson. Zoology Vol. VIII. London, Edinburgh, Dublin.

Høeg J. T. 1984. Size and settling behaviour in male and female cyprids of the larvae of the parasitic barnacle *Sacculina carcini* Thompson (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Acta Zoologica* (Stockh) 66:1–45.

Høeg J. T. 1985. Male cypris settlement in *Clistosaccus paguri* Lilljeborg (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 89:221–235.

Høeg J. T. 1987. Male cypris metamorphosis and a new male larval form, the trichogon, in the parasitic barnacle *Sacculina carcini* (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Philosophical Transactions Real Society of London* 317:47–63.

Høeg J. T. 1990. 'Akentrogonid' host invasion and an entirely new life cycle in the rhizocephalan parasite *Clistosaccus paguri* (Thecostraca: Cirripedia). *Journal of Crustacean Biology* 10:37–52.

Høeg J. T. 1991. Functional and evolutionary aspects of the sexual system in the Rhizocephala (Thecostraca: Cirripedia). In: Bauer RT, Martin JW, editors. *Crustacean sexual biology*. New York: Columbia University Press 208–227.

Høeg, J. T. 1992a. The phylogenetic position of Rhizocephala: Are they truly barnacles? *Acta Zoologica* 73: 323–326.

Høeg, J. T. 1992b. Rhizocephala. Pages 313–345 *in* *Microscopic anatomy of invertebrates* (F. W. Harrison and A.G. Humes, eds.). Wiley-Liss, New York.

Høeg J. y J. Lützen. 1985. Crustacea Rhizocephala. Marine Invertebrates of Scandinavia No 6. Norwegian University Press: 92 pp.

Høeg, J. T. 1995. The biology and life cycle of the Cirripedia Rhizocephala. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 75:517-550.

Høeg J. T y A. V. Rybakov. 1992. Revision of the Rhizocephala Akentrogonida (Crustacea: Cirripedia): With a list of all the species and a key to the identification of families. Journal of Crustacean Biology 12: 600-609.

Høeg, J. T. y J. Lützen. 1995. Life cycle and reproduction of the Cirripedia Rhizocephala. Oceanography and Marine Biology Annual Review 33:427–485.

Høeg J. T., Lützen J. 1996. Rhizocephala. In: Forest J, editor. Traité de Zoologie, Tome VII, Crustacés, Fascicule 2. Paris: Masson. pp. 541–568.

Huang, J. F. y J. Lützen 1998. Rhizocephalans (Crustacea: Cirripedia) from Taiwan. Journal of Natural History 32: 1319-1337.

Jeffries, W. B., H. K. Voris y C. M. Yang. 1989. A new, mechanism of host colonization: pedunculate barnacles of the genus *Octolasmis* on the mangrove crab *Scylla serrata*. Ophelia 31 (1): 5 I-58.

Jensen P. G, Høeg J. T., Bower S., Rybakov A. V. 1994. Scanning electron microscopy of lattice organs in cyprids of the Rhizocephala Akentrogonida (Crustacea: Cirripedia). Canadian Journal Zoology 72: 1018–1026.

Laguna, J. E. 1985. Systematics, ecology and distribution of Barnacles (Cirripedia, Thoracica) of Panama, including an analysis of provincialism in the tropical Eastern Pacific. Univ. Ca S.D. M.S. Thesis 232 pp.

Laguna, J. E. 1987. *Euraphia eastropacensis* (Cirripedia, Chthamaloidea), a new Species of Barnacle from the Tropical Eastern Pacific: Morphological and Electrophoretic comparison with *Euraphia rhizophorae* (de Oliveira) from the Tropical Western Atlantic and Molecular evolutionary Implications. Pacific science (1987)41:132-140.

Laguna, J. E., 1990. Shore barnacles (Cirripedia, Thoracica) and a revision of their provincialism and transitions zones in the tropical eastern Pacific. Bulletin of Marine Science, 46(2): 406-424.

Lamarck, J. B. 1813-1814. Sur les polypiers empâtés. Suite du mémoire intitulé: Sur les Polypiers empâtés. Suite des éponges. Annales du Muséum National d'Histoire Naturelle. 20(6). Muséum national d'Histoire naturelle. Paris, Francia, 294-312, 370-386 y 436-458 pp.

Lamarck, J. B. 1818. Histoire naturelle des animaux sans vertebres. Paris, Vol. 5: 612 pp.

Leach, W. E. 1817. Leach, Distribution systématique de la classe des Cirripèdes, Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle élémentaire 85 (1817), 67–69.

Leach, W. E. 1818. Cymothoadées, Cymothoadae (Crustacea). Pp. 338-354 in Cuvier, F. (Ed.),. Dictionnaire des sciences naturelle vol. 12. 354 pp.

Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae. Holmiae, Editio Decima, Reformata, Vol. 1, 824 pp.

Linnaeus, C. 1767. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis, synonymis, locis. Editio duodecima, reformata. Holmiae 1(2): 533-1327 (Araneae, pp. 1030-1037).

Lützen J. 1985. Rhizocephala (Crustacea: Cirripedia) from the deep sea. *Galathea Reports* 16:99–112.

Martin, J. W. y G. E. Davis. 2001. An updated Classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County Science Series 39. Los Angeles, C. A.

McLaughlin P. A. 1980. Comparative morphology of Recent Crustacean. San Francisco: W.H. Freeman. 173 pp

.

Matsui, T. Newman W. A y Shane G. 1964. On *Balanus ehurneus* Gould (Cirripedia, Thoracica) in Hawaii. *Crustaceana* 7: 141-145.

Monroe, R. y Limpus, C. J. (1979). Barnacles on turtles in Queensland waters with descriptions of three new species. *Memoirs Queensland Museum* 19: 197-223.

Moore, H. B. y B. F. McPherson 1963. Colonization of the Miami area by the barnacle *Balanus trigonus* Darwin and a note on its occurrence on the test of an echinoid. *Bulletin Of Marine Science Of The Gulf And Caribbean* 13(3):418-421.

Moyse, J., Høeg J. T. y Jensen P. G. 1995. Attachment organs in cirripede cyprid larvae: A comparative approach using scanning electron microscopy (Crustacea: Cirripedia). American Society of Zoologists Annual Meeting, Washinton DC, Dec. 26-30 1995. Abstract 331.

Newman, W. A. 1960: Five pedunculate Cirripedia from the western Pacific, including two new forms. *Crustaceana* 1: 100-116.

Newman, W. A. 1960b. *Octolasmis californiana* spec. nov., a pedunculate barnacle from the gills of the California spiny lobster. *The Veliger* 3:9–11.

Newman, W. A. 1967. On physiology and behavior of estuarine barnacles. *Marine Biological Association of India* 2(3):1038-1066.

Newman, W. A., V. A. Zullo y T. H. Winthers. 1969. Cirripedia. *In*: R.C. Moore (ed.). *Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part R, Arthropoda 4, Vol. 1*, pp. 206-295. Lawrence: University of Kansas y The Geological Society of America.

Newman, W. A. y A. Ross. 1971. Antarctic Cirripedia. *Antarctic Research Series* 14:1-257.

Newman, W. A. 1972. An *oxynaspid* (Cirripedia, Thoracica) from the eastern Pacific. *Crustaceana* 23: 202–207.

Newman W. A, y Ladd H. 1974. Origin of coral-inhabiting balanids (Cirripedia, Thoracica). *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel* 84: 381-396.

Newman, W. A. 1975. Cirripedia. P. 259-269, *In*: R. I. Smith y T. Carlton (eds.). *Intertidal Invertebrates of the Central California Coast*. 259-269. University California Press.

Newman, W. A. y A. Ross. 1976. Revision of the balanomorph barnacles; including a catalog of the species. *Memoirs, San Diego Society of Natural History* 9:1-108.

Newman, W. A. 1979. A new scalpelloid (Cirripedia); a Mesozoic relic living near an abyssal hydrothermal spring. *Transactions of San Diego Society of Natural History* 19:153–167.

Newman, W. A y D. P. Abbott. 1980. Cirripedia. *In* R.H. Morris, D.P. Abbot, ant E. C. Haderlie, eds. *Intertidal invertebrates of California*. Standford University Press, Standford, California, 690 pp.

Newman, W. A. 1982. Cirripedia. P. 197-221, In: L. Abele (ed.). The Biology of Crustacea 1. Academic Press, New York.

Newman, W. A. 1987. Evolution of cirripedes and their major groups. P. 3-42, In: J. Southward (ed.). Crustacean Issues 5, Barnacle Biology. A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Newman, W. A. y R. R. McConnaughey. 1988. The tropical eastern Pacific barnacle, *Megabalanus coccopoma* (Darwin), in southern California, following El Niño 1982-83. Pacific Science 41:31-36.

Newman, W. A., y R. R. Hessler. 1989. A new abyssal hydrothermal Verrucomorpha (Cirripedia; Sessilia): The most primitive living sessile barnacle. Transactions of San Diego Society of Natural History 21:259–273.

Newman, W. A. y T. Yamaguchi. 1995. A new sessile barnacle (Cirripedia, Brachylepadomorpha) from the Lau Back-Arc Basin, Tonga; first record of a living representative since the Miocene. Bulletin U.S. National Museum 4 Ser. A 17:211–243.

Newman, W. A. 1996. Sous-classe de Cirripedes (Cirripedia Burmeister, 1834) super-ordre des Thoraciques et des Acrothoraciques (Thoracica Darwin, 1854-Acrothoracica Gruvel, 1905). In traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie. Crustacés. Tome VII, Fascicule II. Généralités (suite) et Systématique, ed. J. Forest, 453-540. Paris: Masson, 1002 pp.

Newman, W. A., y A. Ross. 2001. Prospectus on larval cirriped setation formulae, revisited. Journal of Crustacean Biology 21:56–77.

Nilsson-Cantell C. A. 1921. Cirripeden-Studien. Zur Kenntnis der Biologie, Anatomie und Systematik dieser Gruppe. Zoologiska Bidrag Bran Uppsala. (7) 75-395.



Nott, J. A., Foster, B. A., 1969. On the structure of the antennular attachment organ of the cypris. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London (B)* 256, 115-134.

Nowlin, W. D. Jr., y H. J. McLellan, 1967: A Characterization of the Gulf of Mexico Waters in Winter, *Journal of Marine Research* 25, 29-59.

Parés-Sierra, A., M. López y E. Pavia. 1997. Oceanografía física del Océano Pacífico Nororiental. En: Lavín, M.F. (Ed). *Contribuciones a la oceanografía física en México*. Unión Geofísica Mexicana. Monografía No 3, 1–24.

Pilsbry, H. A. 1906. Notes on some Pacific cirripedes. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 59:360–362.

Pilsbry, H. A. 1907. The barnacles (Cirripedia) contained in the collection of the US National Museum. *Bulletin U.S. National Museum* 60:1–122.

Pilsbry, H. A. 1916. The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. Nacional Museum; including a monograph of the American species. *Bulletin of the United States National Museum* 93:1-366.

Pilsbry, H. A. 1927. Cirripedia of Curaçao. *Bijdragen tot de Dierkunde* 25:37-38.

Pitombo, F. B. y A. Ross. 2002. A checklist of the intertidal and shallow water sessile barnacles of the Eastern Pacific, Alaska to Chile. En: M. E. Hendrickx (ed.). *Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico este*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología 1: 97-104.

Pitombo, F. B. (2003). Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia, Balanomorpha). *Zoologica Scripta* 33, 261–276.

Poltarukha, O. P. 1997. Composition, phylogeny, and position of the subfamily Euraphiinae (Crustaceana, Chthamalidae) in the system of Cirripedia. *Russian Journal of Zoology* 1(4): 463-470.

Ranzani, C. 1818. Observaxioni su i balanidi. *Opusculi Scientifici* 2:63-93.

Rawson, P. D., Macnamee, R., Frick, M.G. y Williams, K.L. (2003). Phylogeography of the barnacle, *Chelonibia testudinaria*, from loggerhead sea turtles, *Caretta caretta* *Molecular Ecology*. 12: 2697-2706.

Rezak, R, T. J. Bright, D. W. McGrail. 1985. Reefs and Banks of the Northwestern Gulf of Mexico: Their Geological, Biological and Physical Dynamics. John Wiley and Sons, New York, 259 p.

Ross, A. 1962. Results of the Puritan-American museum of Natural History Expedition to Western Mexico 15. The litoral Balanomorph cirripedia. *American Museum Novitates* 2084:1-44.Figs 1-24.

Ross, A. 1968. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominicana. 8. The intertidal balanomorph Cirripedia. *Proceedings of the United States National Museum* 125:1-22.

Ross, A. 1999. On the occurrence of *Megabalanus stultus* (Darwin), 1854 (Cirripedia: Balanomorpha) in Taiwan: a reappraisal. *Zoological Studies* 38:275 278.

Rybakov A. V. Høeg J. T. 1992. Anatomy of *Arcturosaccus kussakini*, new genus, new species (Rhizocephala: Akentrogonida), from the ultraabyssal isopod *Antarcturus zenkewitchi* Kussakin (Arctiridae). *Journal of Crustacean Biology* 12:592–599.

Secretaría de marina. 1974. Islas Mexicanas, Régimen Jurídico y catálogo. México. 115 p.

Secretaría de marina. 1979. Islas Mexicanas, Régimen Jurídico y catálogo. México. 120 p.

Seilacher, A. 2005. Whale barnacles: exaptational access to a forbidden paradise. *Paleobiology* 31:27–35.

Southward, A. J. 1975. Intertidal and shallow water cirripedia of the Caribbean. *Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands* 46:1-53.

Southward, A. J. y Newman, W. A. 1977. Aspects of the ecology and biogeography of the intertidal and shallow-water balanomorph Cirripedia of the Caribbean and adjacent sea-areas. *F.A.O. Fisheries Report* (200): 407-425.

Spears T, Abele L. G. y Applegate M. A. 1994. Phylogenetic study of cirripedes and selected relatives (Thecostraca) based on 18S DNA sequence analysis. *Journal of Crustacean Biology* 14:641–656.

Spivey, H. R. 1981. Origins, distributions and zoogeographic affinities of the Cirripedia (Crustacea) of the Gulf of Mexico. *Journal of Biogeography* 8:153.

Steinbeck, J. y E. F. Ricketts, 1941. *Sea of Cortez*, New York 598 pp.

Stubbings, H. G. 1963. Cirripedia of the tropical South Atlantic coast of Africa. Résultats scientifiques. Expédition Océanographique Belge dans les Eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949), Brussels 3 (10): 39 pp.

Stubbings, H. G. 1967. The cirripede fauna of tropical West Africa. Bulletin of the British Museum (Natural History) 15:229-319.

Tomlinson, J. T. 1969. The burrowing barnacles (Cirripedia: order Acrothoracica). Bulletin U.S. National Museum 296: 1-162.

Tomlinson, J. T. 1987. The burrowing barnacles (Acrothoracica). Pages 63–71 in Crustacean issues, Volume 5 (F. R. Schram, gen. ed.). Barnacle biology (A. J. Southward, ed.). A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Tovilla, C., 1994. Manglares. En: De La Lanza, G. Y C. Cáceres (Eds.) Lagunas costeras y el litoral Mexicano. U.A.B.C.S., La Paz, México, pp 371-424.

Utinomi, H. 1967. Comments on some new and already known cirripeds with emended taxa, with special reference to the parietal structure. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory Kyoto University 15:199-237.

Van Syoc, R. J. 1988. Description of *Membrano balanus robiniae* a new species of sponge barnacle (cirripedia, Archaeobalanidae) from Baja California, with a key to the genus. Proceedings of the Biological Society of Washington 10(3):832-837.

Van Syoc, R. J. y R. Wither, 1999. Sponge-inhabiting barnacles of the Americas: a new species of *Acasta* (Cirripedia, Archaeobalanidae), first record from the Eastern Pacific including discussion of the evolution of Cirral morphology. Crustaceana 72 (5): 467-486.

Van Waerebeek, K., J. C. Reyes, y J. Alfaro. 1993. Helminth parasites and phoronts of dusky dolphins *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828) from Peru. *Aquatic Mammals* 19:159–169.

Walker, G. 1987. Further studies concerning the sex ratio of the larvae of the parasitic barnacle, *Sacculina carcini* Thompson. *Journal Experimental Marine Biology and Ecology* 106:151–163.

Walker, G., A. B. Yule y J. A. Nott. 1987. Barnacle Paleontology. P. 307-328, *In*: A. J. Southward (ed.). *Crustacean Issues 5, Barnacle Biology*. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Walker G., Clare A. S., Rittschof D., Mensching D. 1992. Aspects of the life-cycle of *Loxothylacus panopaei* (Gissler), a sacculinid parasite of the mud crab *Rhithropanopeus harrisi* (Gould); a laboratory study. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 157:181–193.

Walker G, Lester R. J. G. 2000. The cypris larvae of the parasitic barnacle *Heterosaccus lunatus* (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala); some laboratory observations. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 254:249–257.

Walter, G. 2001. Introduction to the Rizocephala (Crustacea: Cirripedia). *Journal of Morphology* 249:1-8.

Weisbord, N. E. 1975. Cirripedia of Florida and surrounding waters (Acrothoracica and Rhizocephala). *Bulletin of American Paleontology* 68:1–233.

Weisbord, N. E. 1977. Scalpellid barnacles (Cirripedia) of Florida and of surrounding waters. *Bulletin of American Paleontology* 72(299): 235-311.

Weisbord, N. E. 1979. Lepadomorph and Verrucomorph barnacles (Cirripedia) of Florida and adjacent waters, with an addendum on the Rhizocephala. *Bulletin of American Paleontology* 76:1-156.

Wyrtki, Y. 1967. Circulation and water masses in the eastern Equatorial Pacific Ocean *International journal Oceanology and Limnology* 19: 117-147.

Yule, A. B. y Walker, G. 1987. Adhesion in barnacles. In *Barnacle Biology* (ed. A.J. Southward), pp. 389-402. Rotterdam: A.A. Balkema. *Crustacean Issues* 5.

Young, P. S. 1994. Superfamily Balanoidea Leach (Cirripedia, Balanomorpha) from the Brazilian coast. *Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia* (356) 1- 36.

Young, P. S. 1995. New interpretations of South American patterns of barnacle distribution: 229-253, in F. R. Schram y J. Hoeg (eds), *New Frontiers in Barnacle Evolution*. *Crustacean Issues* 10.A. A. Balkema, Leiden.

Young, P. S. 1998. Cirripedia (Crustacea) from the Campagne Biaçores" in the Azores region, including a generic revision of Verrucidae. *Zoosystema* 20 (1): 31-92.

Young, P. S. 1999. The Cirripedia (Crustacea) collected by the RV Marion Dufresne along the Vitória-Trindade seamounts (Brazil). *Zoosystema* 21 (4): 607-624.

Young, P. S. y N. H. Campos. 1988. Cirripedia (Crustacea) de la zona intermareal e infra litoral de la región de Santa Marta, Colombia. *Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín, Santa Marta* 18:153-164.

Young, P. S. y H. K. Ross. 2000. Cirripedia, pp. 213-238, *In*; J. Llorente, A. A. N García y E. González-Soriano (eds) *Biodiversidad taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una Síntests de su Conocimiento, Volumen II, III Grupos de Hexapoda, México, 2000*, p. 249-273.

Zardus, J. D., Zárate, P. y Beaumont, E. S., 2007. Bening buddies and harmfulhitchhikers: consequences of the connection of barnacles with sea turtles. Twenty-Seventh Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Febrero 24-27,2007, Myrtle Beach, South Carolina, USA.

Zevina, G. B. y Tarasov, N. I. 1963. I. Cirripedia thoracica of the mainland coasts of south- eastern Asia (Yellow, East and South China Seas). Trud. Inst. Okeand., 70: 76-100. Figs 1-14 (In Russian ).

Zevina, G. B. 1978. A new system of the family Scalpellidae Pilsbry (Cirripedia, Thoracica). 2. Subfamilies Arcoscalpellinae and Meroscalpellinae. Zoologicheskii Zhurnal 57(9): 1343-1352 (in Russian).

Zevina, G. B. 1981. Barnacles of the suborder Lepadomorpha of the world ocean. I. Family Scalpellidae. Fauna of the USSR 127: 1-406 (in Russian).

Zevina, G. B. 1982. Barnacles of the suborder Lepadomorpha of the world ocean. II. Fauna of the USSR 133: 1-222 (in Russian).

Zullo, V. A. 1961. A new subgenus and species of coral-inhabiting barnacle from the Gulf of California. Ibid., vol. 4, no. 2, pp. 71-75, figs. 1-2, pl. 17.

Zullo, V. A. 1966. Thoracic Cirripedia from the continental shelf off South Carolina, U. S. A. Crustaceana 11(3): 229-244.

Zullo, V. A. 1967. A description of *Balanus parkeri* (Cirripedia, Thoracica), a new species from the Gulf of California. Notulae Naturae 406: 1-5.

Zullo, V. A. 1984. New genera and species of balanoid barnacles from the Oligocene and Miocene of North Carolina. Journal of Paleontology 58 (5): 1312-1338.

Zullo, V. A. 1991. Zoogeography of the shallow-water cirriped fauna of the Galápagos Islands and the adjacent regions in the Tropiucal eastern Pacific. In: James, M. J. Galápagos Marine Invertebrates. Taxonomy, Biogeography, and evolution in Darwin Islands. Plenum. Pub. Co. New York, 474 pp.

Zullo, V. A. 1992. *Balanus trigonus* Darwin (Cirripedia, Balaninae) in the Atlantic basin: an introduced species?. Bulletin of Marine Science 50:66-74



## **CAPÍTULO II**

### **ANÁLISIS PANBIOGEOGRÁFICO DE LAS ESPECIES DE CIRRIPEDIOS DE MÉXICO**

#### **Resumen**

Se presenta un estudio panbiogeográfico de las especies de cirripedios distribuidas en las costas mexicanas, de este análisis se obtuvieron 26 trazos individuales y a partir de la superposición de estos trazos por el método manual se generaron 3 componentes bióticos o trazos generalizados. En el Atlántico se identificó un trazo generalizado en base a 10 trazos individuales, del sur de Brasil, de los 25° S a los 28° N. En el Pacífico se identificaron 2 trazos generalizados, uno que abarca de los 2° S a los 23° N y otro de los 23° N a los 60° N, formados con 12 y 4 trazos individuales, respectivamente. La confluencia de los trazos generalizados del Pacífico en la región del Golfo de California a los 23° N sugiere la presencia de un nodo, que representa un sitio donde confluyen componentes bióticos con diferentes historias biogeográficas.

#### **Introducción**

Generalmente los estudios de biogeografía marina han seguido el paradigma tradicional dispersalista de Darwin-Wallace, para estudiar y explicar las distribuciones de los organismos, en esta idea los taxones evolucionan en un punto o centro de origen (Hedges, 2005), atraviesan barreras preexistentes y colonizan nuevas áreas (Morrone, 2004a). Un paradigma alternativo al dispersalista surgió en las últimas décadas, la panbiogeografía, de acuerdo con este las barreras y las biotas evolucionan juntas, considerando dos etapas en la evolución y distribución de los taxones (Crisci y Morrone, 1992). En la primera etapa los organismos son móviles y se expanden activamente para ocupar el mayor espacio geográfico posible. En la segunda etapa, su distribución se estabiliza, por lo que si surgen barreras por cambios geológicos o climáticos su

distribución se fragmenta, fenómeno conocido como vicarianza (Morrone, 2000). Algunos autores mencionan que la vicarianza y la dispersión son procesos opuestos, sin embargo la vicarianza incluye dispersión, pero antes de que surjan las barreras (Morrone, 2007), por lo que esto afectará a varios organismos a la vez y los patrones de distribución deberían ser repetitivos y no únicos como en el dispersalismo (Morrone, 2004a).

Los cirripedios son crustáceos sésiles, ampliamente diversificados, distribuidos en todos los océanos y adaptados a vivir en cualquier ambiente marino (Newman y Ross 1976). Diferentes autores han propuesto hipótesis biogeográficas de los cirripedios en las costas de América, principalmente basados en los efectos de la temperatura y corrientes oceánicas sobre su distribución latitudinal (Laguna, 1990; Southward y Newman, 1977; Spivey, 1981; Young, 1995), sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el número de especies conocidas para las costas mexicanas (Gómez, 2004; Celis, 2004; Celis *et al.*, 2007), por lo que es necesario integrar esta información a nuevos estudios biogeográficos.

En este trabajo se analizan las distribuciones de las especies de cirripedios de ambas costas de México utilizando la metodología panbiogeográfica. Para ello se utiliza la información obtenida en el estudio taxonómico de los cirripedios de México (capítulo I).

## Antecedentes

Spivey (1981) hace una revisión de los cirripedios del norte del Golfo de México, reportando 71 especies de cirripedios torácicos y sugiere que en el Golfo de México se encuentra una zona de transición para la fauna de cirripedios tropicales y templados. Esta zona de transición se encuentra en Cabo Rojo, en el norte de Veracruz.

Laguna (1990) analiza el provincialismo de los cirripedios torácicos litorales del Pacífico tropical. De forma general en este trabajo reconoce tres provincias: la provincia Mexicana (de los 14°N a 26°N), la Panámica (4°S a los 14°N ), la Peruana (4°S a los 6°S) y una zona de transición en el Golfo de California.

Young (1995) examina los patrones de distribución de los cirripedios del Atlántico sudamericano y propone dividirlo en tres grupos: dos que incluyen a las especies tropicales y subtropicales y una que contiene a las especies templadas. Este patrón lo atribuye a los gradientes de temperatura, las corrientes oceánicas y a la historia geológica de la región.

En cuanto a los estudios que utilizan la metodología panbiogeográfica, Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001) analizan la distribución de los mamíferos marinos de México. En el análisis encuentran un trazo del Pacífico Boreal, que abarca desde las costas orientales de Asia al norte de México; otro trazo del Pacífico Americano que abarca de las islas Galápagos y las costas de Perú hasta el Golfo de California. Un tercer trazo generalizado del Atlántico abarca desde las costas de Guinea ecuatorial y Cabo Verde, a las del nordeste brasileño, dirigiéndose un poco al sur y hacia el norte por el Caribe y el Golfo de México, incluyendo parte del este de América del Norte. Estos autores también mencionan que en el Golfo de California existe probablemente un nodo.

Espinosa-Pérez *et al.* (2009) realizan un análisis panbiogeográfico de los patrones de distribución de 196 especies de isópodos del Pacífico oriental, reconociendo 3 trazos generalizados. Un trazo frío-templado del norte, de los 62° a 35°N. Un trazo norte calido-templado/tropical de los 33°N a 1°S y el tercer trazo en el sur calido/templado-frío de los 19° a los 52°S.

## MÉTODOS

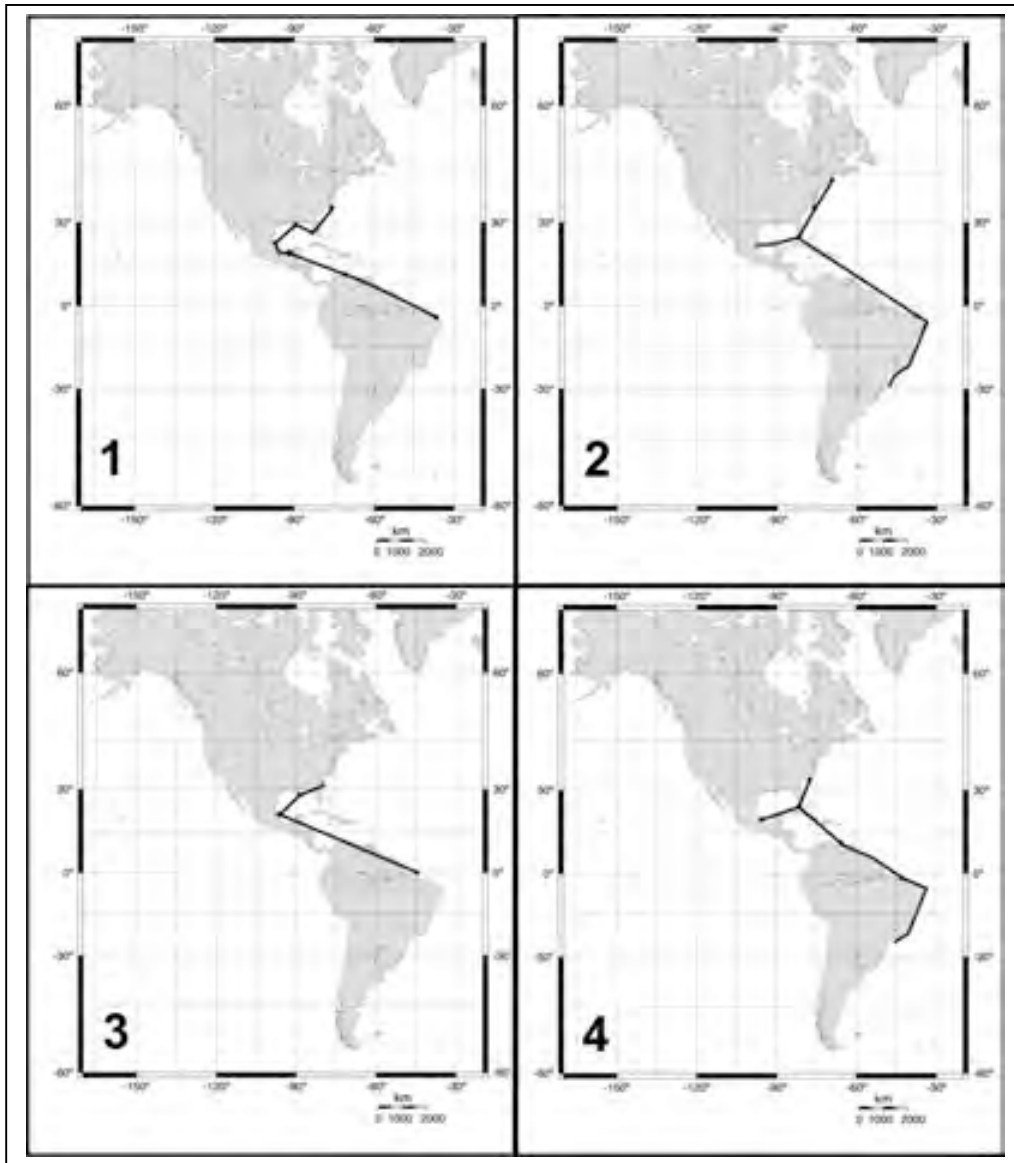
Para el análisis biogeográfico se utilizó la información generada en la revisión taxonómica de los cirripedios de México (capítulo I).

Una vez obtenidas las distribuciones de cada especie, se prosiguió a realizar mapas con el método panbiogeográfico, que consiste en marcar los puntos de distribución de cada especie y conectar estos puntos con una línea que representa la distancia mínima entre ellos, lo cual da lugar a un trazo individual. Para conectar los puntos en el mapa, en primer lugar se encuentran las dos localidades más cercanas y se conectan con una línea; posteriormente este par de localidades se conecta a la localidad más cercana a cualquiera de las dos; después se une la localidad más cercana a cualquiera de las tres y así sucesivamente. Una vez conectados todos los puntos se obtiene un árbol no enraizado, en donde la suma de los segmentos que conectan las localidades es la mínima (Morrone, 2004b). Cuando los trazos individuales de varios taxones coincidieron se construyeron los trazos generalizados, la obtención de éstos se llevó a cabo por medio del solapamiento manual de los trazos individuales. La intersección de varios trazos generalizados resulta en un nodo panbiogeográfico que representa un área compuesta en la que convergen biotas ancestrales y fragmentos geológicos interrelacionados en espacio y tiempo (Grehan, 2001).

Para la realización del análisis panbiogeográfico se excluyeron las especies que presentaron una distribución cosmopolita, debido a que no contribuyen a la formación de trazos generalizados. Las especies que presentaron una distribución restringida y las introducidas se descartaron para el análisis, ya que tampoco contribuyen con la formación de trazos generalizados (Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina, 2001).

## RESULTADOS

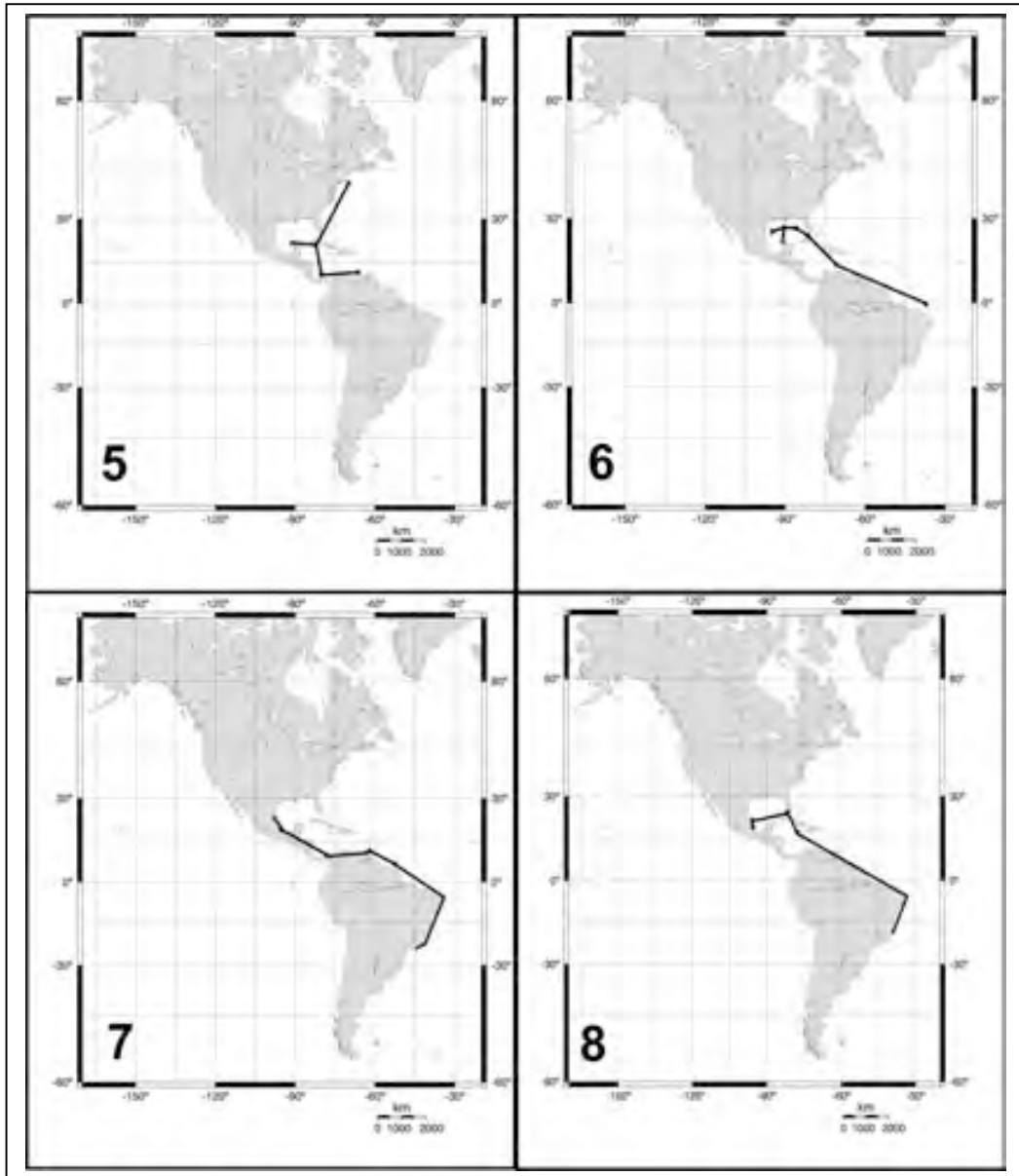
### Trazos individuales del Atlántico



Figuras 1-4. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Atlántico. 1) *Loxothylacus texanus* Boschma, 1933; 2) *Poecilasma inaequilaterale*

Pilsbry, 1907; 3) *Octolasmis aymonini geryonophila* Pilsbry, 1907; 4) *Octolasmis mülleri* (Coker, 1902).

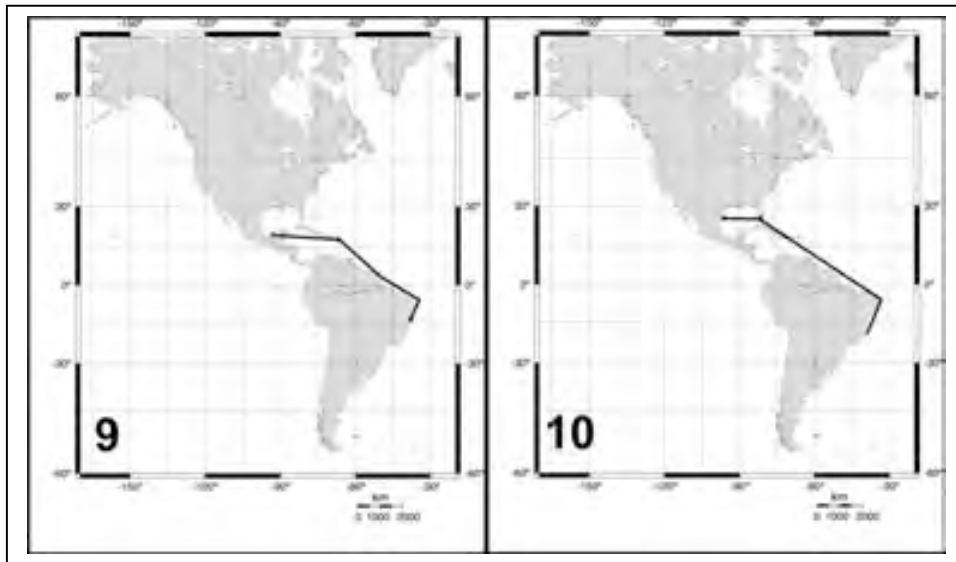
### Trazos individuales del Atlántico



Figuras 5-8. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Atlántico. 5) *Litoscalpellum giganteum* (Gruvel, 1902); 6) *Litoscalpellum regina* (Pilsbry,

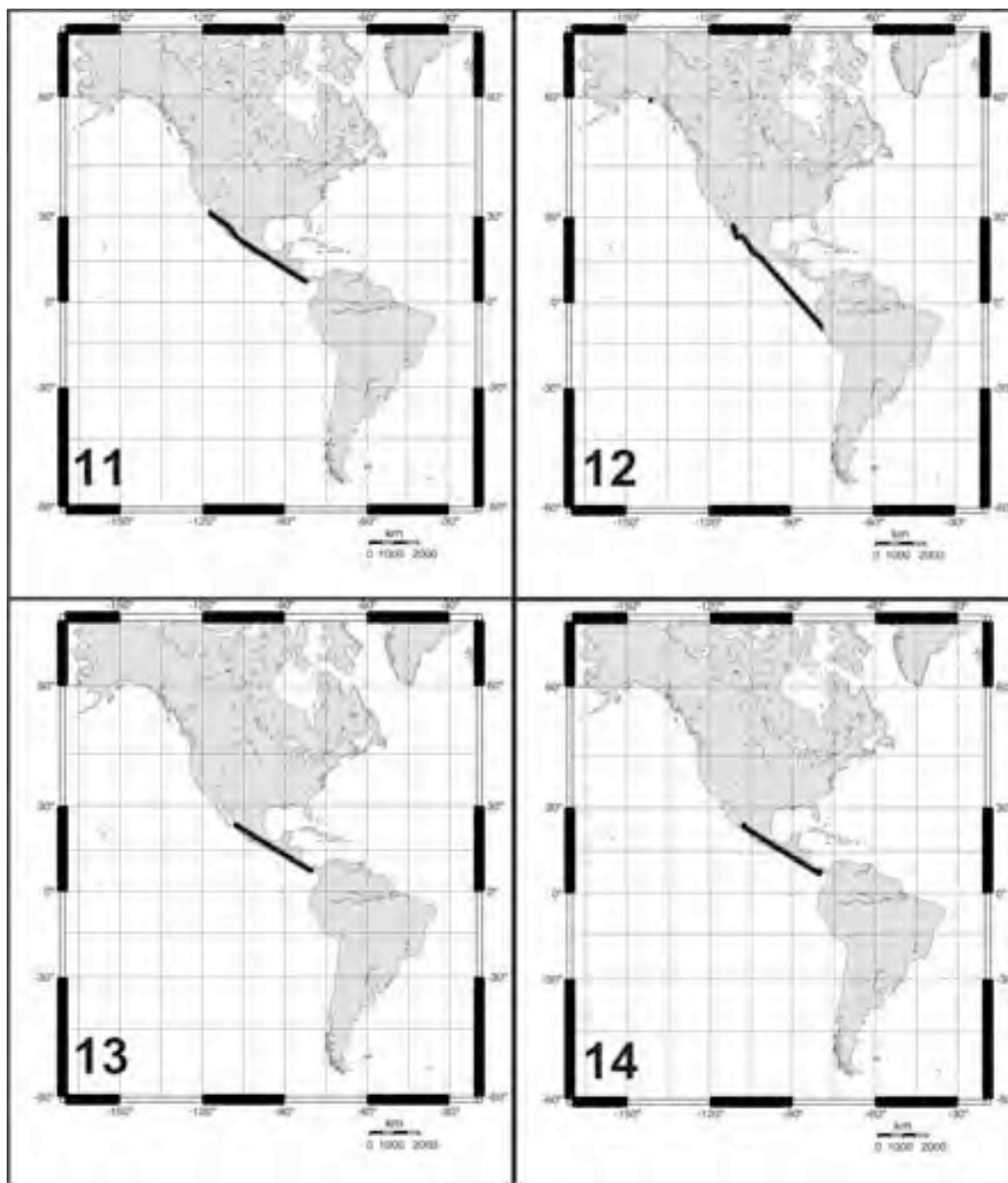
1907); 7) *Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980; 8) *Tetraclita floridana* Pilsbry, 1907.

### Trazos individuales del Atlántico



Figuras 9 y 10. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Atlántico. 9) *Ceratoconcha paucicostata* Young, 1989; 10) *Megabalanus stultus* (Darwin, 1854).

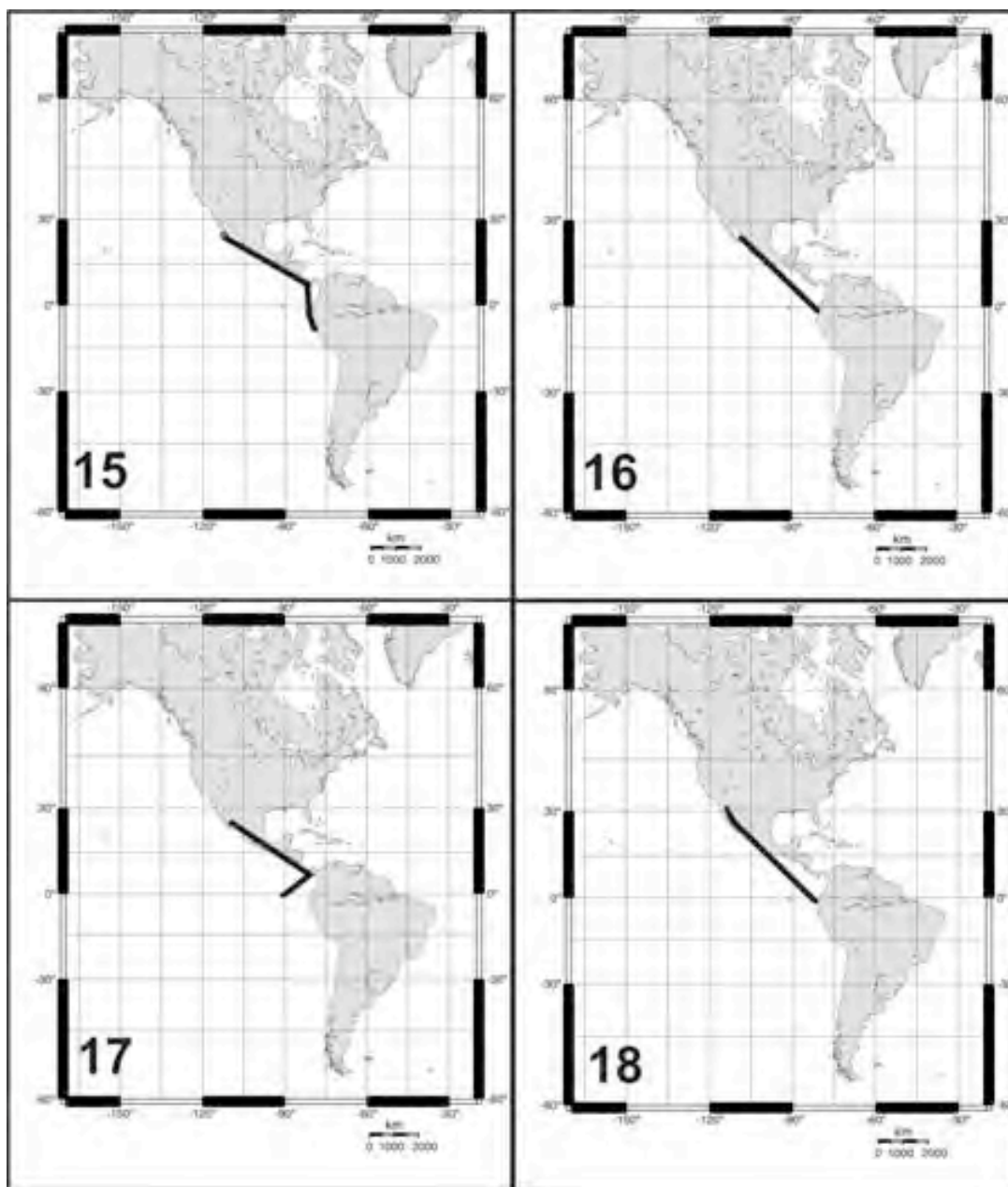
## Trazos individuales del Pacífico



Figuras 11-14. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Pacífico. 11) *Octolasmis californiana* Newman, 1960; 12) *Pollicipes elegans* Lesson, 1830; 13) *Microeuraphia eastropacensis* (Laguna, 1987); 14) *Microeuraphia imperatrix* (Pilsbry, 1916).

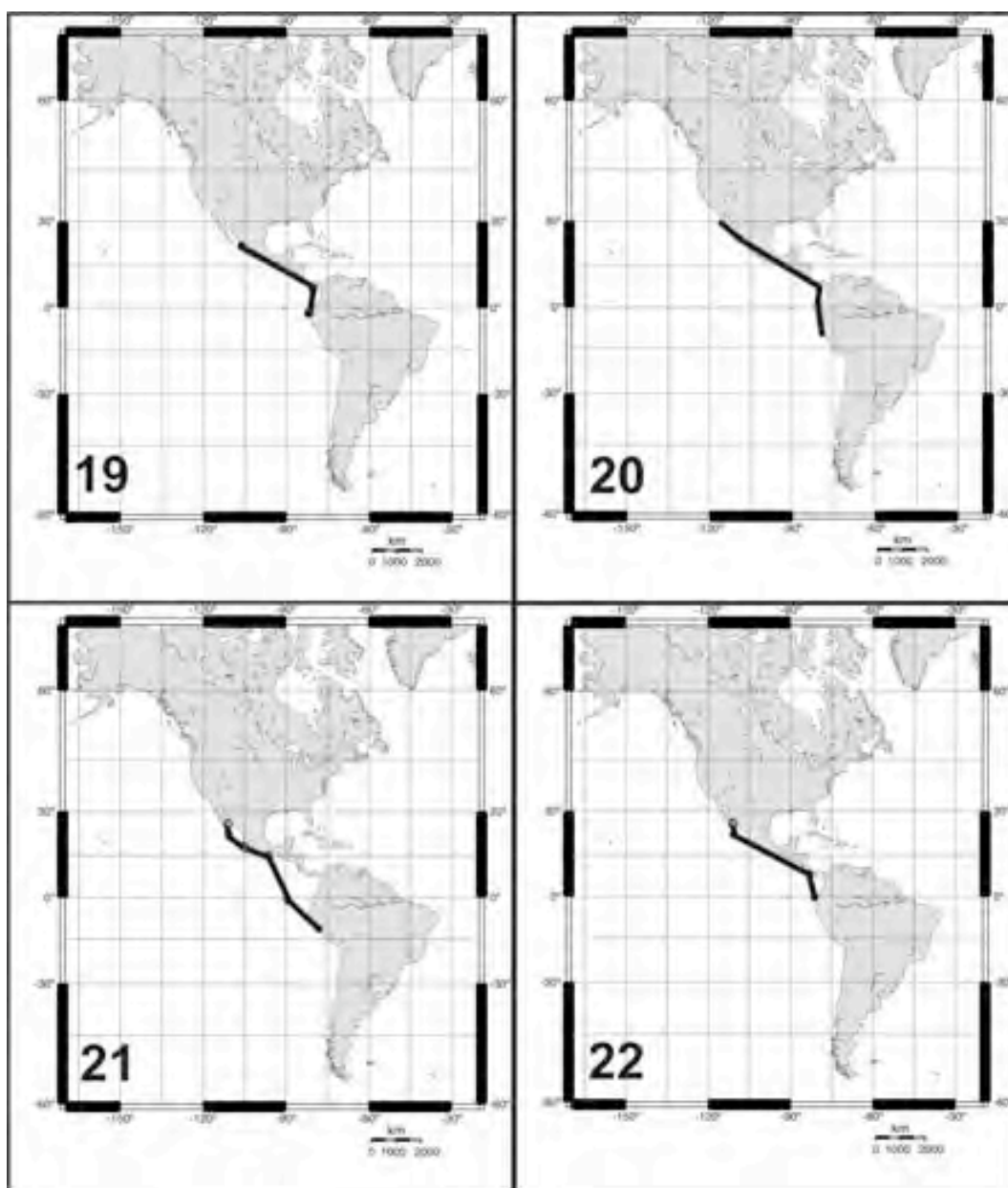


## Trazos individuales del Pacífico



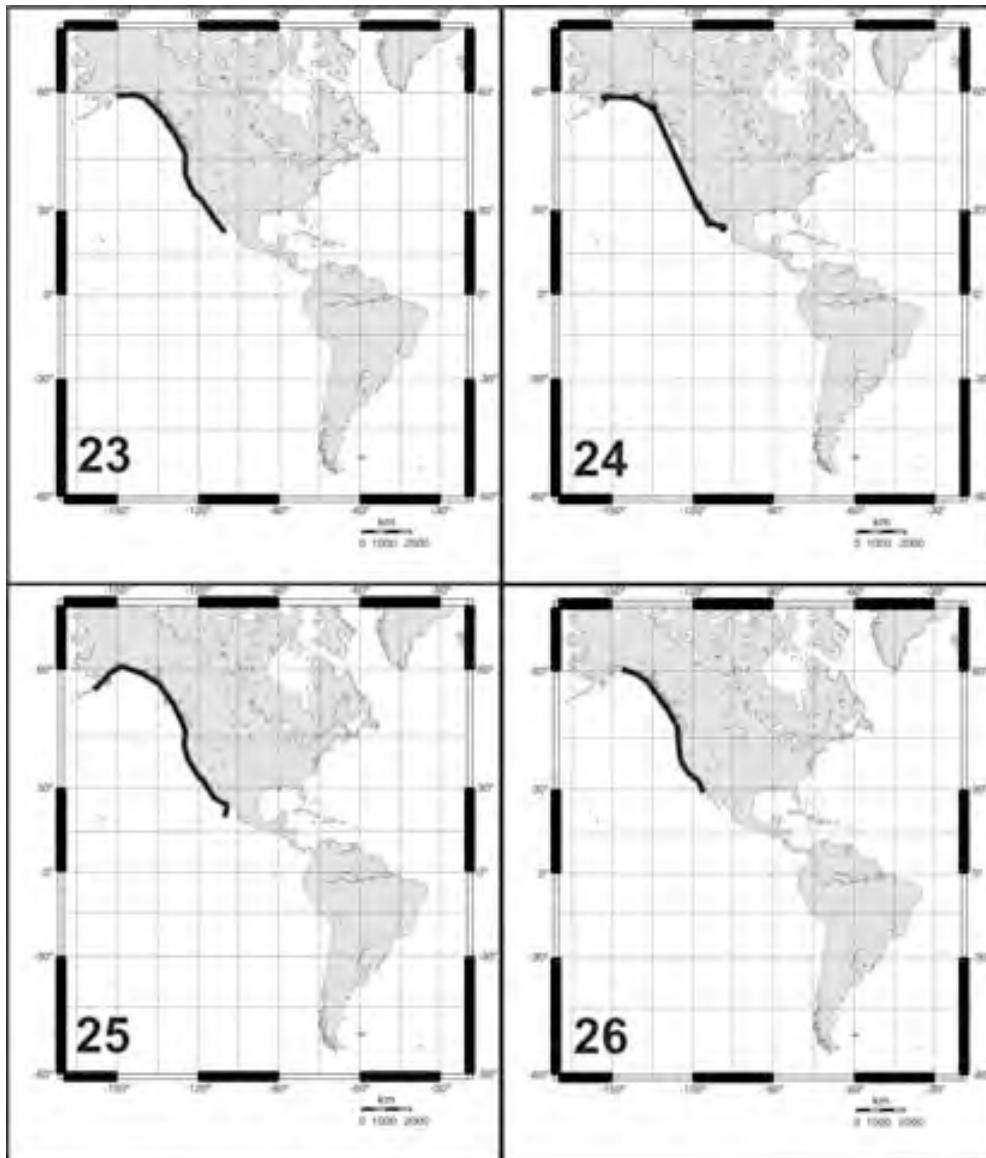
Figuras 15-18. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Pacífico. 15) *Tetraclita panamensis* Pilsbry, 1916; 16) *Conopea masignotus* (Henry y McLaughlin, 1967); 17) *Balanus poecilus* Darwin, 1854; 18) *Amphibalanus inexpectatus* (Pilsbry, 1916).

## Trazos individuales del Pacífico



Figuras 19-22. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Pacífico. 19) *Fistulobalanus dentivarians* (Henry, 1974); 20) *Paraconcausus mexicanus* (Henry, 1941); 21) *Megabalanus peninsularis* (Pilsbry, 1916); 22) *Megabalanus vinaceus* (Darwin, 1854).

### Trazos individuales del Pacífico



Figuras 23-26. Trazos individuales de las especies de cirripedios distribuidas en el Pacífico. 23) *Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833; 24) *Cryptolepas rhachianecti* Dall, 1872; 25) *Balanus glandula* Darwin, 1854; 26) *Balanus nubilus* Darwin, 1854.

En total se obtuvieron 26 trazos individuales para las especies distribuidas en ambas costas de México, 10 trazos para el Atlántico y 16 para el Pacífico, que formaron 3 trazos generalizados.

### Trazos generalizados

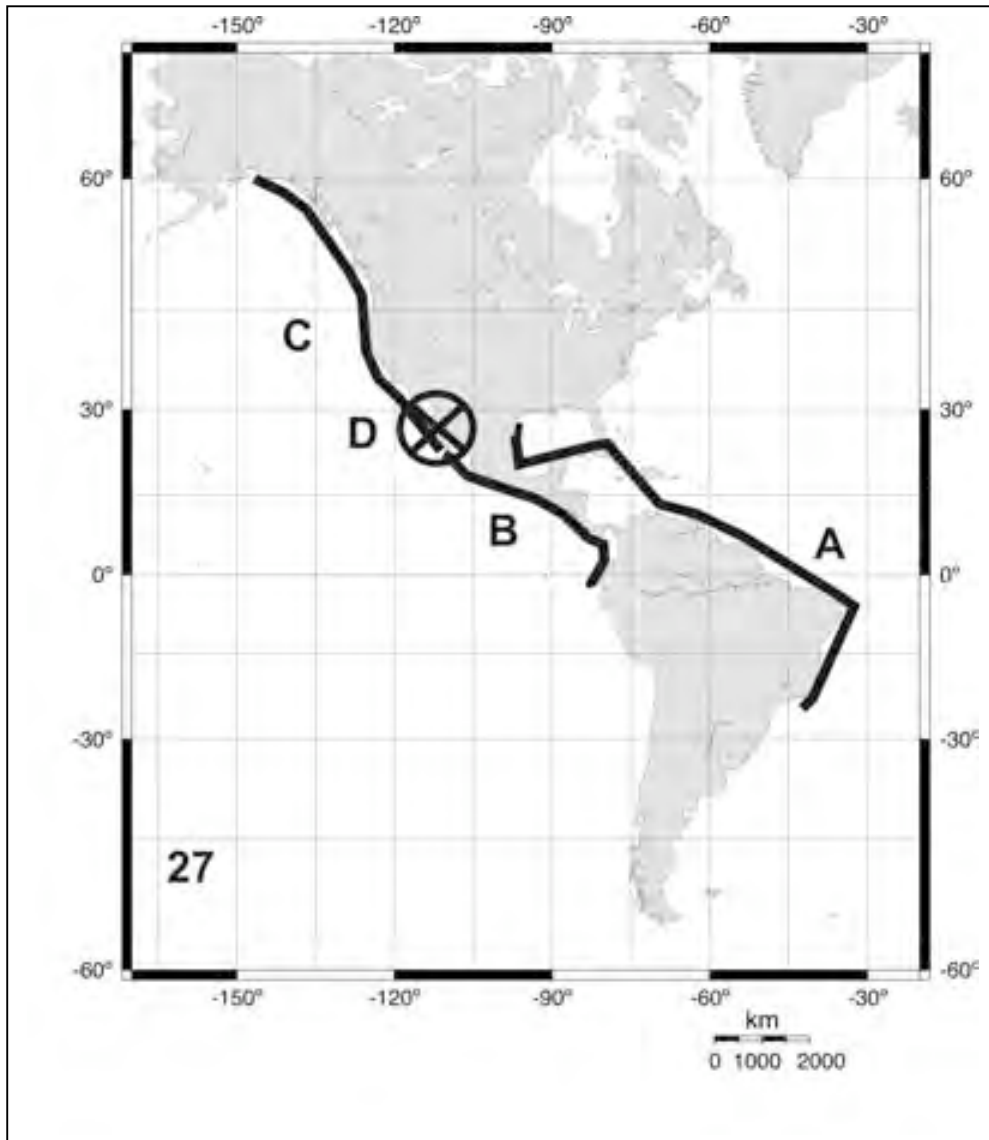


Figura 27. Diagrama donde se esquematizan los trazos generalizados y nodo sugeridos a partir del análisis de la distribución de los cirripedios de México. A) trazo generalizado del Atlántico occidental tropical; B) trazo generalizado del Pacífico oriental tropical; C) Trazo generalizado del Pacífico nororiental templado-frío; D) nodo.

### **Trazo generalizado del Atlántico occidental tropical**

El trazo generalizado del Atlántico (figura 27A) se construyó con los trazos individuales de *Loxothylacus texanus* Boschma, 1933, *Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907, *Octolasmis aymonini geryonophila* Pilsbry, 1907, *Octolasmis mülleri* (Coker, 1902), *Litoscalpellum giganteum* (Gravel, 1902), *Litoscalpellum regina* (Pilsbry, 1907), *Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980, *Tetraclita floridana* Pilsbry, 1907, *Ceratoconcha paucicostata* Young, 1989, y *Megabalanus stultus* (Darwin, 1854); pertenecientes a 3 órdenes y 7 familias. Este trazo se ubica desde el sur de Brasil aproximadamente a los 25° S y se dirige hacia el norte, cruzando el Caribe y llegando a la península de Florida, en este punto se dirige hacia el Golfo de México.

### **Trazo generalizado del Pacífico oriental tropical**

Este trazo se formó con los trazos individuales de *Octolasmis californiana* Newman, 1960, *Pollicipes elegans* Lesson, 1830, *Microeuraphia eastropacensis* (Laguna, 1987), *Microeuraphia imperatrix* (Pilsbry, 1916), *Tetraclita panamensis* Pilsbry, 1916, *Conopea masignotus* (Henry y McLaughlin, 1967), *Balanus poecilus* Darwin, 1854, *Amphibalanus inexpectatus* (Pilsbry, 1916), *Fistulobalanus dentivarians* (Henry, 1974), *Paraconcaus mexicanus* (Henry, 1941), *Megabalanus peninsularis* (Pilsbry, 1916) y *Megabalanus vinaceus* (Darwin, 1854); pertenecientes a 2 órdenes y 7 familias. El trazo generalizado abarca de Ecuador a los 23° N en Baja California (figura 27B).

### **Trazo generalizado del Pacífico nororiental templado-frío**

Este trazo se construyó a partir de 4 trazos individuales de *Pollicipes polymerus* Sowerby, 1833, *Cryptolepas rhachianecti* Dall, 1872, *Balanus glandula* Darwin, 1854 y *Balanus nubilus* Darwin, 1854; pertenecientes a 2 órdenes y 3 familias. El trazo del norte del Pacífico abarca de Alaska, Canadá y Estados Unidos hasta los 23° N en Baja California.

## Discusión

Comparando el trazo generalizado del Atlántico obtenido en este estudio, con el propuesto para los mamíferos marinos de México (Figura 28), por Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001), se puede observar similitud con la parte del trazo que abarca el Atlántico americano, pero difiere en la conexión que tiene el sur de América con África. El patrón observado en el trazo de los cirripedios es similar a la región tropical del Atlántico occidental propuesta por Briggs (1974) para la fauna marina de la plataforma continental, esta región abarca de Cabo Frío Brasil 23° S a Florida y el norte del Golfo de México entre los 26° y 30° N.

El trazo propuesto para el Pacífico oriental tropical obtenido en este estudio, es congruente con el reportado por Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001), si bien el trazo propuesto por estos autores se forma con dos taxones, mencionan que 5 especies de invertebrados, 6 especies de peces y 1 especie de alga presentan un patrón similar. En el análisis panbiogeográfico de los isópodos del Pacífico Espinosa-Pérez *et al* (2009) reconocen un componente que abarca del 1°S al 32° N, el cual es coincidente con el límite sur, pero no con el límite norte con el trazo de los cirripedios. Este trazo generalizado es semejante a la región tropical del Pacífico oriental propuesta por Ekman (1953), que abarca desde el sur del Golfo de California 23° N al Golfo de Guayaquil (3-4°S).

En cuanto al trazo del Pacífico nororiental de este trabajo es sólo concordante en la parte sur con el reportado por Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001) y en la parte terminal con el trazo propuesto por Espinosa-Pérez *et al.* (2009), para los isópodos del norte del Pacífico americano (figura 29).

Los trazos generalizados obtenidos en este trabajo representan patrones de distribuciones actuales que son interpretadas como representantes de biotas ancestrales que se fragmentaron por eventos geológicos o tectónicos (Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina, 2001). Estos trazos o componentes bióticos pueden ser ordenados jerárquicamente en un sistema de clasificación geográfica, sin embargo, Morrone (2004a) sugiere que más que interpretar los procesos que los formaron (vicarianza y procesos de dispersión) deberían ser considerados como enunciados de homología

biogeografía primaria, la cual postula que especies diferentes con medios de dispersión diferentes se hallan integrados espacio-temporalmente en un mismo componente biótico; es decir, que presentan una historia biogeográfica común.

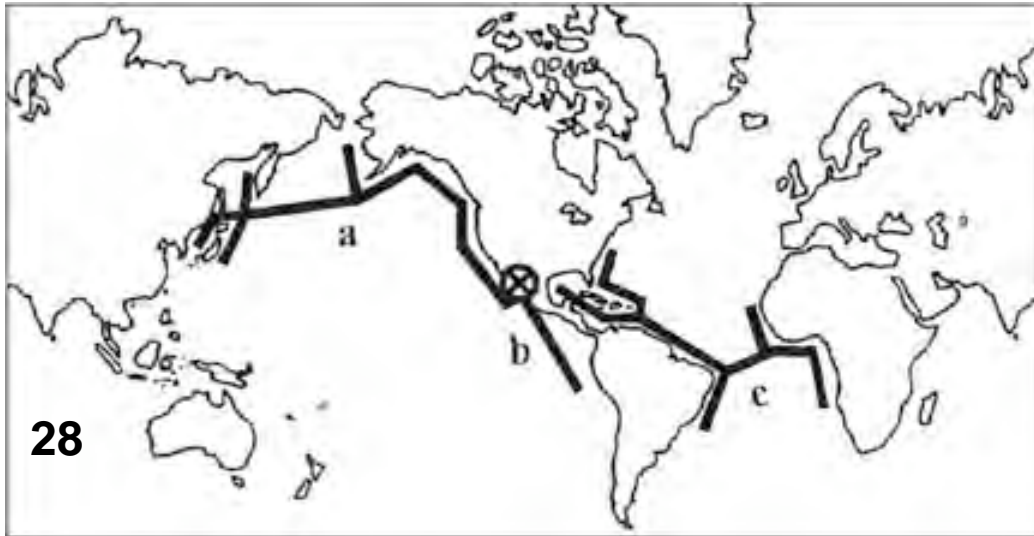


Figura 28. Diagrama de los trazos generalizados y nodo sugeridos a partir del análisis de la distribución de los mamíferos marinos de México. a) Trazo generalizado del Pacífico boreal; b) trazo generalizado del Pacífico americano; c) trazo generalizado del Atlántico. Tomado de Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001).

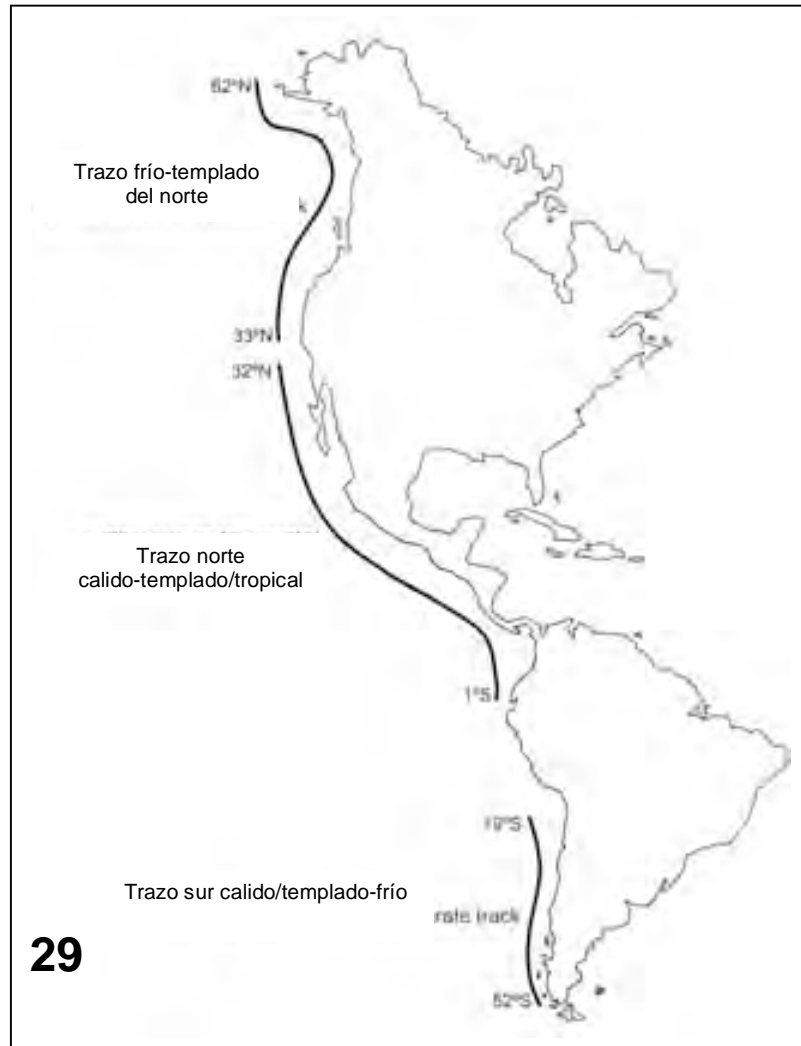


Figura 29. Diagrama de los trazos generalizados para la fauna de isópodos del Pacífico americano. Tomado de Espinosa-Pérez *et al.*, 2009.

### Nodo del Pacífico americano

Un nodo biogeográfico se caracteriza por ser un sitio donde 2 ó más trazos generalizados se superponen (Morrone, 2004a), además de ser un área con endemismos biológicos, alta diversidad y límites de distribuciones (Heads, 2004). De acuerdo con lo anterior, el Golfo de California se propone como un nodo debido a que en esta zona convergen dos trazos generalizados del Pacífico, también esta región presenta 12 especies endémicas (figura 30), alta diversidad de cirripedios (42 especies) y límites de distribuciones.



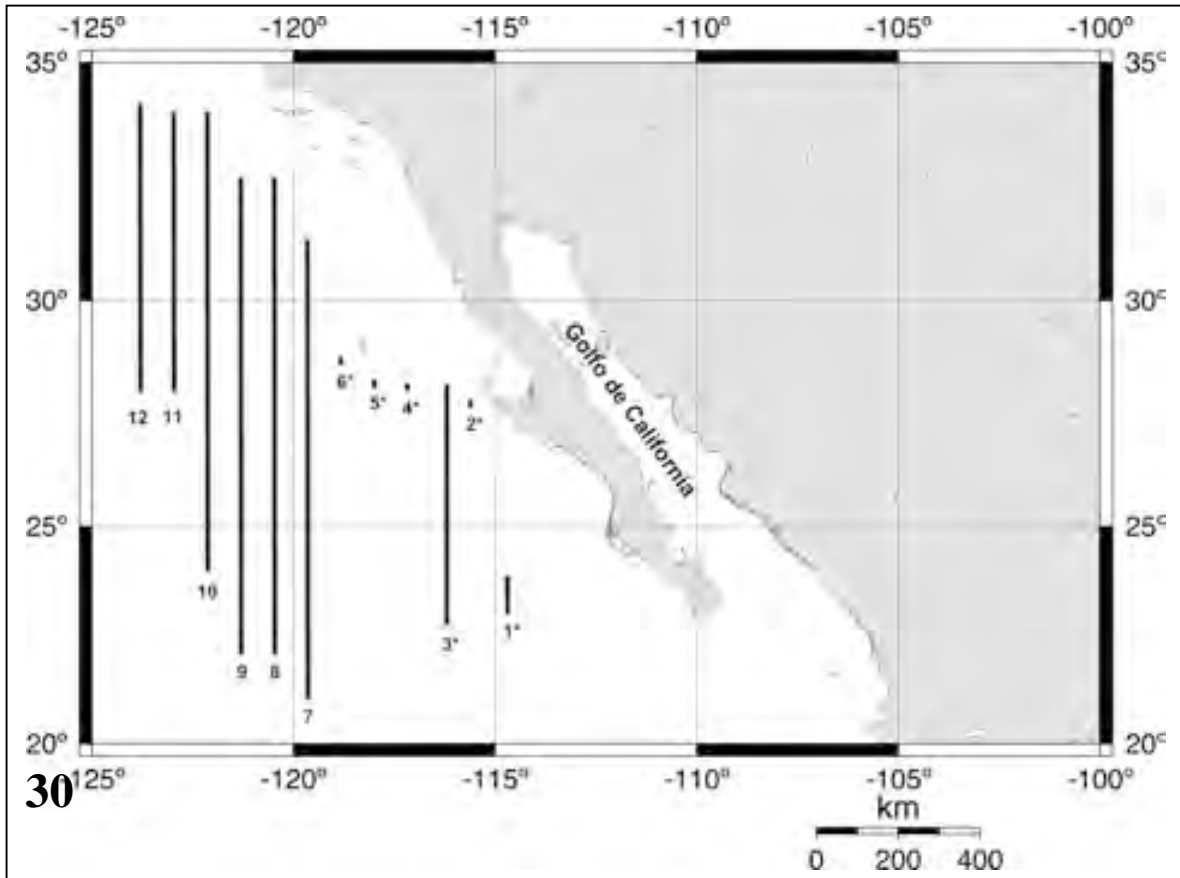


Figura 30. Especies con un intervalo corto de distribución latitudinal. 1) *Lissacilita melaniae* Gómez-Daglio y Van Syoc, 2006; 2) *Arossia eyerdami* (Henry, 1960); 3) *Cryptophialus wainwrighti* Tommlinson, 1969; 4) *Acasta newmani* Van Syoc y Winther, 1999; 5) *Balanus parkeri* Zullo, 1967; 6) *Membranobalanus robinae* Van Syoc, 1988; 7) *Membranobalanus orcutti* (Pilsbry, 1907); 8) *L. aff. porcellanae*; 9) *Oxynaspis rossi* Newman, 1972; 10) *Arcoscapellum californicum* (Pilsbry, 1907); 11) *Paraconcaus pacificus* (Pilsbry, 1916); 12) *Menesiniella regalis* (Pilsbry, 1916). Especies restringidas al Golfo de California \*.

El nodo propuesto en este trabajo es concordante con el sugerido para los mamíferos marinos de México en el Golfo de California por Aguilar-Aguilar y Contreras-Medina (2001), estos mismos autores mencionan que para peces se ha reportado un 20% de especies endémicas, además de que en esta zona se distribuye *Phocoena sinus* Norris y McFarland, 1958, mamífero marino endémico de la región. Por otra parte, Correa-Sandoval (1994) reporta 52 especies endémicas de crustáceos braquiuros y menciona que 182 especies presentan una distribución de Ecuador y Perú al Golfo de California, además reporta que 16 especies boreales tienen su límite de distribución en esta zona. En otro estudio Correa-Sandoval y Rodríguez-Cortés (1998) reportan 78 especies de crustáceos anomuros. de los cuales el 24.5% son endémicas del Golfo de California.

En los últimos 4-5 millones de años la península de Baja California ha tenido una historia tectónica compleja; originalmente la península estaba conectada al continente, pero comenzó a separarse de éste debido a los movimientos de las placas Pacífica y Norteamericana, desde entonces se ha separado alrededor de 300 km al noroeste. Esta separación se produjo en diversas fases de levantamientos, hundimientos y fragmentación geográfica, dejando en ocasiones a la península como un archipiélago. Esta dinámica ha tenido un profundo efecto en la evolución y distribución de los taxones (Grismer, 2000).

Debido a lo anterior, la zona del Golfo de California y zonas aledañas podrían ser catalogada como una región compleja, tanto tectónica como biológicamente, lo que respalda la visión panbiogeográfica de los nodos.

## CONCLUSIONES

- **El análisis panbiogeográfico de los cirripedios de México permitió el reconocimiento de 3 trazos generalizados, 1 en el Atlántico y 2 en el Pacífico americano, a partir de un total de 26 trazos individuales.**
- **Los trazos generalizados presentan similitudes y diferencias con otros presentados para organismos marinos.**
- **Se propone un nodo panbiogeográfico en la zona de la Península de Baja California y zonas aledañas, basado en la convergencia de dos trazos generalizados, endemismos, alta diversidad y límites de distribuciones.**
- **El contraste de este estudio con el de otros taxones podría ayudar a encontrar patrones similares o a refutar los sugeridos en este trabajo.**

## LITERATURA CITADA

Aguilar-Aguilar, R. y R. Contreras-Medina. 2001. La distribución de los mamíferos marinos de México: un enfoque Panbiogeográfico, pp. 213-219. En Llorente J. y J. J. Morrone (eds.) Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teoriza, conceptos, métodos y aplicaciones, UNAM, México D.F.

Briggs, J. C. 1974. Marine zoogeography. McGraw Hill Book Company, New York. 475 pp.

Celis, A. 2004. Patrones de distribución de cirripedios litorales (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) de la costa este de México. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM, 125 pp.

Celis, A., G. Rodríguez-Almaraz y F. Alvarez. 2007. Los cirripedios torácicos (Crustacea) de aguas someras de Tamaulipas, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 78(2):325-337.

Crisci, J. V. y J. J. Morrone. 1992. Panbiogeografía y biogeografía cladística: Paradigmas actuales de la biogeografía histórica. Ciencias, número especial 6: 87-97.

Correa-Sandoval, F. 1994. Biogeografía de los cangrejos (Brachiura) del Golfo de California, pp. 185-203. En González Farias, F. y J. de la Rosa Vélez (Eds) Temas de oceanografía biológica en México. Volumen II. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B.C., México.

Correa-Sandoval, F. y D. E. Rodríguez-Cortés. 1998. Análisis de la distribución geográfica de los anomuros (Crustacea: Decapoda) del Golfo de California, México Journal of Biogeography 25 (6):1133-1144.

Espinosa-Pérez, M. C., M. E. Hendrickx y J. J. Morrone. 2009. identification of generalized tracks for the species of Isopoda (Crustacea: Peracarida) from the Eastern Pacific. *Journal of Crustacean Biology* 29 (2): 224-231.

Gómez D. L. 2004. Sistemática de los balanomorfos (Cirripedia: Thoracica) de la región sur de la Península de Baja California, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. La Paz, Baja California Sur, México, 90 pp.

Grehan, J. R. 2001. Panbiogeografía y la geografía de la vida: Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones, J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México D. F. p 181-195.

Grismer, L. L. 2000. Evolutionary biogeography on Mexico's Baja California peninsula: a synthesis of molecules and historical geology. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 97:14017–14018.

Heads, M. 2004. What is a node?. *Journal of Biogeography* 31 (12):1883-1891.

Heads, M. 2005. Towards a panbiogeography of the seas. *Biological Journal of the Linnean Society* 84 (4): 675-723.

Ekman, S. 1953. *Zoogeography of the Sea*. Sidgwick and Jackson, London: 417 pp.

Laguna, J. E. 1990. Shore barnacles (Cirripedia, Thoracica) and a revision of their provincialism and transitions zones in the tropical eastern Pacific. *Bulletin of Marine Science* 46 (2): 406-424.

Morrone, J. J. 2000. Entre el escarnio y el encomio: Léon Croizat y la panbiogeografía. *Interciencia* 25 (1): 41-47.

Morrone, J. J. 2004a. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de entomologia* 48 (2): 149-162.

Morrone, J. J. 2004b. Homología biogeográfica: las coordenadas espaciales de la vida. *Cuadernos del Instituto de Biología* 37, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México, Distrito Federal. 199 pp.

Morrone, J. J. 2007. Hacia una biogeografía evolutiva. *Revista Chilena de historia natural* 80 (4): 509-520.

Newman, W. A. y A. Ross. 1976. Revision of the balanomorph barnacles; including a catalog of the species. *Memoirs, San Diego Society of Natural History* 9:1-108.

Spivey, H. R. 1981. Origins, distributions and zoogeographic affinities of the Cirripedia (Crustacea) of the Gulf of Mexico. *Journal of Biogeography* 8:153-176.

Young, P. S. 1995. New interpretations of South American patterns of barnacle distribution. P. 229-253, In: F. R. Schram & J. T. Høeg (eds.). *New Frontiers in Barnacle Evolution. Crustacean Issues* 10. A. A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

SUBCLASE CIRRIPIEDIA Burmeister, 1834  
 SUPERORDEN ACROTHORACICA Gruvel, 1905  
 ORDEN PYGOPHORA Berndt, 1907  
 Familia **Lithoglyptiadea** Aurivillius, 1892  
 Género **Kochlorine** Noll, 1872  
     **Kochlorine hamata** Noll, 1877 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Family Cryptophialidae Gerstaecker, 1866  
 Género *Cryptophialus* Darwin, 1854  
     **Cryptophialus wainwrighti** Tommlinson, 1969 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 SUPERORDEN RHIZOCEPHALA Müller, 1862  
 ORDEN KENTROGONIDA Delage, 1884  
 Familia Lernaediscidae Boschma, 1928  
 Género *Lernaediscus* Müller, 1862  
     **Lernaediscus** sp. 1 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
     **Lernaediscus** sp. 2 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
     **Lernaediscus** aff. **porcellanae** Müller, 1862 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Familia **Peltogastridae** Lilljeborg, 1860  
 Género *Cyphosaccus* Reinhard, 1958  
     **Cyphosaccus chasei** Reinhard, 1958 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Familia Sacculinidae Lilljeborg, 1860  
 Género *Loxothylacus* Boschma, 1928  
     **Loxothylacus texanus** Boschma, 1933 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Género *Sacculina* Thompson, 1836  
     **Sacculina** sp. 1 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
     **Sacculina** sp. 2 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
     **Sacculina** sp. 3 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 SUPERORDEN THORACICA Darwin, 1854  
 ORDEN PEDUNCULATA Lamarck, 1818  
 SUBORDEN Heteralepadomorpha Newman, 1987  
 Familia Heteralepadidae Nilsson-Cantell, 1921  
 Género *Heteralepas* Pilsbry, 1907  
     **Heteralepas cuadrata** (Aurivillius, 1894) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
     **Heteralepas sp1** (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
     **Heteralepas sp2** (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
 SUBORDEN Lepadomorpha Pilsbry, 1916  
 Familia Lepadidae Darwin, 1852  
 Género *Lepas* Linnaeus, 1758  
     **Lepas anatifera** Linnaeus, 1758 (Ambas costas)<sup>1</sup>  
     **Lepas anserifera** Linnaeus, 1767 (Ambas costas)<sup>1</sup>  
     **Lepas denticulata**, 1852 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
     **Lepas pectinata** Splenger, 1792 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
     **Lepas Hilli** (Leach, 1818) (Pacífico mexicano)  
 Género *Dosima* Gray, 1825  
     **Dosima fascicularis** (Ellis & Solander, 1786) (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
 Género *Conchoderma* Olfers, 1814  
     **Conchoderma virgatum** (Spengler, 1790) (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>

- Familia Oxynaspididae Gruvel, 1905  
 Género *Oxynaspis* Darwin, 1852  
***Oxynaspis rossi*** Newman, 1972 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>
- Familia Poecilasmataidae Annandale, 1909  
 Género *Poecilasma* Darwin, 1852  
***Poecilasma crassa*** Gray, 1848 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Poecilasma kaempferi*** Darwin, 1852 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Poecilasma inaequilaterale*** Pilsbry, 1907 (Golfo de México)<sup>1</sup>
- Género *Glyptelasma* Pilsbry, 1907  
***Glyptelasma gracilius*** (Pilsbry, 1907) (Golfo de México)<sup>1</sup>
- Género *Octolasmis* Gray, 1825  
***Octolasmis aymonini geryonophila*** Pilsbry, 1907 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Octolasmis californiana***, Newman, 1960 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Octolasmis mülleri*** (Coker, 1902) (Golfo de México)<sup>1</sup>
- SUBORDEN Scalpellomorpha Newman, 1987  
 Familia Pollicipedidae Leach, 1817  
 Género *Pollicipes* Leach, 1817  
***Pollicipes elegans*** Lesson, 1830 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>
- Familia Scalpellidae Pilsbry, 1907  
 Subfamily Meroscalpellinae Zevina, 1978b  
 Género *Litoscalpellum* Newman & Ross, 1971  
***Litoscalpellum*** Newman and Ross, 1971  
***Litoscalpellum giganteum*** (Gruvel, 1902) (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Litoscalpellum regina*** (Pilsbry, 1907) (Golfo de México)<sup>1</sup>
- Subfamily Arcoscalpellinae Zevina, 1978b  
 Género *Arcoscalpellum* Hoek, 1907  
***Arcoscalpellum californicum*** (Pilsbry, 1907) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Arcoscalpellum*** spp (Golfo de México)<sup>1</sup>
- Género *Dicroscalpellum* Zevina, 1978b  
***Dicroscalpellum arietinum*** (Pilsbry, 1907) (Golfo de México)<sup>1</sup>
- ORDEN SESSILIA Lamarck, 1818  
 SUBORDEN Verrucomorpha Pilsbry, 1916  
 Familia Verrucidae Darwin, 1854  
 Género *Costatoverruca* Young, 1998  
***Costatoverruca floridana*** (Pilsbry, 1916) (Golfo de México)<sup>1</sup>
- SUBORDEN Balanomorpha Pilsbry, 1916  
 Superfamilia Chthamaloidea Darwin, 1854  
 Familia Chthamalidae Darwin, 1854  
 Subfamilia Euraphiinae Newman & Ross, 1976  
 Género *Microeuraphia* Poltarukha, 1997  
***Microeuraphia eastropacensis*** Laguna, 1987 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Microeuraphia imperatrix*** Pilsbry, 1916 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>
- Género *Chthamalus* Ranzani, 1817  
***Chthamalus anisopoma*** Pilsbry, 1916 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Chthamalus fissus*** Darwin, 1854 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Chthamalus fragilis*** Darwin, 1854 (Golfo de México)<sup>1</sup>



***Chthamalus proteus*** Dando y Southward, 1980 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Superfamilia Coronuloidea Leach, 1817  
 Familia Chelonibiidae Pilsbry, 1916  
 Género *Chelonibia* Leach, 1817  
***Chelonibia patula*** (Ranzani, 1818) (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Chelonibia testudinaria*** (Linnaeus, 1757) (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
 Familia Platylepadidae Newman & Ross, 1976  
 Género *Stomatolepas* Pilsbry, 1910  
***Stomatolepas elegans*** (Costa, 1838) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Stephanolepas* Fischer, 1886  
***Stephanolepas muricata*** Fischer, 1886 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Familia Coronulidae Leach, 1817  
 Género *Coronula* Lamarck, 1802  
***Coronula diadema*** (Linnaeus, 1767) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Cryptolepas* Dall, 1872  
***Cryptolepas rhachianecti*** Dall, 1872. (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Xenobalanus* Steenstrup, 1851  
***Xenobalanus globicipites*** Steenstrup, 1851 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
 Superfamilia Tetracitoidea Gruvel, 1903  
 Familia Tetracitidae Gruvel, 1903  
 Subfamilia Tetracitellinae Newman & Ross, 1976  
 Género *Tetracitella* Hiro, 1939  
***Tetracitella divisa*** (Nilsson-Cantell, 1921) (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Subfamilia Tetracitinae Gruvel, 1903  
 Género *Tetracitella* Schumacher, 1817  
***Tetracitella confinis*** Pilsbry, 1916 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Tetracitella floridana*** Pilsbry, 1916 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Tetracitella panamensis*** Pilsbry, 1916 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Tetracitella rubescens*** Darwin, 1854 (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Tetracitella squamosa*** Bruguiere, 1789 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Tetracitella stalactifera confinis*** Pilsbry, 1916 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Tetracitella stalactifera*** (Lamarck, 1818) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
 Género *Lissaclitella* Gómez-Daglio & Van Syoc, 2006  
***Lissaclitella melaniae*** Gómez-Daglio & Van Syoc, 2006 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Superfamilia Balanoidea Leach, 1817  
 Familia Archaeobalanidae Newman & Ross, 1976  
 Subfamilia Archaeobalaninae Newman & Ross, 1976  
 Género *Membranobalanus* Hoek, 1913  
***Membranobalanus nebrius*** Zullo, 1973 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Membranobalanus orcutti*** (Pilsbry, 1907) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Membranobalanus robinae*** Van Syoc, 1988 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Conopea* Say, 1822  
***Conopea galeata*** (Linnaeus, 1771) (Ambas costas)<sup>2</sup>  
***Conopea masignotus*** Henry & McLaughlin, 1967 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Conopea merrilli*** (Zullo, 1966) (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Subfamilia Hexacreusiinae Newman, 1996

Género *Hexacreusia* Zullo, 1961  
***Hexacreusia durhami*** Zullo, 1961 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Subfamilia Acastinae Kolbasov, 1993  
 Género *Acasta* Leach, 1817  
***Acasta newmani*** Van Syoc & Winther, 1999 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Acasta cyathus*** Darwin, 1854 (Ambas costas)<sup>1</sup>  
 Familia Pyrgomatidae Gray, 1825  
 Subfamilia Ceratoconchinae Newman & Ross, 1976  
 Género *Ceratoconcha* Kramberger-Gorgjanovic, 1889  
***Ceratoconcha paucicostata*** Young, 1989 (Golfo de México)<sup>1</sup>  
 Familia Balanidae Leach, 1817  
 Subfamilia Balaninae Leach, 1817  
 Género *Balanus* DaCosta, 1778  
***Balanus glandula*** Darwin, 1854 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Balanus parkeri*** Zullo, 1967 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Balanus poecilus*** (Darwin 1854 (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Balanus trigonus*** Darwin, 1854 (Ambas costas)<sup>1</sup>  
 Subfamilia Amphibalaninae Pitombo, 2004  
 Género *Amphibalanus* Pitombo, 2004  
***Amphibalanus amphitrite*** (Darwin, 1854) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
***Amphibalanus eburneus*** (Gould, 1841) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
***Amphibalanus inexpectatus*** (Pilsbry, 1916) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Amphibalanus subalbidus*** (Henry, 1974) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
***Amphibalanus reticulatus*** Utinomi, 1967 (Ambas costas)<sup>1</sup>  
***Amphibalanus venustus*** (Darwin, 1854) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
 Género *Fistulobalanus* Zullo, 1984  
***Fistulobalanus dentivarians*** (Henry, 1973) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Fistulobalanus suturaltus*** (Henry, 1974) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Subfamilia Concavinae Zullo, 1992  
 Género *Arossia* Newman, 1982  
***Arossia eyerdami*** (Henry, 1960) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Menesiniella* Newman, 1982  
***Menesiniella aquila*** (Pilsbry, 1916) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Menesiniella regalis*** Pilsbry, (1916) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Género *Paraconcaus* Zullo, 1992  
***Paraconcaus pacificus*** (Pilsbry, 1916) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
 Subfamilia Megabalaninae Newman, 1979  
 Género *Megabalanus* Hoek, 1913  
***Megabalanus californicus*** (Pilsbry, 1916) (Pacífico mexicano)<sup>2</sup>  
***Megabalanus coccopoma*** (Darwin, 1854) (Ambas costas)<sup>1</sup>  
***Megabalanus peninsularis*** (Pilsbry, 1916) (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Megabalanus stultus*** (Darwin, 1854) (Golfo de México)<sup>1</sup>  
***Megabalanus vinaceus*** (Darwin, 1854) (Pacífico mexicano)<sup>1</sup>  
***Megabalanus tintinnabulum*** (Linnaeus, 1758) (Ambas costas)<sup>1</sup>

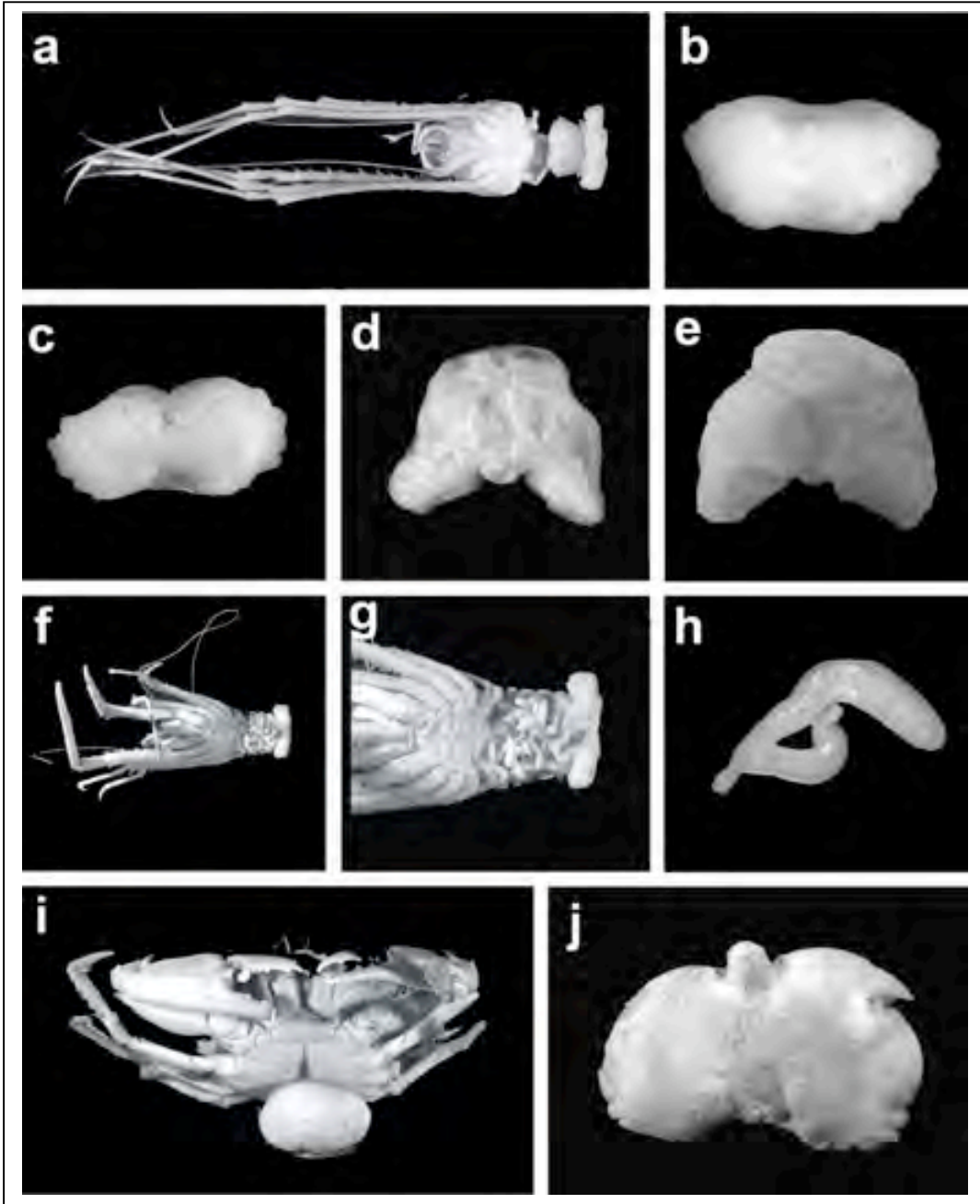


Lámina 1. *Lernaediscus* sp. 1: a) en *Munida longipes* (A. Milne-Edwards, 1880); b) vista ventral; c) vista apical. *Lernaediscus* sp. 2: d) vista ventral; e) vista dorsal. *Cyphosaccus chasei* Reinhard, 1958: f, g) vista ventral del hospedero *Munida valida* Smith, 1833, mostrando múltiples externas; h) vista lateral. *Loxothylacus texanus* Boschma, 1933: i) vista ventral del hospedero *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, mostrando una externa; j) vista ventral.

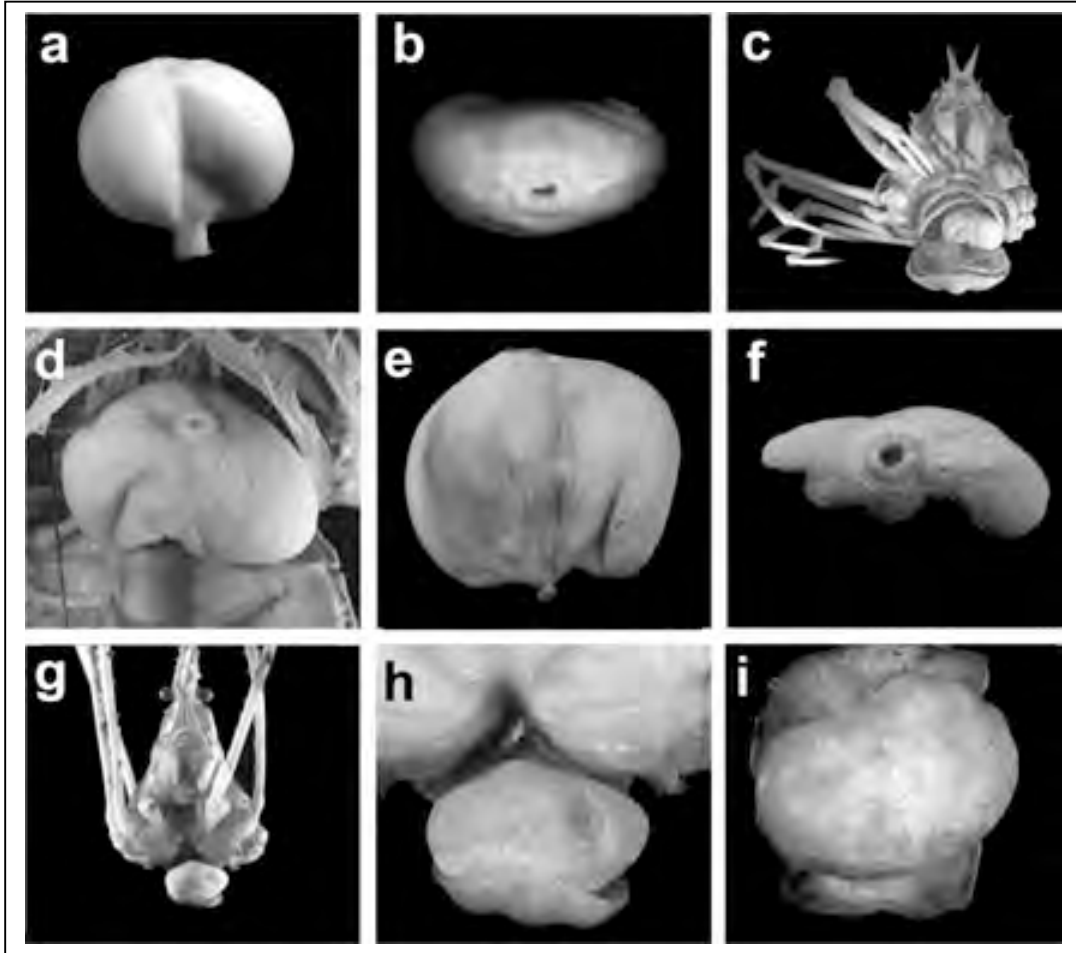


Lámina 2. *Sacculina* sp. 1: a) vista ventral; b) vista apical. *Sacculina* sp. 2: c, d) vista ventral de hospedero *Rochinia crassa* Milne-Edwards, 1879, mostrando una externa; e) visita ventral; f) vista apical. *Sacculina* sp. 3: g, h) vista ventral de hospedero *Stenorhynchus seticornis* Herbs, 1788, mostrando una externa; i) vista dorsal.

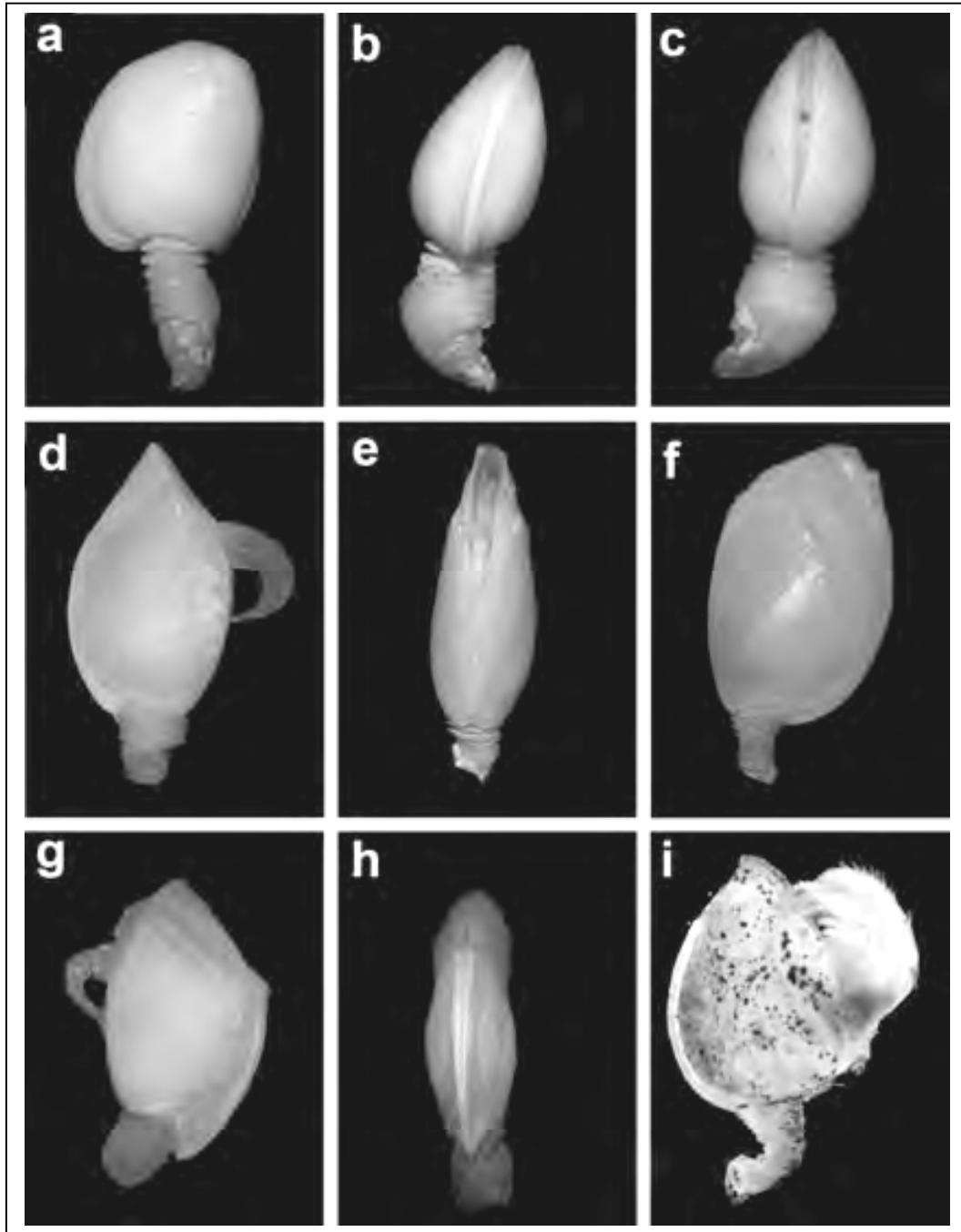


Lámina 3. *Poecilasma crassa* Gray, 1848: a) Vista lateral; b) vista lateral; c) vista frontal. *Poecilasma kaempferi* Darwin, 1852: d) vista lateral; e) vista frontal. *Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907: f) vista lateral. *Glyptelasma gracilius* (Pilsbry, 1907): g) vista lateral; h) vista dorsal. *Octolasmis aymonini geryonophila* Pilsbry, 1907: i) vista lateral.

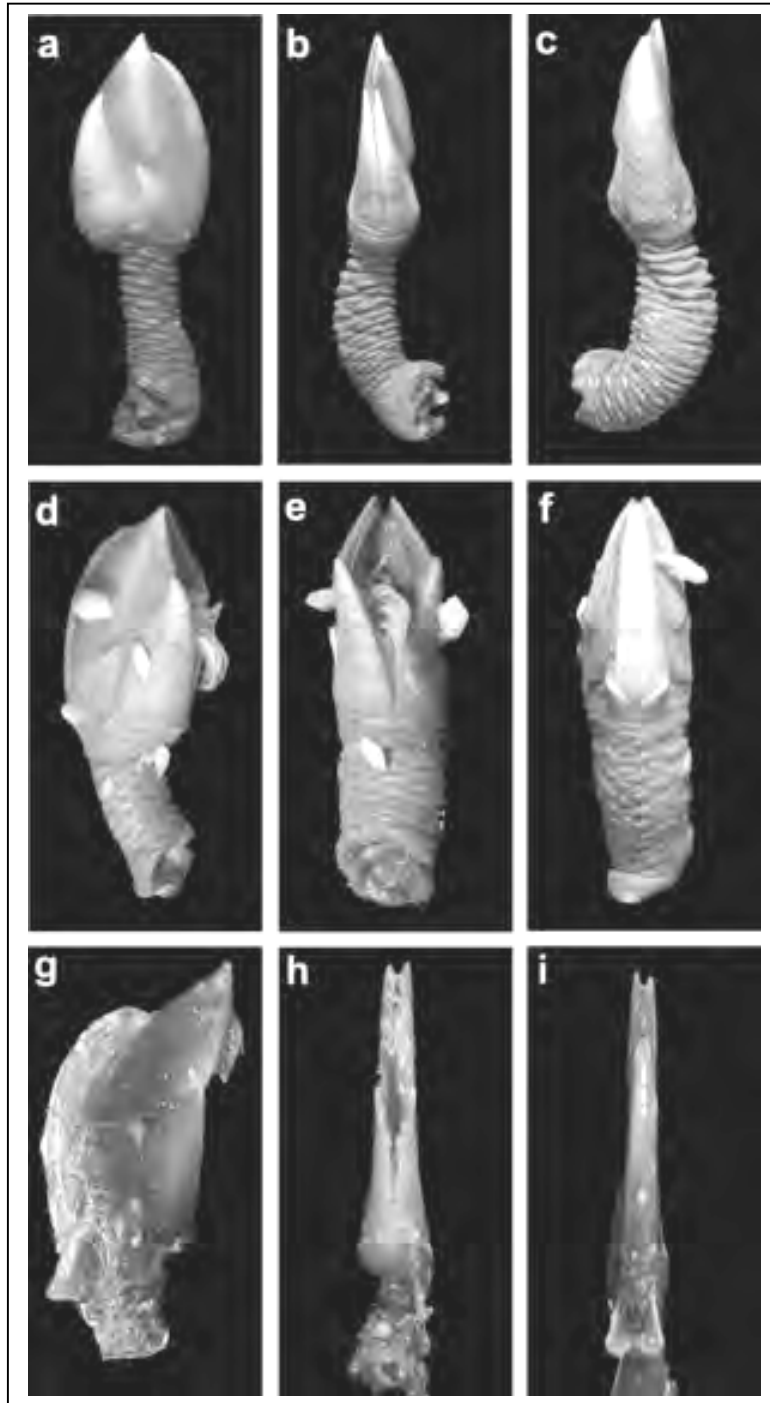


Lámina 4. *Litoscalpellum giganteum* (Gruvel, 1902): a) vista lateral; b) vista frontal; c) vista dorsal. *Litoscalpellum regina* (Pilsbry, 1907): d) vista lateral; e) vista frontal; f) vista dorsal. *Diceroscalpellum arietinum* (Pilsbry, 1907): g) vista lateral; h) vista frontal; i) vista dorsal.

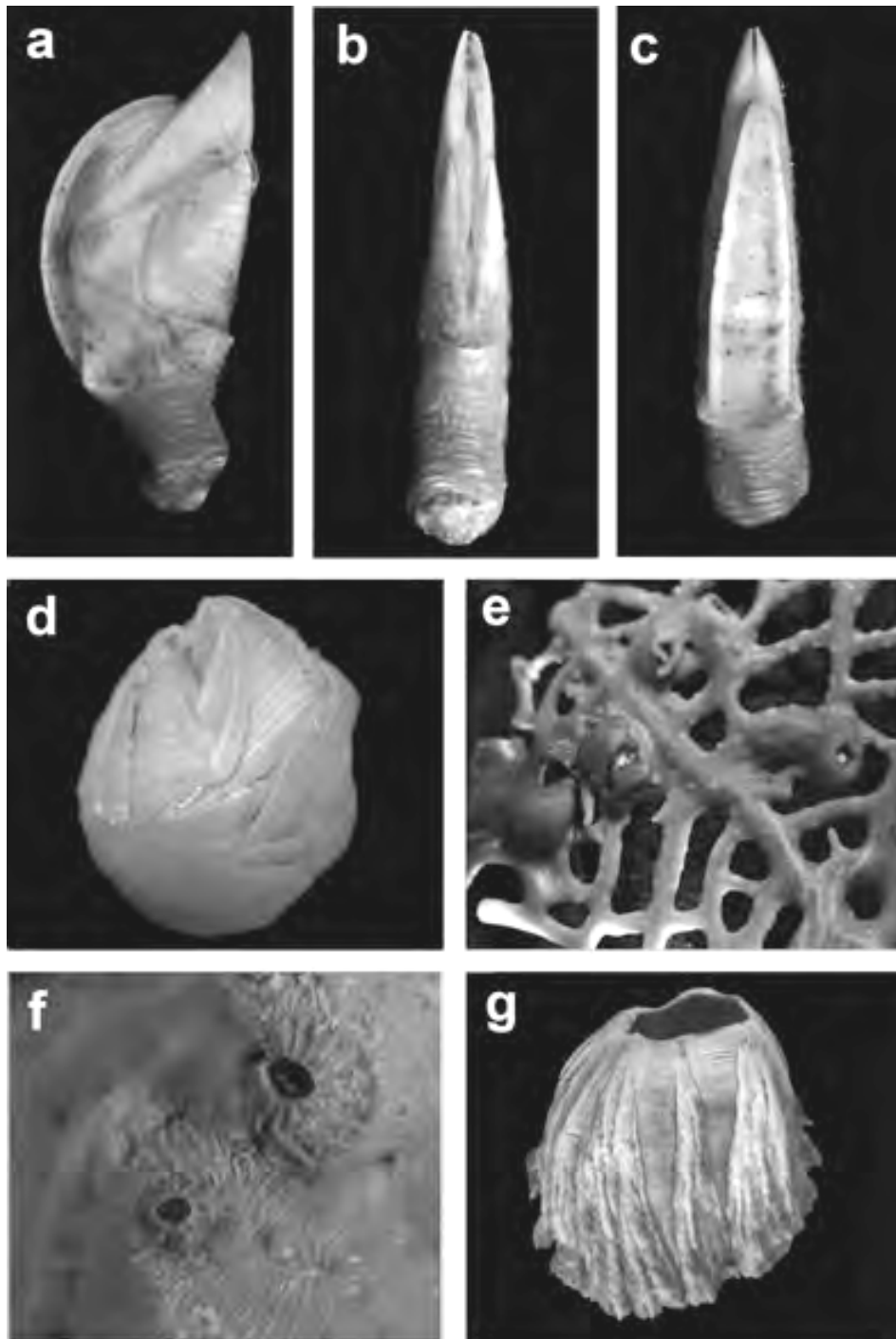


Lámina 5. *Arcoscalpellum* sp: a) vista lateral; b) vista frontal; c) vista dorsal. *Costatoverruca floridana* (Pilsbry, 1916): d) vista lateral. *Conopea merrilli* (Zullo, 1966): e) vista apical . *Ceratoconcha paucicostata* Young, 1989: f) vista superior. *Megabalanus stultus* (Darwin, 1854): g) vista lateral.

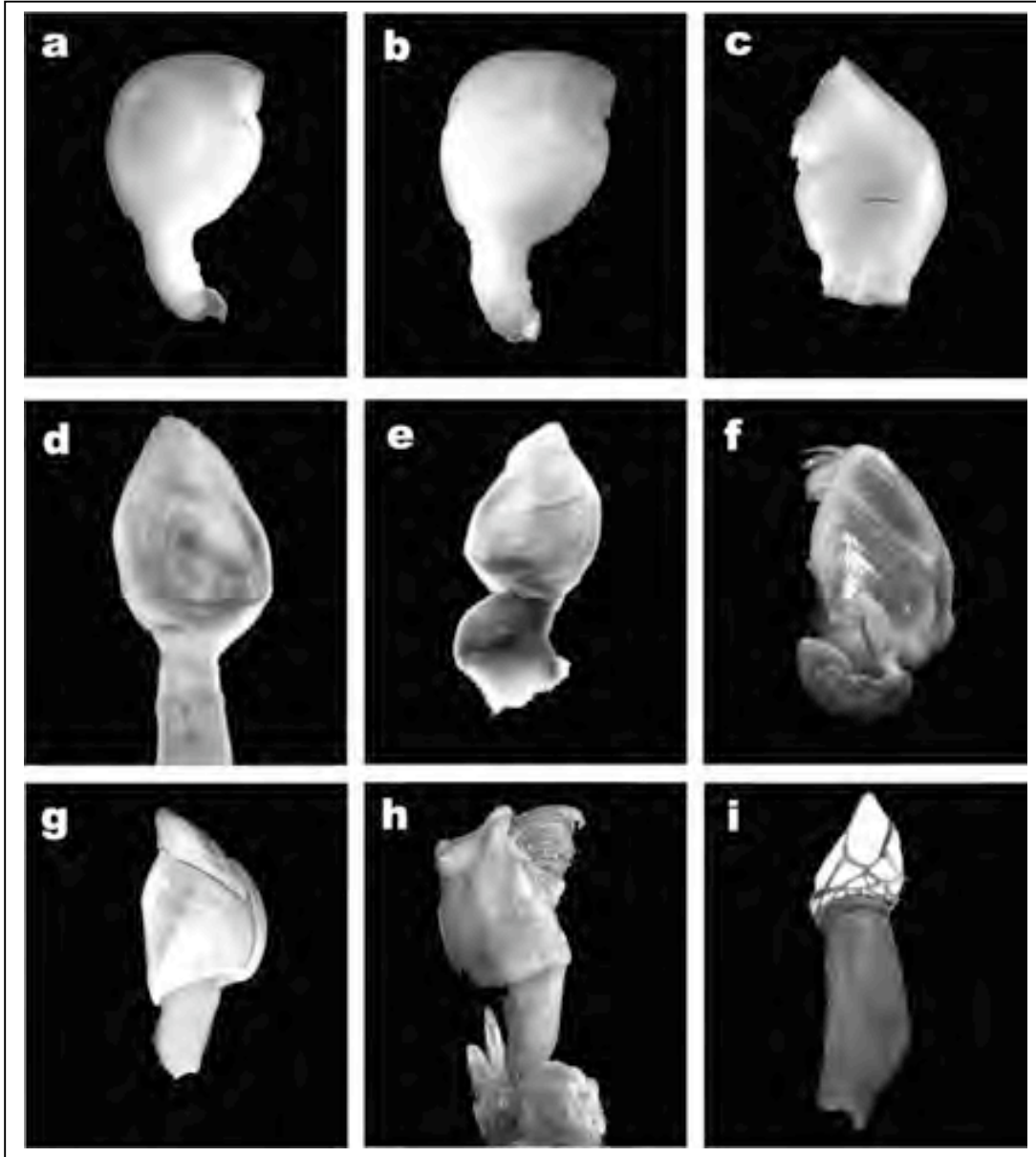


Lámina 6. *Heteralepas* sp. 1: a) *Heteralepas* sp. 1: b, c) vista lateral *Octolasmis californiana* Newman, 1960: d, e) vista lateral. *Lepas Hilli* (Leach, 1818): e) vista lateral. *Dosima fascicularis* (Ellis y Solander, 1786): g) vista lateral. *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790): h) vista lateral. *Pollicipes elegans* Lesson, 1830: i) vista lateral.



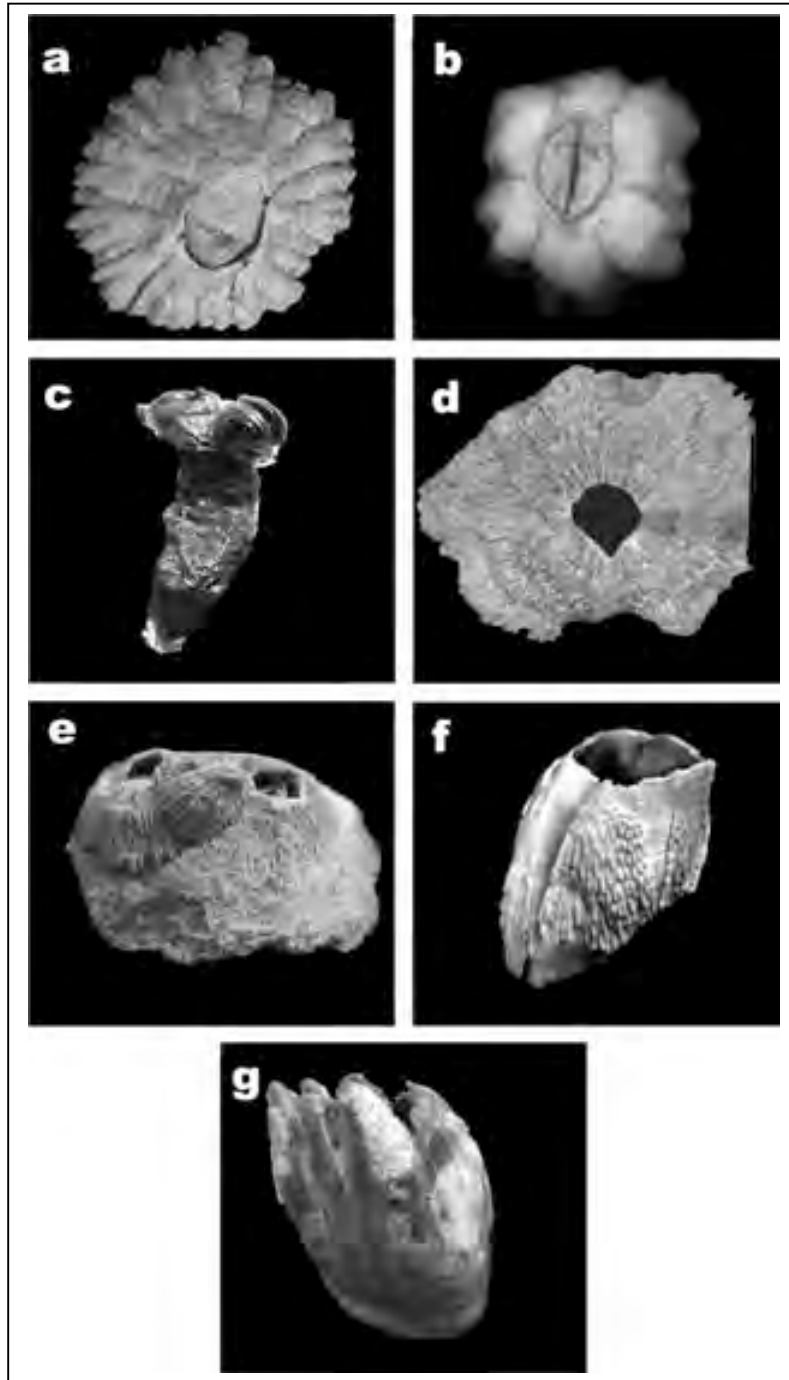


Lámina 7. *Chthamalus anisopoma* Pilsbry, 1916: a) vista apical. *Chthamalus fissus* Darwin, 1854: b) vista apical. *Xenobalanus globicipitis* Steenstrup, 1851: c) vista lateral. *Tetraclita confinis* Pilsbry, 1916 d) vista lateral. *Tetraclita rubescens* Darwin, 1854: e) vista lateral. *Megabalanus peninsularis* (Pilsbry, 1916): f) vista lateral. *Megabalanus vinaceus* (Darwin, 1854): g) vista lateral.

## DESCRIPTIONS AND PHYLOGENETIC SIGNIFICANCE OF THE FRONTO-LATERAL GLAND PORES AND DORSAL LATTICE ORGANS OF CYPRID LARVAE OF SEVEN SPECIES OF BARNACLES (CIRRIPEDIA: THORACICA: PEDUNCULATA)

Antonio Celis, Fernando Alvarez, William A. Newman, and Paulo Y. G. Sumida

(AC, FA) Colección Nacional de Crustáceos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, México 04510, D.F., México (corresponding author: falvarez@servidor.unam.mx);

(WAN) Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California 92093-0202, U.S.A.;

(PYGS) Instituto Oceanografico/Universidade de São Paulo, Praca do Oceanografico, 191, CEP 05508-120, São Paulo-SP, Brazil

### A B S T R A C T

The paired fronto-lateral gland pores and lattice organs (LO1, 2, 3, 4, and 5) of seven species of pedunculate barnacles belonging to two thoracican suborders, Heteralepadomorpha (family Heteralepadidae: *Heteralepas* sp. 1 and 2) and Lepadomorpha (families Poecilasmatidae: *Poecilasma inaequilaterale* and *Octolasmis aymonini geryonophila*; and Lepadidae: *Lepas pacifica*, *Dosima fascicularis*, and *Conchoderma virgatum*), were investigated by scanning electron microscopy (SEM). While the fronto-lateral gland pores exhibit slight variation among species, with only *L. pacifica* showing a different morphology, the variations in the arrangement of LOs are phylogenetically instructive. The lattice organs in the foregoing species correspond in general to the inferred advanced type (Type C), but the distinct keel in the pore field in *P. inaequilaterale* and *L. pacifica* is reminiscent of, but not necessarily identical with the less advanced Type B. The arrangement of the anterior LOs (1-2) is rhomboidal in the two heteralepadomorph species, the two poecilasmatid species, and two of the three lepadid species, as it is in all previously and presently known lepadomorph cyprids except *D. fascicularis*. In this last species, they are deployed linearly along the hinge line. A linear arrangement of all the lattice organs is presumably the plesiomorphic condition for the Thoracica; an obvious exception being the pattern seen in *Ibla cumingi*. The arrangement of the first two pairs of posterior LOs (3-4) in *O. a. geryonophila* and *C. virgatum* differs from that of all previously described Lepadomorpha in being rhomboidal rather than aligned linearly along the hinge line. This same arrangement of LOs 3 and 4 in the two heteralepadomorph species is notable since it is not known in other thoracicans. Our results concerning variation in lattice organs of the lower Pedunculata are more or less consistent with current phylogenetic speculations and genetic information that ally Heteralepadomorpha with Lepadomorpha. Significance of this variation at lower taxonomic levels is also evident in the two similar forms of *Heteralepas*.

**KEY WORDS:** Cirripedia, cyprid larvae, frontal lateral glands, lattice organs

### INTRODUCTION

Larval morphology has been studied extensively in many invertebrate groups in search of characters that can serve as evidence of homologies that help elucidate relationships as well as aid in species identification. Cirripedia have two larval forms: the generally planktotrophic nauplius, and the non-feeding cypris. The naupliar development of numerous species is moderately well known (Newman and Ross, 2001), and comparative morphological studies of cyprids are increasing, a field in which the most useful results have come from advanced techniques, such as SEM.

Cyprid characters such as size and carapace color, shape, and ornament have been useful in species identification. Antennular morphology and the structure of the thoracic appendages and caudal rami have been of some importance in phylogenetic analyses, as has the form of the paired fronto-lateral gland pores located on the antero-ventral surface of the carapace. Morphological variation in the lattice organs, which are sensory organs situated on the dorsal surface of the carapace (Jensen et al., 1994), has so far proven to be the most phylogenetically illuminative source of data.

The cyprids of cirripedes examined in previous studies at the ultrastructural level have come from the North Atlantic and North Pacific (Glennier et al., 1989; Jensen et al., 1994; Elfimov, 1995; Høeg and Rybakov, 1995; Moyses et al.,

1995; Høeg et al., 1998; Alvarez et al., 2003; Yan et al., 2005; Ponomarenko et al., 2005; Buckeridge and Newman, 2006), but those of many cosmopolitan and wide-ranging species, as well as those from distant shore remain unknown.

The phylogenetic conclusions derived from such studies can be tested by comparing them to phylogenies based on adult morphology, molecular genetics, and the fossil record. Since the number of species for which detailed larval descriptions are available is still quite limited, such results have yet to be rigorously tested. Nonetheless, the value of larval characters has been great. For example, Rhizocephala are parasites, largely of decapod crustaceans, and their adults have a very limited number of characters. Yet it has been possible to place them, as well as the thoracicans, in a phylogenetic scheme on the basis of larval characters (Jensen et al., 1994; Høeg et al., 2004). In the present study we examine, using SEM, the paired fronto-lateral gland pores and lattice organs of cyprids belonging to seven species of the suborders Heteralepadomorpha and Lepadomorpha. The seven species treated herein are epibionts, while it seems unlikely, it is not known whether this way of life can influence cyprid morphology, such as the distribution of lattice organs. At this stage generalizations across Thoracica based on cyprid morphology thus should be carefully evaluated.

Table 1. Number of cyprids examined, cyprid total length (mean, standard deviation and range), mean length of LOs ( $\pm$  standard deviation), and ratio of the two measurements for the seven species of barnacles examined in this study.

	N	Cyprid total length ( $\mu\text{m}$ )	Mean LO length ( $\mu\text{m}$ )	Mean LO length/cyprid total length
<i>Heteralepas</i> sp. 1	5	1131.4 $\pm$ 112.3 (1000-1238)	12.04 $\pm$ 1.19	0.009
<i>Heteralepas</i> sp. 2	4	1054 $\pm$ 86.1 (990-1152)	8.58 $\pm$ 1.59	0.007
<i>Poecilasma inaequilaterale</i>	5	1237 $\pm$ 128.4 (1048-1333)	23.66 $\pm$ 4.21	0.017
<i>Octolasmis aymonini geryonophila</i>	5	844.6 $\pm$ 164.3 (661-1066)	20.14 $\pm$ 1.90	0.018
<i>Lepas pacifica</i>	4	1866.3 $\pm$ 71.4 (1800-1942)	31.26 $\pm$ 3.43	0.017
<i>Dosima fascicularis</i>	5	1297.2 $\pm$ 90.7 (1177-1393)	23.37 $\pm$ 4.35	0.019
<i>Conchoderma virgatum</i>	4	1584.5 $\pm$ 48.7 (1550-1619)	27.31 $\pm$ 5.52	0.017

## MATERIAL AND METHODS

Cyprids of the species studied were obtained from several sources as follows:

- 1) *Heteralepas* sp. 1, an epibiont on the carapace of the scyllarid lobster *Evivacus princeps* Smith, 1869. ATLAS IV cruise, off the coast of Michoacan, Mexico; 17°35'06"N, 102°24'00"W, depth 100 m.
- 2) *Heteralepas* sp. 2, an epibiont on the diogenid crab *Dardanus sinistripes* (Stimpson, 1859). ATLAS IV cruise, off the coast of Michoacan, Mexico; 18°00'45"N, 102°24'07"W, depth 96 m.
- 3) *Poecilasma inaequilaterale* Pilsbry, 1907, epibiont on the carapaces of the crabs *Chaceon ramosae* Manning, Tavares and Albuquerque, 1989, off the southern Brazilian coast; 27°11'10"S, 46°52'18"W, depth 350-550 m, and of *C. notialis* Manning and Holthuis, 1989, 34°41'40"S, 51°56'45"W, depth 647 m.
- 4) *Octolasmis aymonini geryonophila* (Pilsbry, 1907), epibiont on the same host crabs as *P. inaequilaterale* but on their gills, and the crab *Benthochascon schmitti* Rathbun, 1931, SIGSBEE 5 cruise, Gulf of Mexico, 21°14'04"N, 96°55'57"W, depth 330 m.
- 5) *Lepas pacifica* Henry, 1940, on *Velella* from off La Jolla, California, 32°51'N, 117°16'W.
- 6) *Dosima fascicularis* (Ellis and Solander, 1786), same host and locality as *L. pacifica*.
- 7) *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790), an epibiont on the sea snake *Pelamis platurus*, off Chamela Bay, Jalisco, Mexico (Alvarez and Celis, 2004).

Cyprids were detached from the surfaces of the adult barnacles or from points immediately adjacent to the latter on their hosts. Hosts from different sources were initially fixed in different ways, but all cyprids were transferred to 70% ethanol as the first step in processing for SEM. They were hydrated, postfixed in 1% OsO<sub>4</sub>, dehydrated, mounted, critical-point dried with CO<sub>2</sub>, coated with gold, and observed in a Hitachi S-2460N scanning electron microscope. Four and five cyprids of each species were processed for SEM and observed (Table 1). We follow Jensen et al. (1994) for nomenclature of the lattice organs (LOs): Type A, a seta-like keel lying prostrate in an elongate depression; Type B, same as Type A but with numerous pores on the keel; and Type C, the keel is absent remaining the pore-field. The five pairs being referred to as LOs 1-5.

## RESULTS

The distribution of LOs follows the general pattern of two anterior pairs and three posterior pairs straddling the hinge line on the dorsal surface of the cyprid carapace; whereas the paired fronto-lateral gland pores are located on the antero-ventral border of the carapace.

- 1) *Heteralepas* sp. 1. The general shape of the cyprid in dorsal view is oval and elongate, with a total length of 1238  $\mu\text{m}$  and a maximum width of 417  $\mu\text{m}$  (Fig. 1A). The surface of the carapace is relatively smooth with scattered shallow depressions, these increasing in number towards the anterior end. The fronto-lateral gland pore on each side has a single thick, elevated border with secondary ventral foldings and a ventral notch (the pore obstructed by debris; Fig. 8A). The LO

pore fields, located in shallow depressions and consisting of irregularly shaped pores of non-uniform sizes are Type C (Fig. 1D, G). The LO1 and LO2 pairs are strongly curved, converge anteriorly and posteriorly (toe-in and out), respectively (a pattern referred to as rhomboidal), and there is a distinct central pore on the hinge line in the middle of the area they demark (Fig. 1B, C). LOs 3 and 4 are similar in size, the former being straight, the latter curved (Fig. 1E). They are located near the posterior end of the hinge line, before the two valves separate, and toe-in and out, respectively (Fig. 1F). A central pore is located in the middle of these two pairs (Fig. 1F). The posteriormost LO5 pair are straight and lie parallel to the hinge line (Fig. 1E).

- 2) *Heteralepas* sp. 2. In dorsal view the cyprid is oval-shaped with the anterior region rounded and the posterior end acute; total length is 1152  $\mu\text{m}$  with a maximum width of 266  $\mu\text{m}$  (Fig. 2A). The surface of the carapace is smooth with regularly distributed shallow depressions, these increasing in number anteriorly. The fronto-lateral gland pore has a single elevated border, a well-marked ventral rounded cleft, and a slit-like opening (Fig. 8B). The LOs are of Type C. LOs 1 and 2 are slightly curved, similar in size, and located in shallow depressions; and toe-in and -out, respectively (Fig. 2B). The pore fields are composed of pores of subequal diameter (Fig. 2C, D); the associated central pore is between the anterior parts of the LO2s (Fig. 2B). LOs 3 and 4 are located posteriorly, anterior to the end of the hinge line, and also toe-in and -out, respectively (Fig. 2E); the LO4s are straight and larger than the LO3s and a double central pore is situated at the level of the anterior tips of the LO4s (Fig. 2E, F). The LO5s are straight, parallel to the longitudinal axis of the body, and similar in size to the LO3s. The pore fields of LOs 3-5 consist of pores of subequal size (Fig. 2G).
- 3) *Poecilasma inaequilaterale*. The cyprid is elongate, slightly oval-shaped, with its maximum width in the posterior half (263  $\mu\text{m}$ ) and a total length of 1333  $\mu\text{m}$ . The surface of the carapace adjacent to the hinge line is smooth, but the rest appears striated due to numerous narrow, longitudinal undulations (Fig. 3A-E). The fronto-lateral gland pore, approximately circular in section, has two irregular elevated borders dorsally, which become a single irregular border ventrally (Fig. 8C). The LOs consist of nearly-regular rows of pores with the central portion elevated (Fig. 3B-D) and while being somewhat reminiscent of Type B, are Type C. LO1s are straight, elongate, run parallel to the hinge line

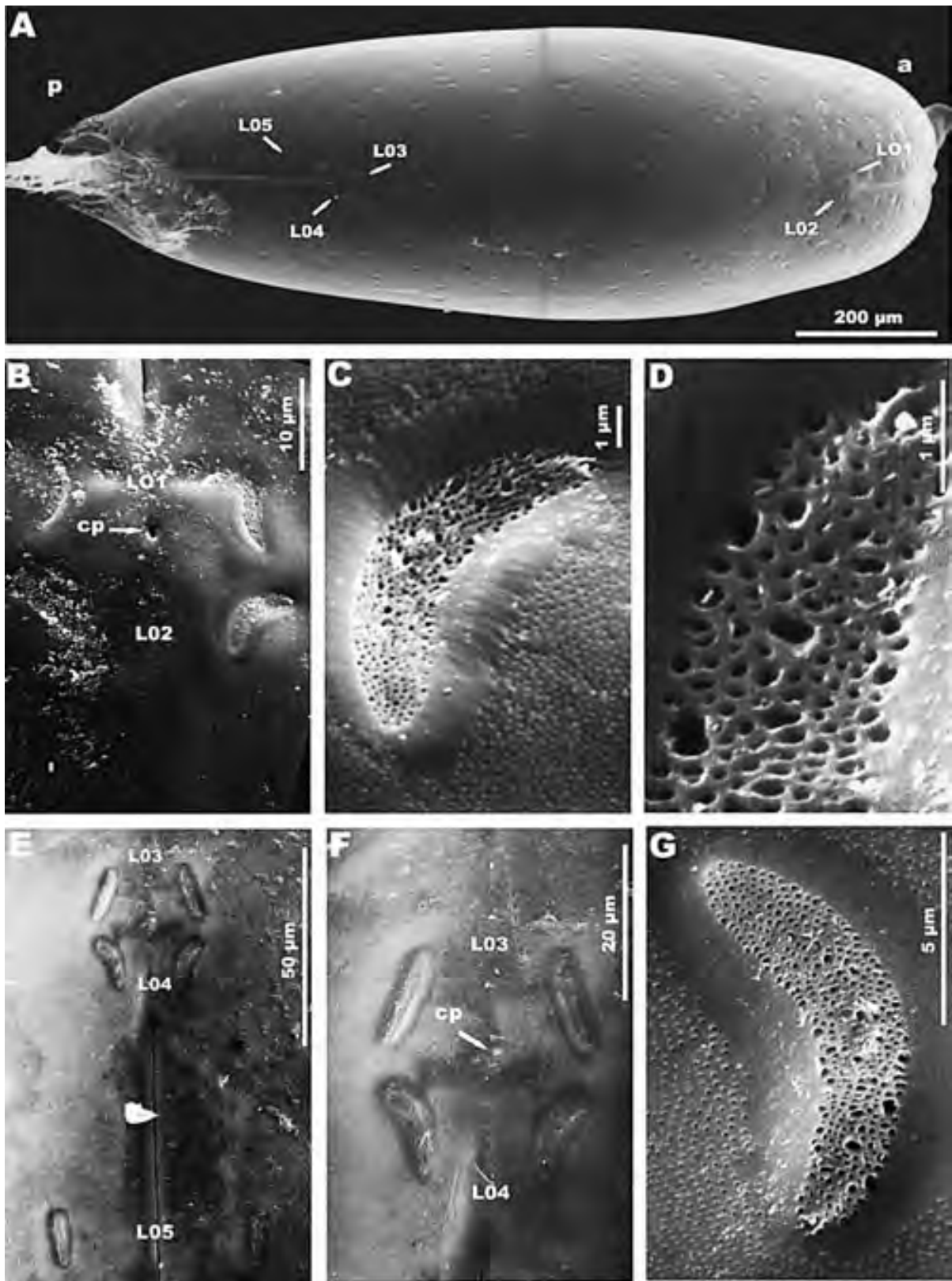


Fig. 1. *Heteralepas* sp. 1, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1 and LO2 with central pore (cp); C, right LO2; D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, detail of LO3s and LO4s with central pore (cp); G, detail of left LO4.



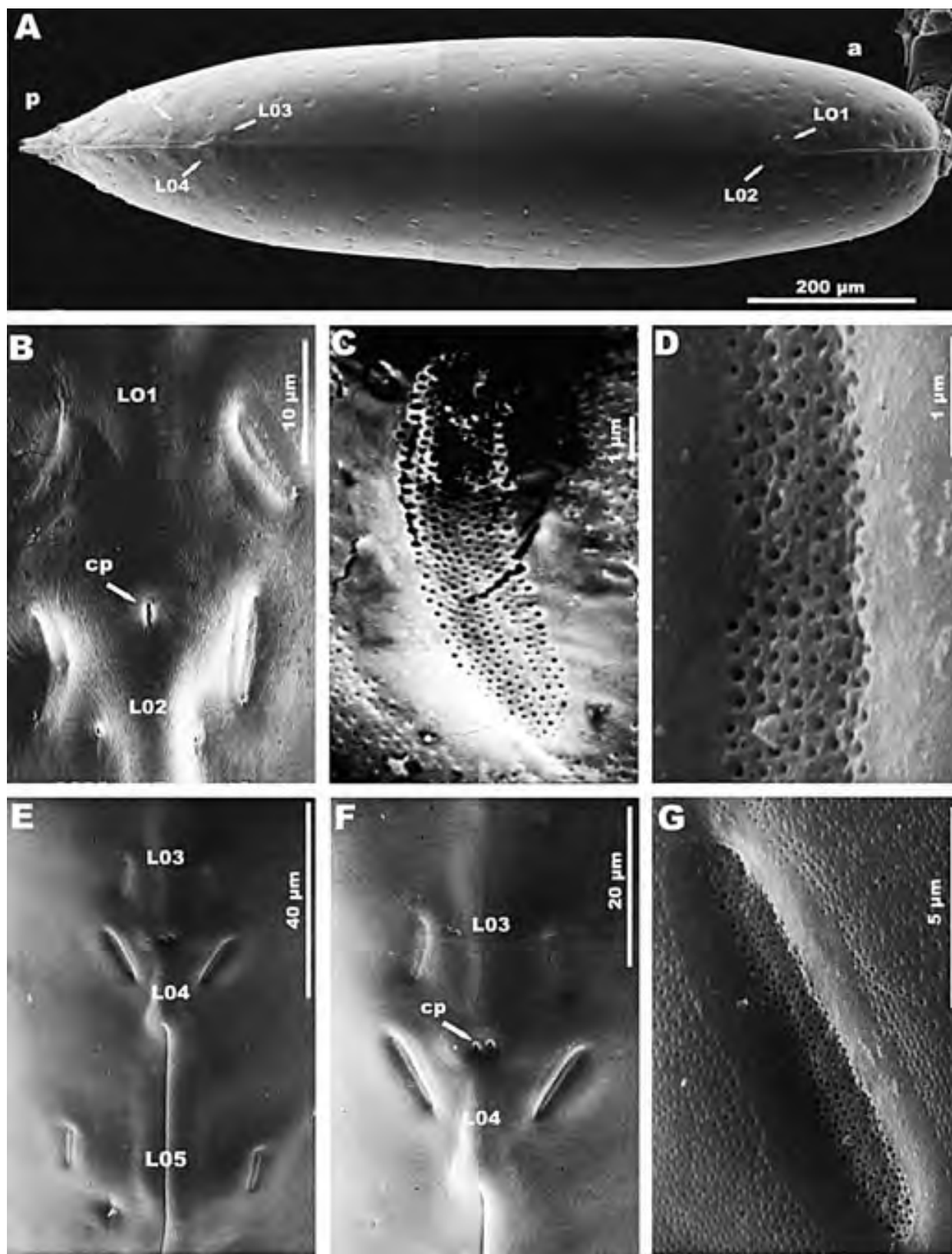


Fig. 2. *Heteralepas* sp. 2, cyrid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, left LO2; D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, LO3s and LO4s with central pore (cp); G, detail of left LO4.

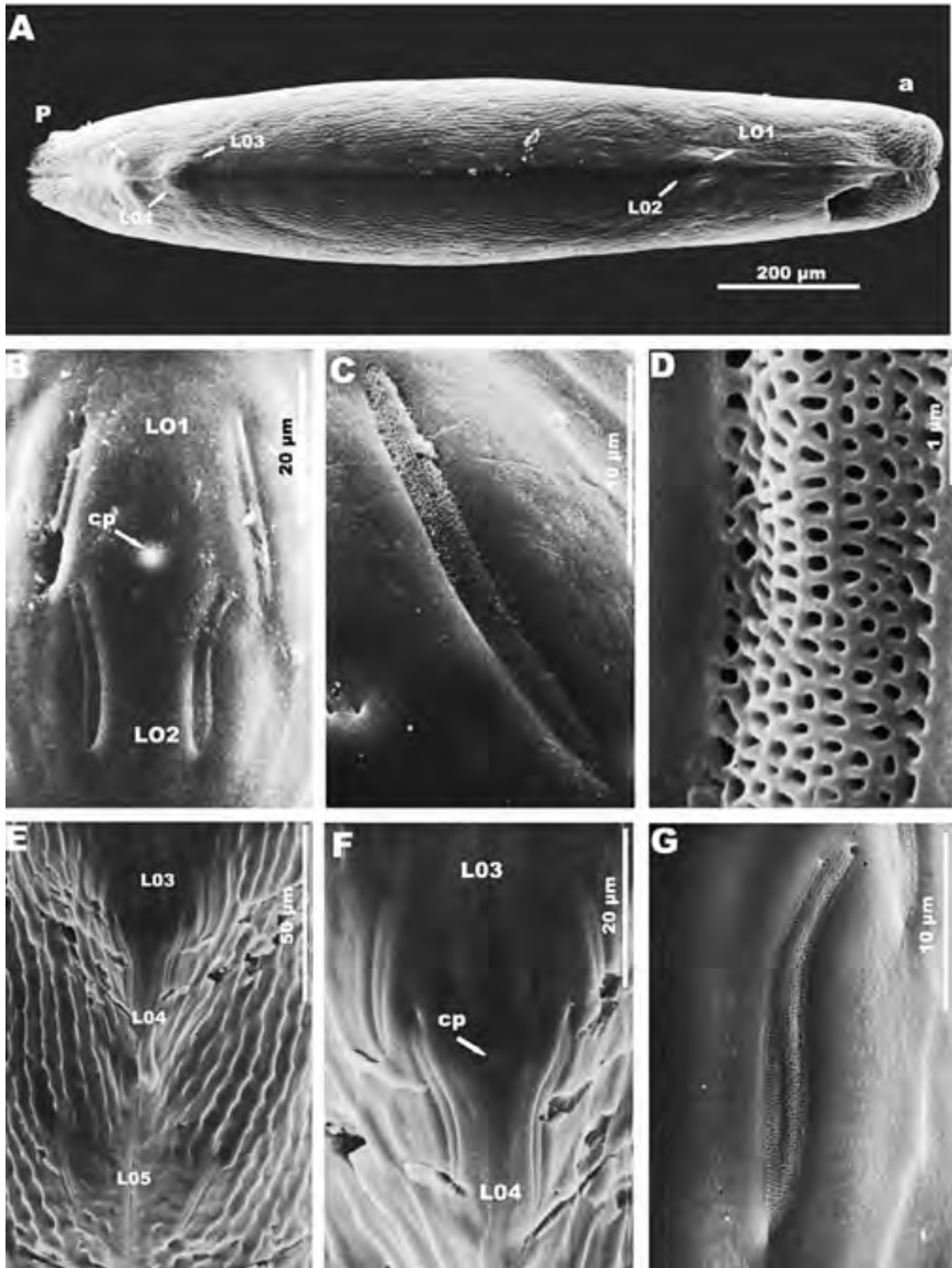


Fig. 3. *Poecilasma inaequilaterale*, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, left LO2; D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, detail of LO3s and LO4s with central pore (cp); G, right LO4 showing terminal pore and pit in pore field at end opposite to terminal pore.

and overlap with the LO2s, which are shorter, slightly curved, and run closer to the hinge line; the associated central pore is between the posterior parts of the LO1s (Fig. 3B). LOs 3 overlap LOs 4 by approximately 1/4 of their length, are almost straight and lie lateral to the LO4s, which are closer to the hinge line but diverge anteriorly from it (Fig. 3E, F). The central pore is at the level of the anterior third of LO4, and antero-lateral to it are two similar pores (Fig. 3F). The LO5s are the most posterior pair, toe-out from the midline (Fig. 3E).

- 4) *Octolasmis aymonini geryonophila*. In dorsal view, the cyprid is elongate and oval-shaped; the maximum width (200  $\mu\text{m}$ ) is attained in the posterior half, and the total length is 1066  $\mu\text{m}$ . The surface of the carapace is smooth with scattered shallow depressions, and the hinge line is faintly marked (Fig. 4A). The fronto-lateral gland pore is surrounded by irregular and incomplete concentric borders of different thicknesses, and the opening is oval-shaped (Fig. 8D). LO1s are straight, converging anteriorly (Fig. 4B); the LO2s are slightly curved anteriorly, and lateral to and longer than the LO1s, which they overlap somewhat on the outer side (Fig. 4B, C); the pore fields are composed of more or less organized rows of pores (Type C) (Fig. 4D); and the associated central pore sits on the hinge line in the center of the area demarcated by both pairs (Fig. 4B). LOs 3 and 4 toe-in and -out, respectively, similar to the arrangement of LOs 1 and 2 (Fig. 4E-G). LO5s, toe-out, are well separated from LOs 3 and 4, and lie well posterior to the end of the hinge line (Fig. 4E).
- 5) *Lepas pacifica*. The anterior and posterior ends of the oval-shaped cypris show the two valves agape with a total length of 1800  $\mu\text{m}$  and a maximum width of 512  $\mu\text{m}$ ; the hinge line is smooth, standing out from the carapace ornamentation as a shallow trench. The surface of the carapace is covered with short longitudinal striations (formed aggregations of tubercles) and short, socketed setae (Fig. 5A, B). The fronto-lateral gland pore sits on a projection formed by fused tubercles; the opening is small and oval-shaped (Fig. 8E). The LOs in this species are of Type C, but they have a pore field with a distinct keel reminiscent of Type B (Fig. 5C). LOs 1 and 2 are not completely symmetrical, those of the right side being slightly curved and those of the left side straight (Fig. 5B). They toe-in and out, respectively, and the associated central pore lies in a central position (Fig. 5B-D). LOs 3 and 4 are almost straight (Fig. 5G), and run parallel to the hinge line (Fig. 5E-G). The associated central pore is located within a slit-like excavation on the hinge line (Fig. 5F). The LO5s toe-out, and the right one being slightly anterior to that on the left (Fig. 5E).
- 6) *Dosima fascicularis*. The cyprid is oval-shaped but globose in dorsal view with the anterior and posterior ends gaping; the maximum width is attained in the anterior half (604  $\mu\text{m}$ ), and the total length is 1177  $\mu\text{m}$  (Fig. 6A). The surface of the carapace has some setae and is covered with low, closely spaced, rounded tubercles, the hinge line is more or less well defined, and a row of large pores with setae in sockets runs parallel to the anterior portion of the valves (Fig. 6A). The fronto-

lateral gland pore exhibits two irregular external borders and one complete internal border, and the opening is circular in section (Fig. 8F). The cluster formed by LOs 1 and 2 is located farther back on the carapace than in the other species described herein. The LOs are of Type C with a keel, with a prominent terminal pore and pore-field pores of various sizes and shapes (Fig. 6C, D). LOs 1 and 2 are slightly curved and toe-in; the LO2s are longer than the LO1s, and together run nearly parallel to the hinge line; the associated central pore is located between the posterior ends of LO1s (Fig. 6B). While LOs 3-5 are short, straight, subequal in size, and toe-out, they run more or less in a straight line; both LOs 4 and 5 straddle the gape beyond the end of the hinge line (Fig. 6E-G).

- 7) *Conchoderma virgatum*. In dorsal view, the cyprid presents the usual bluntly pointed anterior and posterior ends, but with a central region of varying width (464-500  $\mu\text{m}$ ); the total length is 1550  $\mu\text{m}$ . The surface of the carapace is smooth, with a few scattered socketed setae and an evident hinge line (Fig. 7A). The fronto-lateral gland pore has a complete external border, several minor foldings, and a complete internal border; the opening is circular in section (Fig. 8G). The LOs are keel-bearing, Type C (Fig. 7C-G), and the pores of their pore fields vary in size (Fig. 7D); the associated central pore is slit-like. LOs 1 and 2 are straight and do not overlap, and all of them have a prominent anterior terminal pore (Fig. 7B, C). Slightly curved LOs 3 and 4 toe-in and out, respectively, as do LOs 1-2; the associated central pore is slit-like (Fig. 7E-G). LO5s toe-out and are deployed asymmetrically in the four cyprids observed, the right one being in a more anterior position (Fig. 7E).

## DISCUSSION

Jensen et al. (1994) and subsequent authors (cf. Høeg et al., 2004) have described and discussed the phylogenetic value of the LOs of cyprids in Facetotecta/Ascothoracida and Cirripedia (Acrothoracica/Rhizocephala/Thoracica). These authors generally agree that the few hitherto described Ascothoracida, with the LOs arranged linearly along the hinge line, display the plesiomorphic condition. Taking this as a departure point, Jensen et al. (1994) developed plausible evolutionary pathways to explain the observed patterns. The original LO type and the main departures from it were characterized as follows: Type A, a depression with a seta-like structure lying on its floor found in the ascothoracicans, becomes Type B, a seta-like structure with pores within the depression in acrothoracicans and some lower pedunculate barnacles such as *Capitulum*, and then changes to Type C, a pore field integrated into the carapace and nearly flush with its surface or with no depression, as found in most pedunculate barnacles, rhizocephalans, and balanomorphs. Furthermore, the terminal pore at the apex of a Type A LO changes from a posterior to an anterior position in thoracicans, or it may disappear. Also, the distribution of LOs on the carapace changes from a linear arrangement along the hinge line (ascothoracicans and some lepadomorphs) to other arrangements such as the anteriorly converging or diverging (toeing in or out). When two pairs



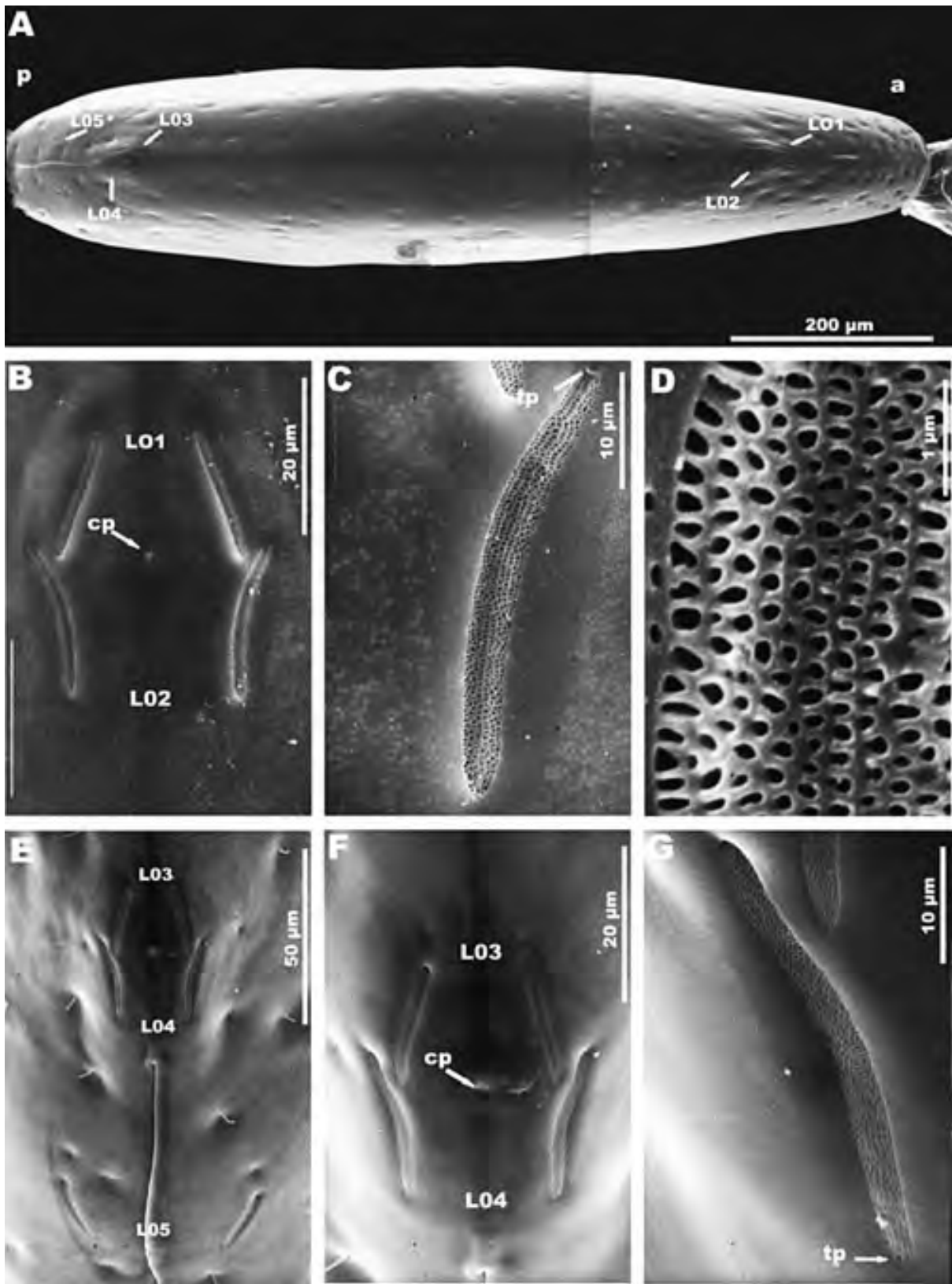


Fig. 4. *Octolasmis aymonini geryonophila*, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, right LO2 showing terminal pore (tp); D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, detail of LO3s and LO4s with central pore (cp); G, left LO4 showing terminal pore (tp).



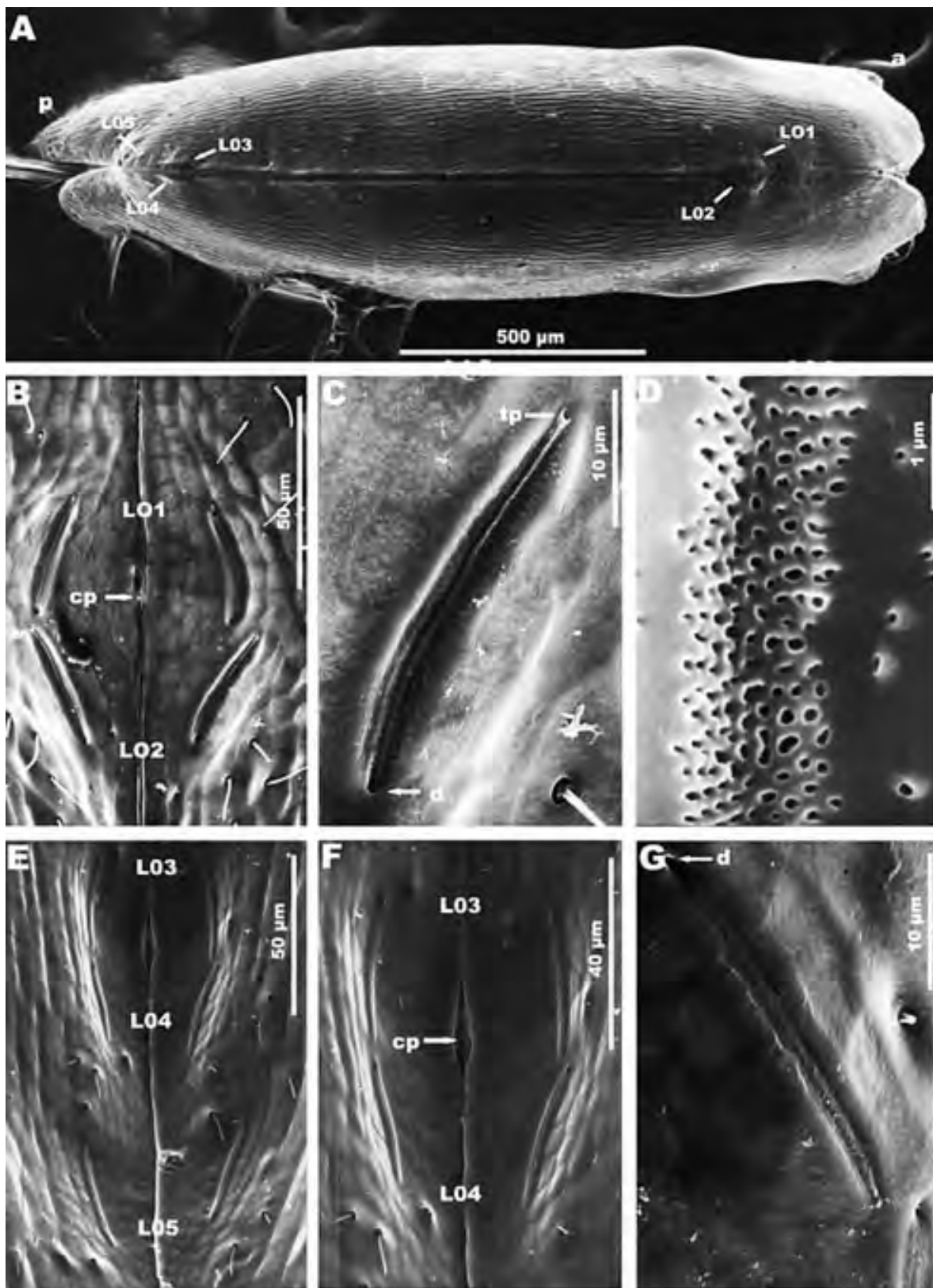


Fig. 5. *Lepas pacifica*, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, right LO2 showing terminal pore (tp) and pit in pore field at end opposite to terminal pore (d); D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, detail of LO3s and LO4s with central pore (cp); G, detail of right LO3 showing pit in pore field at opposite end of terminal pore (d).

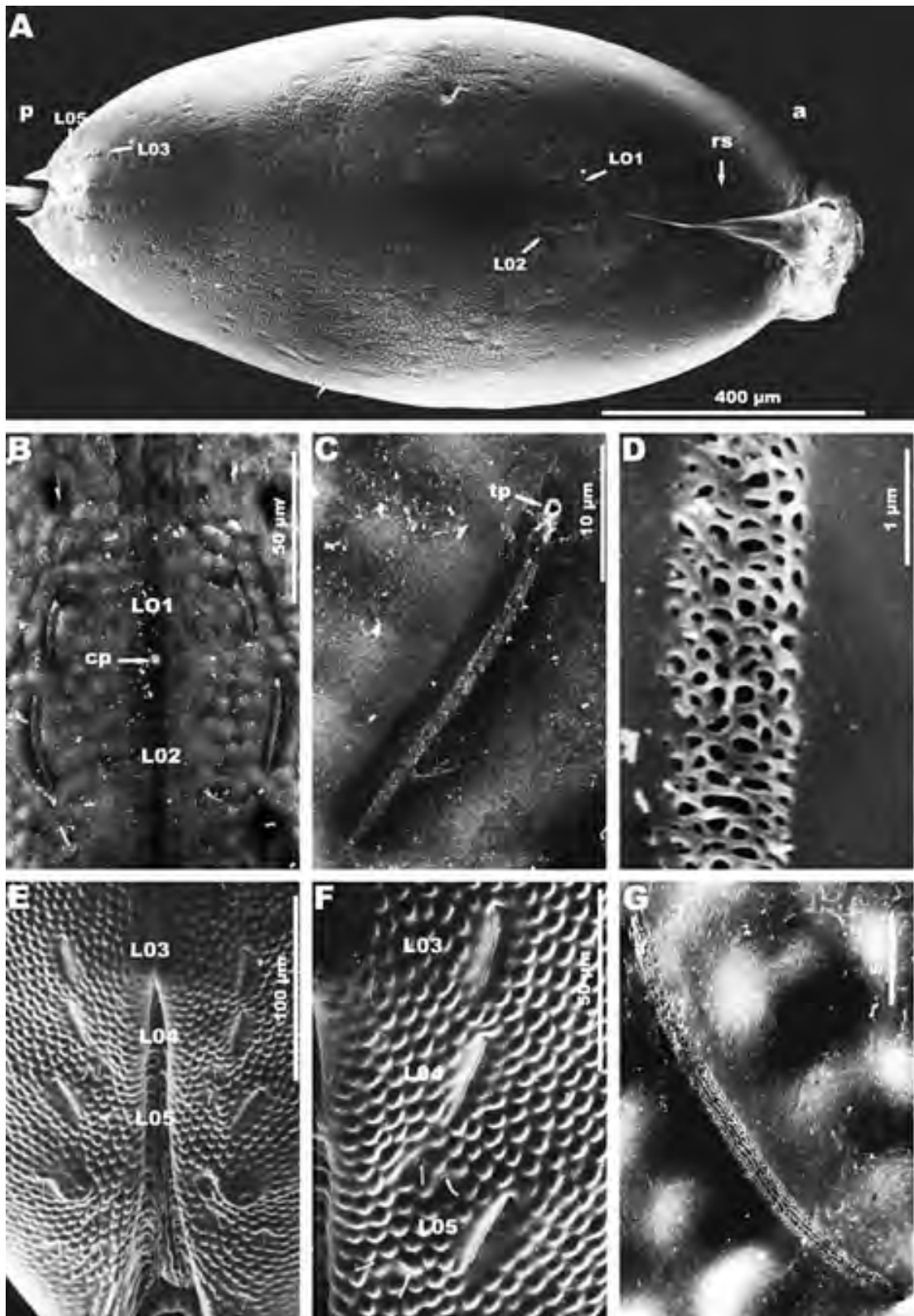


Fig. 6. *Dosima fascicularis*, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end, (rs) row of setae; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, right LO2 showing terminal pore (tp); D, detail of LO2; E, LO3-LO5; F, detail of LO3-LO5; G, LO4.

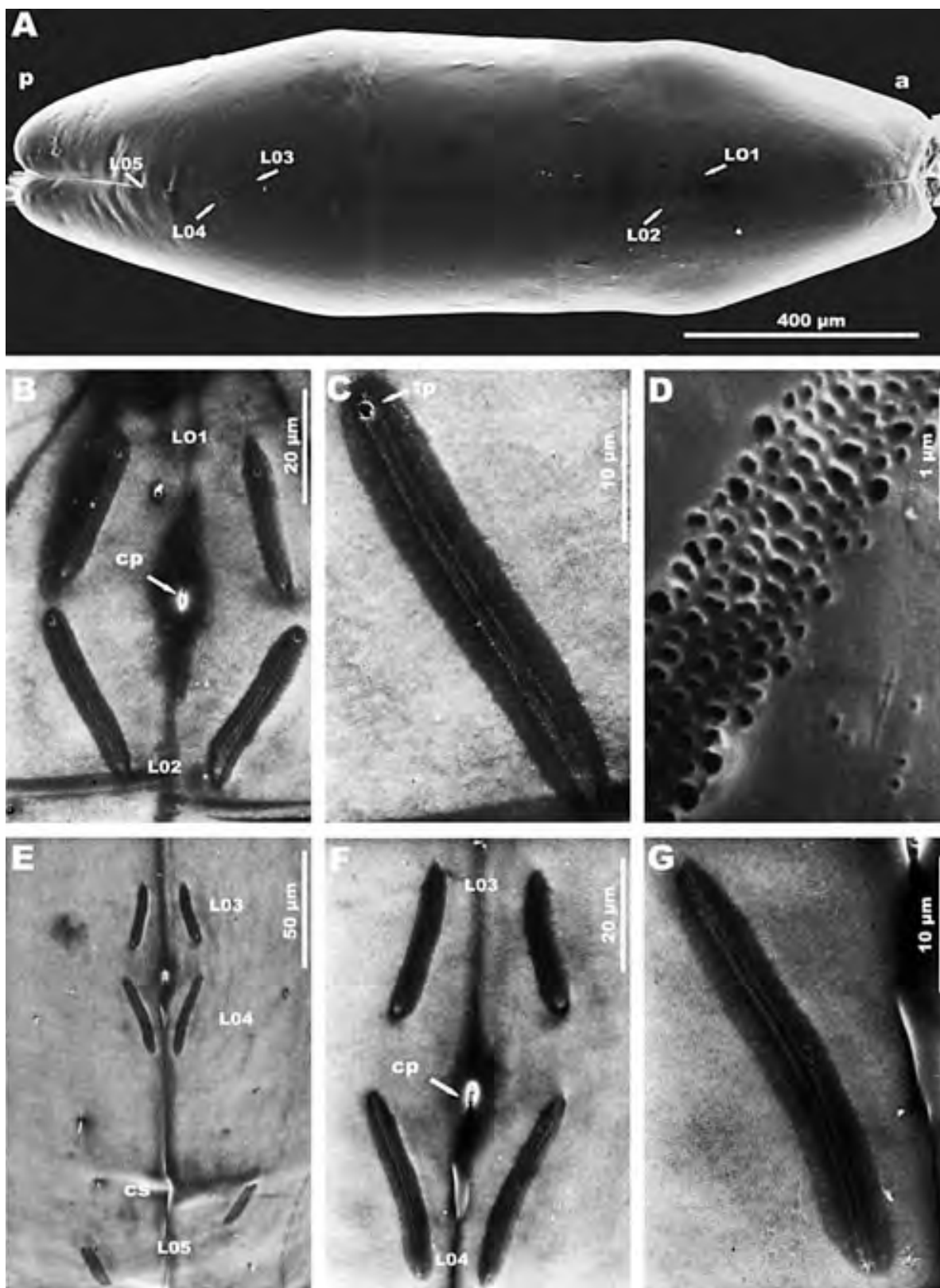


Fig. 7. *Conchoderma virgatum*, cyprid: A, dorsal view showing the distribution of the five pairs of LOs, (a) anterior end, (p) posterior end; B, LO1s and LO2s with central pore (cp); C, left LO2 showing terminal pore (tp); D, detail of LO2; E, LO3-LO5 with central slit (cs); F, LO3 and LO4 with central pore (cp); G, LO4 showing terminal pore.



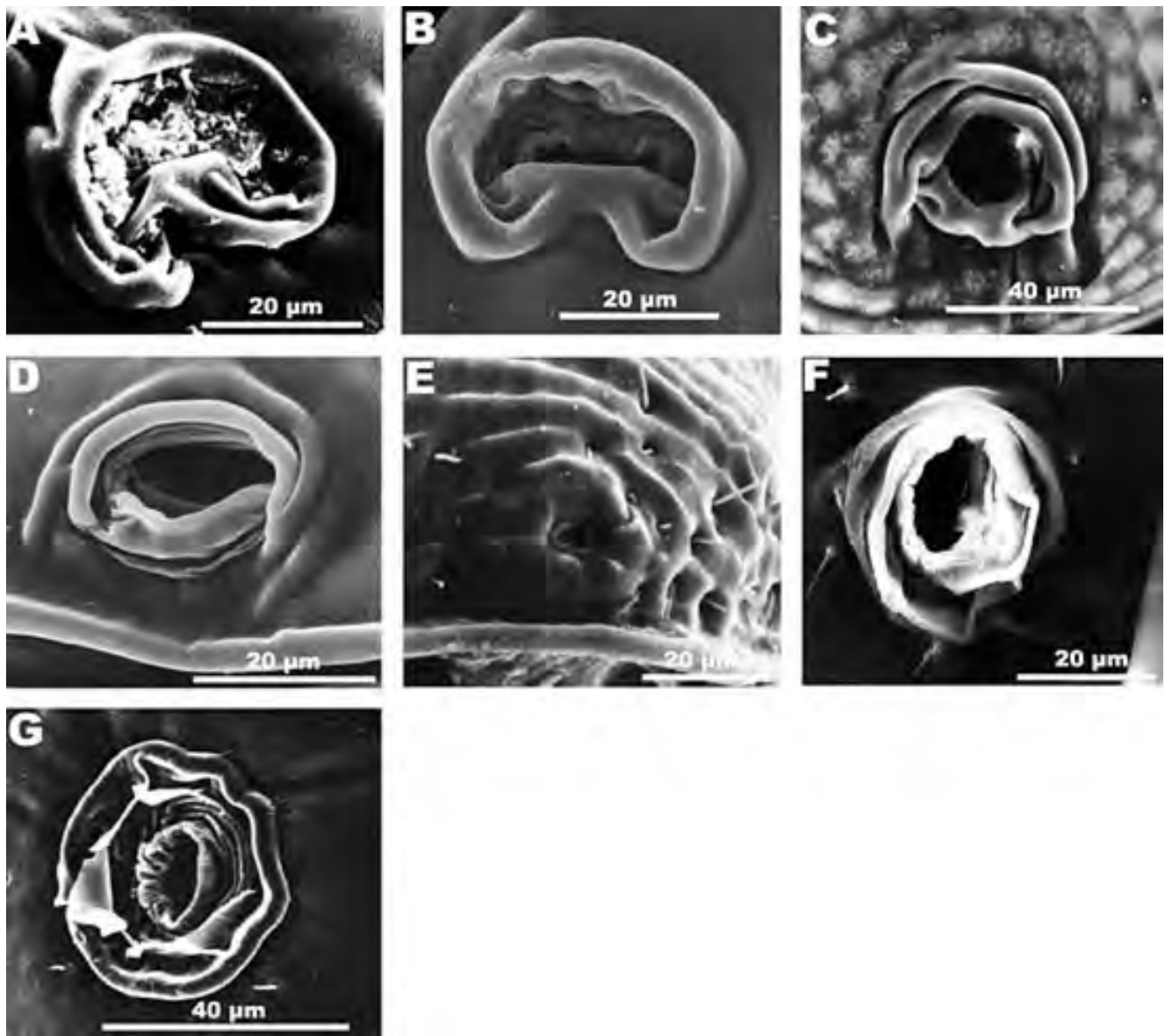


Fig. 8. Fronto-lateral gland pores of cypris larvae: A, *Heteralepas* sp. 1; B, *Heteralepas* sp. 2; C, *Poecilasma inaequilaterale*; D, *Octolasmis aymonini geryonophila*; E, *Lepas pacifica*; F, *Dosima fascicularis*; G, *Conchoderma virgatum*.

toe-in and -out respectively, the configuration is termed rhomboidal, as LOs 1 and 2 in heteralepdomorphs and some lepadomorphs (herein), the advanced diverging-diverging (toe-out/toe-out) configuration being found in iblomorphs, scalpellomorphs, verrucomorphs, and balanomorphs (Buckeridge and Newman, 2006). In light of genetic data (Perez-Losada et al., 2004) and adult morphology, one might expect the rhomboid condition of the first two pairs of LOs to be plesiomorphic for the thoracicans. However, it is not found in the most plesiomorphic of all thoracicans, Iblomorpha as Buckeridge and Newman (2006) noted, based on Yan et al. (2005), nor in the lepadids *Dosima fascicularis* and perhaps *Poecilasma inaequilaterale*, which herein have been shown to have something closer to the generalized, all-linear arrangement. The significance of these morphological variations has yet to be resolved.

In this study, seven species belonging to three families in Pedunculata were examined. We showed that a greater degree of variation exists in the LO patterns of this group than previous studies have indicated (Fig. 9). Jensen et al. (1994) and Buckeridge and Newman (2006) based their interpretations of Lepadomorpha on observations from *Lepas australis* Darwin, 1851, *L. pectinata* Spengler, 1793, an undescribed species of *Lepas*, and *Dosima fascicularis*, in Lepadidae. In this study new information is presented with the inclusion of species from among the heteralepdomorphs (*Heteralepas* sp. 1 and 2), the lepadomorph family Poecilasmatidae (*Poecilasma inaequilaterale* and *Octolasmis aymonini geryonophila*), and two additional species of Lepadidae (*Lepas pacifica* and *Conchoderma virgatum*). The pattern we found is one in which the anterior two pairs of LOs appear in much the same rhomboidal

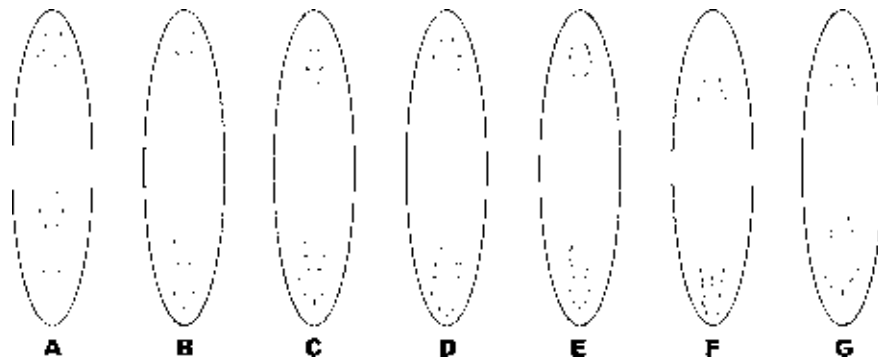


Fig. 9. Schematic representation of LOs: A, *Heteralepas* sp. 1; B, *Heteralepas* sp. 2; C, *Poecilasma inaequilaterale*; D, *Octolasmis aymonini geryonophila*; E, *Lepas pacifica*; F, *Dosima fascicularis*; G, *Conchoderma virgatum*.

arrangement in the heteralepadids, poecilasmatids, and some lepadids. However, there are differences in detail between species, for the LO1s in *O. californiana* Newman, 1960 described by Alvarez et al. (2003) are strongly curved inward, whereas those of *O. aymonini geryonophila* are virtually straight. This may be a new important feature among those distinguishing shallow and deep-water *Octolasmis* (Newman, 1967). It is necessary to view such similarities and differences with caution, but because, while Jensen et al. (1994) described the configuration of LOs 1 and 2 in *C. virgatum* as converging-diverging (toeing in and out), we found them to be essentially linear in specimens from a different water mass.

Buckeridge and Newman (2006) considered a non-linear arrangement of LOs 3-5 along the hinge line to be the apomorphic condition in thoracicans, including Lepadidae and some scalpellomorphs. If so, departures from this pattern seen in species of Iblomorpha, and now Heteralepadomorpha (Heteralepadidae), Poecilasmatidae, and *C. virgatum* (Lepadomorpha) by this interpretation would be more derived states. The arrangement of the posterior three pairs of LOs in *C. virgatum* differs from what has been published previously in that LOs 3 and 4 are rhomboidally arranged (Jensen et al., 1994). The location of the LO5s in this species also differs from previous accounts in that they are well separated from the clustered LOs 3 and 4 along the hinge line (Jensen et al., 1994). The mix of plesiomorphic and apomorphic conditions in the lower pedunculate barnacles diminishes the phylogenetic resolving power of these characters.

The "type" of lattice organs found in all the studied species closely corresponds to Type C of Jensen et al. (1994). This is the most advanced type and consists of an elongate pore field lying within a shallow depression surrounded by a band of smooth cuticle. A small variation of this is seen in *P. inaequilaterale* and *L. pacifica*, in which the LOs have a distinct keel reminiscent of, but not necessarily homologous with, the keel of Type B of Jensen et al. (1994), which is purported to be the plesiomorphic type within Cirripedia. Such a keel is present in the LOs of some higher thoracicans such as Verrucomorpha (Jensen et al., 1994), so it may not after all be of any particular phylogenetic significance.

The length of the LOs relative to cyprid total length is highly conserved in Lepadomorpha, as was noted by

Alvarez et al. (2003), always amounting to about 2% despite a two-fold difference in cyprid length. The data from the species examined herein confirm this pattern for Lepadomorpha but show a significantly different pattern in Heteralepadomorpha, where they reach only about 1% of total length in the examined species (Table 1). Although it is hard to infer the significance of size differences in these sensory organs, the pattern represents an additional character that strengthens current taxonomic classifications.

The fronto-lateral gland pores have not been examined in detail in many species. Apparently, they display just a moderate amount of variation. Together with major differences in shape, as in *Lepas pacifica* (Fig. 8E), and in combination with other cyprid structures such as the first antennae, they may be useful in discriminating among species (Yan, 2003; Alvarez et al., 2003).

Cyprid characters may prove to be useful aids in species identification in the future. Both samples of *Heteralepas* reported on here would likely have been reported as *Heteralepas quadrata* (Aurivillius, 1894) if it had not been for the observed differences between their cyprid larvae. The data presented on these species may contribute to elucidate their specific status considering the high degree of variation found in some species of *Heteralepas* (Buhl-Mortensen and Newman, 2004).

Finally, let us consider whether knowledge of the LOs of *Dosima* assists in our understanding of its origins. Did it evolve from the pelagic lepadids as is generally supposed, or from some benthic ancestor among the poecilasmatids, or even from the oxynaspidids as Memmi (1989) attempted to demonstrate? As shown here, *Dosima* seems to have the generalized linear arrangement of LOs, a pattern only partially evident in various species of *Lepas* and completely lost in *C. virgatum* and the poecilasmatids. The lattice organs of the oxynaspidids have yet to be observed, so while *Dosima* still could have arisen from them, LO morphology seems to rule out an origin among the lepadids.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Dr. Elva Escobar, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, for providing samples collected on the abyssal plain with support of her SIGSBEE cruises grants UNAM PAPIIT IN224503, CONACyT 40158, and CONABIO BE013. The crew of UNAM R/V "Justo Sierra" provided invaluable help onboard. We are especially grateful to Berenit Mendoza for her skillful work on the SEM at the Instituto de Biología, UNAM. We also thank two anonymous referees for helpful suggestions on

the manuscript. This study is part of the dissertation research of A. Celis at Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM, who gratefully acknowledges the support of CONACYT through a graduate scholarship (167141).

## REFERENCES

- Alvarez, F., and A. Celis. 2004. On the occurrence of *Conchoderma virgatum* and *Dosima fascicularis* (Cirripedia, Thoracica) on the sea snake, *Pelamis platurus* (Reptilia, Serpentes) in Jalisco, Mexico. *Crustaceana* 77: 761-764.
- , ———, and J. T. Høeg. 2003. Microscopic anatomy of settled cypris larvae of *Octolasmis californiana* (Cirripedia: Lepadomorpha). *Journal of Crustacean Biology* 23: 758-764.
- Aurivillius, C. W. S. 1894. Studien über Cirripeden. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademeins. Handlingar*, Stockholm 26(7): 5-107.
- Buckeridge, J. S., and W. A. Newman. 2006. A revision of the Iblidae and the stalked barnacles (Crustacea: Cirripedia: Thoracica), including new ordinal, familial and generic taxa, and two new species from New Zealand and Tasmanian waters. *Zootaxa* 1136: 1-38.
- Buhl-Mortensen, L., and W. A. Newman. 2004. A new pedunculate barnacle (Cirripedia: Heterolepadidae) from the northwest Atlantic. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 117: 385-397.
- Darwin, C. 1851. A monograph on the subclass Cirripedia, with figures of all species. The Lepadidae; or, pedunculate cirripedes. Ray Society, London.
- Ellis, J., and D. Solander. 1786. The natural history of many curious and uncommon zoophytes collected from various parts of the globe. Benjamin White and Son, London.
- Elfimov, A. S. 1995. Comparative morphology of the thoracican cypris larvae: studies of the carapace, pp. 137-152. In, F. R. Schram and J. T. Høeg (eds.), *Crustacean Issues 10. New Frontiers in Barnacle Evolution*. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield. 318 pp.
- Foster, B. A. 1979. The Marine Fauna of New Zealand, Barnacles (Cirripedia: Thoracica). *New Zealand Oceanographic Institute Memoir* 69: 1-159.
- Glenner, H., J. T. Høeg, A. Klynsner, and B. Brodin Larsen. 1989. Cypris ultrastructure, metamorphosis and sex in seven families of parasitic barnacles (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Acta Zoologica* 70: 229-242.
- Gruvel, A. 1905. Monographie des Cirrhipèdes ou Thécostracés. Masson, Paris. 472 pp.
- Henry, D. P. 1940. The Cirripedia of Puget Sound with a key to the species. *University of Washington Publications in Oceanography* 4(1): 1-48.
- Høeg, J. T., and A. V. Rybakov. 1995. Cypris ultrastructure in *Arcturosaccus kussakini* (Rhizocephala) and the homology of setae on the fourth antennular segment in rhizocephalan and thoracican cyprids. *Zoologischer Anzeiger* 234: 241-251.
- , B. Hosfeld, and P. G. Jensen. 1998. TEM studies on the lattice organs of cirripede cypris larvae (Crustacea, Thecostraca, Cirripedia). *Zoomorphology* 118: 195-205.
- , N. C. Lagersson, and H. Glenner. 2004. The complete cypris larva and its significance in thecostracan phylogeny, pp. 197-215. In, G. Scholtz (ed.), *Crustacean Issues 15. Evolutionary Developmental Biology of Crustacea*. A. A. Balkema, Lisse, The Netherlands. 285 pp.
- Jensen, P. G., J. Moyses, J. T. Høeg, and H. Al-Yahya. 1994. Comparative SEM studies of lattice organs: putative sensory structures on the carapace of larvae from Ascothoracida and Cirripedia (Crustacea, Maxillopoda, Thecostraca). *Acta Zoologica* 75: 125-142.
- Memmi, M. 1989. The commensalism, origin and development of goose barnacles, pp. 201-215. In, V. A. Svecchikov (ed.), *Symbiosis in Marine Animals*. A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Academy of Sciences of the USSR, Moscow.
- Moyses, J., P. G. Jensen, J. T. Høeg, and H. A. Al-Yahya. 1995. Attachment organs in cypris larvae: using scanning electron microscopy, pp. 153-178. In, F. R. Schram and J. T. Høeg (eds.), *Crustacean Issues 10. New Frontiers in Barnacle Evolution*. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield. 318 pp.
- Newman, W. A. 1960. *Octolasmis californiana*, spec. nov., a pedunculate barnacle from the gills of the California spiny lobster. *Veliger* 3: 9-11.
- . 1967. Shallow water versus deep sea *Octolasmis* (Cirripedia, Thoracica). *Crustaceana* 12: 13-32.
- , and A. Ross. 2001. Prospectus on larval cirripede setation formulae, revisited. *Journal of Crustacean Biology* 21: 56-77.
- Perez-Losada, M. J., J. T. Høeg, and K. A. Crandall. 2004. Unraveling the evolutionary radiation of the thoracican barnacles using molecular and morphological evidence: a comparison of several divergence time estimation approaches. *Systematic Biology* 53: 244-264.
- Pilsbry, H. A. 1907. The barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. National Museum. *Bulletin of the U.S. National Museum* 60: 1-122.
- Ponomarenko, E. A., O. M. Korn, and A. V. Rybakov. 2005. Larval development of the parasitic barnacle *Heterosaccus papillosus* (Cirripedia: Rhizocephala: Sacculinidae) studied under laboratory conditions. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 921-928.
- Ross, A. 1962. Results of the Puritan-American Museum of Natural History Expedition to West Mexico. 15. The littoral balanomorph Cirripedia. *American Museum Novitates* 2084: 1-44.
- Spengler, L. 1790. Beskrivelse og Oplysning over den hidintil lidet udarbejdede Slægt af mangeskallende Konchylier, som Linnæus har daldet *Lepas*, med tilføiede nye og ubeskrevne Arter. (Om Conchyliæ-Slægten *Lepas*). *Skrivter Naturhistorie-Selskabet Kjøbenhavn* 1(1): 158-212.
- . 1793. Beskrivelse over et nyt Slægt af de toskallede Konchylier, forhen af mig kaldet *Chæna*, saa og over det Linnéiske Slægt *Mya*, hvilket nøiere bestemmes, og inddeles i tvende Slægter. *Skrivter af Naturhistorie-Selskabet Kjøbenhavn* 3(1): 16-69.
- Yan, Y. 2003. Larval development of the barnacle *Chinochthamalus scutelliformis* (Cirripedia: Chthamalidae) reared in the laboratory. *Journal of Crustacean Biology* 23: 513-521.
- , H. Chen, L. Huang, and L. Sun. 2005. Larval development of the barnacle, *Ibla cumingi* (Cirripedia, Pedunculata, Iblidae), reared in the laboratory. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85: 903-908.

RECEIVED: 18 November 2006.

ACCEPTED: 2 August 2007.



## Los cirripedios torácicos (Crustacea) de aguas someras de Tamaulipas, México

### The shallow-water thoracican barnacles (Crustacea) of Tamaulipas, Mexico

Antonio Celis<sup>1</sup>, Gabino Rodríguez-Almaráz<sup>2</sup> y Fernando Álvarez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Colección Nacional de Crustáceos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70-153, 04510, México, D.F., México.

<sup>2</sup>Colección de Artrópodos no Insecta: Sección Crustacea, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Pedro de Alba y Manuel L. Barragán s/n, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, 66450, Monterrey, Nuevo León, México.

\*Correspondencia: falvarez@servidor.unam.mx

**Resumen.** Se presenta el primer estudio faunístico sobre los balanos torácicos (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) de aguas someras de las costas de Tamaulipas, México. Se identificaron 13 especies: 2 pertenecientes a la familia Lepadidae dentro del orden Pedunculata y 11 dentro del orden Sessilia pertenecientes a las familias Chthamalidae (2), Chelonibiidae (1), Tetracitidae (1) y Balanidae (6). Se incluyen una clave para identificar a las especies, un breve tratamiento sistemático y fotografías de cada especie.

Palabras clave: Crustacea, Cirripedia, Thoracica, Tamaulipas, golfo de México.

**Abstract.** The first survey of the shallow-water thoracican barnacles (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) from the coast of Tamaulipas, Mexico, is presented. Thirteen species were identified: 2 belonging to the family Lepadidae, of the order Pedunculata, and 11 within the order Sessilia belonging to the families Chthamalidae (2), Chelonibiidae (1), Tetracitidae (1), and Balanidae (6). A key to identify the species, a brief taxonomic account and photographs of the species are provided.

Key words: Crustacea, Cirripedia, Thoracica, Tamaulipas, Gulf of Mexico.

### Introducción

El superorden Thoracica es el grupo más abundante y diversificado de la infraclase Cirripedia. Actualmente se conocen 1100 especies vivas, distribuidas prácticamente en todos los ambientes marinos (Young y Ross, 2000). La mayoría de las especies de torácicos presentan placas calcáreas con diferentes grados de desarrollo, las cuales se encuentran alrededor de las partes blandas, proporcionándoles soporte y protección (Newman y Abbott, 1980). Todas las especies de torácicos son sésiles en la etapa adulta, por lo que se les encuentra adheridos a sustratos duros o como comensales de vertebrados e invertebrados marinos. Debido a su condición sésil, estos organismos se alimentan de plancton y partículas de detritus, que atrapan con 6 pares de apéndices birrámeos llamados cirros (Newman et al., 1969).

En México los estudios referentes a estos crustáceos son escasos, las especies de la infraclase Cirripedia han sido poco estudiadas y los trabajos que existen se han enfocado a la región del golfo de California y zonas aledañas. Para el golfo de México Henry (1954) y Spivey (1981) registraron 40 y 78 especies, respectivamente, sin hacer referencia de las especies de la parte mexicana del golfo (Young y Ross, 2000). Los informes existentes para esta porción del golfo registran 19 especies, principalmente de localidades en Veracruz y en menor número de Campeche y Tabasco (Cuadro 1). En este estudio se presenta la primera lista con comentarios taxonómicos de las especies distribuidas en la costa del estado de Tamaulipas, México, donde se registran 13 especies, incluyendo una que no se había señalado para aguas mexicanas, elevando el total para la región a 20 especies. Todos los ejemplares revisados en este estudio provienen de recolectas realizadas de 1977 a 2005 y están depositados en la Colección de Carcinología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL-FCBC).



## Material y métodos

Se revisó un total de 102 lotes depositados en la UANL-FCBC, obtenidos en 17 localidades a lo largo de la costa de Tamaulipas, México (Fig. 1). Las placas calcáreas de los organismos se limpiaron con hipoclorito de sodio comercial (Clorox) para su observación. Posteriormente, se tomaron fotografías de las conchas y de las placas operculares. Las partes blandas de los organismos fueron disectadas en un microscopio estereoscópico y posteriormente se montaron en glicerina para su observación.

Para la identificación de las especies se utilizaron las claves taxonómicas y las descripciones de Pilsbry (1907, 1916), Henry (1974), Henry y McLaughlin (1975, 1986), Stubbings (1967), Ross (1968) y Dando y Southward (1980). El tratamiento sistemático en las categorías superiores a familia sigue el arreglo filogenético propuesto por Martin y Davis (2001) y de subfamilia a especie el arreglo propuesto por Newman (1996). Para cada especie



**Figura 1.** Localidades de muestreo a lo largo de la costa de Tamaulipas, México: 1, Tampico; 2, Playa Norte, Tampico; 3, Ciudad Madero; 4, Playa Miramar, Ciudad Madero; 5, Altamira; 6, La Pesca, Soto La Marina; 7, Barra de Cazones, La Pesca, Soto La Marina; 8, Punta de Piedra, Laguna Madre, San Fernando; 9, Punta de Alambre; 10, La Carbonera; 11, El Mezquite; 12, Mezquital; 13, Laguna Madre; 14, Barra de Catán y escollera, San Fernando; 15, Playa Lauro Villar; 16, Matamoros; 17, Playa de Matamoros.

se presenta la sinonimia restringida que incluye los cambios de nomenclatura más importantes y registros en zonas aledañas, caracteres de reconocimiento, su distribución y algunos comentarios.

En las figuras 2 a 4 se presentan esquemas de las principales características morfológicas de los cirripedios balanomorfos usadas para su identificación y referidas en el texto. Se incluyen vistas generales de los organismos (Fig. 2), morfología de las placas operculares (Fig. 3) y morfología de las partes bucales y cirros (Fig. 4). En la figura 5 se presentan fotografías de cada una de las especies tratadas.

Se identificaron 2 especies del orden Pedunculata, suborden Lepadomorpha, ambas pertenecientes al género *Lepas*, incluidas en la familia Lepadidae. Dentro del orden Sessilia se identificaron 11 especies del suborden Balanomorpha, pertenecientes a las familias Chthamalidae (1 género y 2 especies), Chelonibiidae (1 género y 1 especie), Tetraclitidae (1 género y 1 especie) y Balanidae (3 géneros y 6 especies).

## Descripción

Infraclasse Cirripedia Burmeister, 1834

Superorden Thoracica Darwin, 1854

Orden Pedunculata Lamarck, 1818

Suborden Lepadomorpha Pilsbry, 1916

Familia Lepadidae Darwin, 1851

*Lepas* Linnaeus, 1758

Cinco placas, bien calcificadas; parte basal de la carina en forma redondeada o formando una pequeña bifurcación (Newman et al., 1969). Scutum subtriangular; umbones hacia el lado rostral (Pilsbry, 1907). Apéndices caudales uniarticulados (Darwin, 1851).

*Lepas anatifera* Linnaeus, 1758 (Fig. 5A)

*Lepas anatifera* Linnaeus, 1758: 668.

*Lepas anatifera*: Weisbord, 1979: 13, pl. 2, figs. 1-2.

*Lepas (Anatifa) anatifera*: Zevina, 1981: 17, fig. 8.

**Caracteres de reconocimiento.** Capitulum con 5 placas completamente calcificadas; valvas lisas o moderadamente estriadas; scutum derecho con un diente interno cerca del umbo. La carina es algunas veces dentada en la parte superior. Carina separada de las otras placas por un espacio membranoso. Uno o dos apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo (Pilsbry, 1907).

**Material examinado.** Tampico, Tamaulipas, México; 36 orgs., 20/XI/1970; col. G. Gaytán; UANL-FCBC-C36-02458. Altamirano, Tamaulipas, México; 65 orgs., 18/XI/1978; col. P. Saracho; UANL-FCBC-C36-02459. Altamira, Tamaulipas, México; 26 orgs., 19/XI/1978;

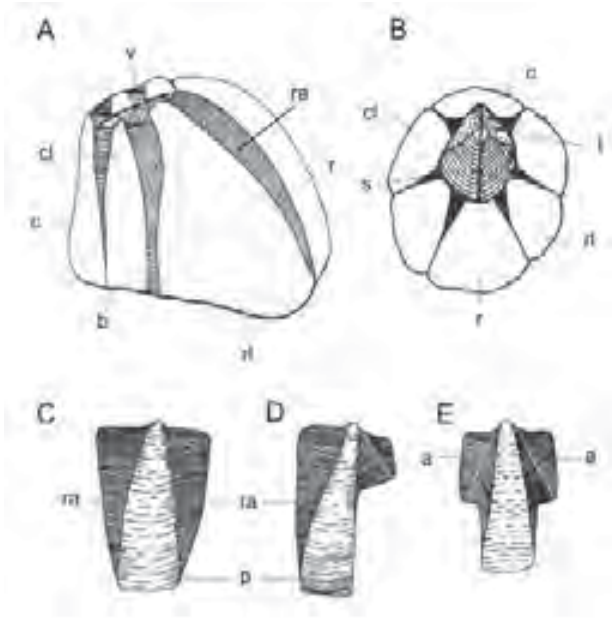


Clave para las especies de balanos de Tamaulipas, México.

1. Con pedúnculo .....Lepadomorfa 2  
Sin pedúnculo .....Balanomorfa 3
2. Valvas con surcos o estrías radiales muy marcadas, margen ocluyente del scutum arqueado, protuberante .....  
.....*Lepas anserifera*  
Valvas lisas o con estrías radiales muy delgadas; un diente umbonal interno en el brazo derecho del scutum ...  
.....*Lepas anatifera*
3. Concha con 4 placas calcáreas; numerosos tubos en las paredes de la concha .....  
.....*Tetraclita stalactifera*  
Concha con 6 placas calcáreas .....4
4. Rostro con alae; pequeños, cafés o gris verdoso .....5  
Rostro con radii .....6
5. Inserción del músculo abductor ancha en relación al ancho del scutum; mandíbula rectangular .....  
.....*Chthamalus proteus*  
Inserción del músculo abductor estrecha en relación al ancho del scutum; mandíbula no rectangular .....  
.....*Chthamalus fragilis*
6. Valvas operculares mucho más estrechas que el opérculo; placas delgadas; radii anchos, lisos .....  
.....*Chelonibia patula*  
Valvas operculares más anchas que el opérculo .....7
7. Radii bien desarrollados, con tubos transversales .....8  
Radii sin tubos transversales .....10
8. Scutum con el margen basal (exclusivamente en el segmento tergal) sinuoso y muy protuberante en la parte media; parietes blancos o con matices púrpura .....*Megabalanus stultus*  
Scutum con el margen basal (exclusivamente en el segmento tergal) recto o sólo poco sinuoso, no protuberante en la parte media .....9
9. Scutum claramente marcado por estrías longitudinales, segmento tergal muy ancho; parietes rojos, rojizos, púrpuras o azul-púrpura .....*Megabalanus coccopoma*  
Scutum no claramente marcado por estrías longitudinales, segmento tergal estrecho o poco ancho; parietes rojizos, rosa-púrpura o púrpura obscuro .....*Megabalanus tintinnabulum*
10. Pared con una sola hilera de tubos; scutum con el borde abductor poco desarrollado; crestas tergaes no proyectándose más allá del margen basal; scutum con una o más hileras de hoyos ..... *Balanus trigonus*  
Pared con una o más hileras de tubos; scutum con el borde abductor bien desarrollado; crestas tergaes proyectándose más allá del margen basal .....11
11. Labrum simple; generalmente sin septa transversal; concha blanca con líneas hialinas o de color púrpura, gris o rosa .....*Amphibalanus venustus*  
Labrum multidentado, con septa transversal, generalmente concha blanca con epicutícula amarillenta persistente .....12
12. Scutum con estrías longitudinales finas en la parte externa; tergum con el margen carinal no protuberante, margen basal recto o poco cóncavo en el lado carinal .....*Amphibalanus subalbidus*  
Scutum con estrías longitudinales bien marcadas; tergum con el margen carinal poco protuberante, margen basal cóncavo, profundamente excavado en el lado carinal .....*Amphibalanus eburneus*

col. H. López; UANL-FCBC-C36-02460. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 32 orgs., 9/V/1982; col. R. Muñoz; UANL-FCBC-C36-02461. Mezquital, Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 7.V.1984; col. J. Montemayor; UANL-FCBC-C36-02462. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 5 orgs., 8/

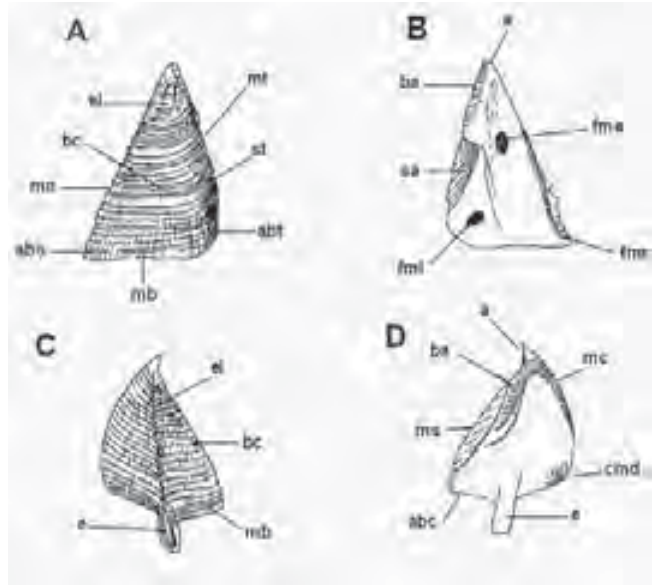
V/1987; col. Y. Sanmiguel; UANL-FCBC-C36-02463. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 28/V/1990; col. C. Valero; UANL-FCBC-C36-02464. San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 13/IX/1991; col. M. González; UANL-FCBC-C36-02465. Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 13/XI/1991;



**Figura 2.** Morfología de las placas de cirripedios balanomorfos. A, vista lateral de un cirripedio balanomorfo: radii (ra), rostro (r), rostro lateral (rl), base (b), carina (c), carina lateral (cl) y vaina (v). B, vista dorsal de un cirripedio balanomorfo: carina (c), tergum (t), rostro lateral (rl), rostro (r), scutum (s) y carina lateral (cl). C, compartimiento con radii en ambos lados, como en una placa rostro lateral o rostro compuesta: radii (ra) y pared (p). D, compartimiento con radii y alae en cada lado, como en carinal o carinolateral: radii (ra), alae (a) y paredes (p). E, compartimiento con alae en ambos lados, como en una carina o rostro verdadero: alae (a) y pared (p). Modificado de McLaughlin, 1980.

col. A. Contreras; UANL-FCBC-C36-02466. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 4 orgs., 25/X/1997; col. C. Hernández; UANL-FCBC-C36-02467. Barra de Cazones, La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 17 orgs., 26/XII/1979; col. M. Morón; UANL-FCBC-C36-02468. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 4/VIII/1984; col. F. Correa; UANL-FCBC-C36-02469. Playa de Matamoros, Tamaulipas, México; 3 orgs., 6/III/1983; col. R. Velásquez; UANL-FCBC-C36-02470. Punta de Piedra, Laguna Madre, San Fernando, Tamaulipas, México; 11 orgs., 17/VI/1996; col. A. Hernández; UANL-FCBC-C36-024571.

**Comentarios.** Debido a que *L. anatifera* es una especie muy variable en su apariencia externa, puede confundirse con *L. hilli* y *L. anserifera*. *Lepas hilli* se distingue por sus valvas lisas, no tiene 1 diente umbonal dentro del scutum derecho y posee 3 apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo. *Lepas anserifera* se puede diferenciar porque presenta 1 diente umbonal en cada scutum y por el número de apéndices filamentosos. En los ejemplares adultos



**Figura 3.** Morfología de las placas operculares de los cirripedios balanomorfos. A, vista externa del scutum: margen tergal (mt), segmento tergal (st), ángulo basitergal (abt), margen basal (mb), ángulo basioccludente (abo), margen ocludente (mo), bordes de crecimiento (bc) y estrías longitudinales (el). B, vista interna del scutum: ápice (a), inserción del músculo abductor (ima), fosa del músculo rostral depresor (fmr), fosa del músculo lateral depresor (fml), surco articular (sa) y borde articular (ba). C, vista externa de tergum: estrías longitudinales (el), bordes de crecimiento (bc), margen basal (mb) y espuela (e). D, vista interna del tergum: ápice (a), margen carinal (mc), crestas del músculo depresor (cmd), espuela (e), ángulo basicustal (abc), margen scutal (ms) y borde articular (ba).

revisados en este estudio no se observaron variaciones en los caracteres diagnósticos en las descripciones hechas por Darwin (1851) y (Pilsbry, 1907).

**Distribución.** Cosmopolita, por lo general los organismos se encuentran adheridos a objetos flotantes, casi siempre agrupados en colonias numerosas. Océano Índico, Europa, California a Panamá, Japón a Filipinas, Australia, norte de América, norte del golfo de México a Brasil y Argentina (Weisbord, 1979).

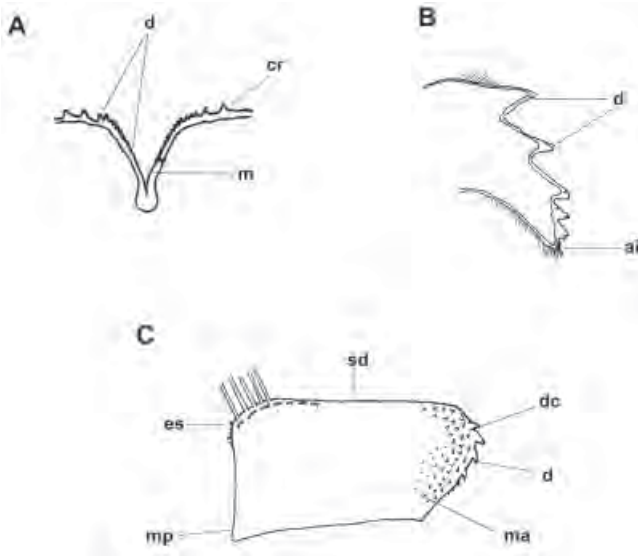
***Lepas anserifera*** Linnaeus, 1767 (Fig. 5B)

*Lepas anserifera* Linnaeus, 1767.

*Lepas anserifera*: Weisbord, 1979: 18, pl. 2, figs. 3-4.

*Lepas (Anatifa) anserifera*: Zevina, 1981.

**Caracteres de reconocimiento.** Capitulum con 5 placas completamente calcificadas, con surcos radiales especialmente en el tergum; scutum derecho con 1 diente robusto en la parte interna cerca del umbo; scutum izquierdo



**Figura 4.** Morfología general de las partes bucales y cirros. A, labrum: dientes (d), cresta (cr) y muesca (m). B, mandíbula: primer diente (d) y ángulo inferior (ai). C, segmento proximal del cirro III: sutura distal (sd), diente cónico (dc), dentículos (d), margen anterior (ma), margen posterior (mp) y espínulas simples (es). A-B, Modificado de Henry y McLaughlin, 1975; C, Modificado de McLaughlin, 1980.

con 1 diente interno no tan robusto como el diente derecho, cerca del umbo. Cuatro o 5 apéndices filamentosos en cada lado del cuerpo (Pilsbry, 1907).

**Material examinado.** Tampico, Tamaulipas, México; 48 orgs., 20/XI/1970; col. G. Gaytán; UANL-FCBC-C36-02472. Altamira, Tamaulipas, México; 36 orgs., 19/XI/1978; col. H. López; UANL-FCBC-C36-02473. Playa Lauro Villar, Matamoros, Tamaulipas, México; 322 orgs., 21/XI/1974; col. C. Rojas; UANL-FCBC-C36-02474. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 47 orgs., 15/XI/1974; col. A. Acuña; UANL-FCBC-C36-02475. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 18 orgs., 1/XI/1990; col. G. Valdéz; UANL-FCBC-C36-02476. La Carbonera, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 20/X/1983; col. J. Maldonado; UANL-FCBC-C36-02477. Matamoros, Tamaulipas, México; 8 orgs., 6/III/1983; col. A. Pérez; UANL-FCBC-C36-02478. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 73 orgs., 8/IX/1982; col. E. Ortega; UANL-FCBC-C36-02479. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 12 orgs., 15/IV/1984; col. J. Torres; UANL-FCBC-C36-02480. El Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 11 orgs., 5/I/1985; col. D. Romero; UANL-FCBC-C36-02481. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs., 29/IX/1989; col. O. Cruz; UANL-FCBC-C36-02482. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México;

87 orgs., 27/VI/1981; col. A. Polo; UANL-FCBC-C36-02483. San Fernando, Tamaulipas, México; 23 orgs., 15/XI/1981; col. R. Rodríguez; UANL-FCBC-C36-02484. San Fernando, Tamaulipas, México; 16 orgs., 15/XI/1992; col. M. C. Alemán; UANL-FCBC-C36-02485. Tampico, Tamaulipas, México; 4 orgs., 28/VIII/1996; col. M. Báez; UANL-FCBC-C36-02486. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 18 orgs., 5/X/1996; col. P. Chávez; UANL-FCBC-C36-02487. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 4 orgs., 24/X/1997; col. A. Martínez; UANL-FCBC-C36-02488. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 1 org., 2/XI/1996; col. K. Rangel; UANL-FCBC-C36-024589. El Mezquite, Matamoros, Tamaulipas, México; 45 orgs., 7/XI/1984; col. D. Romero; UANL-FCBC-C36-02490. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 12/XI/1982; col. R. Aguilar; UANL-FCBC-C36-02491.

**Distribución.** Cosmopolita, en madera flotante, algas, barcos y desperdicios flotantes. Norte de Europa; norte de América, norte del golfo de México, Florida, Mar Caribe y Brasil; costa este de África. En el Pacífico se registró en el golfo de California, Hawaii y Japón, América del Sur, Filipinas, Mar de China y Australia (Weisbord, 1979).

Orden Sessilia Lamarck, 1818

Suborden Balanomorpha Pilsbry, 1916

Superfamilia Chthamaloidea Darwin, 1854

Familia Chthamalidae Darwin, 1854

Subfamilia Chthamalinae Darwin, 1854

**Chthamalus** Darwin, 1854

Seis compartimientos; base membranosa, pero algunas veces con apariencia calcárea debido a las paredes de las placas calcáreas dobladas (Newman et al., 1969).

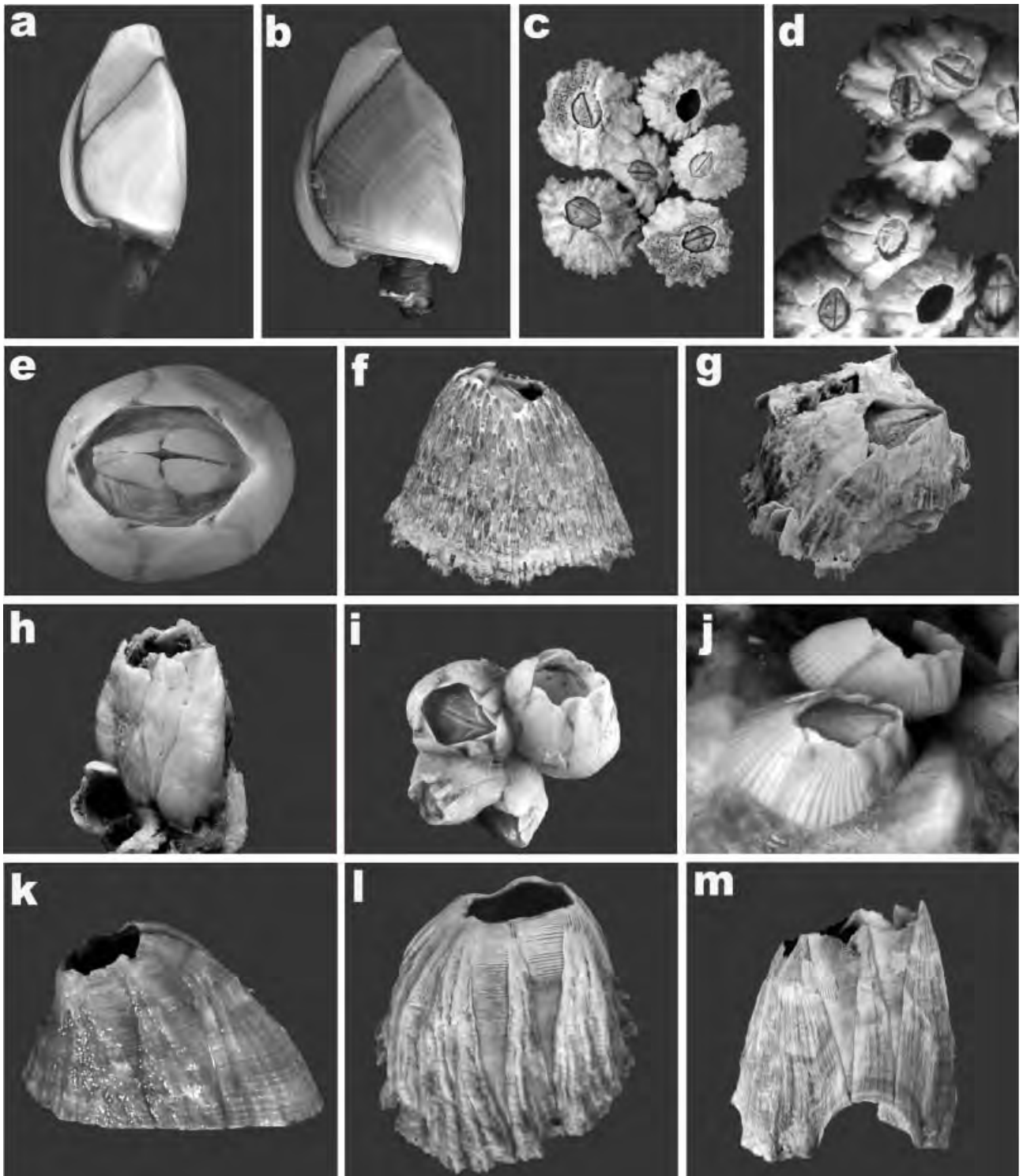
**Chthamalus fragilis** Darwin, 1854 (Fig. 5C)

*Chthamalus stellatus* var. *fragilis* Darwin, 1854: 455, fig. 1d.

*Chthamalus fragilis*: Pilsbry, 1916: 297, pl. 70, figs. 1-4. Dando y Southward, 1980:

815, figs 9a-b, 13a-h, 15b.

**Caracteres de reconocimiento.** Concha cónica, de color café; suturas de las paredes distinguibles; orificio de la concha elongado. Scutum largo, con el margen tergal sinuoso (sensu Dando y Southward, 1980), margen tergal un poco ondulado; inserción del músculo abductor profunda, poco ancha, abierta hacia la punta rostral. Tergum ancho, espuela ancha, margen lateral dentado (sensu Dando y Southward, 1980); dos a tres crestas moderadamente profundas en la inserción del músculo depresor. Cirro I sin espinas cónicas en el segmento basal de la rama anterior. Cirro II con setas bidenticuladas en el ápice, con espinas protectoras basales en ambas ramas (Dando y Southward,



**Figura 5.** A, *Lepas anatifera* Linnaeus, 1758; B, *Lepas anserifera* Linnaeus, 1767; C, *Chthamalus fragilis* Darwin, 1854; D, *Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980; E, *Chelonibia patula* (Ranzani, 1818); F, *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818); G, *Balanus trigonus* Darwin, 1854; H, *Amphibalanus eburneus* (Gould, 1841); I, *Amphibalanus subalbidus* (Henry, 1974); J, *Amphibalanus venustus* (Darwin, 1854); K, *Megabalanus coccopoma*, (Darwin, 1854); L, *Megabalanus stultus* (Darwin, 1854); M, *Megabalanus tintinnabulum* (Linnaeus, 1758).



1980).

*Material examinado.* Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 21 orgs., 14/VI/1981; col. L. A. Valdéz; UANL-FCBC-C43-02551. Mezquite, Tamaulipas, México; 4 orgs., 22/XI/1986; col. R. Lorenzo; UANL-FCBC-C43-02552. San Fernando, Tamaulipas, México; 5 orgs., 23/V/1992; col. L. González; UANL-FCBC-C43-02553. Barra de Catán, Tamaulipas, México; 18 orgs., 23/V/1998; col. C. A. Reynaud; UANL-FCBC-C43-02554.

*Distribución.* *Chthamalus fragilis* se distribuye a lo largo de la costa este de Estados Unidos, desde cabo Cod hasta el sur de la Florida y del norte del golfo de México hasta Texas (Pilsbry, 1916; Dando y Southward, 1980). Se amplía el área de distribución de la especie, hasta Tamaulipas, México.

*Comentarios.* En los ejemplares revisados se observó una gran variación en la forma de la concha, debido a la edad y el sitio de establecimiento de los organismos, lo que hace muy difícil identificar esta especie sólo con caracteres externos. Con respecto a las partes bucales, no se observaron grandes variaciones ni en otros apéndices de acuerdo con la redescrición de *C. fragilis* hecha por Dando y Southward (1980).

***Chthamalus proteus*** Dando y Southward, 1980 (Fig. 5D)  
*Chthamalus fragilis*: Pilsbry, 1916: 297, pl. 70, figs. 1-4 (en parte).

*Chthamalus bisinuatus stellatus*: Wells, 1966: 88.

*Chthamalus bisinuatus*: Southward, 1975: 28.

*Chthamalus proteus* Dando y Southward, 1980: figs. 10b-c, 11a-e, 12a-j, 14a-c, 15a.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica; superficie café o grisácea; suturas distinguibles entre las paredes; la mayoría de los organismos adultos siempre con costillas en la concha. Articulación scuto-tergal formando un ángulo oblicuo (sensu Dando y Southward, 1980); scutum con un margen ocluyente relativamente largo y margen tergal sinuoso (sensu Dando y Southward, 1980); inserción del músculo abductor profunda, elongada, moderadamente ancha. Tergum ancho, espuela prominente; margen lateral ligeramente dentado (sensu Dando y Southward, 1980), 3-4 crestas del músculo depresor. Cirro I sin espinas cónicas en el lado interno del segmento basal de la rama anterior, rama posterior algunas veces con setas bipectinadas o bidenticuladas en el ápice. Cirro II con setas bidenticuladas en el ápice de ambas ramas, espinas protectoras basales en ambas ramas (Dando y Southward, 1980).

*Material examinado.* Playa Lauro Villar, Tampico, Tamaulipas, México; 8 orgs., 7/XI/1982; col. M. Contreras; UANL-FCBC-C43-02555. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 13 orgs., 21/XI/1986; col. P. Jaramillo; UANL-FCBC-C43-02556. Mezquite,

Tamaulipas, México; 5 orgs., 22/XI/1986; col. R. López; UANL-FCBC-C43-02557. Punta Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 95 orgs., 5/X/1996; col. D. Ruiz, UANL-FCBC-C43-02558.

*Distribución.* Caribe, costa de Colombia y norte de Brasil (Dando y Southward, 1980).

*Comentarios.* En el material revisado se observó una gran variación de los caracteres externos, además de presentar una gran similitud con *C. fragilis*, por lo que para su correcta identificación fue necesario utilizar la morfología del tergum, del scutum, de las partes bucales y de los cirros.

Superfamilia Coronuloidea Leach, 1817

Familia Chelonibiidae Pilsbry, 1916

***Chelonibia*** Leach, 1817

Seis compartimentos, placas extremadamente lisas; el rostro internamente está compuesto de 3 placas rudimentarias unidas; base membranosa; scutum estrecho unido al tergum por un borde articular prominente (Pilsbry, 1916).

***Chelonibia patula*** (Ranzani, 1818) (Fig. 5E)

*Coronula patula* Ranzani, 1818: pl. 3, figs. 25-28.

*Chelonibia patula*: Darwin, 1854: 396, pl. 14, figs. 3a, 3b, 4.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica y aplanada, superficie lisa; paredes de la concha muy delgadas, orificio de la concha largo, por lo general, es más de la mitad del diámetro de la base de la concha; radii anchos y lisos (Darwin, 1854).

*Material examinado.* Tampico, Tamaulipas, México; 7 orgs., 14/XII/1981; col. R. Torres; UANL-FCBC-C44-02559.

*Distribución.* Norte del Golfo de México y costa de Florida; costa atlántica de África (Darwin, 1854; Henry, 1954; Stubbings, 1967; Spivey, 1981). Mar Mediterráneo, Australia y Japón (Pilsbry, 1916).

*Comentarios.* *Chelonibia patula* se encuentra comúnmente adherida al caparazón de numerosas especies de crustáceos o a la concha de moluscos; ocasionalmente se puede observar en objetos flotantes. En los organismos revisados no se observaron variaciones en la concha ni en las placas operculares con respecto a aquellas descritas por Darwin (1854) y Stubbings (1967).

Superfamilia Tetraclitoidea Gruvel, 1903

Familia Tetraclitidae Gruvel, 1903

Subfamilia Tetraclitinae Gruvel, 1903

***Tetraclita*** Schumacher, 1817

Dos o más hileras de tubos en la pared, irregularmente arreglados; radii inconspicuos; la concha de los ejemplares adultos externamente concrescente; scutum con un borde

abductor prominente y crestas en la inserción del músculo lateral depresor; tergum ancho y elongado (Newman et al., 1969).

***Tetraclita stalactifera*** (Lamarck, 1818) (Fig. 5F)

*Balanus stalactiferus* Lamarck, 1818: 394.

*Tetraclita squamosa stalactifera*: Pilsbry, 1916: 254, pl. 59, figs. 1-1b.

*Tetraclita stalactifera*: Pilsbry, 1927: 38. Ross, 1968: 8, figs. 2a-l.

**Caracteres de reconocimiento.** Concha cónica; placas calcáreas con numerosas costillas protuberantes, sin un patrón definido; orificio en forma triangular, redondeado en la base. Rádii poco desarrollados. Alae muy estrechas. Placas operculares gruesas. Labrum con una muesca poco profunda, con 4 dientes en cada lado (Ross, 1968).

**Material examinado.** Laguna Madre, Tamaulipas, México; 5 orgs., V/1998; col. A. Ramos; UANL-FCBC-C46-02492. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 8/X/2005; col. I. Loera; UANL-FCBC-C46-02493. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 16/IX/2005; col. Y. Espinosa; UANL-FCBC-C46-02494. Playa La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs., 8/X/2005; col. J. Allende; UANL-FCBC-C46-02495. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/X/2005; col. R. Arredondo; UANL-FCBC-C46-02496. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 org., 21/III/1990; col. M. Reyna; UANL-FCBC-C46-02497. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 24/X/1997; col. M. Monreal; UANL-FCBC-C46-02497. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 16/IX/2005; col. A. Morales; UANL-FCBC-C46-02498. Playa Miramar, Tampico, Tamaulipas, México; 22 orgs., 18/IX/2004; col. D. Barbosa; UANL-FCBC-C46-02499.

**Distribución.** En el Pacífico desde el Golfo de California hasta Acapulco (Henry, 1943; Ross, 1968). En el Atlántico desde Florida hasta el sur de Brasil, incluyendo el Golfo de México, el Caribe (Pilsbry, 1916; Henry, 1954; Ross, 1968) y Colombia (Young y Campos, 1988).

**Comentarios.** La ornamentación externa de las paredes fue muy variable en forma y tamaño. Los caracteres del labrum y los cirros no presentaron variaciones con la redescrición hecha por Ross (1968).

Superfamilia Balanoidea Leach, 1817

Familia Balanidae Leach, 1817

Subfamilia Balaninae Leach, 1817

***Balanus*** Da Costa, 1778

Concha con 6 placas; paredes con una simple hilera de tubos; scutum con el borde abductor inconspicuo; cambio sinuoso de la dirección en las líneas de crecimiento en la espuela tergal, crestas tergaes no proyectándose mas allá

de margen basal (Pitombo, 2004).

***Balanus trigonus*** Darwin, 1854 (Fig. 5G)

*Balanus trigonus* Darwin, 1854: 223, pl. 3, figs. 7a-f.

**Caracteres de reconocimiento.** Concha cónica, placas calcáreas con costillas longitudinales, sin epicutícula. Rádii anchos, cimas delgadas, tubos de las paredes en una hilera. Scutum con 1 a 4 hileras longitudinales de fosas; internamente borde articular largo, borde abductor tan ancho como largo. Tergum con el margen carinal corto y poco extendido, espuela sin ranura; margen basal recto en el lado carinal, cóncavo en el lado scutal (Darwin, 1854).

**Material examinado.** La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 7 orgs., 1/VI/2005; col. F. J. Quiñones; UANL-FCBC-C48-02548. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 10 orgs., 8/X/2005; col. I. Loera; UANL-FCBC-C48-02549.

**Distribución.** De la India a la costa este de Australia, costa oeste de África y Japón. En el Pacífico americano de California a Colombia. En el Atlántico americano en Florida, el Caribe y Brasil (Pilsbry, 1916; Newman y Ross, 1976; Zullo, 1992).

**Comentarios.** Morfológicamente, esta especie es muy distintiva por las fosas que presenta en el scutum. En el material revisado se observó que los ejemplares jóvenes tenían un menor número de fosas en el scutum.

Subfamilia Amphibalaninae Pitombo, 2004

***Amphibalanus*** Pitombo, 2004

Concha con 6 placas lisas; parietales con una hilera simple de tubos con o sin septa transversal; rádii sólidos, diente transversal en el borde sutural con dentículos sólo en la parte inferior; alae sin hendiduras. Base tubífera, tubos en una placa simple (Pitombo, 2004).

***Amphibalanus eburneus*** (Gould, 1841) (Fig. 5H)

*Balanus eburneus* Gould, 1841 15, pl. I, fig. 6.

*Balanus amphitrite* var. *niveus*: Darwin, 1854: 240.

*Amphibalanus eburneus*: Pitombo, 2004: 274.

**Caracteres de reconocimiento.** Concha cónica o algunas veces cilíndrica, epicutícula amarillenta, placas calcáreas lisas o con estrías longitudinales; tubos de las paredes en una hilera, con septa transversal. Rádii blancos sin epidermis, estrechándose hacia la base. Scutum con los bordes de crecimiento dentados, parte interna con el borde abductor corto, casi confluyendo con la borde articular. Tergum con el margen carinal protuberante en la parte superior; espuela con una ranura ancha y poco marcada; margen basal cóncavo o recto en el lado scutal. Labrum multidentado (Henry y McLaughlin, 1975).

**Material examinado.** La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 7 orgs., 26/VI/1989; col. F. Estrada;

UANL-FCBC-C48-02520. San Fernando, Tamaulipas, México; 7 orgs., 15/XI/1991; col. M. C. Alemán; UANL-FCBC-C48-02521. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 9 orgs., 15/IX/1991; col. R. Rojas; UANL-FCBC-C48-02522. San Fernando, Tamaulipas, México; 6 orgs., 21/IV/1992; col. A. Morales; UANL-FCBC-C48-02523. El Mezquital, Tamaulipas, México; 5 orgs., 13/VI/1992; col. E. Hinojosa; UANL-FCBC-C48-02524.

*Comentarios.* En los ejemplares revisados no se encontraron variaciones morfológicas en las placas calcáreas ni en las partes del labrum, los caracteres fueron constantes en ejemplares provenientes de distintas zonas. En los organismos juveniles la concha es muy parecida a *A. subalbidus*, por lo que la revisión de las placas operculares es necesaria para separar estas especies.

***Amphibalanus subalbidus*** (Henry, 1974) (Fig. 5I)

*Balanus amphitrite pallidus*: Henry, 1954: 443 (en parte).

*Balanus subalbidus* Henry, 1974: 968, figs. 2a-i, 3a-j.

*Amphibalanus subalbidus*: Pitombo, 2004: 274.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica, epicutícula persistente; tubos de la pared en una hilera, con septa transversal; vaina con vesículas calcáreas. Radii de estrechos a anchos, cimas gruesas y rugosas. Scutum con bordes de crecimientos lisos, estrías longitudinales finas; borde articular cerca de 3/5 el largo del margen tergal; borde abductor corto. Tergum con margen carinal convexo, espuela larga con una ranura ancha y poco profunda. Labrum multidentado. Cirros III y VI sin diente erecto debajo del ángulo posterodistal (Henry y McLaughlin, 1975).

*Material examinado.* Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 37 orgs., 27/VI/1981; col. D. Alvarado; UANL-FCBC-C48-02500. Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 2 orgs., 22/XI/1986; col. M. Juárez; UANL-FCBC-C48-02501. Playa Norte, Tampico, Tamaulipas, México; 5 orgs., 1/IV/1982; col. J. E. Galindo; UANL-FCBC-C48-02502. Playa Miramar, Ciudad Madero, Tamaulipas, México; 109 orgs., 28/VI/1981; col. R. Cavazos; UANL-FCBC-C48-02503. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 120 orgs., 26/VI/1989; col. M. Bañuelos; UANL-FCBC-C48-02504. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 3 orgs., 30/VI/1997; col. A. Contreras; UANL-FCBC-C48-02505. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 22 orgs., 23/VI/1981; col. G. Botello; UANL-FCBC-C48-02506. Playa Norte, Tampico, Tamaulipas, México; 3 orgs., 1/IV/1982; col. B. Campos; UANL-FCBC-C48-02507. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 31 orgs., 30/X/1998; col. J. Pardo; UANL-FCBC-C48-02508. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 13/VI/1992; col. J. Triana; UANL-FCBC-C48-02509. San Fernando,

Tamaulipas, México; 6 orgs., 9/X/2004; col. O. Flores; UANL-FCBC-C48-02510. Punta de Piedra, Laguna Madre, Tamaulipas, México; 57 orgs., 8/X/2004; col. O. González; UANL-FCBC-C48-02511. Escollera Barra de Catán, San Fernando, Tamaulipas, México; 20 orgs., 10/X/2001; col. D. Benavides; UANL-FCBC-C48-02512. Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 48 orgs., 26/X/1997; col. F. Torres; UANL-FCBC-C48-02513. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 4 orgs., 30/IX/1989; col. A. Moreno; UANL-FCBC-C48-02514. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 11 orgs., 20/IX/2005; col. A. Garza; UANL-FCBC-C48-02515. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 86 orgs., 19/XI/1977; col. M. A. Fernández; UANL-FCBC-C48-02516. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 16 orgs., 27/IX/2005; col. C. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02517. Playa Altamira, Tamaulipas, México; 17 orgs., 18/XI/1978; col. M. González; UANL-FCBC-C48-02518. San Fernando, Tampico, Tamaulipas, México; 42 orgs., 6/XII/1998; col. L. Guerra; UANL-FCBC-C48-02519.

*Distribución.* *Amphibalanus subalbidus* se distribuye del norte de Estados Unidos a la Florida; en el Golfo de México hasta Veracruz, y hacia el sur en Trinidad y Brasil (Henry, 1974; Henry y McLaughlin, 1975; Young, 1995). Henry y McLaughlin (1975) la citan del Puerto de Veracruz, México.

*Comentarios.* En el material revisado, los caracteres de las placas calcáreas y las partes bucales no presentaron variaciones con respecto al material descrito e ilustrado por Henry y McLaughlin (1975).

***Amphibalanus venustus*** (Darwin, 1854) (Fig. 5J)

*Balanus amphitrite* var. *venustus* Darwin, 1854: 240, pl. 5, fig. 2a.

*Balanus amphitrite venustus* Nilsson-Cantell, 1938: 37.

*Balanus venustus venustus*: Harding, 1962: 283, pl. 6, figs. a-p.

*Balanus venustus niveus*: Harding, 1962: 286, pl. 7, figs. a-r.

*Balanus venustus modestus*: Harding, 1962: 287, pl. 8, figs. a-p.

*Balanus venustus obscurus*: Harding, 1962: 289, pl. 9, figs. a-q.

*Amphibalanus venustus*: Pitombo, 2004: 274.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica, epicutícula algunas veces persistente; margen inferior sobresaliendo; tubos parietales en una hilera, sin septa transversal. Radii anchos, cimas gruesas. Scutum con el ángulo basitergal oblicuo; internamente con el borde abductor largo, bien separado del borde articular. Tergum con el margen carinal poco convexo, espuela larga con un surco poco marcado. Labrum simple (Henry y McLaughlin, 1975).



*Material examinado.* Punta de Piedra, San Fernando, Tamaulipas, México; 23 orgs., 12/X/1996; col. L. Salinas; UANL-FCBC-C48-02525. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 37 orgs., 1/X/1989; col. M. G. Valenciano; UANL-FCBC-C48-02526. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 98 orgs., 30/IX/1989; col. J. A. Peña; UANL-FCBC-C48-02527. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 112 orgs., 30/IX/1989; col. J. Pardo; UANL-FCBC-C48-02528. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 129 orgs., 30/IX/1989; col. I. Salazar; UANL-FCBC-C48-02529. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 110 orgs., 30/IX/1989; col. F. Estrada; UANL-FCBC-C48-02530. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 46 orgs., 1/X/1989; col. J. Muñoz; UANL-FCBC-C48-02531. Punta de Alambre, Tampico, Tamaulipas, México; 38 orgs., 14/XII/1996; col. J. Medellín; UANL-FCB-C48-02532.

*Distribución.* Sureste de Europa a Cabo de Buena Esperanza, África; India y Madagascar y en la región del Atlántico americano, del noreste de Estados Unidos a Brasil (Henry y McLaughlin, 1975; Newman y Ross, 1976; Young, 1995). *Amphibalanus venustus* ha sido señalada por Henry y McLaughlin (1975) en Campeche, México.

*Comentarios.* En los organismos revisados se observaron líneas hialinas o grises con la concha blanca. Esta especie ha sido descrita con líneas longitudinales negras, rosas, rojizas o púrpuras.

Subfamilia Megabalaninae Newman, 1979

*Megabalanus* Hoek, 1913

Base tubífera, surco de la espuela abierto o cerrado, labrum con pocos dientes en ambos lados de la muesca (Henry y McLaughlin, 1986).

*Megabalanus coccopoma* (Darwin, 1854) (Fig. 5K)

*Balanus tintinnabulum* var. *coccopoma* Darwin, 1854: 196, pl. 1, fig. d; pl. 2, figs. 1f, 1l, 1o.

*Balanus tintinnabulum coccopoma*: Pilsbry, 1916: 68, pl. 16, figs. 1, 1a, 2, 2a.

*Megabalanus coccopoma*: Newman y Ross, 1976: 67.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica, globosa; paredes con costillas longitudinales gruesas, tubos de la paredes en una hilera. Rádii anchos, cimas gruesas. Scutum triangular, ángulo basitergal recto; bordes de crecimiento anchos, con estrías longitudinales; internamente borde articular ancho y oblicuo, borde abductor largo, confluyendo con el borde articular. Tergum con el margen carinal convexo, estrías finas; espuela larga, ancha y con una delgada ranura en el centro; margen basal del lado scutal casi recto, del lado carinal convexo (Henry y McLaughlin, 1986).

*Material examinado.* La Pesca, Soto La Marina,

Tamaulipas, México; 18 orgs., 16/IX/2005; col. A. Morales; UANL-FCBC-C48-02550.

*Distribución.* Pacífico americano de San Diego, California a Perú. En el Atlántico en Brasil (Henry y McLaughlin, 1986).

*Comentarios.* En la mayoría de los ejemplares revisados sólo se observaron diferentes tonalidades de color rosa, algunos organismos presentaron líneas blancas.

*Megabalanus stultus* (Darwin, 1854) (Fig. 5L)

*Balanus stultus* Darwin, 1854: 216, pl. 3, figs. 2a-d.

*Balanus tintinnabulum antillensis*: Pilsbry, 1927: 38, figs. 3a-c.

*Balanus (Megabalanus) stultus*: Ross, 1968: 14, fig. 3.

*Megabalanus stultus*: Newman y Ross, 1976: 68.

*Caracteres de reconocimiento.* Concha cónica más o menos elongada a lo largo del eje carino-rostral; abertura del manto moderadamente pequeña y oval. Rádii moderadamente anchos. Scutum externamente convexo, bordes de crecimiento prominentes, estrías longitudinales tenues o ausentes; internamente borde abductor agudo, cercano pero no confluyendo con el borde articular. Tergum ancho, espuela moderadamente larga, usualmente ancha, parte externa con los bordes de crecimiento bien marcados, estrías longitudinales tenues o ausentes; borde articular largo, aproximadamente 5/6 el largo del margen scutal; crestas del músculo depresor poco desarrolladas.

*Material examinado.* La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 20/VIII/2005; col. C. González; UANL-FCBC-C48-02533. La Carbonera, Tamaulipas, México; 3 orgs., 9/X/2004; col. D. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02534. El Mezquite, Tamaulipas, México; 4 orgs., 3/X/1987; col. E. Guadarrama; UANL-FCBC-C48-02535. Lomas del Real, Altamira, Tamaulipas, México; 4 orgs., 14/IX/2005; col. E. Torres; UANL-FCBC-C48-02536. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 30/III/2005; col. K. Peña; UANL-FCBC-C48-02537. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 19/VIII/2005; col. D. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02538. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 7 orgs., 16/IX/2005; col. Y. Espinosa; UANL-FCBC-C48-02539. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 8 orgs.; 27/IX/2005; col. C. Rodríguez; UANL-FCBC-C48-02540. El Mezquite, Tamaulipas, México; 3 orgs., 31/X/1987; col. E. Guadarrama; UANL-FCBC-C48-02541. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/X/2005; col. I. Plata; UANL-FCBC-C48-02542. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 28 orgs., 2/X/2004; col. C. O. Torres; UANL-FCBC-C48-02543.

*Distribución.* De Florida a Brasil (Henry y McLaughlin, 1986).

*Comentarios.* En los ejemplares examinados, se observó



una gran variación en la forma de la concha, así como en sus colores (blanco a rojizo).

***Megabalanus tintinnabulum*** (Linnaeus, 1758) (Fig. 5M)

*Lepas tintinnabulum* Linnaeus, 1758: 668.

*Balanus tintinnabulum* var. *communi*: Darwin, 1854: 195, pl. 1, figs. a, b, f ; pl. 2, figs.

la, c, d, e, i, k.

*Balanus tintinnabulum tintinnabulum*: Pilsbry, 1916: 55, pl. 10, figs. 1-le.

*Balanus tintinnabulum antillensis*: Pilsbry, 1916: 63, pl. 13, figs. 1-2e.

*Megabalanus tintinnabulum*: Newman y Ross, 1976: 68.

**Caracteres de reconocimiento.** Concha cónica; paredes con costillas longitudinales, irregulares. Radii muy anchos, cimmas delgadas; tubos de las paredes en una hilera. Scutum triangular, ángulo basitergal cóncavo, bordes de crecimiento anchos, sin estrías longitudinales. Internamente borde articular ancho, alto y largo, sobrepasando la mitad del margen tergal; borde abductor largo, confluyendo con el borde articular. Tergum con el margen carinal poco cóncavo; espuela con una delgada ranura en el centro, corta y delgada; márgenes basales casi rectos (Henry y McLaughlin, 1986).

**Material examinado.** La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 org., 21/IX/2005; col. A. Garza; UANL-FCBC-C48-02544. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 2 orgs., 7/IX/2005; col. E. A. Castillo; UANL-FCBC-C48-02545. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 1 org., 27/VIII/2005; col. F. Robles; UANL-FCBC-C48-02546. La Pesca, Soto La Marina, Tamaulipas, México; 3 orgs., 2/X/2004; col. C. O. Torres; UANL-FCBC-C48-02547.

**Distribución.** Costas oeste y este de África, Mediterráneo, Japón, Nueva Zelanda; golfo de California; de Florida a Brasil (Henry y McLaughlin, 1986); norte del golfo de México (Spivey, 1981).

**Comentarios.** En los ejemplares revisados se observó una gran variación en el color y en la ornamentación de la parte externa de concha. Las placas operculares no presentaron variaciones con respecto a la descripción de Henry y McLaughlin (1986).

### Comentarios taxonómicos

El conocimiento que se tiene de la fauna de cirripedios de las aguas mexicanas del golfo de México es aún muy reducido. Aún cuando Spivey (1981) registró 78 especies para el golfo de México, no se hizo ninguna mención

específica para aguas mexicanas. Zevina (1975) y Henry y McLaughlin (1975) señalaron 2 y 5 especies para aguas mexicanas del golfo de México, respectivamente (Cuadro 1). Young y Ross (2000) registraron igualmente este vacío de información. Hasta ese momento se habló de una zona de transición en la parte mexicana del golfo de México que resultaba en un menor número de especies y que explicaba la disparidad entre las zonas norte y suroeste del golfo de México (Henry, 1954). Sin embargo, esto era claramente un valor subestimado debido a la falta de estudios.

Celis (2004) estudió los cirripedios torácicos sublitorales de la parte sur del golfo de México registrando 19 especies. En el estudio de Celis (2004), sin embargo, no se consideraron hábitats como el arrecifal o de plataforma continental, lo que explica que el número de especies todavía sea lejano al número registrado por Spivey (1981) para el norte del Golfo de México. Cabe mencionar que en ninguno de los estudios mencionados se incluyeron localidades de Tamaulipas, siendo la mayor parte localidades de Veracruz.

Como registro adicional en este estudio se presenta *Megabalanus stultus*, especie que no había sido registrada en aguas mexicanas. Es interesante notar que esta especie ha sido ubicada como un simbiote obligado del coral *Millepora* spp. (Ross, 1999), lo que puede indicar crecimiento de colonias coralinas dispersas en Tamaulipas. Algunos de los ejemplares examinados conservan aún parte del sustrato al que estaban adheridos y claramente se observa que es material coralino. Siendo esta una especie relativamente abundante y con una amplia distribución en aguas someras de Tamaulipas, será muy interesante evaluar la presencia de las colonias dispersas de coral asociando a éstas la presencia de *M. stultus*.

Otra especie que merece una mención especial es *Megabalanus coccopoma* que es una especie oportunista y altamente gregaria como la mayoría de las especies de Megabalaninae. Se puede encontrar en superficies artificiales como boyas, barcos y en algunos casos en crustáceos de gran tamaño (Newman y Ross, 1976). *Megabalanus coccopoma* se distribuye en el Pacífico americano del golfo de Guayaquil, Ecuador-Perú a Mazatlán, México y se ha registrado en San Diego, California después del fenómeno climático de "El Niño" (Newman y McConnaughey, 1987). Young (1994) menciona que *M. coccopoma* fue registrada en Brasil por primera vez en 1974, por lo que probablemente colonizó esta región en los últimos cincuenta años. El avance de esta especie hacia el norte del Atlántico americano se observa con registros de Veracruz, México en 2002 (Celis, 2004) y en muestras del 2005 en este estudio.

### Literatura citada

- Burmeister, H. 1834. Beiträge zur Naturgeschichte der Rankenfüsser (Cirripedia). G. Reimer, Berlin. 60 p.
- Celis, A. 2004. Taxonomía y patrones de distribución de los cirripedios (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) sublitorales de la parte sur del Golfo de México. Tesis de Maestría, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 152 p.
- Da Costa, E. 1778. Historia naturalis testaceorum Britanniae, or the British conchology. London, 254 p.
- Dando, P. R. y A. J. Southward. 1980. A new species of *Chthamalus* (Crustacea: Cirripedia) characterized by enzyme electrophoresis and shell morphology, with a revision of other species of *Chthamalus* from the western shores of the Atlantic Ocean. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 60:787-831.
- Darwin, C. 1851. A monograph on the sub-class Cirripedia I. The Lepadidae. Ray Society, London. 400 p.
- Darwin, C. 1854. A monograph on the sub-class Cirripedia. The Balanidae: Verrucidae, etc. Ray Society, London. 684 p.
- Gould, A. A. 1841. A report on the invertebrata of Massachusetts, comprising the Mollusca, Crustacea, Annelida and Radiata: i-vi:1-373 ( Folsom, Wells & Thurston, Cambridge).
- Gray, J. E. 1825. A synopsis of the genera of cirripedes arranged in natural families, with a description of some new species. Annals of Philosophy, n.s. 10:97-107.
- Gruvel, J. A. 1903. Revision des Cirripèdes appartenant à la collection du Muséum d'Histoire naturelle (Operculés). II. Partie systématique. Muséum National d'Histoire naturelle, Paris, Nouvelles Archives, sér. 4, 5:95-170.
- Harding, J. P. 1962. Darwin's type specimens of varieties of *Balanus amphitrite*. Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology 9:273-296.
- Henry, D. P. 1943. Notes on some barnacles from the Gulf of California. Proceedings of the United States National Museum 93:367-373.
- Henry, D. P. 1954. Cirripedia: The barnacles of the Gulf of Mexico. In Gulf of Mexico, its origin, waters, and marine life., P. S. Galstoff (ed.). Fishery Bulletin 89:443-446.
- Henry, D. P. 1974. Descriptions of four new species of the *Balanus amphitrite*-complex (Cirripedia, Thoracica). Bulletin of Marine Science 23:946-1001
- Henry, D. P. y P. A. McLaughlin. 1975. The barnacles of the *Balanus amphitrite* complex (Cirripedia, Thoracica). Zoologische Verhandlungen 141:1-254.
- Henry, D. P. y P. A. McLaughlin. 1986. The recent species of *Megabalanus* (Cirripedia, Balanomorpha), with special emphasis on *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus) sensu lato. Zoologische Verhandlungen 253:1-69.
- Hoek, P. P. C. 1913. The cirripedia of the Siboga Expedition. B. Cirripedia Sessilia. Siboga-Expeditie Monograph XXXIb: i-xxv, 129-275.
- Lamarck, J. B. 1818. Histoire naturelle des animaux sans vertebres 5:375-410.
- Leach, W. E. 1817. Distribution systématique de la classe Cirripèdes. Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire naturelle 85:67-69.
- Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Holmiae. 1-824.
- Linnaeus, C. 1767. Systema naturae per regna tria naturae – editio duodecima reformata. Holmiae 1:533-1327.
- Martin J. W. y G. E. Davis. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, California. 124 p.
- Newman, W. A. 1979. On the biogeography of balanomorph barnacles of the southern ocean including new balanid taxa: a subfamily, two genera and three species. Proceedings of the International Symposium on Marine Biogeography and Evolution of the Southern Hemisphere 1:279-306.
- Newman, W. A. 1996. Sous-classe de Cirripèdes (Cirripedia Burmeister, 1834) super-ordre des Thoraciques et des Acrothoraciques (Thoracica Darwin, 1854-Acrothoracica Gruvel, 1905). In Traité de Zoologie. Anatomie, Systématique, Biologie. Crustacés, tome VII, fascicule II. Généralités (suite) et Systématique J. Forest (ed.). Masson, Paris, p. 453-540.
- Newman, W. A. y A. Ross. 1976. Revision of the balanomorph barnacles; including a catalog of the species. Memoirs, San Diego Society of Natural History 9:1-108.
- Newman, W. A. y D. P. Abbott. 1980. Cirripedia. In Intertidal invertebrates of California, R. H. Morris, D. P. Abbott, y E. C. Haderlie (eds.). Stanford University Press, Stanford, California, p. 504-535.
- Newman, W. A. y R. R. McConnaughey. 1988. The tropical eastern Pacific barnacle, *Megabalanus coccopoma* (Darwin), in southern California, following El Niño 1982-83. Pacific Science 41:31-36.
- Newman, W. A., V. A. Zullo y T. H. Winters. 1969. Cirripedia. In Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part R, Arthropoda 4, vol. 1, R. C. Moore (ed.). University of Kansas, The Geological Society of America. p. 206-295.
- Nilsson-Cantell, C. A. 1938. Cirripedes from the Indian Ocean in the collection of the Indian Museum Calcuta.

- Memoirs of the Indian Museum 13:1-81.
- Pilsbry, H. A. 1907. The barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. National Museum. Bulletin of the United States National Museum 60:1-122.
- Pilsbry, H. A. 1916. The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. National Museum; including a monograph of the American species. Bulletin of the United States National Museum 93:1-366.
- Pilsbry, H. A. 1927. Cirripedia of Curaçao. Bijdragen tot de Dierkunde 25:37-38.
- Pitombo, F. B. 2004. Phylogenetic analysis of the Balanidae (Cirripedia: Balanomorph). Zoologica Scripta 33:261-276.
- Ranzani, C. 1818. Observaxioni su i balanidi. Opusculi Scientifici 2:63-93.
- Ross, A. 1968. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominicana. 8. The intertidal balanomorph Cirripedia. Proceedings of the United States National Museum 125:1-22.
- Ross, A. 1999. On the occurrence of *Megabalanus stultus* (Darwin), 1854 (Cirripedia: Balanomorph) in Taiwan: a reappraisal. Zoological Studies 38:275-278.
- Schumacher, C. F. 1817. Essai d'un nouveau système des habitations des vers testacés. Copenhagen, 287 p.
- Spivey, H. R. 1981. Origins, distributions and zoogeographic affinities of the Cirripedia (Crustacea) of the Gulf of Mexico. Journal of Biogeography 8:153-176.
- Southward, A. J. 1975. Intertidal and shallow water cirripedia of the Caribbean. Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands 46:1-53.
- Stubbings, H. G. 1967. The cirriped fauna of tropical West Africa. Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology 15:229-319.
- Weisbord, N. E. 1979. Lepadomorph and Verrucomorph barnacles (Cirripedia) of Florida and adjacent waters, with an addendum on the Rhizocephala. Bulletin of American Paleontology 76:1-156.
- Wells, H. W. 1966. Barnacles of the north-eastern Gulf of Mexico. Quarterly Journal. Florida Academy of Sciences 29:81-95.
- Young, P. S. 1994. The Balanoidea (Crustacea: Cirripedia) from the Brazilian coast. Boletim do Museu Nacional, Nova Série Zoologia 356:1-36.
- Young, P. S. 1995. New interpretations of South American patterns of barnacle distribution. In New frontiers in barnacle evolution. Crustacean Issues 10, F. R. Schram y J. T. Høeg (eds.). A. A. Balkema, Rotterdam. p. 229-253.
- Young, P. S. y N. H. Campos. 1988. Cirripedia (Crustacea) de la zona intermareal e infra litoral de la región de Santa Marta, Colombia. Anales del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betún, Santa Marta 18:153-164.
- Young, P. S. y H. K. Ross. 2000. Cirripedia. In Biodiversidad taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. J. Llorente, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México y CONABIO, México D.F. p. 213-238.
- Zevina, G. B. 1975. Cirripedia thoracica of the American Mediterranean. Trudy Instituta Okeanologii 100:233-258.
- Zevina, G. B. 1981. Barnacles of the suborder Lepadomorpha of the world ocean. I. Family Scalpellidae. Fauna USSR, vol. 127, Nauka, Leningrad. 406 p. (en ruso).
- Zullo, V. A. 1992. *Balanus trigonus* Darwin (Cirripedia, Balaninae) in the Atlantic basin: an introduced species? Bulletin of Marine Science 50:66-74.

ON THE OCCURRENCE OF *CONCHODERMA VIRGATUM* AND *DOSIMA FASCICULARIS* (CIRRIPEDIA, THORACICA) ON THE SEA SNAKE, *PELAMIS PLATURUS* (REPTILIA, SERPENTES) IN JALISCO, MEXICO

BY

FERNANDO ALVAREZ and ANTONIO CELIS

Colección Nacional de Crustáceos, Instituto de Biología,

Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, Mexico 04510, D.F., Mexico

In May 2000, a mature, yellow-bellied sea snake, *Pelamis platurus* (Linnaeus, 1766) (61 cm total length), was collected on Chamela Beach (19°31'53"N 105°5'35"W), Jalisco, Mexico. Attached at two sites on the posterior portion of the snake were two barnacle aggregations consisting of two species, *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790) and *Dosima fascicularis* (Ellis & Solander, 1786).

*Pelamis platurus* exhibits a widespread distribution in tropical waters, from the east coast of Africa, through the Indo-Pacific, to the Pacific coast of the Americas (Casas, 1997). In Mexican waters, it can be very abundant along the slicks, drift lines that form 5 to 10 km from the coast, and it is occasionally washed ashore during storms or strong winds (Casas, 1997). Although barnacles have previously been reported to occur on other sea snakes (Jeffries & Voris, 1979; Yamato et al., 1996), no such records exist for *P. platurus* along the coasts of Mexico.

The lepadomorph, *Conchoderma virgatum* is a cosmopolitan species occurring in tropical and temperate waters. This species has been found attached to a wide variety of animal life and other objects (Harper, 1995). At shallow depths (<50 m), *C. virgatum* is an important fouling species that can rapidly get established, producing high biomass and abundance. In the Mexican Pacific, it has been recorded from La Gloria, Jalisco, on the turtle, *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (cf. Hernández & Valadéz, 1998).

The pelagic *Dosima fascicularis* is an abundant species in the temperate waters of both hemispheres. It is a fugitive species, characterized by a rapid colonization of bare substrates, it can reproduce after only 45 days following settlement, and it is frequently overgrown by other fouling organisms as succession proceeds, including other barnacles (Blankley, 1985). No previous records of this species in Mexican waters exist.



Fig. 1. The sea snake, *Pelamis platurus* (L., 1766) with barnacle clusters on the tail consisting of *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790) and *Dosima fascicularis* (Ellis & Solander, 1786).

The single *P. platurus* collected had 63 barnacles, 61 *C. virgatum* and 2 *D. fascicularis*, forming two clusters (fig. 1). The sea snake with the barnacles is deposited in the Colección Nacional de Crustáceos (CNCR), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, with catalogue number CNCR 21022. The two attachment sites were tearing off the delicate skin of the snake. Only two cypris larvae were found. The average capitulum length of *C. virgatum* was 11.3 mm (range 1.5-20 mm), while the two *D. fascicularis* measured 4.1 and 3.7 mm, respectively. This occurrence pattern is consistent with the strategies used by the two barnacle species, suggesting that *D. fascicularis* got established first and was later excluded by *C. virgatum*. However, the distribution of *D. fascicularis* in waters off the coast of North America indicates that it is abundant down to southern California, and rare or absent in warmer waters to the south. Its presence off the coasts of Jalisco, where superficial water temperature is above 25°C, may be the result of a latitudinal migration of the snake.

Of the 61 *C. virgatum*, 27 (44%) were gravid (fig. 2). The mean capitulum length of gravid individuals was  $15.8 \pm 2.2$  mm (range 11.7-20 mm). Eckert & Eckert (1987) reported for *C. virgatum*, collected from the turtle *Dermochelys*

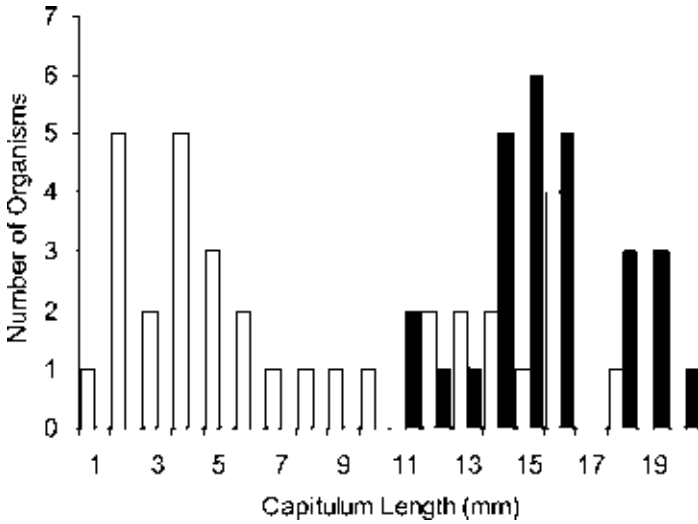


Fig. 2. Size-frequency distribution of *Conchoderma virgatum* (Spengler, 1790) from the sea snake, *Pelamis platurus* (L., 1766). Open bars indicate non-gravid, solid bars gravid individuals, respectively.

*coriacea* (L., 1766) in St. Croix, U.S. Virgin Islands, a smaller proportion of gravid individuals (39.8%) with smaller capitulum lengths ( $12.4 \pm 1.8$  mm, range 8.8-15.9 mm).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Ricardo Ayala from Unidad Occidente, Instituto de Biología, UNAM, for making the sea snake available to us.

#### REFERENCES

- BLANKLEY, W. O., 1985. Extreme r-selection in *Lepas fascicularis* within the Natal offshore fouling community. *South African Journ. Sci.*, **81**: 701.
- CASAS, G., 1997. Distribución de la culebra de mar *Pelamis platurus* en el Pacífico Mexicano. *Rev. Soc. Mexicana Hist. nat.*, **47**: 157-166.
- ECKERT, K. L. & S. A. ECKERT, 1987. Growth rate and reproductive condition of the barnacle *Conchoderma virgatum* on gravid leatherback sea turtles in Caribbean waters. *Journ. Crust. Biol.*, **74**: 682-690.
- HARPER, D. E., JR., 1995. Fouling of towed seismic streamers off central Africa by the lepadomorph barnacle *Conchoderma virgatum*. *Crustaceana*, **68**: 779-781.
- HERNÁNDEZ, S. & C. VALADÉZ, 1998. Observaciones de los epizoarios encontrados sobre la tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* en La Gloria, Jalisco, México. *Cien. mar.*, **24**: 119-125.



- JEFFRIES, W. B. & H. K. VORIS, 1979. Observations on the relationship between *Octolasmis grayii* (Darwin, 1851) (Cirripedia, Thoracica) and certain marine snakes (Hydrophiidae). *Crustaceana*, **37**: 123-132.
- YAMATO, S., Y. YUSA & H. TANASE, 1996. Distribution of two species of *Conchoderma* (Cirripedia: Thoracica) over the body of a sea snake, *Laticauda semifasciata* (Reinwardt), from the Kii Peninsula, southwestern Japan. *Publs Seto mar. biol. Lab.*, **37**: 337-343.

## MICROSCOPIC ANATOMY OF SETTLED CYPRIS LARVAE OF *OCTOLASMIS CALIFORNIANA* (CIRRIPEDIA: LEPADOMORPHA)

Fernando Alvarez, Antonio Celis, and Jens T. Høeg

(FA, AC) Colección Nacional de Crustáceos, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, México 04510, D.F., México  
(corresponding author (FA): falvarez@servidor.unam.mx);  
(JTH) Department of Zoomorphology, Zoological Institute, University of Copenhagen, Universitetsparken 15, DK-2100, Copenhagen, Denmark

### ABSTRACT

The external morphology of the cypris larva of the epibiotic barnacle *Octolasmis californiana* Newman, 1960, found on the gills of the portunid crab *Callinectes arcuatus* Ordway, 1863, from Nayarit, Mexico, is described for the first time. The cyprid is elongated, about 550 µm in length; the surface of the carapace exhibits scattered pores and short setae, with prominent frontal horn pores and five pairs of lattice organs. The arrangement of the lattice organs is different from previously reported patterns. The first pair of thoracopods is slightly different from the rest, for the endopod bears five setae and the exopod six, whereas thoracopods 2–6 bear six setae on the endopod and seven on the exopod. The external morphology of the cyprid of *O. californiana* combines derived characters, such as the type of lattice organs, with others that might be regarded as plesiomorphic, such as the setation pattern of the thoracopods.

Larval morphology has been extensively studied in many invertebrate groups in search of characters that can evidence homology and help elucidate species identity. Within the Cirripedia, much work has been conducted on the two larval stages of the group, the nauplius and the cypris, and the larval development of a number of species is known. However, as stated by Glenner and Høeg (1995), little attention has been given to the anatomy of cyprids relative to the nauplius. Elfimov (1995) summarized the current knowledge on the external morphology of the thoracican cyprid based on scanning electron microscopy studies; size, carapace shape and ornamentation, and structure of appendages were judged to be important characters for phylogenetic analysis.

Regarding *Octolasmis californiana* Newman, 1960, little is known about its biology. Newman (1960) described the species, but no comments on its biology were included; Newman and Abbott (1980) listed the known decapod host species in California (*Panulirus interruptus* Randall, 1840; *Loxorhynchus grandis* Stimpson, 1857; *Pugettia producta* Randall, 1839; *Cancer antennarius* Stimpson, 1856; and *C. productus* Randall, 1839); and Voris and Jeffries (1997) used *O. californiana*, and other species of the genus, while searching for

a pattern of the capitular plates size in relation to attachment site in the genus *Octolasmis*. Consequently, nothing about the larval stages of *O. californiana* is known. In this study we describe the external morphology of cyprids settled on gill lamellae of *Callinectes arcuatus* from Nayarit, Mexico, using light and scanning electron microscopy (SEM).

### MATERIALS AND METHODS

Fifty *C. arcuatus* were captured in the Bahía de Matanchén, close to the town of San Blás, Nayarit, Mexico, between November 1996 and January 1997. Of these, 39 (78%) bore *Octolasmis californiana* attached to their gill lamellae or to the branchial chamber walls (Celis, 2001). In most cases, the barnacles were juveniles and adults; however, cyprids were found in five crabs.

The crabs were initially fixed in 4% Formalin and later transferred to 70% ethanol. For the light microscopy study, the samples in 70% ethanol were directly observed in a BX 50 Olympus compound microscope. For the SEM study, small sections of gills with the cyprids attached were excised, postfixed in 1% OsO<sub>4</sub>, dehydrated, and critical-point dried with CO<sub>2</sub>. The samples were mounted, coated with gold, and observed in a Hitachi model S-2460N scanning electron microscope. We follow Glenner and Høeg's (1995) terminology for the description of the cyprid anatomy.

### RESULTS

With very few exceptions, cyprids were always found attached to the gill lamellae just



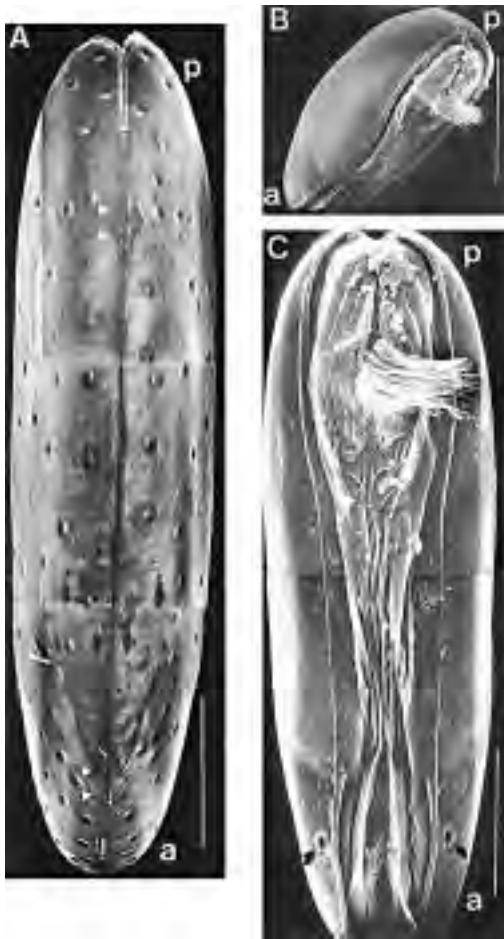


Fig. 1. Cyprid of *Octolasmis californiana*, SEM micrographs: A, dorsal view, the five pairs of lattice organs are identified with white arrows, "a" denotes the anterior end of the larva, "p" the posterior end; B, ventrolateral view, "a" denotes the anterior end of the larva, "p" the posterior end; C, ventral view, "a" denotes the anterior end of the larva, "p" the posterior end, the black arrows indicate the frontal horn pores. Scale bars represent: A and C, 100  $\mu$ m; B, 200  $\mu$ m.

behind the triangular, spine-like projections that emerge from the exposed margin of the lamella (Fig. 2A). These attachment sites may prevent the larva from being removed by the host's epipodite of the third maxilliped which serves as a gill cleaning device.

The cyprids of *Octolasmis californiana* have, in dorsal view, an elongated shape, measuring 550  $\mu$ m in length, 135  $\mu$ m in width, and 270  $\mu$ m in height. The posterior portion of the larvae, in contrast to cyprids of other species, has a homogeneous width along most of the body, with parallel ventral margins of the valves, and rounded anterior and posterior ends (Figs. 1A, B). A membranous extension of the mantle

lining of the carapace runs the length of the larva ventrally, joining the valves medially. This membrane exhibits a series of fine foldings in the middle section, and opens anteriorly and posteriorly along the mid-line leaving spaces through which the antennules and the thoracopods can be extruded (Fig. 1C).

The frontal horn pores, located on the anterior portion of the carapace, are oval, are approximately 15  $\mu$ m long and 6  $\mu$ m wide, and lie next to the ventral border of the valves (Figs. 1C, 2C, D).

The surface of the carapace appears relatively smooth with scattered depressions bearing a single socketed seta, large pores, and a well-defined hinge line (Fig. 1A). The distribution of setae on both valves is not symmetrical; one larva had 55 on one valve and 51 on the other one, whereas a second larva had 50 and 53 setae on each valve. In both cases, the setae were slightly denser on the anterior region of the carapace. Large pores, devoid of setae, appear dorsally next to but not connected to the lattice organs (Figs. 2F, 3A). Upon closer inspection, the surface of the valves is composed of minute pores (Fig. 2E).

The disposition of the lattice organs in *O. californiana* conforms to the general rule: two anterior pairs and three posterior ones (Fig. 1A). They correspond morphologically to the advanced type, relative to the Ascothoracida and Acrothoracica, defined by Jensen *et al.* (1994), which is an elongated porefield surrounded by a smooth band of cuticle that separates them from the rest of the pores. The pores of the lattice organs are bigger and somewhat oval (Fig. 3B). The length of each organ varies from 12.5  $\mu$ m, in the second pair, to 15.9  $\mu$ m in the fifth pair. The two anterior pairs have an anterior terminal pore, whereas the three posterior pairs have posterior terminal pores. The first lattice organs (most anterior pair) are rounded strips, their anterior tips close to the hinge line, whereas the posterior tips depart from the midline (Fig. 2F). The anterior tips of the second pair overlap with the posterior end of the first pair, running straight from the external side towards the hinge line (Fig. 2F). Members of the third and fourth pairs are straight structures located in the posterior fifth of the carapace (Fig. 3A). The third pair lies diagonally, departing from the midline posteriorly. The fourth pair overlaps the third, and its members approach the midline posteriorly (Fig. 3A). Members of the fifth pair lie in the most posterior portion of the carapace; they are slightly arched, converge posteriorly, and are farthest from the midline (Fig. 1A).

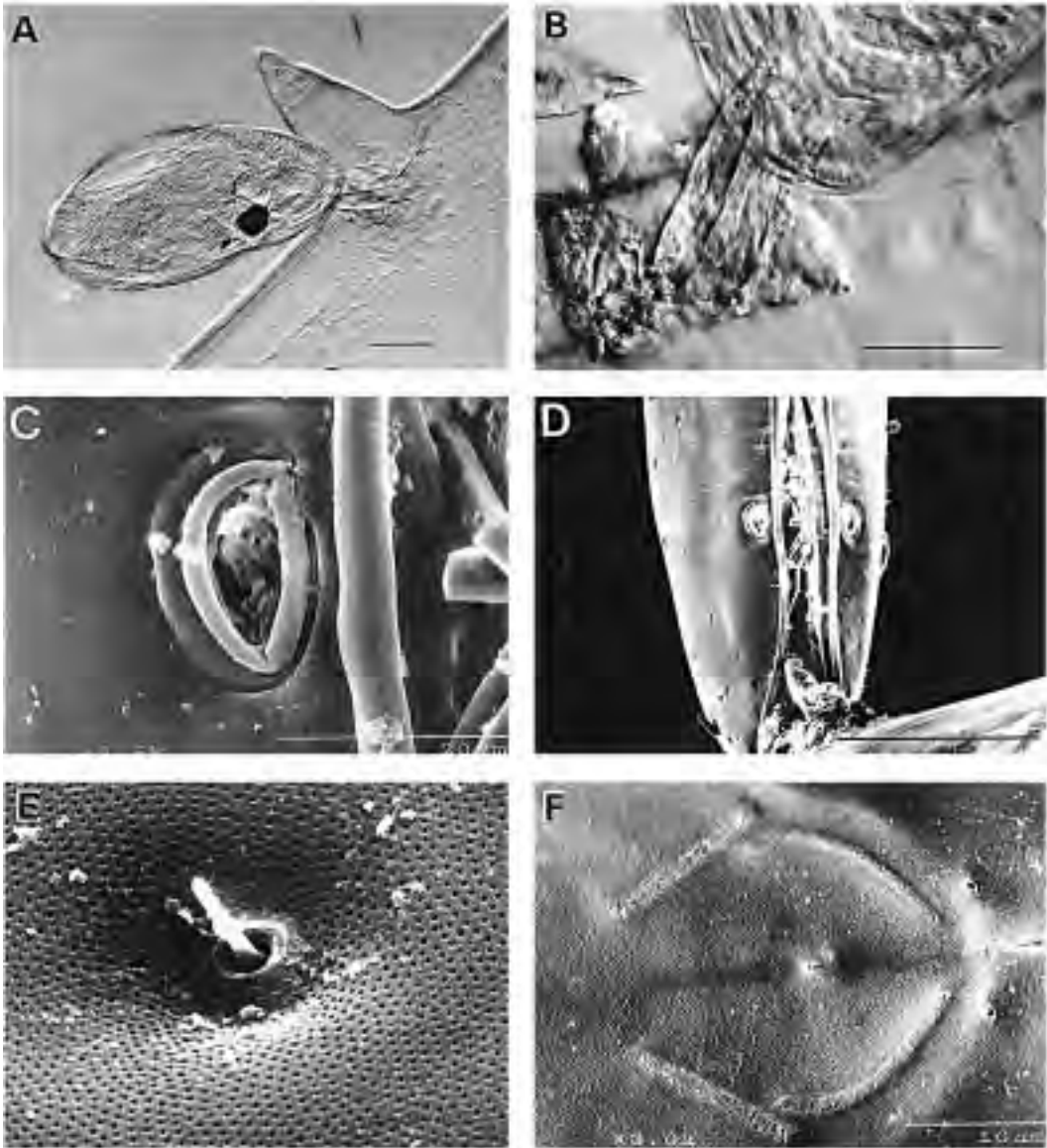


Fig. 2. Cyprid of *Octolasmis californiana*, SEM micrographs except for A and B (light microscopy): A, total lateral view, note the triangular projection of the host's gill lamella; B, detail of antennules and site of attachment of larva; C, frontal horn pore; D, detail of anterior ventral section of attached cyprid; E, seta of a carapace pore; F, first two pairs of lattice organs on the dorsal surface of the cyprid, note two large pores in front of the anterior pair. Scale bars represent: A and B, 100  $\mu$ m; D, 100  $\mu$ m; E, 2  $\mu$ m.

The antennules in the settled cyprids are not easily visible, except for the third antennular segment (Fig. 2A, B, D). The fourth antennular segments are generally buried in a diffuse mass of cement (Fig. 2B, D).

Of the six pairs of thoracopods in *O. californiana*, pairs 1–4 are similar in size, whereas pairs 5–6 are slightly smaller. All

thoracopods are composed of a 2-segmented protopod supporting an endopod and exopod, both of which are 2-segmented (Fig. 3C). The endopod of thoracopod 1 bears five setulate setae, the setules of which are approximately 13  $\mu$ m long. The first two setae are inserted on the distal border of the first segment. Setae 3–5 are inserted at regular distances along the internal

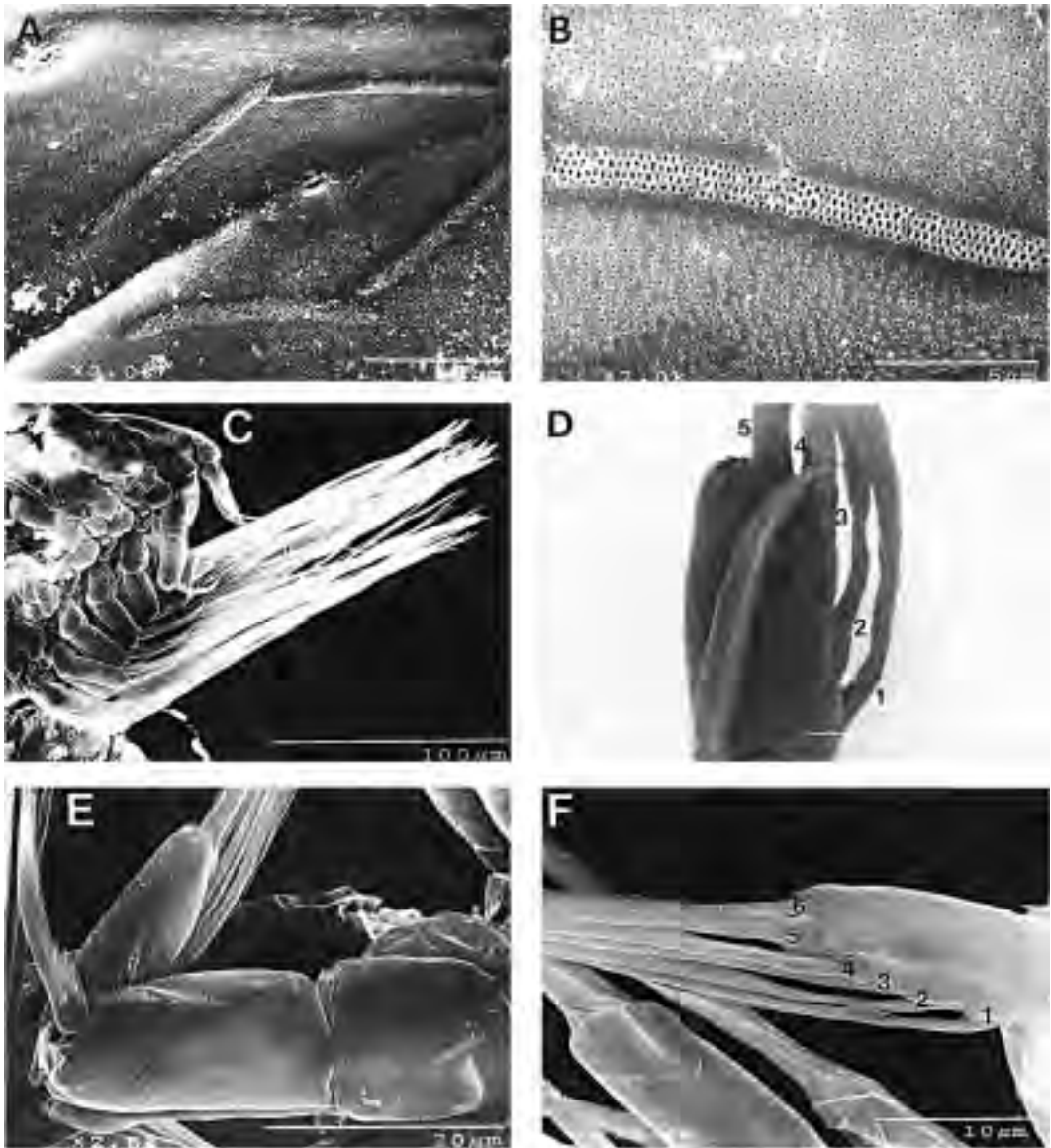


Fig. 3. Cypris of *Octolasmis californiana*, SEM micrographs: A, third and fourth pairs of lattice organs, the anterior end is to the right; B, detail of a lattice organ showing the difference in pore size with the rest of the surface of the carapace; C, lateral view of thoracopods and caudal rami, the carapace has been removed; D, exopod of first pair of thoracopods, the setae of the second segment are numbered, scale bar represents 10  $\mu\text{m}$ ; E, lateral view of exopod of second thoracopod; F, detail of exopod of second thoracopod, the setae of the second segment are numbered.

margin of the second segment. All setae are approximately 120  $\mu\text{m}$  long.

The exopod of thoracopod 1 carries six setae; the first seta is about 30  $\mu\text{m}$  long, stout and serrate, and arising from the first segment. In the second segment, the four more proximal setae are setulate and inserted along the lateral margin, whereas only the distal one is thicker

and spinulate (Figs. 3D, 4C). The first segment is stouter than the second one and bears a single, longitudinal row of small spines beneath the large and thick serrate seta (Fig. 3E).

The endopod of thoracopod 2 bears six setulate setae. The setules are approximately 13  $\mu\text{m}$  long, and the setae are 140  $\mu\text{m}$  long; the first two setae arise from the distal margin of the

first segment, two setae arise from the median section of the second segment, and two are apical.

The exopod of thoracopod 2 bears seven setae very similar in size and position as those of thoracopod 1. On the second segment, the proximal four setae are disposed in a row along the internal margin; whereas the fifth and sixth setae are apical, one thin and flexible, the other one thick and serrated (Figs. 3F, 4D).

The 2-segmented caudal rami bear a single long seta arising from the distal margin of the first segment that reaches the distal margin of the second segment (Fig. 4A). The second segment is longer and thinner than the first one. Apically, each ramus bears two thick, finely spinulate setae of approximately the same size, and three very thin setae that appear completely flexible (Fig. 4B).

#### DISCUSSION

The microscopic anatomy of the cyprid of *Octolasmis californiana* is explored for the first time, taking advantage of the finding of a significant number of attached cyprids to the gills of the Pacific blue crab *Callinectes arcuatus*, from the coast of Nayarit, Mexico. The general appearance of the larva is more regular in shape than usually seen; that is, its width and height vary little along its length, and in lateral view both anterior and posterior ends are similarly rounded.

In *O. californiana*, the carapace is smooth and covered with minute pores and scattered short setae. Salient features of the carapace are the lattice organs and the frontal horn pores, which can be used to establish relationships among groups. Regarding the frontal horn pores, Elfimov (1995) described a "lepadoid" type in which the pore is surrounded by setae, a description that does not fit *O. californiana*; instead his "scalpelloid" type, described as "small round openings with a thickened rim," is what is present in this species. This apparent contradiction of having a lepadomorph with scalpelloid characters suggests that *Octolasmis* may represent an advanced form within the Lepadomorpha or that usefulness of the frontal horn pore morphology needs to be reconsidered.

The distribution pattern of the lattice organs in *O. californiana* is different from other known patterns reported by Jensen *et al.* (1994). In *O. californiana* the anterior two pairs are not only very close to each other along the hinge line but

slightly overlap, as do the third and fourth pairs posteriorly, whereas the fifth pair are spaced away from the hinge line. In terms of the position of the organs, the arrangement resembles those found in the Lepadidae. Another similarity with the Lepadidae is that in spite of great size differences among the cyprids, the length of the lattice organs represents 2% of the total length of the cyprid (*O. californiana* total length 550  $\mu\text{m}$ , lattice organ length 16  $\mu\text{m}$ ; *Lepas australis* Darwin, 1851, total length 2600  $\mu\text{m}$ , lattice organ length 52  $\mu\text{m}$ ; and *L. pectinata* Spengler, 1972, total length 1400  $\mu\text{m}$ , lattice organ length 30  $\mu\text{m}$ ) (Jensen *et al.*, 1994). These similarities between the Lepadidae and the Poecilasmataidae are congruent with their grouping in the Lepadomorpha (Newman, 1987, 1996; Martin and Davis, 2001).

The thoracopod morphology resembles that of *Balanus amphitrite* Darwin, 1854, in having 2-segmented protopod, endopod, and exopod, a condition that has been regarded as derived within the Thoracica by Glenner and Høeg (1995). A 2-segmented protopod is a condition that was described by Darwin (1854) for *Lepas australis*. A primitive condition with 3-segmented endopods and exopods of the thoracopods is found in the cyprid of the thoracican *Lithotrya dorsalis* Ellis and Solander, 1786 (Dineen, 1987). The setation pattern of the thoracopods of *O. californiana* is different from that reported for *Semibalanus balanoides* Linnaeus, 1766 (Walker and Lee, 1976) and *B. amphitrite* (Glenner and Høeg, 1995) in having one extra seta on the endopod and exopod of thoracopod 1 and two and one more setae on the endopod and exopod, respectively, of thoracopods 2–6. Glenner and Høeg (1995) suggested a reduced number of setae on the thoracopods was the apomorphic condition as found in the balanomorphs, and the new data from *O. californiana* supports this idea.

The last segment of each ramus of the caudal rami in *O. californiana* bears five setae, two large, symmetrical and finely spinulate ones, and three short and thin ones (Fig. 4B). In contrast, the five setae in *Lithotrya dorsalis* and *B. amphitrite* are all of different lengths and thicknesses (Dineen, 1987; Glenner and Høeg, 1995).

In summary, the cyprid morphology of *O. californiana* fits well an emerging pattern where structures such as the lattice organs, frontal horn pores, and thoracopods can help define the phylogenetic placement of a species.

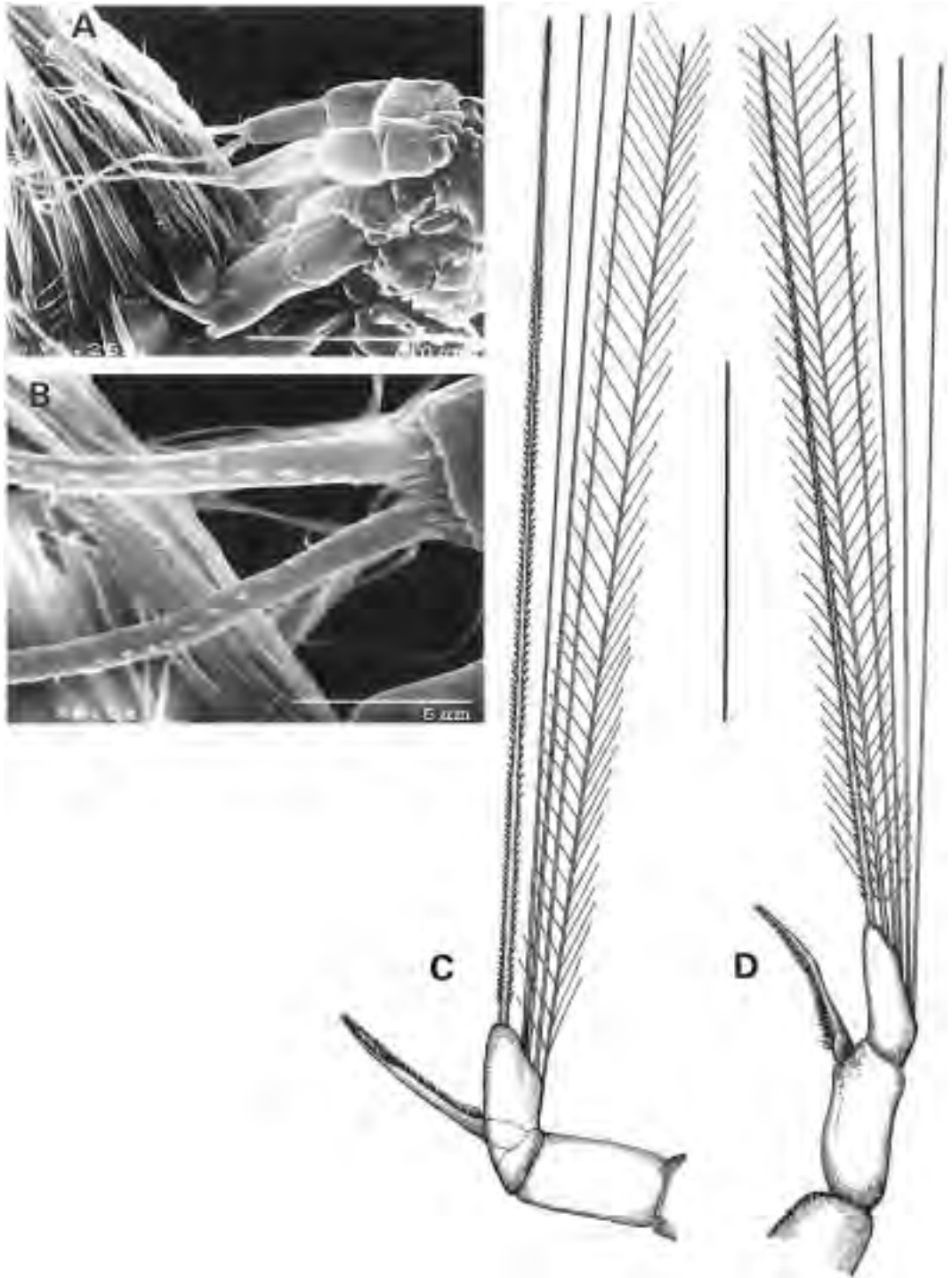


Fig. 4. Cypris of *Octolasmis californiana*: A, caudal rami; B, detail of the two main setae with fine spinulation of the second segment of one branch of the caudal rami; C, exopod of thoracopod one, only seta 2 is shown with setulae, setulae of 3–5 omitted; D, exopod of thoracopod two, only seta 6 showing setulae, those of 2–5 omitted.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Delia Domínguez for collecting the host crabs; Berenit Mendoza for the SEM micrographs; Carmen Loyola and Héctor Hernández for preparing the photographic material; and Rolando Mendoza for preparing the final figures.

## LITERATURE CITED

- Celis, A. 2001. Balanos del género *Octolasmis* (Cirripedia: Thoracica: Poecilasmataidae) como ectoparásito de cangrejos portunidos.—Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 57 pp.
- Darwin, C. 1854. A Monograph on the Sub-Class Cirripedia, with Figures for All the Species. Ray Society, London. 684 pp.
- Dineen, J. F., Jr. 1987. The larval stages of *Lithotrya dorsalis* (Ellis & Solander, 1786): a burrowing thoracican barnacle.—*Biological Bulletin* (Woods Hole) 172: 284–298.
- Elfimov, A. S. 1995. Comparative morphology of the thoracican cyprid larvae: studies of the carapace. Pp. 137–152 in F. R. Schram and J. T. Høeg, eds. *Crustacean Issues 10. New Frontiers in Barnacle Evolution*. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield. 318 pp.
- Glenner, H., and J. T. Høeg. 1995. Scanning electron microscopy of cypris larvae of *Balanus amphitrite* (Cirripedia: Thoracica: Balanomorpha).—*Journal of Crustacean Biology* 15: 523–536.
- Jensen, P. G., J. Moyses, J. T. Høeg, and H. Al-Yahya. 1994. Comparative SEM studies of lattice organs: putative sensory structures on the carapace of larvae from Ascothoracida and Cirripedia (Crustacea, Maxillopoda, Thecostraca).—*Acta Zoologica* 75: 125–142.
- Martin, J. W., and G. E. Davis. 2001. An updated classification of the Recent Crustacea.—*Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series* 39: 1–124.
- Newman, W. A. 1960. *Octolasmis californiana*, spec. nov., a pedunculate barnacle from the gills of the California spiny lobster.—*Veliger* 3: 9–11.
- . 1987. Evolution of cirripedes and their major groups. Pp. 3–42 in A. J. Southward, ed. *Crustacean Issues 5. Barnacle Biology*. A. A. Balkema, Rotterdam. 443 pp.
- . 1996. Cirripedia; Suborders Thoracica and Acrothoracica. Pp. 453–540 in J. Forest, ed. *Traité de Zoologie, Tome VII, Crustacés*. Masson, Paris.
- , and D. P. Abbott. 1980. Cirripedia. Pp. 504–535 in R. H. Morris, D. P. Abbott, and E. C. Haderlie, eds. *Intertidal Invertebrates of California*. Stanford University Press, Stanford, California. 690 pp.
- Voris, H. K., and W. B. Jeffries. 1997. Size, distribution, and significance of capitular plates in *Octolasmis* (Cirripedia: Poecilasmataidae).—*Journal of Crustacean Biology* 17: 217–226.
- Walker, G., and V. E. Lee. 1976. Surface structures and sense organs of the cypris larva of *Balanus balanoides* as seen by scanning and transmission electron microscopy.—*Journal of Zoology* 178: 161–172.

RECEIVED: 4 October 2002.

ACCEPTED: 18 June 2003.