

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

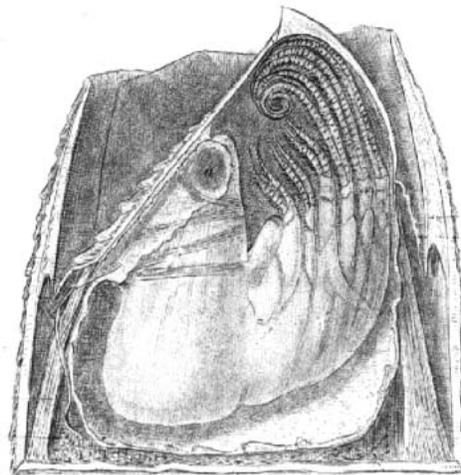
Departamento de Plancton y Ecología Marina



IPN-CICIMAR

Tesis

Sistemática de los Balanomorfos (Cirripedia, Thoracica) de la Región Sur de la Península de Baja California, México.



Que para obtener el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en
Manejo de Recursos Marinos

Presenta:

Biol. Mar. Liza Edith Gómez Daglio

La Paz, B. C. S.

Junio de 2003.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
COORDINACION GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACION
ACTA DE REVISION DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 09:00 horas del día 21 del mes de Abril del 2003 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis de grado titulada:

“SISTEMÁTICA DE LOS BALANOMORFOS (CIRRIPEDIA: THORACICA)
DE LA REGIÓN SUR DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO”

Presentada por el alumno:

GOMEZ

Apellido paterno

DAGLIO

materno

LIZA EDITH

nombre(s)

Con registro:

A	0	1	0	1	2	7
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

Director de tesis
PRIMER VOCAL

DR. ROBERT VAN SOOC

PRESIDENTE

SECRETARIO

DR. DAVID ALFARO SIQUEIROS BELTRONES

DR. JOSÉ DE LA CRUZ AGÜERO

SEGUNDO VOCAL

TERCER VOCAL

MC. RICARDO JAVIER SALDIERNA MARTÍNEZ

MC. ENRIQUE ARTURO GONZÁLEZ NAVARRO

EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

DR. FRANCISCO ARREGUÍN SANCHEZ



L. P. N.
CICIMAR
DIRECCION

A MIS PADRES
(Henny y Arturo)

A ORSITO

AGRADECIMIENTOS

A mis dos maravillosos y más dulces jefes (jefazo y jefecito: Enrique y Ricardo) mil gracias por todo su apoyo, paciencia y enseñanzas, pero sobre todo por su amistad, por creer en mi y en mis locos bichos aberrantes.

A la fundación ROSAS-GÓMEZ-DAGLIO gracias a la cual pude finalizar este trabajo, ya que además de su amor, paciencia y comprensión, siempre han estado a mi lado. A mis queridísimos abuelos (NANA y RUDY) como decir cuanto los quiero. Mis tíos y primos que siempre piensan en mí. Abuelita, por este trabajo es que no te escribo cartas, mis tíos Ana & Ross, Terry & Lila y las tías Yolandas Daglio.

Al Maestro Siqueiros, gracias por su paciencia y por todo lo que he aprendido gracias a usted. Bob Van Syoc , thanks for your for comments, patience and for believe in me and my work. Maestro Pepe de La Cruz por sus comentarios hacia este trabajo.

Roommate y Paty, por hacer de mi estancia en CICIMAR algo super agradable ya que su amistad, compañía y comentarios siempre lograron sacar de mi una sonrisa.

A mis hijos: José bien sabes cuanto te quiero, Joe (peludito) cuídate y gracias por estar cerca de mí. Sergio y Pablo, siempre pienso en ustedes. Al Dr. Maurice Cavite, que sería de mi sin tus chistes y buen ánimo, además de tu invaluable amistad. Sandrita por tu amistad y consejos, además de estar conmigo en todo momento.

Si pensara en amistad solo diría Mieli, GRACIAS Burris por todo, tu sabes que tanto!!!y por cierto ya te inmortalice.

Renato, Sylvie Dumas, Nicolás, Aída Martínez, Roxana, Rene Funes, Ray, Alex Hinojosa y Zarate, Pépe, Humberto, Irene, Sergio Hernández y Maestro de la Chica por todas las facilidades que me brindaron para realizar este trabajo.

Al CONACYT, Programa Institucional Formación de Investigadores (PIFI) y Beca de Posgrado del IPN (Beca Tesis) por las becas otorgadas.

Al maestro Jon Elorduy, por su apoyo en las salidas de campo con el proyecto CGPI-210306 y comentarios, Adi, Lili, Oscar y Calvillo por su agradable compañía.

Montse gracias por todos los agradables los momentos en el "smoking area" de plancton y tu ayuda cuando creí que reventaba. Roció y Clau siempre manteniendo el buen ánimo. Comadrita (Eli) por mantener vivos mis carotenos.

A mis maestro que desde la universidad continuaron apoyándome: Roberto (Beauty), Mari Carmen, Aurora, Lupita, Luis y Troyo. A todos mis exalumnos, en especial: Jess, Abi, Gaby, Juanjo, Tete, Romeo, Memito, Hectorín, Anita, Marina, Mariana y a los más latosos.

Dení & Felipe, Avryl, Ruben´s, José Luis, Marquito y Syl gracias por su apoyo y comprensión.

A Mimi, Ibo y Juan quienes me han adoptado como parte de su familia y siempre me han apoyado.

Orsito definitivamente no hay palabras para definir todo lo que significas para mi, tu compañía, paciencia, apapachos, ayuda, y sobre todo tu AMOR, fueron determinantes para hacer este trabajo.

A mi mejor compañía: Jayna, Pasha, Xina, Gaia y el Vecino, quienes siempre estaban de buen humor.

LIZA Y SUS BALANOS

Cinco setas los balanos tienen
y en su errante planctónica vida,
viajan a la deriva
nada los detiene.

¿Nada?... dijo pronta Liza
con su marro y su cincel
colectando a toda prisa
para quedarse con él.

A medida que los mira
van contándole secretos
puestos en el portaojbetos
cuenta, mide ¿qué suspira?

El *Balanus* y el *Chtamalus*
¿qué no son todos iguales?
y aunque se taxonomía
¡A mi me suena a tamales!

Va esta chica venturosa
buscando nuevas especies
y aunque explique muy airosa
A mi.... me gustan los peces!

Palpos, labrum, cirro y dientes
todos los va desnudando
¡que friega les va parando!
sobre todo al medir penes!!

Organismos incrustantes
para muchos aberrantes
ponen de cabeza a Liza
que hoy la traen a toda prisa

pero vale... su sonrisa.

ROOMMATE

Dr. Gerardo Aceves

ÍNDICE GENERAL

Índice de Figuras.....	ii
Índice de Tablas.....	iv
Glosario.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	6
3. Justificación.....	8
4. Objetivos.....	9
4.1. Objetivos particulares.....	9
5. Área de Estudio.....	10
6. Materiales y métodos.....	13
6.1. Trabajo de campo.....	13
6.2. Trabajo de laboratorio.....	15
6.3 Caracteres Morfológicos.....	15
7. Resultados.....	20
7.1. Revisión taxonómica.....	20
7.2. Descripción y diagnosis.....	23
7.3 Análisis Morfológico.....	52
8. Discusión.....	70
8.1. Revisión taxonómica.....	70
8.2. Análisis Morfológico.....	77
8.3. Discusión general.....	80
9. Conclusiones.....	83
10. Recomendaciones.....	84
11. Bibliografía.....	85

Índice de Figuras	Pág.
Figura 1. Arreglo de las placas de los balanos del orden Sessilia.....	2
Figura 2. Placas operculares.....	3
Figura 3. Estructuras del cono oral, cirros y tipos de setas.....	5
Figura 4. Localización del área de estudio.....	12
Figura 5. Medidas tomadas en las placas de los especímenes del género <i>Chthamalus</i> (Ver Tabla VI).....	19
Figura 6. <i>Chthamalus imperatrix</i> Pilsbry, 1916.....	25
Figura 7. Placas parietales y operculares de <i>Chthamalus anisopoma</i> Pilsbry, 1916..	27
Figura 8. Estructuras orales y cirro III de <i>Chthamalus anisopoma</i>	29
Figura 9. Placas parietales y operculares y, maxila de <i>Chthamalus fissus</i> Darwin, 1954.....	31
Figura 10. Placas operculares y parietales de <i>Chthamalus</i> sp. 1 y sp. 2.....	34
Figura 11. Placas parietales y operculares, estructuras del cono oral de <i>Tetraclita confinis</i>	37
Figura 12. Placas operculares y parietales del Gen. 1 sp. 3 (Familia Tetraclitidae)...	39
Figura 13. Especies de la Familia Balanidae.....	44
Figura 14. Placas operculares y parietales y, estructuras del cono oral de <i>Megabalanus peninsularis</i>	47
Figura 15. Vista apical de <i>Megabalanus coccopoma</i> y <i>Megabalanus vinaceus</i>	51
Figura 16. Agrupamiento de las tres familias de balanomorfos (Tetraclitidae, Balanidae y Chthamalidae), determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.....	52
Figura 17. Agrupamiento de las siete géneros de balanomorfos (<i>Chthamalus</i> <i>anisopoma</i> , <i>Ch. fissus</i> , <i>Chthamalus</i> spp., <i>Tetraclita confinis</i> , <i>Megabalanus peninsularis</i> y <i>M. coccopoma</i>), determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.....	54
Figura 18. Agrupación de los organismo de la especie <i>Tetraclita confinis</i> , determinadas con base en el análisis de discriminantes de las raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).....	55
Figura 19. Frecuencias de los caracteres de <i>Tetraclita confinis</i>	57
Figura 20. Frecuencias de la diferencia en el número de segmentos entre la rama anterior y posterior de los cirros de <i>Tetraclita confinis</i>	58
Figura 21. Agrupación de los organismo de la especie <i>Megabalanus peninsularis</i> , determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.....	59
Figura 22. Frecuencias de los caracteres de <i>Megabalanus peninsularis</i>	61
Figura 23. Frecuencias de la diferencia en el número de segmentos entre la rama anterior y posterior de los cirros de <i>Megabalanus peninsularis</i>	62
Figura 24. Agrupación de los organismo de la especie <i>Chthamalus anisopoma</i> , determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).....	63
Figura 25. Frecuencias de los caracteres de <i>Chthamalus anisopoma</i>	65
Figura 26. Frecuencias de la diferencia en el número de segmentos entre la rama anterior y posterior de los cirros de <i>Chthamalus anisopoma</i>	66

Figura 27. Agrupación de los organismo de las especies <i>Chthamalus</i> spp., <i>Ch. anisopoma</i> y <i>Ch. fissus</i> , determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).....	67
Figura 28. Frecuencias de los caracteres de <i>Chthamalus fissus</i>	68
Figura 29. Frecuencias de los caracteres de <i>Chthamalus fissus</i>	69

Índice de Tablas

Pág.

Tabla I Localidades de recolecta en las áreas de Bahía de La Paz, Calerita- Los Frailes, Los Frailes-San José del Cabo, San José del Cabo –Bahía Magdalena, B.C.S.....	14
Tabla II Especímenes revisados de la colección de La Academia de Ciencias de California de San Francisco, California.....	16
Tabla III Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para todos los géneros.....	16
Tabla IV Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género <i>Tetraclita</i>	16
Tabla V Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género <i>Megabalanus</i>	17
Tabla VI Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género <i>Chthamalus</i>	18
Tabla VII Sistemática de los balanos de la región sur de la península de Baja California (Clasificación según Anderson, 1992).....	20
Tabla VIII Ampliación de distribución y nuevos registros de balanos en la región sur de la Península de Baja California.....	23
Tabla IX Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las familias Balanidae, Tetraclitidae y Chthamalidae, los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.05$).....	53
Tabla X Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las especies <i>Chthamalus anisopoma</i> , <i>Ch. fissus</i> , <i>Chthamalus</i> spp., <i>Tetraclita confinis</i> , <i>Megabalanus peninsularis</i> y <i>M. coccopoma</i> , los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.05$).....	54
Tabla XI Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de <i>Tetraclita confinis</i> , *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).....	56
Tabla XII Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de <i>Megabalanus peninsularis</i> , *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).....	60
Tabla XIII Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de <i>Chthamalus anisopoma</i> , *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).....	63
Tabla XIV Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las especies del género <i>Chthamalus</i> , *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).....	67
Tabla XV Listado de las especies distribuidas en el Golfo de California (Laguna, 1985; Young y Ross, 2000; Pitombo y Ross, 2002; Gomez-Daglio, 2000).....	71
Tabla XVI Distribución de las especies de balanomorfos que conforman registros nuevos para la costa occidental y oriental de la Península de Baja California Sur.....	72

GLOSARIO

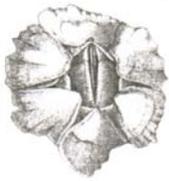
- Aguijón. Proyección del margen basal del tergum.
- Birrameo. Dividido en dos ramas.
- Bipectinada(s). Tipo de seta que presenta dos hileras de pequeños dientes cónicos.
- Borde del músculo articular. Estructura interna del tergum y scutum que permite la unión entre ambas.
- Borde del músculo aductor. Estructura interna del scutum, donde se inserta el músculo aductor.
- Centroides. Media de todos los datos empleados en un análisis de discriminantes.
- Cirro(s). Apéndices segmentados birrameos de los balanos.
- Ciprida. Último estadio larval de los balanos.
- Crestas del músculo depresor. Proyecciones en el margen basal del tergum.
- Cúspide. Ángulo superior del scutum y del tergum.
- Incrustantes. Son los organismos que se pueden fijar y establecer en cualquier tipo de sustrato manufacturado por el hombre.
- Labrum. Parte del cono oral que actúa como labio.
- Marca del músculo depresor lateral. Depresión en el margen basal del scutum.
- Marca del músculo aductor. Depresión en la parte media del scutum.
- Operculares. Placas calcáreas y móviles que cubren el orificio.
- Parietales. Placas que rodean el cuerpo de los balanos.
- Placa. Estructura de carbonato de calcio que cubre parcial o totalmente el cuerpo de los balanos.
- Seta(s). Microfibilla estructurada por una composición de 9 + 0 microtúbulos, recubiertos por quitina.
- Tubíferos. Tubos presentes entre la lámina interna y externa de los parietales.

RESUMEN

Los estudios taxonómicos del grupo de los balanoformos han sido abordados a través del análisis de la morfología de las placas parietales y operculares, sin embargo, son pocos los estudios que han empleado los caracteres internos (cirros y cono oral) para esclarecer los problemas taxonómicos de este grupo. En este trabajo se describen las especies de balanos de la región sur de la Península de Baja California, y se determinan las variaciones intra e interespecíficas de las mismas. Para ello, se realizaron recolectas en las costas rocosas desde Bahía de La Paz hasta Bahía Magdalena, abarcando la zona de salpicadura, intermareal y submareal. Una vez identificado el material biológico, se realizó una revisión de las características merísticas y morfométricas de cada una de las especies. Para determinar las variaciones se emplearon ocho características morfológicas de las placas operculares y 12 características merísticas de las estructuras del cono oral y cirros. Los datos fueron analizados a través del análisis de discriminantes y de clasificación. Del material analizado, se determinaron 15 especies, de las cuales 12 se pudieron determinar al nivel específico, un nuevo género con una especie y dos nuevas especies. Una de las determinaciones más controversiales fue la de *Chthamalus fissus* y *Ch. anisopoma*, denotando que la muesca en la maxila y el número de dientes en el labrum permite distinguirlas con claridad. Además, se establecieron las dos variaciones presentes en *Ch. anisopoma*. Para la especie, *Tetraclita confinis*, se establecieron los caracteres diagnósticos de la especie y se identificaron tres grupos con diferencias morfológicas consistentes. Para el caso de *Megabalanus peninsularis* se encontraron dos grupos: uno que comprende ejemplares de Bahía de La Paz y Los Frailes-Bahía Magdalena, y otro que comprende desde Calerita hasta Los Frailes, sin embargo no se pudo establecer un patrón sobre sus variaciones. Para el caso del nuevo género de la familia Tetraclitidae; se requiere de una revisión a nivel genérico, ya que sus características (número de tubos en los parietales y presencia de radios tubíferos) son diferentes a las descritas para los géneros de la familia. En lo que respecta a las nuevas especies del género *Chthamalus*, ambas especies se encuentran muy relacionadas con *Ch. fissus*, ya que en el análisis de discriminantes se observó que se sobreponían parcialmente con esta especie. Las especies identificadas, permiten establecer cuatro nuevos registros para la costa occidental del Golfo de California, seis ampliaciones de distribución para la región sur de la Península de Baja California: tres para la costa occidental y tres para la costa oriental. Se demostró que el empleo de los caracteres internos (cono oral y cirros) permiten determinar a los balanos hasta el nivel de especie.

ABSTRACT

Taxonomic studies of balanomorph barnacles have been done based on the morphology of the parietal and opercular plates, however relatively few studies have used internal characters (mouth parts and cirri) to address taxonomic problems. The present study describes the barnacles species from the southern region of the Península de Baja California and examines intra and interspecific morphological variation in three genera. Samples were collected from every substratum where barnacle larvae could settle (rocks, sponges, gorgonians, corals, etc.) from splash to subtidal zones along the rocky shore from Bahía de La Paz to Bahía Magdalena. Specimens were identified to species using the morphological differences of the plates, cirri and mouthparts. Identified specimens were subjected to diagnosis and determination of morphometric and meristic characters. I used for the morphological analysis, 8 morphometric variables from opercular plates and 12 characters from the oral cone and cirri. Resulting data were analyzed with discriminant and classification tests. I described 15 species one of which is proposed as a new genus with one species for Tetraclitidae family and two new species for the genus *Chthamalus*. One of the most controversial determinations was between *Chthamalus fissus* and *Ch. anisopoma*, the notch in the maxilla and the number of teeth on the labrum as stable characters that allowed the differentiation between them. For *Ch. anisopoma* I found two different morphologic groups. As for *Tetraclita confinis* intraspecific variations evidenced by the differences in the characters of oral cone and cirri were observed, 3 groups with stable characters were determined. On the other hand, *Megabalanus peninsularis* had morphological variations of the oral cone that resulted in two groups, one from Bahía de La Paz and Los Frailes to Bahía Magdalena, and the second from Calerita to Los Frailes. Those characters were not strong enough to sustain an intraspecific variation and could be explained by the great morphological plasticity of this species. I propose a new genus for the Tetraclitidae family, based on the number of rows of tubes in the parietes and the tubiferous radii, which characters are not present in any member of the family. As for the two new species for the *Chthamalus* genus, they are related with the Pacific species *Ch. fissus* (discriminant analysis). Four new records for the occidental coast were found, six range extensions for the southern region were registered: 3 for the occidental coast and 3 for the oriental coast. The analysis shows that the characters of the parietes plates allows the taxonomic assignation of the organisms to a family level and the characters of the opercular plates to a genus level (with some exceptions). Never the less, the use of internal as well as external characters not only allows us to classify to a specific level, but also to clarify the possible variations that specimens display.



1. INTRODUCCIÓN

Los balanos son crustáceos marinos pertenecientes a la subclase Cirripedia Burmeister, 1834 (Superorden Thoracica Darwin, 1854), estos organismos tienen una morfología modificada con respecto al plan estructural general de los crustáceos, como la reducción de las regiones cefálica y abdominal, ausencia de telson y reducción y/o pérdida de las antenas, entre otras (McLaughlin, 1980).

Son organismos sésiles que por lo general se encuentran adheridos a sustratos inertes como rocas, barcos, pilotes, boyas, u organismos vivos como corales, mangle (raíces aéreas ó pneumatóforos), bivalvos, gorgonias, cangrejos, tortugas, etc. Así, su vagilidad ha quedado restringida a sus estadios larvarios, sin embargo, mucho se ha discutido acerca de la selectividad de las larvas cípridas por el sustrato de fijación, por lo que factores físicos y químicos intervienen en este asentamiento larval (Southward y Crisp, 1956; Raimondi, 1991).

Empero, son los factores biológicos, como la competencia intra e interespecífica y la depredación, los que finalmente determinarán el establecimiento de estos organismos en las zonas de salpicadura, intermareal y/o submareal (Connell, 1961; Paine, 1981; Newman y Abbott, 1980; Newman y Stanley, 1981).

De acuerdo con su forma de vida, los balanos son planctotróficos; alimentándose por medio de sus seis pares de cirros birrameos y mediante un mecanismo hidráulico de los labios, se alimentan principalmente de organismos mesoplanctónicos como pequeños copépodos, larvas de moluscos, ascidias, nauplios e incluso de larvas cípridas (Darwin, 1854; Anderson, 1992). Son hermafroditas de fertilización cruzada, con la peculiaridad de alternar su función genérica como machos y hembras durante la misma temporada de reproducción; algunas especies son protándricas y se conoce la presencia de machos complementarios y enanos (Henry y McLaughlin, 1965; 1967; McLaughlin y Henry, 1972).

Estos crustáceos presentan cuatro, seis u ocho placas de carbonato de calcio que rodean su cuerpo lateralmente y dependiendo de la posición que presenten reciben los siguientes nombres (Pilsbry, 1916) (Fig.1):

- Carina: placa solitaria ubicada en la parte anterior.
- Rostrum: placa solitaria ubicada en la parte posterior.
- Rostrolateral: placas ubicadas a los lados del rostrum.

- Carinolaterales: placas ubicadas a los lados de la carina.

Las placas parietales presentan diferentes características que dependen de su tipo de crecimiento y composición, así podemos observar organismos con paredes sólidas, con una ó más hileras de tubos; estos tubos se encuentran rellenos de material orgánico proveniente del manto; la base puede ser membranosa (material quitinoso) o calcárea (sólida o porosa) (Bourget, 1987; Walker, 1992). Externamente, las placas pueden ser lisas o rugosas, presentar costillas, estrías longitudinales y/o transversales y con una gran variedad de colores que va desde el blanco hasta tonos entre el morado y el grisáceo (Darwin, 1854).

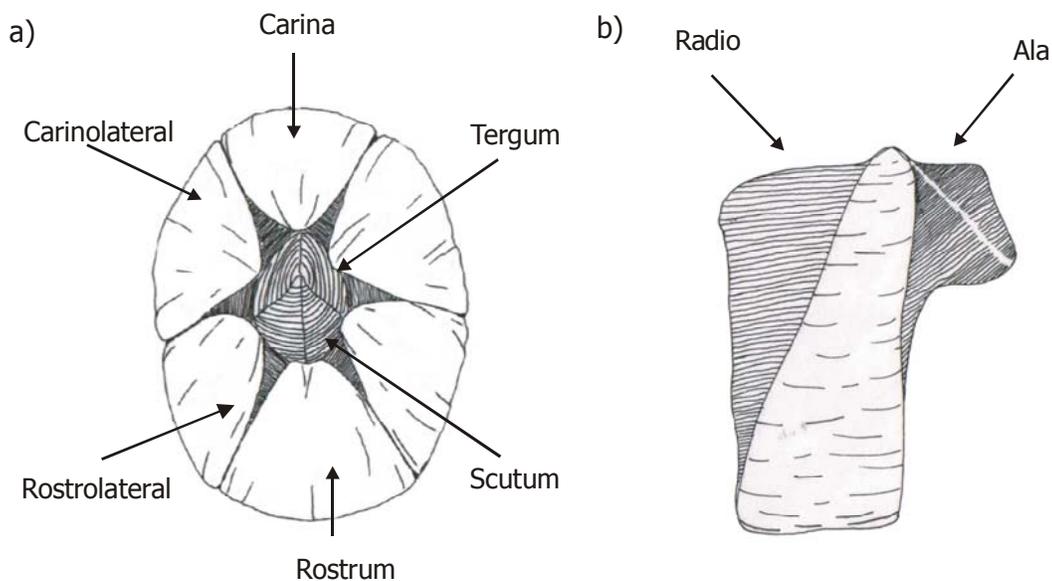


Figura 1. Arreglo de las placas de los balanos del orden Sessilia. Vista apical (a) y Placa lateral con ala y radio (b).

Al orificio que se encuentra en la parte apical se le denomina opérculo, este orificio se encuentra cubierto por dos pares de placas llamadas tergum y scutum; las cuales internamente pueden presentar varias marcas, crestas y bordes donde se insertan los músculos. Externamente pueden presentar estrías longitudinales o transversales, además de las marcas de crecimiento en cada uno de los márgenes (Fig.2); éstas placas cumplen la

función de regular la entrada y salida del agua al interior del organismo y protección contra

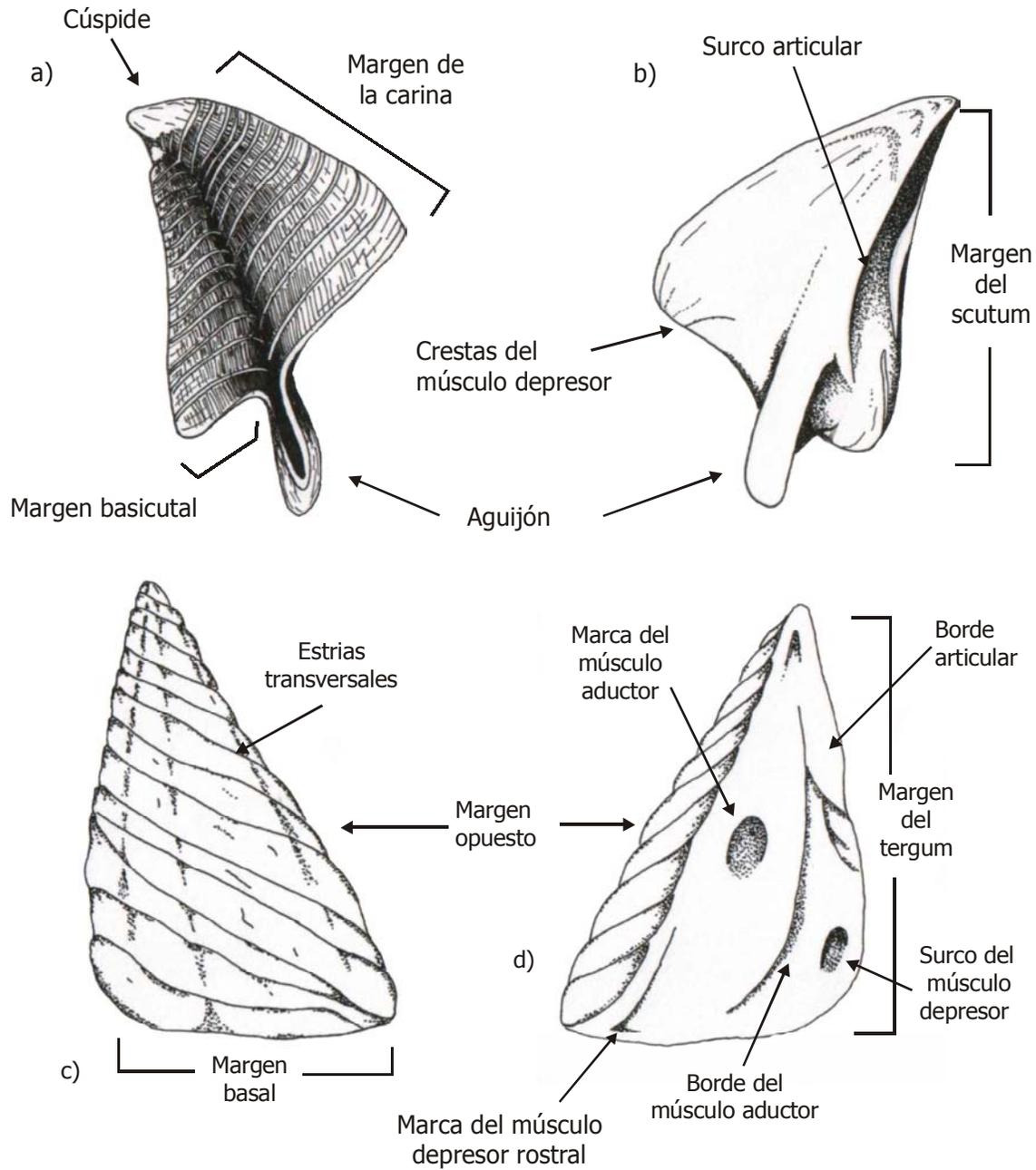


Figura 2. Placas operculares. Vista externa del tergum (a), Vista interna del tergum (b), Vista externa del scutum (c), y Vista interna del scutum (d). depredadores (Darwin, 1854; Pilsbry, 1916).

El cuerpo de estos organismos presenta seis pares de cirros torácicos birrameos (apéndices segmentados), acomodados en forma de abanico; los cirros I, II y III se encuentran modificados en maxilípedos para la alimentación. Todos los cirros están conformados por una serie de vellosidades denominadas setas, las cuales pueden presentar muy variadas formas, además de poseer dientes o espinas en distintos ángulos en los segmentos (Fig. 3d,e). El prosoma es la primera región torácica, donde se localiza el cono oral; en él se encuentran las estructuras empleadas en la alimentación: un labrum donde se insertan todas las estructuras y además tiene una función de desgarrar el alimento, un par de maxilulas o 2^{as} maxilas y palpos, los cuales tienen funciones sensitivas para detectar por medios químicos la composición del alimento, un par de mandíbulas y maxilas o 1^{as} maxilas las cuales están provistas de dientes, espinas y setas que son empleadas para triturar el alimento (Fig. 3a, b, c) (Darwin, 1854; Anderson, 1992).

Estos caracteres morfológicos, son comúnmente utilizados en los estudios taxonómicos de los balanomorfos, la morfología de las placas laterales y operculares han sido la base taxonómica del estudio de los balanomorfos durante mucho tiempo. Sin embargo, para muchos taxa este tipo de características no han permitido esclarecer problemas de discriminación entre los taxa; tal es el caso de los géneros *Chthamalus*, *Balanus* y *Megabalanus*, cuya clasificación ha sido motivo de varias investigaciones, debido a la falta de claridad y precisión en los caracteres diagnósticos de cada taxón, aunado a la variabilidad intra e interespecífica que se presenta en estos. Para el caso de los miembros del género *Chthamalus*, las especies *Ch. anisopoma* y *Ch. fissus* han sido objeto de una confusión taxonómica, ya que los caracteres empleados para su discriminación (placas operculares) no son claros.

Los avances en los estudios taxonómicos, han permitido evidenciar otras características, como las partes del cono oral y estructura de los cirros (Poltarukha, 1997; Gomez-Daglio, 2000) las cuales juegan un papel importante en la determinación de las especies de balanos, así como estudios genéticos que han permitido evidenciar las diferencias poblacionales de los balanos (Dando y Southward, 1980; Dando, 1987; Furman, 1990).

En la presente investigación se hizo necesario plantear la siguiente hipótesis: de acuerdo con la revisión teórica, resulta factible la determinación de caracteres taxonómicos

mejores que permitan la precisa discriminación de los taxa. Estos son las características que presentan las estructuras del cono oral y cirros. Esta hipótesis se sustenta en el valor que tienen los caracteres externos (placas operculares y parietales) en la asignación específica de los balanos, ya que este tipo de caracteres externos no son estables dada la presión a la que se encuentran sometidas por los factores ecológicos.

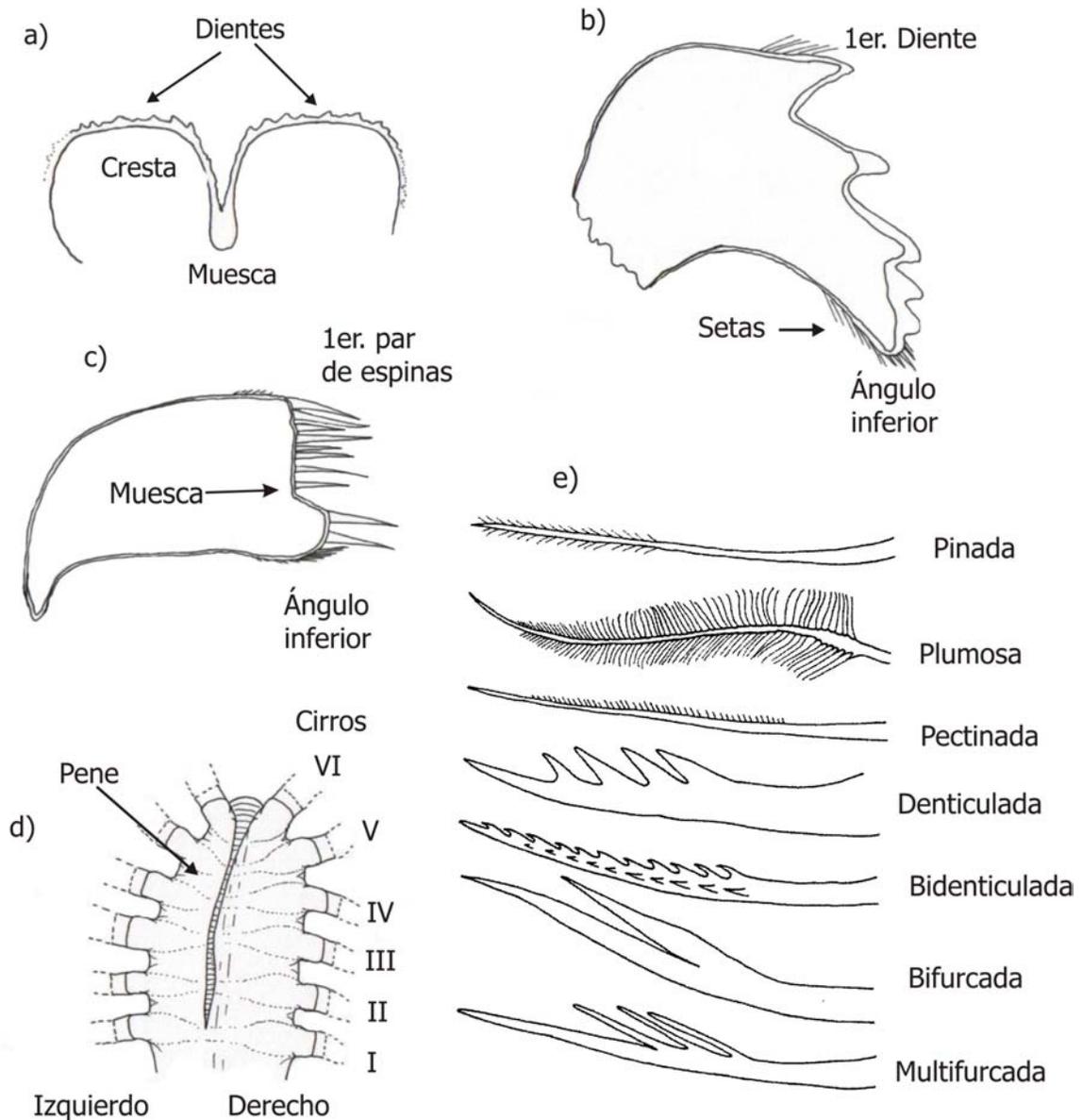
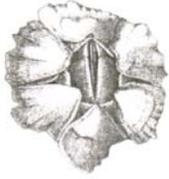


Figura 3. Estructuras del cono oral, cirros y tipos de setas. Labrum (a), Mandíbula (b), Maxila (c), Abanico cirral (d), y Tipos de setas (Tomado de Henry y McLaughlin, 1975) (e).



2. ANTECEDENTES

Pilsbry (1907, 1916) fue el primero en realizar trabajos taxonómicos en la región sur de la Península, elaborando un listado de las especies encontradas en la región norte y centro del Golfo de California y la costa occidental de la Península, registrando un total de siete especies para el Golfo, de las cuales tres fueron especies nuevas y 10 para la costa occidental de la Península.

Posteriormente Steinbeck y Ricketts (1941) elaboraron un listado de las especies encontradas en las islas del Golfo de California, adicionando tres especies al listado publicado por Pilsbry (1916). Los trabajos que le siguieron fueron realizados por Henry (1942) para la costa occidental de la Península registrando un total de 14 especies, cuatro nuevos registros y la descripción de la anatomía interna de *Chthamalus fissus* y *Megabalanus coccopoma*. Para la región nororiental del Golfo Henry (1941, 1943, 1960) registró en total de 19 especies, describió tres especies nuevas, dos variedades y tres amplitudes de distribución.

El siguiente grupo de trabajos, fueron estudios puntuales derivados de recolectas aisladas, en las cuales Zullo (1961, 1967) describió dos nuevas especies de balanos, una de ellas asociada a corales duros. Henry y McLaughlin (1967) describieron una nueva especie para el Golfo de California con la peculiaridad de la presencia de machos complementarios. Hedgecock (1979) por medio de estudios genéticos encontró cuatro tipos genéticamente diferentes para el género *Chthamalus*, los primeros dos corresponden a las especies *Ch. fissus* y *Ch. anisopoma*, los otros dos son nuevos tipos "mexicanus" y "cortezianus", sin embargo, en este trabajo no los nombra ni describe. Van Syoc (1988; 1992) y Van Syoc y Wither (1999) describieron dos nuevas especies asociadas a esponjas y un nuevo registro para la parte norte del Golfo de California. Laguna (1987) describió una nueva especie y hace mención sobre varias especies no descritas para el Golfo de California.

Otro tipo de estudios son los referidos a cuestiones biogeográficas, como el realizado por Ross (1962) quien enfoca su trabajo a la región norte y occidental del Golfo de California revisando la información obtenida hasta el momento sobre las especies del Golfo y actualiza el listado faunístico a 32 especies en el Golfo. Newman y Ross en 1976, realizan una revisión taxonómica y biogeográfica de las especies de balanos. Laguna (1985,

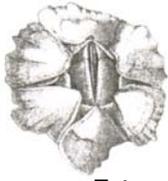
1990) estableció las relaciones biogeográficas de los balanos para el Pacífico oriental, proponiendo al Golfo de California como una zona de transición. El último trabajo realizado fue el de Zullo (1991) quien discute a cerca de la zoogeografía de los balanos del hemisferio sur y su relación con las distribuciones en el Pacífico noreste, remarcando la gran influencia de la provincia panámica y mexicana en el Pacífico este, además de establecer tres nuevas amplitudes de distribución para el Golfo de California.

Muchos otros trabajos se han realizado en lo que respecta a la sistemática de los balanomorfos, donde se han aclarado algunos problemas de clasificación, nuevas determinaciones a nivel genérico y específico, propuestas de filogenia y clasificación (Newman, 1972, 1982; Newman y Ross, 1976, 1977; Ross y Newman, 1973; Poltarukha, 1997), así como compilaciones de los trabajos realizados para el Pacífico oriental mexicano (incluyendo el Golfo de California)(Young y Ross, 2000, Pitombo y Ross, 2002).

Dentro del aspecto taxonómico, son pocos los trabajos que han empleado otro tipo de técnicas (genéticas y morfométricas) para resolver los problemas de taxonomía de los balanomorfos, la revisión morfométrica, es una herramienta que ha sido poco empleada, Barnes y Healy (1969, 1971) la utilizaron por primera vez para realizar estudios en cuatro especies del género *Balanus*, demostrando la gran variabilidad intraespecífica que presenta este grupo en cuanto a sus caracteres externos (placas operculares y parietales). También, Spivey (1988, 1989) demostró a través de sus estudios morfométricos la variabilidad intra e interespecífica del género *Balanus*, en lo que respecta a la talla y forma de las placas. Furman (1990) confirmó y describió las variaciones de *Balanus eburnes* encontrando una relación entre la forma del balano y el sitio que habita (condiciones físicas y químicas).

Sin embargo, el único estudio que ha empleado los caracteres merísticos y morfométricos tanto externos como internos, es el realizado por Henry y McLaughlin (1975), ellas establecen criterios de clasificación para el grupo de *Balanus amphitrite*, demostrando la utilidad de la combinación de caracteres morfométricos y merísticos para definir las variaciones intra e interespecífica, y la relación filogenética entre los miembros de este grupo.

Para el Golfo de California no se ha realizado ningún estudio referente a la sistemática de los balanos que se distribuyen en esta región, únicamente se han realizado listados faunísticos, que dada la problemática taxonómica de los balanos, estos listados requieren ser revisados y corroborados empleando nuevas herramientas taxonómicas.

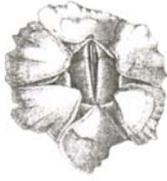


3. JUSTIFICACIÓN

Estos organismos pueden encontrarse sujetos tanto a sustratos fijos (rocas, pilotes), como a sustratos móviles como tortugas, ballenas, barcos, troncos (Anderson, 1992). Lo anterior ha propiciado la dispersión de estos organismos en todos los océanos, sin embargo, no todas las especies establecen poblaciones permanentes donde se lleguen a adherir; éste es un aspecto muy interesante, ya que los estudios biogeográficos y taxonómicos han tomado una gran relevancia para tratar de entender las afinidades entre los balanomorfos (Newman y Stanley, 1981; Laguna 1985; Newman, 1987). Los estudios taxonómicos de los balanomorfos permiten establecer los criterios necesarios para poder realizar investigaciones con enfoques biogeográficos y ecológicos.

El proceso de dispersión, trae como consecuencia la introducción de especies a distintas provincias geográficas (Bishop, 1950; Carlton, 1987). Esto obliga a actualizar continuamente los inventarios faunísticos. Para el Golfo de California, desde 1960, no se ha realizado un estudio sobre las especies existentes (los estudios posteriores fueron realizados con organismos ya contenidos en las colecciones científicas de diversos museos), así, considerando la gran afluencia de barcos en esta región y los informes de Utinomi (1960), Hedgecock (1979) y Laguna (1990) quienes mencionan la existencia de un gran número de ejemplares no descritos e introducidos, es fundamental actualizar la información acerca de los registros de balanomorfos para el Golfo de California.

La taxonomía de este grupo al momento, se basa principalmente en los caracteres de las placas operculares y parietales, sin embargo, el empleo de estos caracteres como determinantes para discernir a nivel específico ha traído como consecuencia una gran confusión en la identificación de organismos; ya que como se menciona en la literatura (Crisp, 1953; Utinomi, 1967; Wetthey, 1983; Furman y Crisp, 1989) la forma de las placas operculares y parietales pueden variar a lo largo de la vida de estos organismos y pueden ser modificada por los factores ambientales tales como: corrientes marinas, sustrato y factores ecológicos como competencia y depredación (Walker, 1992). Por lo cual, en esta investigación se emplearon otros caracteres como son las partes del cono oral y apéndices torácicos (cirros), para resolver estas incongruencias taxonómicas y determinar las variaciones intra e interespecíficas de los balanos de la región sur de la Península de Baja California.

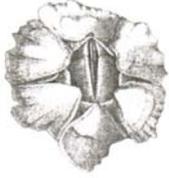


4. OBJETIVO

- Determinar las especies de balanomorfos de la región sur de la Península de Baja California, México.

4.1 Objetivos particulares

- Describir las especies de balanomorfos con base en su morfología.
- Determinar las características taxonómicamente útiles que permitan la identificación de las especies, evaluando los caracteres internos (cono oral y cirros) y externos, en particular determinando los caracteres que discriminen a los géneros *Chthamalus*, *Tetraclita* y *Megabalanus*.



5. ÁREA DE ESTUDIO

La región de estudio se extiende en la parte sur de la Península de Baja California, desde la Bahía de la Paz ($24^{\circ}46'10''$ N y $110^{\circ}45'15''$ W) hasta Bahía Magdalena ($25^{\circ}20'$ N y $112^{\circ}15'$ W) y comprende las costas oriental y occidental de Baja California Sur (Fig. 4).

5.1. Costa oriental de Baja California Sur

A lo largo de su línea de costa, esta región presenta sustratos de tipo rocoso y arenoso, en donde domina el sustrato rocoso. La presencia de bahías, ensenadas y caletas es muy común en esta parte de la península, lo que conforma un hábitat ideal para muchos invertebrados (Parker, 1964). Estas bahías y caletas presentan una línea de costa rocosa bastante amplia (aprox. 20m) que termina en un sustrato arenoso. Los sistemas estuarinos también son comunes; se presenta mangle rojo (*Rhizophora mangle*), negro (*Avicennia germinans*) y blanco *Laguncularia racemosa* (Tovilla, 1994).

En esta región, sobre todo en las áreas cercanas a la boca del golfo se presentan características oceanográficas complejas, ya que es donde confluyen el Golfo de California con el Océano Pacífico, por lo que presenta una mayor 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 esta 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).

Así, en esta región se forma una termoclina muy marcada a través del año y una fluctuación grande en la salinidad en las capas superficiales, la temperatura varia de 14° a 20° de Diciembre al mes de Abril, y de 27° a 31° el resto del año (Roden, 1964).

5.2. Costa Occidental de Baja California Sur

Esta porción de la península se caracteriza por presentar una línea de costa rocosa y arenosa, con sistemas estuarinos que presentan manglar rojo, negro y blanco, sin embargo

el sustrato arenoso es el que se presenta en mayor proporción. En la porción media se encuentra el sistema lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas, conformado principalmente por zonas de manglar y playas fangosas y arenosas. En el extremo sur se encuentran pequeñas caletas arenosas rodeadas de roca de tipo granítica (De la Lanza, 1991).

La oceanografía de esta región esta marcada por la presencia de surgencias y frentes costeros, que se encuentran 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 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 (Wyrtki, 1967).

De manera general la costa occidental de la Península presenta temperaturas y salinidades menores a las de la costa oriental, ya que esta última tiene una evaporación que incluso en invierno excede la precipitación promedio anual (Baumgartner y Christensen, 1985).

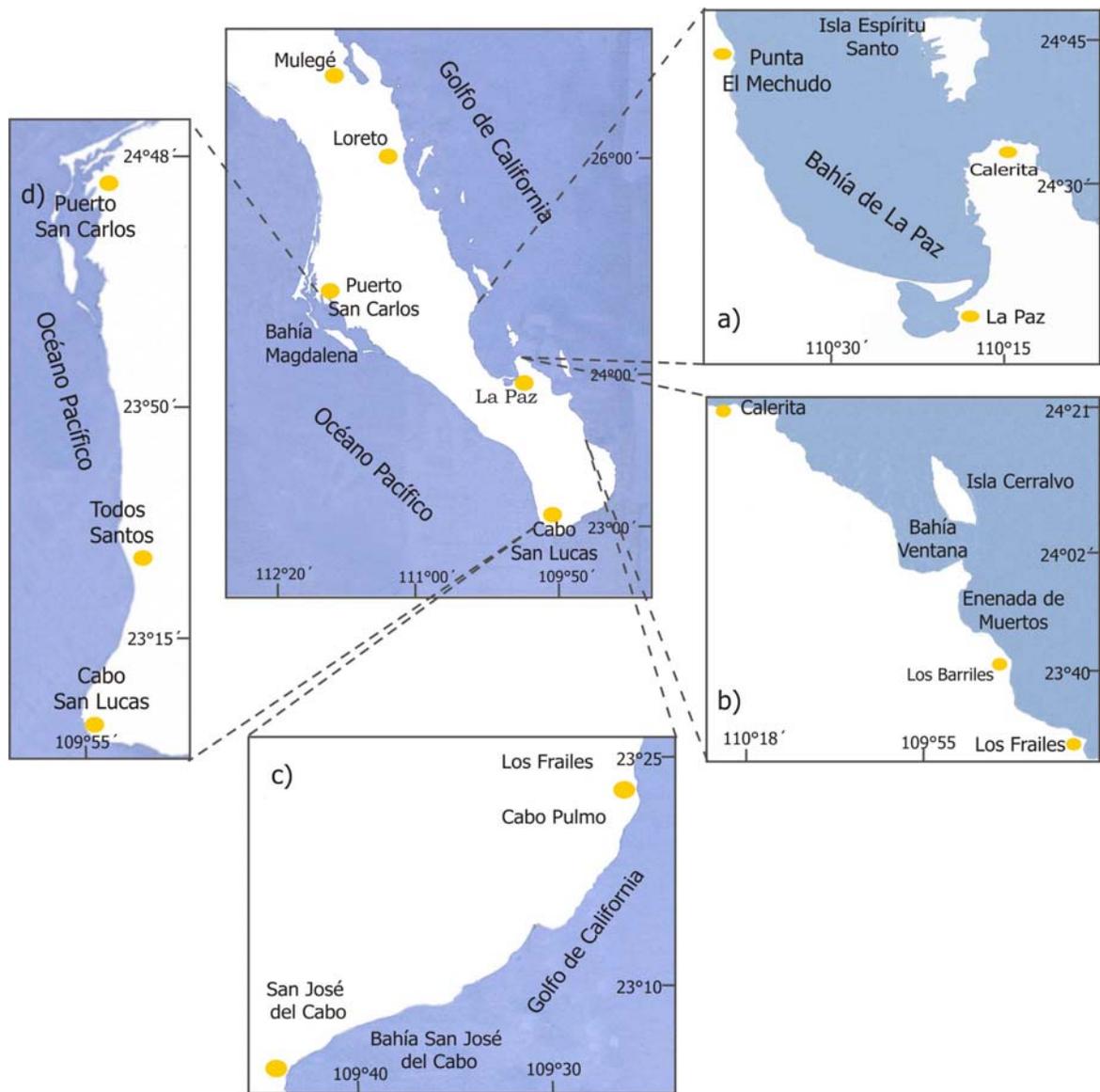
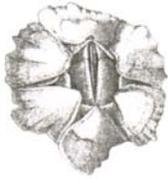


Figura 4. Localización del área de estudio. Bahía de La Paz (a), Calerita -Los Frailes (b), Los Frailes- San José del Cabo(c), y San José del Cabo- Bahía Magdalena (d).



6.1. Trabajo de campo

Se realizaron recolectas de balanos en 43 áreas rocosas y zonas de manglar sobre la línea de la costa de la parte sur de la Península de Baja California desde Noviembre de 1998 hasta Agosto del 2002. Dada la extensión del área de estudio y las características oceanográficas, esta se dividió en cuatro zonas (Tabla I) (Fig. 4):

- Bahía de La Paz
- Calerita hasta Los Frailes.
- Los Frailes hasta San José del Cabo.
- San José del Cabo hasta Bahía Magdalena.

En cada una de las zonas se eligieron al azar los sitios rocosos y en cada uno de estos se realizaron recorridos exhaustivos, cada uno tenían una duración de dos horas aproximadamente. Durante el recorrido se examinaban cuidadosamente las rocas o cualquier otro sustrato duro en donde se pudiesen encontrar los balanos, a lo largo de la zona intermareal y de salpicadura (Brusca, 1980).

También, se realizaron recorridos en la zona submareal con ayuda del equipo básico de buceo; para las localidades que presentaron una profundidad mayor a 2 m. se empleo equipo autónomo de buceo para realizar los recorridos. Los organismos fueron desprendidos del sustrato con ayuda de una espátula y martillo, tratando de no dañar las placas, en tablas de acrílico se anotaron los datos de profundidad, sustrato en el que se encontraron sujetos y observaciones del medio ambiente que los rodeaba. Esta información fue transcrita posteriormente a la bitácora de campo.

Todos los organismos recolectados fueron depositados en frascos de plástico (para los balanos en roca, coral y/o gorgonias) o bolsas de plástico (para el caso de organismos encontrados sobre pneumatóforos y raíces secundarias de mangle); posteriormente se fijaron en alcohol al 80% y se etiquetaron con sus respectivos datos.

Tabla I. Localidades de recolecta en las áreas de Bahía de La Paz, Calerita-Los Frailes, Los Frailes-San José del Cabo, San José del Cabo –Bahía Magdalena, B.C.S.

No	Localidades	Zona de recolecta
Bahía de La Paz		
1	Balandra	Intermareal
2	Pichilingue	Intermareal y submareal
3	Muelle Fiscal	Intermareal
4	Estero Zacatecas	Intermareal
5	El Saladito	Intermareal
6	La Gallina	Intermareal y submareal
7	El Gallo	Intermareal y submareal
8	La Ballena	Intermareal y submareal, hasta 18 m profundidad.
9	Los Islotes	Intermareal y submareal, hasta 40 m profundidad.
10	El Embudo	Intermareal y submareal
11	El Cardoncito	Intermareal y submareal
12	El Mezteño	Intermareal y submareal
13	El Candelero	Intermareal y submareal
14	El Morro	Intermareal y submareal, hasta 15 m profundidad.
15	El Erizoso	Intermareal y submareal
16	Punta La Raza	Intermareal y submareal
17	Bahía San Gabriel	Intermareal y submareal
18	Punta Dispensa	Intermareal
19	La Bonanza	Intermareal y submareal
20	Faro de San Rafaelito	Intermareal y submareal, hasta 7 m profundidad.
Calerita-Los Frailes		
21	Calerita	Intermareal y submareal
22	La Sorpresa	Intermareal y submareal.
23	Las Cruces	Intermareal y submareal, hasta 10 m profundidad.
24	Ensenada de Muertos Norte	Intermareal y submareal hasta 6 m de profundidad.
25	Ensenada de Muertos Sur	Intermareal y submareal, hasta 10 m profundidad.
26	Cerralvo Sur	Intermareal y submareal.
27	Punta Pericos	Intermareal y submareal, hasta 15 m profundidad.
Los Frailes-San José		
28	Cabo Pulmo (El Bajo)	Submareal, hasta 20 m profundidad.
29	Cabo Pulmo	Intermareal y submareal.
30	El Arbolito	Intermareal y submareal, hasta 10 m profundidad.
31	Santa Elena	Intermareal y submareal.
32	San Luis	Intermareal y submareal
33	Punta Gorda	Intermareal y submareal
34	Estero San José	Intermareal
San José- Bahía Magdalena		
35	El Chileno, Cabo San Lucas.	Intermareal y submareal hasta 3 m profundidad.
36	Puerto San Carlos (Muelle)	Intermareal
37	Manglar, San Carlos	Intermareal
38	El Arco, Cabo San Lucas	Intermareal y submareal hasta 15 m profundidad.
39	La Baja Invertida, Cabo San Lucas	Intermareal y submareal hasta 7 m profundidad.
40	Playa del Amor, Cabo San Lucas	Intermareal.
41	Santa. María, Cabo San Lucas	Intermareal y submareal hasta 10 m profundidad.
42	Todos Santo	Intermareal
43	Cerritos, Todos Santos	Intermareal

6.2. Trabajo de laboratorio

Una semana posterior a su fijación, los especímenes fueron preservados en alcohol al 80%. Los organismos fueron examinados y seleccionados para ser disectados y medidos; esta selección consistió en la separación de los balanos de acuerdo con las diferentes morfologías que presentaban en sus placas parietales. Los organismos seleccionados, fueron disectados bajo un microscopio estereoscópico, pinzas y agujas, separando las partes del cono oral y cirros; estas estructuras se montaron en laminillas con bálsamo de Canadá o citoseal.

Finalmente, las placas parietales y operculares de cada espécimen se limpiaron de la materia orgánica restante, dejándolas remojar en hipoclorito (cloro comercial) para así observar detalladamente todas sus características.

La determinación taxonómica se realizó con ayuda de las claves y descripciones de Darwin (1854), Pilsbry (1916), Cornwall (1962), Ross (1969), Henry (1960), Henry y McLaughlin (1967,1975,1986), Ross y Newman (1973), Laguna (1985) y Gómez-Daglio (2000).

Una vez identificados los organismos, se realizó una cuidadosa examinación de cada uno de sus componentes bucales (maxilas, mandíbulas, palpos, labrum y maxilulas) y de los cirros, con ayuda del microscopio compuesto.

6.3. Caracteres Morfológicos

A partir de la base taxonómica que se estableció al realizar la diagnosis de las especies, se determinaron los caracteres que fueron empleados para el tratamiento estadístico. Los caracteres empleados, fueron elegidos con base en tres criterios: que su variación no estuviese relacionada con la edad de los organismos, que describiera la morfología de las estructuras y caracteres que hubiesen sido utilizados en la literatura como caracteres diagnósticos de la especie.

Dada la heterogeneidad de los balanos en cuanto a sus características morfológicas, se emplearon 14 caracteres (Tabla III) de los cuales nueve corresponden a estructuras del cono oral y cirros, y los cinco restantes a estructuras de las placas parietales.

Para determinar la variación intraespecífica, por cada género se utilizaron caracteres específicos, ya que cada uno de estos géneros presentan caracteres particulares y de

importancia taxonómica, por lo cual, cada uno recibió un tratamiento diferente: *Tetraclita* (Tabla IV), *Megabalanus* (Tabla V).

Tabla II. Especímenes revisados de la colección de La Academia de Ciencias de California de San Francisco, California.

No. Catálogo	Localidad	Zona de Recolecta
98152	Bahía Tortugas	Intermareal
98149	Estero Punta Abreojos	Intermareal
98159	Puerto San Carlos	Intermareal
98156	Bahía Tortugas (Muelle)	Intermareal
98158	El pescadero	Intermareal
98155	Estero el Coyote, Punta abreojos	Intermareal
98151	Bahía Tortugas, región norte	Intermareal y submareal
103244	Punta Falsa	Intermareal

Tabla III. Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para todos los géneros.

Caracter	Descripción
1	Número de dientes en la cresta izquierda del labrum.
2	Número de dientes en la cresta derecha del labrum.
3	Número de espinas en la maxila.
4	Número de setas en la maxila.
5	Número de dientes en la mandíbula.
6	Número de espinas en el ángulo inferior de la mandíbula.
7	Número de segmentos en el cirro I.
8	Número de segmentos en el cirro II.
9	Número de segmentos en el cirro III.
10	Número de segmentos en el cirro VI.
11	Número de placas parietales.
12	Rostro sobre puesto a las placas rostrolaterales.
13	Presencia de radios tubíferos.
14	Parietales sólidos.

Tabla IV. Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género *Tetraclita*.

Caracter	Descripción
1	Número de dientes en la cresta izquierda del labrum.
2	Numero de dientes en la cresta derecha del labrum.
3	Número de espinas en la maxila.
4	Número de setas en la maxila.
5	Número de dientes en la mandíbula.
6	Número de espinas en el 4º diente.
7	Número de espinas en el ángulo inferior de la mandíbula.
8	Número de segmentos en el cirro I.
9	Número de segmentos en el cirro II.
10	Número de segmentos en el cirro III.
11	Número de segmentos en el cirro VI.

Tabla V. Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género *Megabalanus*.

Caracter	Descripción
1	Número de dientes en la cresta izquierda del labrum.
2	Número de dientes en la cresta derecha del labrum.
3	Número de espinas en la maxila.
4	Número de setas en la maxila.
5	Número de dientes en la mandíbula.
6	Número de espinas en el ángulo inferior de la mandíbula.
7	Número de segmentos en el cirro I.
8	Número de segmentos en el cirro II.
9	Número de segmentos en el cirro III.
10	Número de segmentos en el cirro VI.

Para el caso del género *Chthamalus*, se realizó una revisión de los organismos mantenidos en la colección del museo de La Academia de Ciencias de California, San Francisco, E.U.A. (Tabla II). Dada la problemática existente con respecto a los caracteres de las placas operculares se emplearon medidas de las mismas (Fig. 5) (Tabla VI). Estas medidas se realizaron digitalizando las placas operculares de cada uno de los organismos con ayuda de una cámara de digitalización y las medidas se hicieron por medio del programa IMAGE PRO-PLUS ver.4.

Tabla VI. Relación de los caracteres empleados en el análisis de discriminantes para el género *Chthamalus*.

Caracter	Descripción
Cono oral	
1	Numero de dientes en el labrum.
2	Número de espinas en la maxila.
3	Número de setas en la maxila.
4	Presencia de una muesca en la maxila.
5	Número de dientes en la mandíbula.
6	Número de espinas en el ángulo inferior de la mandíbula.
Cirros	
7	Número de segmentos en el cirro I.
8	Número de segmentos en el cirro II.
9	Número de segmentos en el cirro III.
10	Número de segmentos en el cirro VI.
Scutum Izquierdo y Derecho	
11	Longitud del margen del tergum
12	Longitud del margen opuesto
13	Longitud del margen basal
14	Ancho del borde articular
15	Longitud de la marca del músculo aductor
16	Longitud del borde articular
17	Ángulo inferior del borde articular
18	Ángulo superior del borde articular
Tergum Izquierdo y Derecho	
19	Longitud del margen de la carina
20	Longitud del margen del scutum
21	Longitud del margen basal
22	Longitud del agujón
23	Altura del margen basicutal
24	Ancho del margen basicutal
25	Distancia la cúspide hasta el agujón
26	Ángulo de proyección del margen basicutal
27	Ángulo del agujón
28	Número de crestas.

Una vez que se obtuvieron los datos merísticos y morfométricos, estos fueron sometidos a una prueba de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad (Levene) (Zar, 1999), utilizando para todos los casos $\alpha=0.05$.

Para conocer el valor de segregación de la relación entre las variables (correlaciones) se aplicó una técnica numérica (análisis de funciones discriminantes) empleando el paquete estadístico STATISTICA ver 6.0.; para ello se emplearon los datos merísticos y morfométricos, con lo cual se obtuvo el mejor conjunto de variables taxnomicamente importantes.

Para el caso particular de *Tetraclita confinis* y *Megabalanus peninsularis* los datos que se emplearon en el tratamiento numérico se derivaron de un tratamiento exploratorio de Componentes Principales.

Con el resultado de los grupos obtenidos y para obtener los caracteres diagnósticos de cada especie y/o variación, se establecieron intervalos de frecuencia de aparición (en porcentaje) de los caracteres que tuviesen relevancia en los análisis. Los intervalos se formaron a partir de los sugerido por Zar (1999) y se contabilizaron todos los organismos empleados en los análisis.

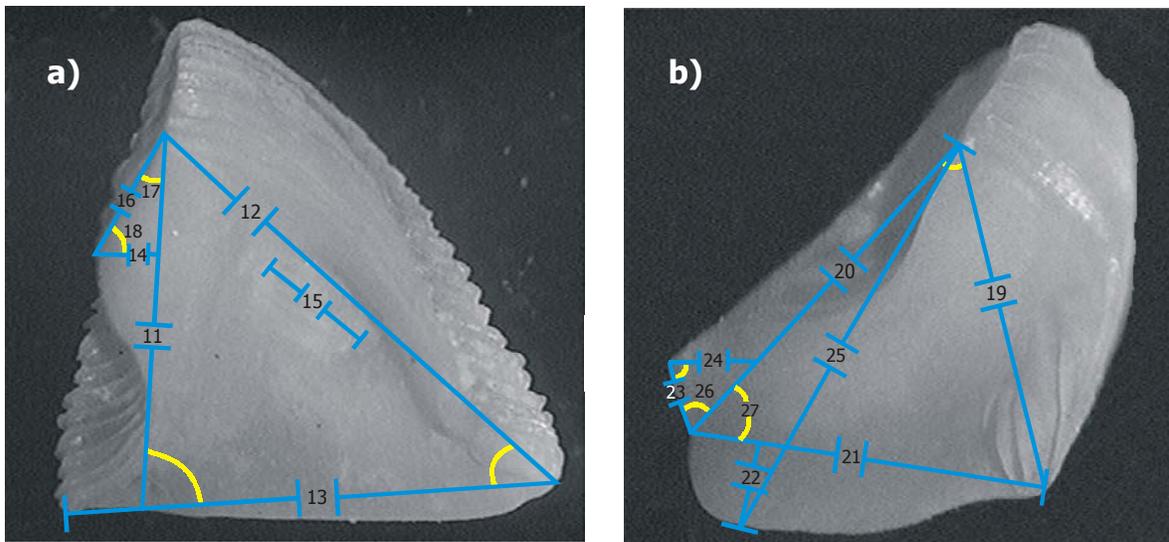
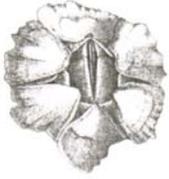


Figura 5. Medidas tomadas en las placas de los especímenes del género *Chthamalus* (Ver Tabla VI), Vista interna del scutum (a) y Vista interna del tergum (b).



7.1 Revisión taxonómica

Se revisó un total de 550 organismos. Para la familia Balanidae se identificaron ocho especies, dos para la familia Tetracitidae (una de ellas propuesta como género nuevo) y 5 especies para la familia Chthamalidae, dos de ellas determinadas como nuevos tipos (Tabla VII). Además se presentan cuatro nuevos registros para la costa occidental del Golfo de California, seis ampliaciones de distribución para la región sur de la Península de Baja California: tres para la costa occidental y tres para la costa oriental.

Tabla VII. Sistemática de los balanos de la región sur de la Península de Baja California (Clasificación según Anderson, 1992).

Superorden Thoracica Darwin, 1854

Orden Sessilia Lamarck, 1818

Suborden Balanomorpha Pilsbry, 1916

Superfamilia Chthamaloidea Darwin, 1854

Familia Chthamalidae Darwin, 1854

Subfamilia Chthamalinae Darwin, 1854

Chthamalus imperatrix Pilsbry, 1916

Chthamalus anisopoma Pilsbry, 1916

Chthamalus fissus Darwin, 1854

Chthamalus sp. 1

Chthamalus sp. 2

Superfamilia Coronuloidea Leach, 1817

Familia Tetracitidae Gruvel, 1903

Tetracita confinis Pilsbry, 1916

Gen. 1 Sp.3

Superfamilia Balanoidea Leach, 1817

Familia Balanidae Leach 1817

Subfamilia Balaninae Leach, 1817

Balanus amphitrite Darwin, 1854

Balanus inexpectatus Pilsbry, 1916

Balanus poecilus Darwin, 1854

Balanus reticulatus Utinomi, 1967

Balanus trigonus Darwin, 1854

Subfamilia Megabalaninae Newman, 1979

Megabalanus peninsularis (Pilsbry, 1916)

Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)

Megabalanus vinaceus (Darwin, 1854)

De la revisión de las características internas y externas de las 15 especies de balanos encontrados en la región sur de la península se determinaron los caracteres diagnósticos para su reconocimiento específico, por lo cual se integró una clave de identificación para facilitar su determinación en campo y laboratorio:

7.1.1. Clave de identificación de los balanomorfos de la región sur de la Península de Baja California.

1.	Con cuatro placas parietales.....	2
	Con seis placas parietales.....	3
2.	Parte interna de los parietales con más de tres hileras de tubos y con los parietales completamente fusionados.....	<i>Tetraclita confinis</i> pág.35 (Fig. 11)
	Parietales con solo dos hileras de tubos en su parte interna, radios anchos y bien desarrollados.....	Gen. 1 sp. 3, pág. 38 (Fig. 12)
3.	Rostro con dos alas que se fusionan por debajo de las placas laterales.....4 Familia Chthamalidae
	Rostro con radios que se superponen a las placas laterales.....8 Familia Balanidae
4.	Placas parietales y operculares de color azul-violeta, aguijón corto y redondeado, scutum sin marcas de los músculos.....	<i>Ch. imperatrix</i> pág. 23 (Fig. 6)
	Placas parietales y operculares de color amarillo o blanquecinas.....	5
5.	Placas operculares de diferente tamaño (uno de los lados más grande que el otro).....	<i>Ch. anisopoma</i> pág. 26 (Fig.23)
	Placas operculares del mismo tamaño.....	6
6.	Primera maxila con una muesca en el margen de inserción de las espinas	<i>Ch. fissus</i> pág. 29 (Fig. 27)
	Primera maxila sin muesca.....	7
7.	Scutum con el borde articular truncado y tergum con el aguijón ancho sin llegar a fusionarse con el margen basicutal.....	<i>Chthamalus</i> sp.1 pág. 31 (Fig. 10)
	Scutum con el borde articular redondeado y tergum con el aguijón corto fusionado con el margen basicutal.....	<i>Chthamalus</i> sp.2 pág. 32 (Fig. 10)

8.	Parietales con los radios sólidos.....	9
	Parietales con los radios tubíferos.....	13
9.	Scutum con una ó más hileras longitudinales de oquedades en su parte externa.....	<i>Balanus trigonus</i> pág. 43 (Fig. 13).
	Scutum con simples estrías transversales.....	10
10.	Labrum simple (con un intervalo de uno a tres dientes en cada cresta).....	11
	Labrum multidentado.....	12
11.	Parietales rosados con finas estrías longitudinales y manchas blancas, scutum sin borde del músculo aductor.....	<i>Balanus poecilus</i> pág.41 (Fig. 13)
	Parietales blancos, con el orificio opercular romboide, scutum con el borde del músculo aductor corto.....	<i>B. reticulatus</i> pág. 42 (Fig. 13)
12.	Parietales con una sola hilera de tubos sin septos transversales y radios anchos.....	<i>B. amphitrite</i> pág. 40 (Fig. 13)
	Parietales con una hilera de tubos con septos transversales y radios angostos.....	<i>B. inexpectatus</i> pág. 41 (Fig. 13)
13.	Concha con forma globosa o alargada, parietales lisos con finas estrías longitudinales.....	14
	Concha con forma cónica o cilíndrica, parietales rugosos que pueden presentar espinas	<i>Megabalanus peninsularis</i> pág. 45 (Fig. 14)
14.	Parietales de color rosa mexicano con el orificio opercular ovalado y radios angostos.....	<i>M. coccopoma</i> pág. 48 (Fig. 15)
	Parietales de color café obscuro o vino, con el orificio opercular dentado y radios anchos	<i>M. vinaceus</i> pág. 49 (Fig. 15)

Tabla VIII. Ampliación de distribución y nuevos registros de balanos en la región sur de la Península de Baja California.

Especie	Costa Occidental	Costa Oriental
<i>Balanus amphitrite</i>		Nuevo registro en las localidades: 1-4, 9, 17, 20, 25, 27-29, 31.
<i>Balanus reticulatus</i>		Nuevo registro para las localidades: 8, 10, 12.
<i>Balanus trigonus</i>		Nuevo registro para las localidades: 2, 3, 6, 7, 9, 14, 16, 17, 22, 24, 28-30, 36.
<i>Megabalanus peninsularis</i>		Amplitud de distribución.
<i>Megabalanus coccopoma</i>		Nuevo registro en las localidades: 2, 3, 5, 9, 10, 12, 16, 20, 25, 32.
<i>Megabalanus vinaceus</i>	Amplitud de distribución.	
<i>Chthamalus anisopoma</i>	Amplitud de distribución.	
<i>Chthamalus fissus</i>		Amplitud de distribución.
<i>Chthamalus imperatrix</i>		Amplitud de distribución.
<i>Tetraclita confinis</i>	Amplitud de distribución.	

7.2 Descripción y diagnosis

A continuación se presenta la diagnosis de las 15 especies de balanos registradas en la región de estudio, haciendo un mayor énfasis en las especies cuya descripción de su anatomía interna es pobre o no se ha realizado.

7.2.1 Familia Chthamalidae

Chthamalus imperatrix Pilsbry, 1916

En la descripción original de esta especie se emplearon especímenes que no presentaban las partes internas, por lo cual su descripción esta referida únicamente a las estructuras y caracteres de las placas operculares y parietales. En lo que respecta a su distribución esta especie proveniente de la provincia panámica, fue recolectada dentro del Golfo de California, registrando una ampliación en su distribución (Tabla VIII).

Parietales. Presentan forma cónica y deprimida en sentido apical, el rostrum presenta dos alas, el orificio apical ovalado y alargado. Su coloración es muy característica, entre azul marino y violeta tanto en su interior como su exterior (Fig. 6a), y la base es membranosa.

Operculares. El scutum es triangular (mas largo que ancho), en su parte externa se observan estrías transversales muy delgadas. En su parte interna la marca del músculo aductor es muy alargada y profunda, sin embargo no tiene la marca del músculo depresor y el borde articular está poco desarrollado. El tergum es muy delgado y angosto, las crestas del músculo depresor son irregulares pero muy bien marcadas. El agujón se encuentra unido al margen basicutal, por lo que da una apariencia de conformar un margen continuo a partir de la cúspide.

Labrum. Con forma de "U", pero no presenta muesca por lo cual las crestas no son prominentes. Se observan dientes pequeños de igual tamaño que cubren $\frac{3}{4}$ partes del margen entre cresta y cresta (Fig. 6b).

Mandíbulas. Conformadas por cuatro dientes, el 4º es bífido, seguido de una hilera de pequeñas espinas del mismo tamaño, las dos espinas que se encuentran sobre el ángulo inferior son prominentes. No se presentan setas cubriendo los márgenes inferior y superior (Fig. 6c).

Primeras maxilas. Poseen un par de espinas prominentes seguidas de una de menor tamaño que continúa con una muesca, siguiéndole cinco o seis espinas largas y nuevamente otra muesca para llegar al ángulo inferior por medio de ocho espinas cónicas. El margen inferior se encuentra cubierto por setas por cerca de $\frac{1}{3}$ del total del margen (Fig. 6d).

Cirros (Fig. 6e). Los cirros I son desiguales con una diferencia de un segmento entre la rama anterior y posterior, presentando setas largas en el margen anterior. Los cirros II son de igual tamaño, con siete u ocho segmentos en cada rama, las setas son cortas en comparación con las del cirro I, en los segmentos terminales se observa la presencia de setas complejas de tipo bipectinadas y plumosas. Los cirros III son desiguales por una diferencia de tres a cuatro segmentos entre las ramas anterior y posterior, en el margen posterior se observan setas alargadas y en el margen anterior setas cortas que cubren la mitad del segmento. Los cirros IV tienen un arreglo similar a los cirros III. Los cirros V y VI están formados por 16 segmentos con setas alargadas en el margen anterior y una espina prominente en la parte distal del margen posterior.

Sustratos: Se encontraron adheridos a rocas y en su mayoría sobre otros balanos como *Tetraclita confinis* y *Megabalanus peninsularis*.

Localidades. 6, 8, 25 y 26. En zona intermareal superior y salpicadura.

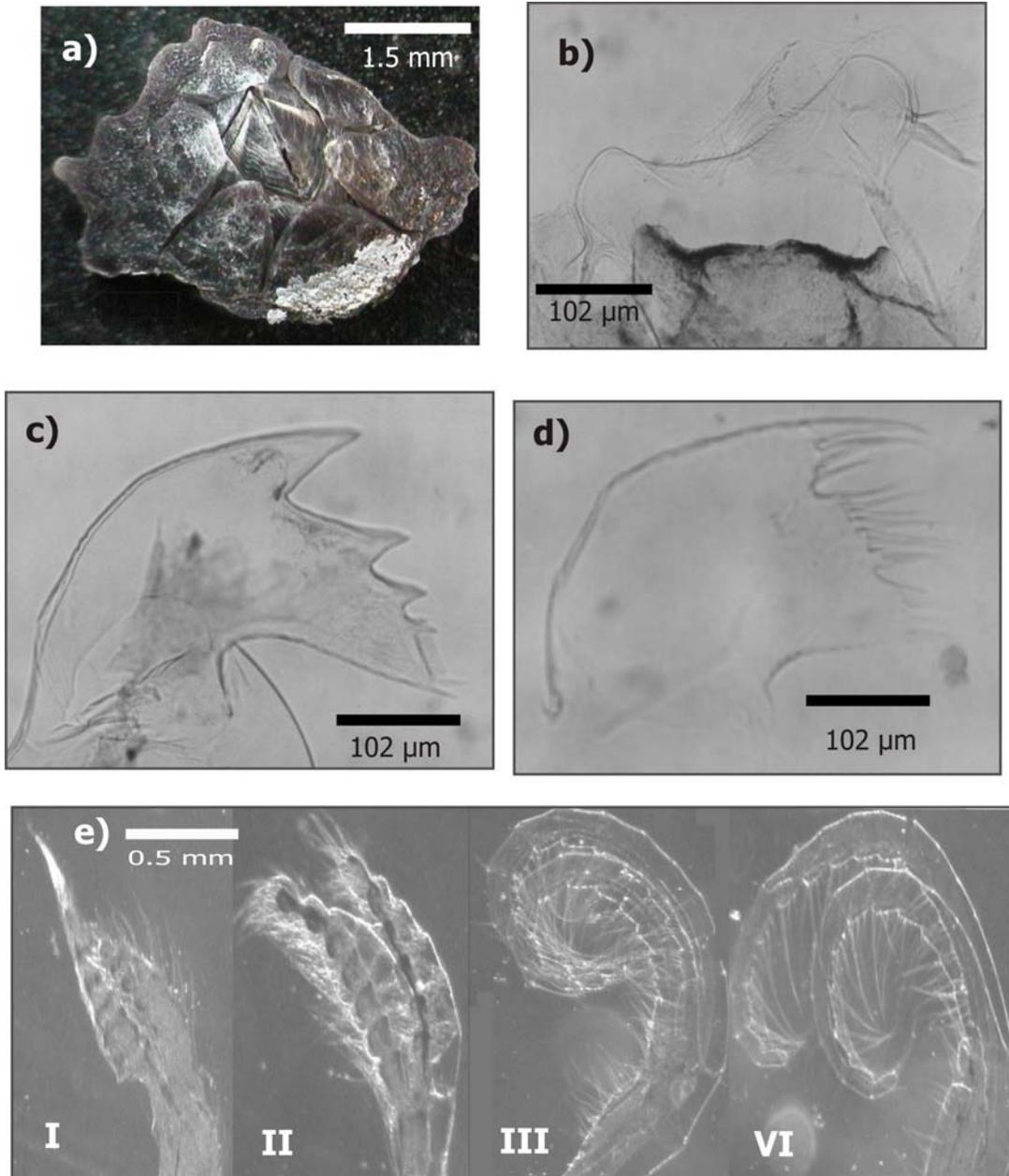


Figura 6. *Chthamalus imperatrix* Pilsbry, 1916. Vista apical (a), Labrum (b), Mandíbula (c), Maxila (d), y Cirros izquierdos (e).

Chthamalus anisopoma Pilsbry, 1916

Esta especie fue descrita por Pilsbry en 1916 para la región norte del Golfo de California, los registros de Henry (1943; 1960) y Ross (1962) confirmaron que esta especie era endémica del Golfo de California, sin embargo, en este trabajo se encontró en la zona de salpicadura e intermareal en la costa occidental de la Península de Baja California (Tabla VIII). La descripción original de esta especie no cuenta con la caracterización de las partes internas del cono oral y los cirros.

Parietales. Su forma es cónica, en su mayoría aplanados en el sentido apical; sus placas son sólidas y el rostrum presenta alas. Los radios están poco desarrollados en las demás placas y los parietales en su parte basal, se encuentran ondulados (Fig.7a). Su base es membranosa y tiene una coloración entre beige y blanco, sin embargo, puede encontrarse cubierto por una película la cual tiene una tonalidad amarillenta.

Operculares. La principal característica de sus placas operculares es una marcada diferencia de tamaño, es decir, el tergum y el scutum del lado derecho son más grandes que los izquierdos o viceversa. El scutum tiene forma triangular muy alargada y en su parte externa puede o no presentar estrías longitudinales en el primer tercio de la placa. El borde articular se encuentra muy bien desarrollada y las marcas de los músculos aductor y reductor son profundas y ovaladas (Fig. 7b,c). Por su parte, el tergum es de forma irregular, ya que el agujón se encuentra muy redondeado incluso aparentemente forma parte del margen basicutal. Las crestas del músculo depresor son diferentes para cada placa, las del lado izquierdo son muy prominentes y poco numerosas mientras que las del lado derecho más numerosas y menos prominentes (Fig. 7d,e). La única característica diagnóstica empleada por Pilsbry (1916) para separar esta especie de *Ch. fissus* fue la diferencia en el tamaño de las placas operculares, ya que en *Ch. fissus* ambos pares de placas son del mismo tamaño. Cabe mencionar que esta característica no es distinguible en organismos menores a 3 mm de diámetro de base.

Labrum. Por lo general tiene forma de "U" o "V" con una apertura muy ancha lo que da la apariencia de no presentar una muesca, y las crestas tienen terminaciones angulares hasta donde se extienden los dientes. Pueden observarse crestas desnudas o cubiertas por 9 a 14 en cada cresta (Fig.8a).

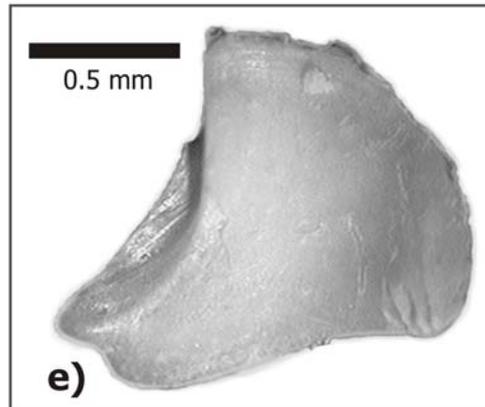
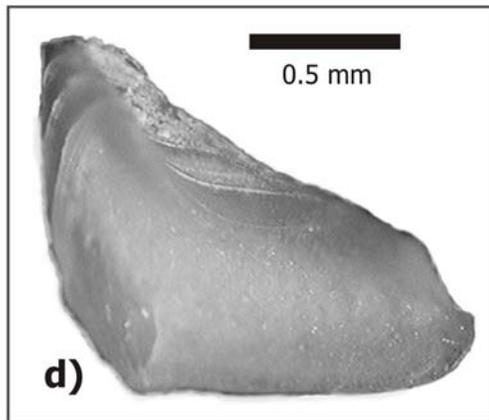
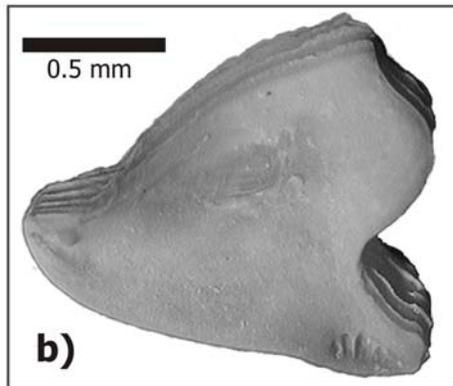


Figura 7. Placas parietales y operculares de *Chthamalus anisopoma* Pilsbry, 1916. Vista apical (a), Scutum izquierdo (b), Scutum derecho (c), Tergum izquierdo (d) y Tergum derecho (e).

Mandíbulas. Están conformadas por cuatro dientes, el primero es prominente y los siguientes tres son pequeños y regularmente del mismo tamaño, a excepción del cuarto que es bífido. Cerca del ángulo anterior se encuentra una serie de pequeñas espinas cortas que terminan en una más alargada. El margen inferior se encuentra cubierto por setas largas que cubren gran parte de la mandíbula por debajo de los dientes (Fig. 8c).

Primeras maxilas. Poseen dos espinas alargadas en el ángulo superior seguidas de una muesca que puede ser moderadamente marcada o bastante notoria, le siguen un promedio de 10 espinas de más o menos igual tamaño. Los márgenes superior e inferior se encuentran cubiertos por una serie de setas alargadas (Fig. 8b).

Cirros. Los pares cirrales I y II presentan una diferencia de dos segmentos entre la rama interna y la externa, en los segmentos terminales se denota la presencia de setas denticuladas (Fig. 8d), en los segmentos inferiores los segmentos se encuentran cubiertos por setas simples y plumosas. El cirro III, generalmente tienen el mismo tamaño, algunos especímenes llegan a presentar una diferencia de uno a dos segmentos, y se encuentran cubiertos por setas simples. Los cirros IV, V y VI, son de igual tamaño observándose en el margen distal de cada segmento pequeños dientes cónicos y el margen anterior cubierto de setas simples muy alargadas.

Sustratos: Esta especie se encontró sujeta a pneumatóforos de *Avicenia germinans* y corteza de mangle rojo *Rhizophora mangle*, sobre rocas de manera aislada o formando grandes tapetes, sobre ostión de piedra y otros balanos (*Megabalanus peninsularis*, *M. coccopoma*, *Balanus trigonus*, *B. amphitrite* y *Tetraclita confinis*).

Localidades. 1-13, 16-21, 23-27, 30-43. En la zona intermareal superior y salpicadura.

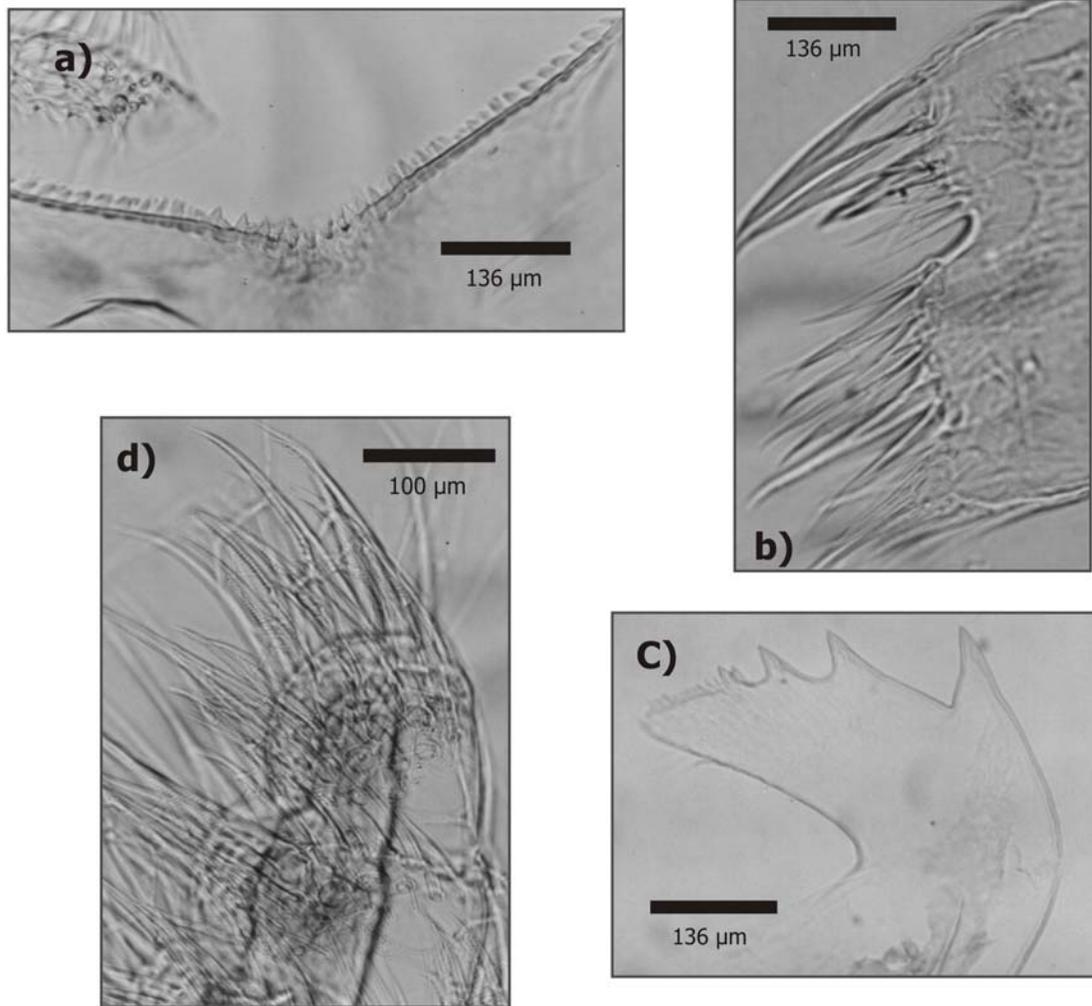


Figura 8. Estructuras orales y Cirro III de *Chthamalus anisopoma*. Labrum (a), Maxila (b), Mandíbula (c) y Cirro III izquierdo (d).

***Chthamalus fissus* Darwin, 1854**

Esta especie fue descrita por Darwin (1854), sin embargo en su trabajo solo describe las características de las placas operculares y parietales. Posteriormente Henry (1942) describió las características del cono oral y cirros. Su distribución se había registrado únicamente para las costas del Pacífico este, en el presente trabajo fue encontrada dentro del Golfo de California (Tabla VIII).

Diagnosis: Su forma es cónica deprimida y/o irregular. Sus placas laterales son lisas con alas en el rostrum. Los radios son muy angostos y sus placas laterales con muchos dobleces, su orificio opercular es ovalado; su base es membranosa y presenta una coloración, que varía entre beige y blanco (Fig. 9a). El scutum es elongado con estrías transversales apenas notables en su parte externa. El borde del músculo aductor es corto y prominente (Fig. 9c), su marca es ovalada y mucho más profunda que en la especie *Ch. anisopoma*. El tergum tiene forma de triángulo equilátero con sus márgenes ligeramente curvados, sin embargo los márgenes basal y carinal son convexos. El aguijón es corto y muy ancho con una terminación redondeada (Fig. 9b).

Con respecto a las estructuras del cono oral, el labrum no presenta muesca, pueden observarse pequeños dientes o encontrarse desnudas, o cubierto por setas pequeñas. Las mandíbulas están conformadas por cuatro dientes, de los cuales el 4º puede ser bífido; el último tercio se compone de una serie de pequeñas espinas muy cortas y en el ángulo inferior se aprecian dos espinas prominentes. Las primeras maxilas presentan las mismas características que las de *Ch. anisopoma*, con la única diferencia es que la muesca no se presenta (Fig. 9d). Los cirros tienen las mismas características que *Ch. anisopoma*, excepto el cirro III, que para *Ch. fissus* sus ramas son desiguales por una diferencia de dos segmentos.

Sustratos: Estos balanos se encontraron formando grandes tapetes sobre las rocas en el mismo tiempo y espacio que *Ch. anisopoma*, *Chthamalus* sp.1 y *Chthamalus* sp. 2, también se encontraron adheridas a las raíces aéreas de mangle negro (*Avicenia germinans*), además de otros organismos como ostras y balanos (*Megabalanus peninsularis*, *M. coccopoma* y *Balanus reticulatus*).

Localidades. 1, 2, 4, 10, 17, 18, 27, 34, 36, 37, 40-43. En las zonas de salpicadura e intermareal superior.

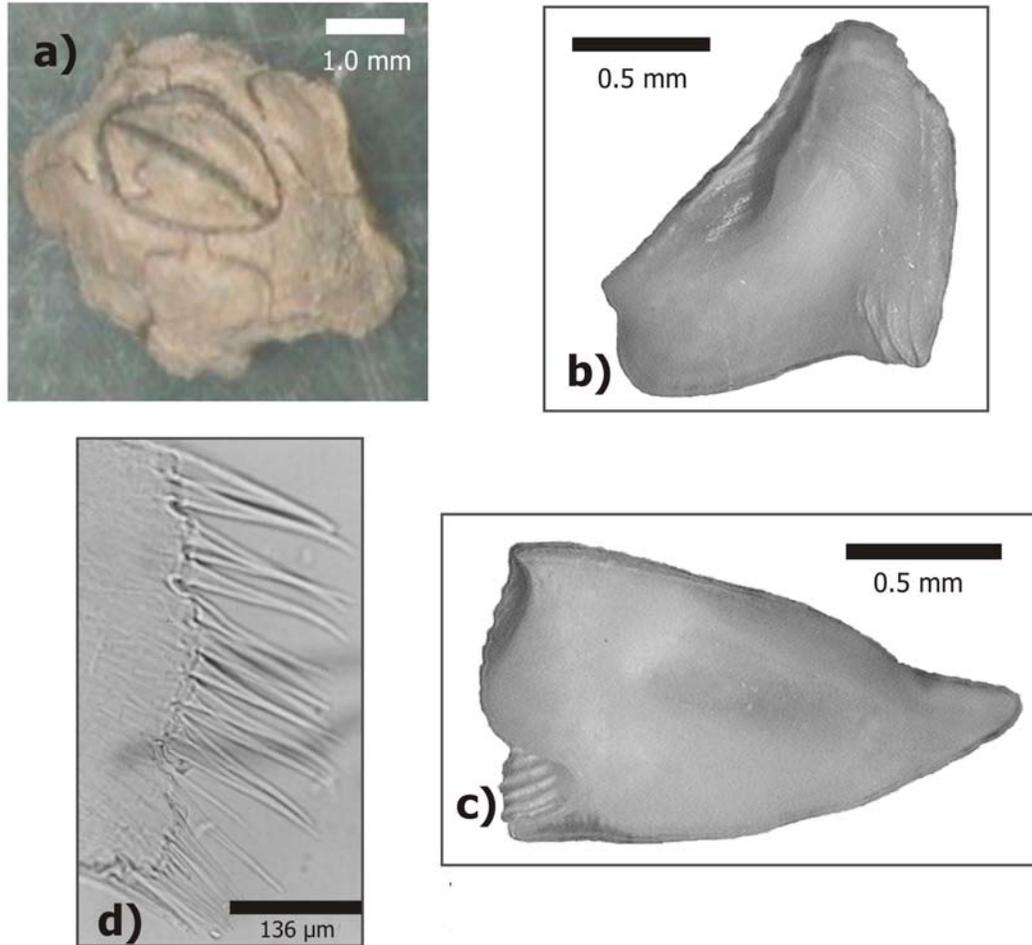


Figura 9. Placas parietales y operculares y, maxila de *Chthamalus fissus* Darwin, 1854. Vista apical (a), Tergum izquierdo (b), Scutum izquierdo (c) y Maxila (d).

***Chthamalus* sp. 1**

Este nuevo tipo de balano, presenta características morfológicas que permiten que sea propuesta como una nueva especie, a continuación se presenta su diagnosis.

Diagnosis: Presenta una forma cónica deprimida, los parietales sólidos, la carina y el rostro presentan dos alas que se fusionan por debajo de las placas laterales (Fig. 10a). El orificio opercular es ovalado y su base membranosa. Las placas operculares tienen estrías longitudinales externamente que cubren toda la placa. El scutum tiene forma de triángulo escaleno con la marca del músculo aductor en forma de uso y profunda, el borde del músculo aductor es corto y elevado. La marca del músculo depresor es profunda y ovalada,

extendiéndose por afuera del surco articular, el borde del músculo articular es corto y cuadrado sin extenderse más allá del surco articular (Fig. 10c). El tergum por su parte, tiene el surco articular semicerrado y muy profundo, el agujón es corto y muy ancho, el margen derecho forma un ángulo de 90° en su unión con el margen basicutal. Se observan entre tres y cuatro crestas prominentes y cortas, con el margen basicutal muy angosto y confluyendo con el surco articular (Fig. 10b).

En lo que corresponde al cono oral, el labrum tiene forma de "V" con un intervalo de 12 a 16 dientes en cada cresta, ambas crestas se encuentran cubiertas por pequeñas setas. La mandíbula presenta cuatro dientes los cuales decrecen en tamaño, el 4° diente es bífido y le siguen una serie de pequeñas espinas que terminan en el ángulo inferior con dos espinas prominentes. La maxila presenta 10 espinas, de las cuales las primeras dos son prominentes, con ocho setas que cubren cerca del último tercio del ángulo inferior, no presenta muesca en el margen de inserción de las espinas. Los cirros I y II presentan la rama anterior mas grande que la posterior por una diferencia de dos segmentos, en los segmentos terminales del cirro II se observan setas bidenticuladas. El cirro III es de mayor tamaño que los anteriores y su rama anterior es más grande que la posterior por cuatro ó cinco segmentos, mientras que el cirro VI presenta sus ramas de igual tamaño densamente cubiertas por setas alargadas.

Sustratos: Se encontraron adheridos a raíces de mangle negro y corteza de mangle rojo, rocas y balanos (*Megabalanus coccopoma*, *M. peninsularis*, *Balanus amphitrite* y *B. trigonus*).

Localidades: 4, 17, 36, 37, 43. No. de catálogo (Tabla II) 98151, 98152, 103244.

***Chthamalus* sp. 2**

Este balano presenta características morfológicas diferentes a las descritas para las especies contenidas dentro del género *Chthamalus*, por lo cual en la presente investigación se propone como una nueva especie.

Diagnosis: Tiene una forma cónica deprimida, con dos alas en la carina y rostro, los parietales son sólidos y su base membranosa (Fig. 10d). Las placas operculares tienen estrías longitudinales prominentes que cubren toda la placa externamente. El scutum tienen forma de triángulo escaleno con el margen basal convexo, la marca del músculo aductor es ovalada y profunda con el borde del músculo aductor corto y apenas elevado, el borde

articular es corto y redondeado sin extenderse más allá del surco articular, la marca del músculo depresor rostral es redondeada y profunda, mientras que la del músculo depresor es triangular y se extiende por debajo del surco articular (Fig. 10f). El tergum tiene forma de triángulo equilátero, ya que el aguijón es muy corto y casi indistinguible por lo que da la apariencia de presentar un margen convexo. El surco articular es ancho y presenta de dos a tres crestas alargadas y delgadas (Fig. 10e).

Internamente el labrum tiene forma de "V", con un intervalo de 10 a 12 dientes cónicos en cada cresta. La mandíbula tiene cuatro dientes, el último es bífido y se observa una hilera de espinas cerca del ángulo inferior, las últimas dos son prominentes. En la maxila se observan entre 14 y 16 espinas, las primeras dos de mayor tamaño, ocho setas cerca del ángulo inferior, el margen de inserción es recto. Los cirros I y II son de igual tamaño, el cirro II presenta setas bidenticuladas en sus segmentos terminales. El cirro III es dos veces más largo que los anteriores y además la rama anterior es más grande que la posterior por una diferencia de seis segmentos. Los cirros IV, V y VI, son de igual tamaño con setas alargadas que cubren cada uno de sus segmentos.

Sustratos: Se localizaron sobre rocas, raíces de mangle negro, corteza de mangle rojo, pilotes de muelles y balanos (*Megabalanus peninsularis*, *M. coccopoma*, *Balanus trigonus* y *Tetraclita confinis*).

Localidades: 35, 36, 37, 41, 42, 43. No. de catálogo (Tabla II) 98149, 98159, 98156, 98158, 98155.

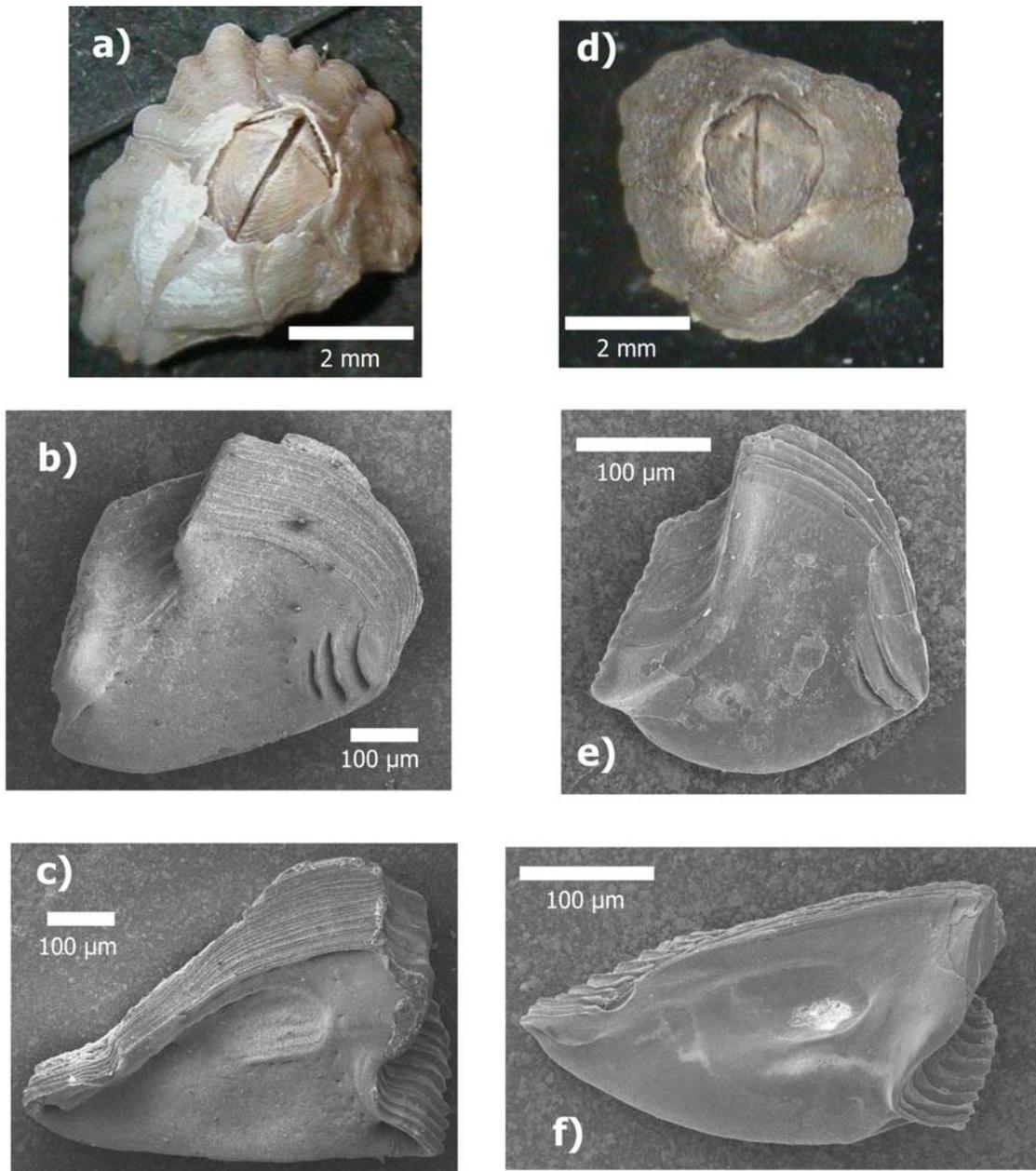


Figura 10. Placas operculares y parietales de *Chthamalus* sp. 1 y sp. 2. Vista apical de *Chthamalus* sp. 1 (a), Vista interna del tergum de *Chthamalus* sp. 1 (b), Vista interna del scutum de *Chthamalus* sp. 1 (c), Vista apical de *Chthamalus* sp. 2. (d), Vista interna del tergum de *Chthamalus* sp. 2 (e) y Vista interna del scutum de *Chthamalus* sp. 2 (f).

7.2.2. Familia Tetracitidae

Tetracita confinis Pilsbry, 1916

La descripción de esta especie la realizó Pilsbry (1916), a partir de un lote de organismos recolectados en la región norte del Golfo de California, con los registros de Henry (1943, 1960) se confirmó el endemismo de esta especie para esta área. Posteriormente Ross (1962) registra una ampliación de su distribución hacia el sur hasta las costas de Acapulco (Guerrero). En el presente trabajo su distribución se amplía hacia el norte en la costa occidental de la Península (Tabla VIII). La descripción de sus caracteres internos no fue realizada y la caracterización de sus placas operculares y parietales es pobre.

Parietales. Presenta cuatro placas fusionadas, por lo cual no se puede distinguir las alas ni radios, los parietales son tubíferos con más de dos líneas de tubos que tienen formas alargadas y/o redondeadas (Fig. 11b). La superficie es de un color verdoso-grisáceo con costillas longitudinales muy marcadas en todas las placas (Fig. 11a). Su base es membranosa. Se registró una talla máxima de 4cm de diámetro con respecto a la base.

Operculares. El orificio opercular es muy pequeño, el scutum es de color oscuro entre negro y morado, con estrías transversales bien marcadas, el margen opuesto tiene de seis a ocho dientes, el borde del músculo aductor está muy bien marcado y se extiende hasta el borde articular el cual es muy delgado; el margen basal posee crestas longitudinales pequeñas en ambos extremos (Fig. 11c). El tergum es muy angosto y tiene una cúspide puntiaguda, las crestas del músculo depresor son prominentes, el aguijón es ancho y se encuentra muy cerca del margen basicutal con terminación en forma triangular, el margen del scutum está curvado en el sentido del margen del tergum (Fig. 11d).

Labrum. No presenta muesca bien definida, sólo se observa una ligera curvatura en el centro. Las crestas son casi rectas; éstas pueden encontrarse cubiertas por setulas, desnudas o con tres o cuatro dientes en cada una (Fig. 11 e).

Mandíbulas. Están conformadas por cuatro dientes que van decreciendo en tamaño hacia el ángulo inferior; el cuarto diente puede ser bífido y presenta pequeñas espinas en ambos lados y le precede una serie de 9 a 10 espinas cortas que terminan en el ángulo inferior con una o dos espinas de mayor tamaño, toda la parte superior de las mandíbulas se

encuentran cubiertas por setas cortas y sólo el margen inferior tienen una serie de setulas largas que cubren la superficie de la mandíbula aproximadamente hasta la mitad (Fig. 11 f).

Primeras maxilas. Presentan dos espinas fuertes en el ángulo superior seguidas de una muesca, continuando con una serie de ocho a 12 espinas medianamente largas y cerca del ángulo inferior se encuentran de dos a cuatro espinas de menor tamaño. Los márgenes superior e inferior se encuentran cubiertos por setulas alargadas que se extienden aproximadamente un cuarto del largo de la maxila (Fig. 11 g).

Cirros. Los primeros tres pares de cirros están modificados en maxilípedos, donde la rama anterior es más larga que la posterior. El par cirral I tiene una diferencia entre sus ramas de 4 a 5 segmentos, con setas alargadas en ambos lados, los cirros II pueden presentar sus ramas de igual tamaño o con una diferencia de dos segmentos con setas simples alargadas en ambos márgenes, en los segmentos medios y terminales se observan setas bipectinadas y/o plumosas. Las ramas del par cirral III son desiguales por 2 ó 3 segmentos, en el margen anterior tienen de tres a cinco setas simples muy alargadas, los segmentos terminales se encuentran densamente cubiertos por setas bidenticuladas. Los cirros IV, V y VI se presentan de igual tamaño con dos setas alargadas y una espina en el margen anterior y de cinco a siete setas alargadas en el margen posterior.

Sustratos: Se encontraron sobre rocas.

Localidades. 8, 10, 12, 16, 23-25, 27, 30, 32, 33, 35, 36, 39, 41-43. En las zonas intermareal y salpicadura.

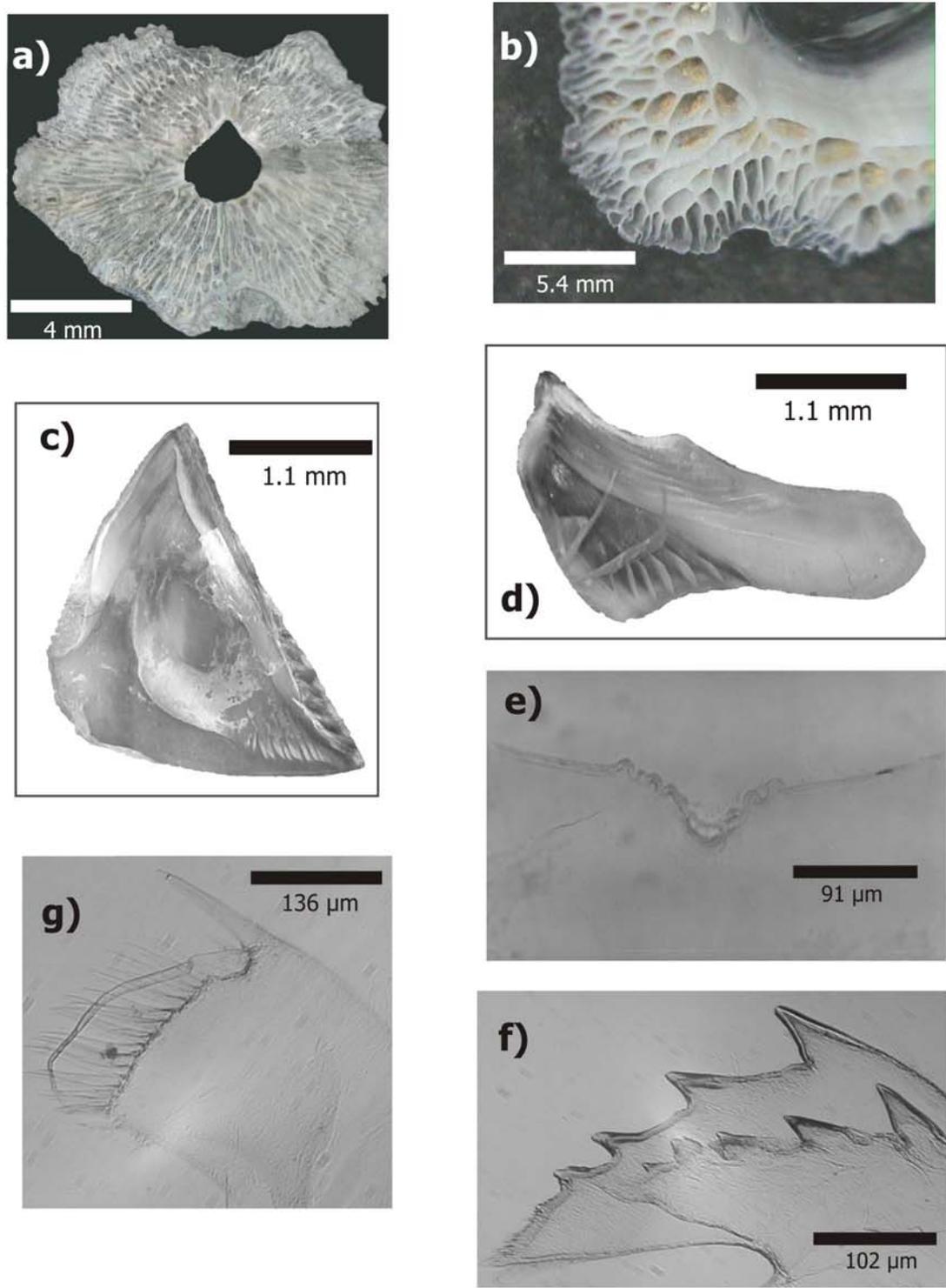


Figura 11. Placas parietales y operculares, estructuras del cono oral de *Tetracrita confinis*. Vista apical (a), Vista interna de la carina (b), Scutum derecho (c), Tergum derecho (d), Labrum (e), Mandíbula (f) y Maxila (g).

Gen. 1 sp. 3

Esta nuevo tipo pertenece a la familia Tetracitidae, ésta familia se encuentra conformada por cinco géneros, de los cuales uno está extinto. La revisión de los otros cuatro (*Tetracitella*, *Tesseropora*, *Tetracitita* y *Newmanella*), las características que presenta este nuevo tipo son diferentes a los determinados para los taxa que se han descrito hasta el momento, por lo cual se propone como un nuevo género.

Diagnosis: Forma cónica deprimida, la carina presenta dos alas y el rostrum dos radios, la fusión de sus placas no es completa, se pueden observar claramente las alas (Fig. 12a). Externamente presentan estrías transversales finas y bandas longitudinales de color blanco y lavanda. Los parietales presentan dos hileras de tubos (Fig. 12b) y una base membranosa. El scutum tiene forma de triángulo y estrías transversales que cubren toda la placa, presenta una banda de color café en medio de la placa que va desde la base hasta la cúspide. El borde aductor es prominente y redondeado extendiéndose hasta el borde articular (sin llegar a unirse con este). La marca del músculo aductor es redondeada, las crestas del músculo depresor rostral son cortas y anchas, mientras que las crestas del músculo depresor lateral son alargadas y delgadas. El borde articular es prominente, redondeado y elevado (Fig. 12d). El tergum, tiene estrías transversales muy finas que cubren toda la placa, la cúspide es redondeada y se encuentra curvada hacia el margen del scutum. Presenta una coloración blanquecina con una beta obscura en la porción media, entre los márgenes del scutum y el basicutal. El agujón es delgado, alargado, con terminación truncada y se fusiona con el margen basicutal. Las crestas delgadas y alargadas; el borde articular es elevado y alargado con el surco proyectándose hasta el margen basicutal (Fig. 12c).

El labrum tiene forma de "v", cada cresta se encuentra cubierta por cuatro a seis dientes que se llegan a extender dentro de la muesca, además las crestas y la muesca se encuentran recubiertas por setas finas y cortas. Las primeras maxilas presentan dos espinas prominentes en el ángulo superior, seguidas de una muesca cubierta por 10 espinas de tamaño y grosor medio, en el ángulo inferior se observan cuatro espinas delgadas. Las mandíbulas están conformada por cinco dientes, el 4º diente presenta en ambos márgenes espinas cónicas, entre el último diente y el ángulo inferior se encuentra una serie pequeñas espinas, en el ángulo inferior presenta dos espinas prominentes. El par cirral I es desigual por una diferencia de seis a ocho segmentos. Los cirros II y III son de igual tamaño

(promedio de siete segmentos en cada rama), en la base del margen superior corre una hilera de setas alargadas, y la mitad del segmento se encuentra recubierto por setas gruesas y alargadas. En los últimos dos segmentos del cirro III se observan setas bipectinadas. Los cirros IV, V y VI presentan segmentos dos veces más anchos que largos, sus ramas son de igual tamaño. Los cirros V y VI, tienen en su margen superior una hilera de espinas delgadas y cortas que cubren la mitad del margen. En el margen interior se encuentran de dos a cuatro setas alargadas.

Sustratos. Sobre rocas en zona intermareal y de salpicadura.

Localidades. 33. En la zona intermareal.

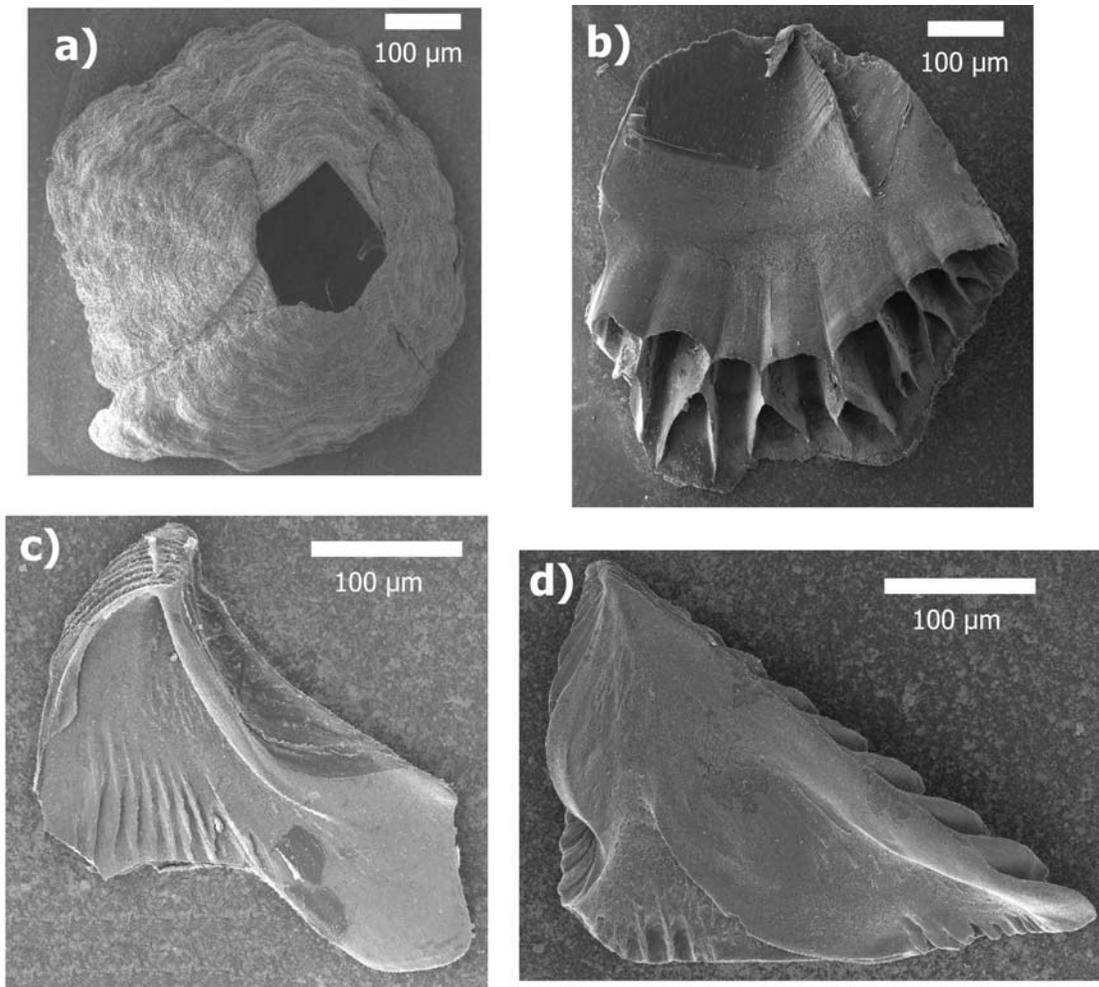


Figura 12. Placas operculares y parietales del Gen. 1 sp. 3 (Familia Tetracitidae). Vista apical (a), Vista interna de la carina (b), Vista interna del tergum derecho (c), y Vista interna del scutum derecho (d).

7.2.3. Familia Balanidae

Balanus amphitrite Darwin, 1854

Este taxón fue registrado para las costas del Pacífico este y algunas localidades del Golfo de California. En el presente trabajo se presentan nuevos registros de esta especie en 16 localidades para ambas costas de la Península (Tabla VIII). La caracterización de esta especie y sus variaciones han quedado establecidos bajo los criterios de Henry y McLaughlin (1975), por lo cual a continuación se presenta la diagnosis basada en las características empleadas por estos autores.

Diagnosis. Su forma por lo general es cilíndrica y/o cónica por lo que su orificio apical puede aparentar ser dentado en algunas ocasiones. Sus placas son lisas y presentan una sola hilera de tubos que pueden o no presentar septos transversales. Los radios son anchos con estrías transversales y las alas oblicuas son apenas visibles. Presenta una coloración muy variada desde blanco con estrías color púrpura o lavanda con los radios de color café pálido o completamente blancos; también, se pueden encontrar coloraciones púrpuras con pequeñas manchas blanquecinas cerca de los radios (Fig. 13a). El scutum tiene forma de un triángulo escaleno y el margen basal convexo; la cúspide puede estar ligeramente curvada con el margen opuesto generalmente dentado, en su parte externa presenta finas estrías transversales cuya parte inferior presenta una coloración púrpura y la parte apical blanquecina. La marca del músculo depresor es pequeño y profundo, sin embargo hay organismos en los cuales apenas es visible. El tergum en su parte externa presenta estrías transversales muy finas y una ranura que corre desde la cúspide hasta el agujón, por su parte el agujón es ancho y su punta está truncada. Las crestas del músculo depresor son cortas pero prominentes e incluso se pueden llegar a proyectar hasta el margen basal.

Sustratos. Esta especie se encontró sujeta a la corteza del mangle rojo *Rhizophora mangle* y pneumatóforos del mangle negro *Avicenia germinans*, así como embebido en gorgonias del género *Muricea* spp. y *Lophogorgia* spp. a 40 m de profundidad, también se encontró adherido a rocas y pilotes de concreto.

Localidades. 1-4, 9, 17, 20, 25, 27, 28, 29, 31, 36, 37, 39, 41. En las zonas intermareal y submareal hasta una profundidad de 40 m.

Balanus inexpectatus Pilsbry, 1916

Esta es una especie que generalmente se encuentra en los estuarios, su descripción fue realizada por Pilsbry (1916) y sus variaciones determinadas por Henry y McLaughlin (1975), a continuación se presenta la diagnosis basada en el trabajo anteriormente mencionado.

Diagnosis. Tiene forma cónica alargada y su orificio opercular en forma romboide. Las placas son lisas en su parte exterior y presentan una sola hilera de tubos, los radios son anchos con estrías transversales (Fig. 13b). Su coloración varia entre azul y púrpura con una serie bien marcada de estrías longitudinales de color blanquecino. El scutum presenta estrías transversales prominentes y el margen opuesto dentado, en su parte interna el borde articular es muy prominente y muy alto con una terminación truncada, el borde del músculo aductor también es muy prominente y largo, sin embargo no llega a unirse con el borde articular. La marca del músculo aductor es alargada y muy profunda, mientras que la del músculo depresor es pequeña pero profunda. El tergum presenta estrías transversales con una pequeña abertura la cual se extiende desde el agujón hasta la cúspide. El agujón es ancho y corto terminando con una forma redondeada, las crestas del músculo depresor son prominentes incluso se proyectan más allá del margen basal.

Sustrato. Se encontraron sobre corteza y raíces zancludas del mangle rojo *Rhizophora mangle*, en ocasiones sobre *Balanus amphitrite*.

Localidades. 1, 4, 17. En la zona de salpicadura e intermareal superior.

Balanus poecilus Darwin, 1854

Para este taxón se presentan las características diagnósticas determinadas por Darwin (1854).

Diagnosis. Presenta una forma cónica deprimida, con un patrón de coloración que va desde rosa muy pálido combinado con estrías moradas, hasta placas completamente rosáceas con manchas blancas (Fig. 13c). Los parietales son tubíferos, con una sola línea de tubos, puede presentar o no septos transversales y la base es calcárea. El scutum es rojo claro o rosa, presenta estrías transversales muy delicadamente marcadas. La marca del músculo articular es de tamaño medio y curvado. Internamente se caracteriza por la ausencia de la marca del músculo depresor y la presencia de una oquedad donde se inserta

el músculo depresor lateral. El tergum presenta un agujón corto, ancho y truncado en su punta, el margen del scutum es dentado, las crestas moderadamente desarrolladas al igual que el borde articular.

Sustrato. Los ejemplares se encontraron embebidos en gorgonias del género *Lophogorgia* sp. a una profundidad de 20m.

Localidades. 9, 20, 23, 24, 28,29, 30, 38 y 39. A profundidades de 15m hasta 40 m.

Balanus reticulatus Utinomi, 1967

El registro más norteño para esta especie fue para las costas de Mazatlán (Sinaloa) (Laguna, 1985); en el presente trabajo se encontraron organismos en la costa oriental de la Península (Bahía de La Paz) (Tabla VIII). Existe poca controversia en la identificación y estatus taxonómico de este taxón, por lo cual a continuación se presenta su diagnóstico.

Diagnosís. Con forma cónica con el orificio opercular dentado y de forma romboide. Sus placas presentan estrías longitudinales de color lavanda o púrpura y estrías transversales muy finas. Sólo tienen una hilera de tubos parietales que por lo general presentan septos transversales. Los radios son anchos en la parte apical adelgazándose hacia la base y con estrías transversales muy finas (Fig. 13d); su base es sólida y delgada. El scutum en su parte externa presenta estrías transversales y longitudinales muy delgadas que se van difuminando hacia la cúspide la cual se encuentra curvada. El margen opuesto es recto y finamente dentado. En su parte interna el borde articular es largo y alto sin llegar a unirse con el borde del músculo aductor. El tergum en su parte exterior presenta un surco que corre desde el agujón hasta la cúspide, así como estrías transversales que se difuminan hacia los márgenes. El agujón es delgado y alargado y el margen basicutal es menor o del mismo tamaño que el ancho del agujón. En su parte interna las crestas del músculo depresor son cortas pero prominentes y se proyectan hasta el margen basal.

Sustratos. Se encontraron sobre roca y balanos (*Megabalanus peninsularis*).

Localidades. 8, 10 y 12. en la zona intermareal y submareal hasta una profundidad de 3 m.

Balanus trigonus Darwin, 1854

Esta es una especie cosmopolita, cuyo registro a lo largo del Pacífico este es común; para el Gofo de California este trabajo proporciona los primeros registros (Tabla VIII). A continuación se hace un resumen de sus características diagnósticas.

Diagnosis. Sus placas presentan una serie de costillas de color rojizo a púrpura, los radios son anchos con estrías longitudinales y de color blanquecino (Fig.13e), poseen una serie de tubos con septos transversales en su parte final; su base es porosa y muy delgada. La parte interior de los parietales denominada lámina interior, es rugosa con una serie de costillas que se presentan como continuaciones de los tubos internos. El orificio opercular es de forma triangular y en algunos casos presenta una forma poligonal con una muesca notoria en la porción de la carina. El scutum, en su parte externa, tiene estrías transversales bien marcadas y series de pequeños agujeros longitudinales, que pueden ir de 1 a 5 hileras (Fig. 13f); el borde del músculo aductor se presenta ligeramente curvo y muy poco desarrollado sin llegar a encontrarse con el borde articular. El tergum es ancho y corto en comparación del scutum, en su parte interna, externa y apical tiene una coloración rosada que se va obscureciendo hasta llegar a morado, y en su parte exterior presenta estrías muy finas que continúan en la cúspide hasta la parte interna para juntarse con el scutum. El aguijón es corto y ancho cerca de 1/3 del margen total de la placa, las crestas del músculo depresor son numerosas y bien marcadas.

Sustratos. Se encontró sobre roca, pilotes de muelles, corales (*Pocillopora* sp.), gorgónidos (*Muricea* sp.) y balanos como *Megabalanus peninsularis* y *M. coccopoma*.

Localidades. 2, 3, 6, 7, 9, 14, 16, 17, 22, 24, 26, 28, 29, 36, 38, 40. Se encontraron desde la zona intermareal inferior hasta una profundidad de 30m.

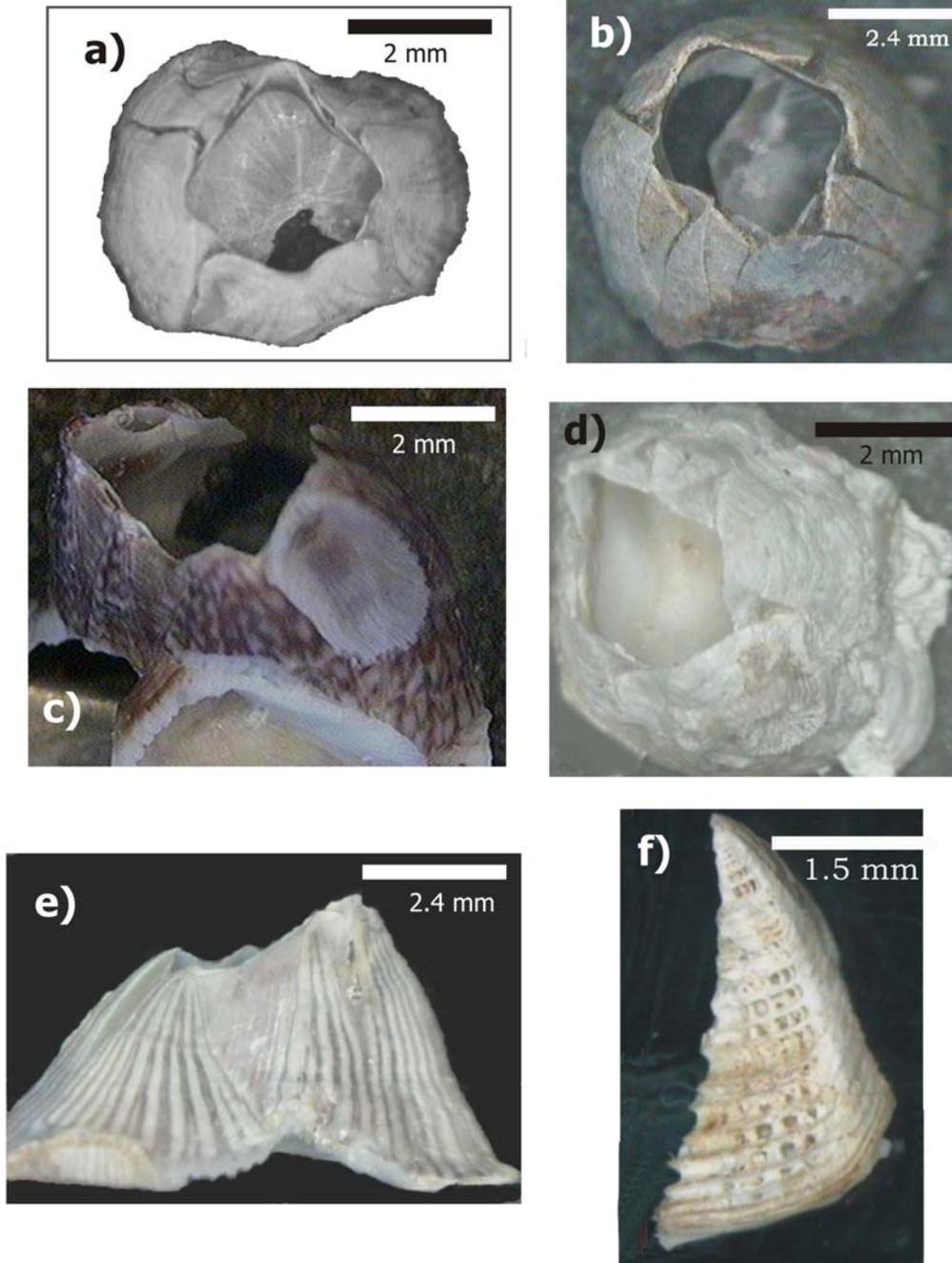


Figura 13. Especies de la familia Balanidae. *Balanus amphitrite* (a), *B. inexpectatus* (b), *B. Poecilus* (c), *B. reticulatus* (d), Vista lateral de *B. trigonus* (e) y Vista externa del scutum de *B. trigonus* (f).

Megabalanus peninsularis (Pilsbry, 1916)

Esta especie fue descrita por Pilsbry (1916), quien de manera escueta describe las características del cono oral y cirros, por lo que a continuación se presenta la redescrición de esta especie en sus caracteres internos (cono oral y cirros). De acuerdo con los registros de este trabajo se amplía la distribución de esta especie de Cabo San Lucas hasta Bahía de La Paz (Tabla VIII).

Parietales. Su forma es muy variada ya que llegan a tener forma cilíndrica o cónica con una base porosa. Todas las placas son rugosas y en algunos casos llegan a observarse costillas que terminan en pequeñas espinas que pueden incluso cubrir todas las placas, los radios son moderadamente anchos (Fig. 14a). Su coloración varía entre morado muy claro hasta tonalidades rosáceas en los parietales, los radios por lo general son blanquecinos, sin embargo, se encuentran ejemplares con los radios oscuros y las placas parietales completamente blancas.

Operculares. El orificio opercular es triangular y en algunos casos se observa pentagonal. El scutum en su parte externa se aprecian estrías transversales bien marcadas; en su parte interna el borde del músculo aductor está bien desarrollado sin llegar a encontrarse con el borde articular, el surco del músculo depresor es grande y muy profundo. La marca del músculo aductor por lo general no se presenta o apenas es distinguible (Fig. 14c). El tergum tiene forma de triángulo con el agujón cerrado y muy largo. La distancia entre el margen basicutal es pequeña, aproximadamente del mismo ancho que el agujón; en su parte exterior está conformado por estrías longitudinales muy finas. Las crestas del músculo depresor son observables sólo en organismos de tallas mayores a 2 cm de diámetro de la base y son apenas distinguibles (Fig. 14b).

Labrum. Compuesto por una muesca medianamente profunda pero angosta con un número muy variable de dientes en las crestas, ya que puede presentar como máximo tres en cada una y variar en orden decreciente y desigual, sin embargo, también hay ejemplares que no tienen dientes, sólo unas cuantas setulas cubriendo la parte media de las crestas (Fig. 14 d).

Mandíbulas. Estas por lo general poseen cinco dientes bien desarrollados, donde el último está unido al ángulo inferior del margen; sin embargo, puede haber ejemplares que tengan cuatro o seis dientes. Los márgenes superior e inferior cerca de los ángulos correspondientes se encuentran cubiertos por setulas alargadas (Fig. 14 e).

Primeras maxilas. Conformadas por 12 y/o 14 espinas, de las cuales las dos primeras y dos últimas son prominentes, el resto son del mismo tamaño; sin muescas y con setas cortas que cubren hasta $\frac{1}{4}$ de ambos márgenes (Fig. 14f).

Cirros. Los cirros I son desiguales, el cirro anterior presenta entre 17 y 18 segmentos y el posterior entre 15 y 16. Ambos márgenes laterales se encuentran densamente cubiertos por setas cortas. Los cirros II son desiguales, el cirro anterior tiene entre 17 y 13 segmentos y el posterior entre 15 y 11. Los segmentos son más anchos que largos y ambos márgenes laterales se encuentran cubiertos por setas cortas y bipectinadas. Los cirros III se conforman por 12 y 14 segmentos en el cirro anterior y de ocho a diez en el posterior. Ambos márgenes se encuentran cubiertos por setas cortas y en el margen distal tienen una serie de espinas cónicas, los segmentos terminales se encuentran densamente cubiertos por setas bidenticuladas y en el margen distal de cada segmento tienen una serie de espinas cónicas. Los cirros IV, V y VI son más alargados que los primeros tres, con segmentos más anchos que altos. Su número de segmentos varía, sin embargo ambas ramas (anteriores y posteriores) son de igual tamaño. Los márgenes posteriores de cada cirro presentan espinas erectas cortas y en el margen distal se aprecia una serie de espinas y/o pequeños dientes cónicos.

Sustratos. Se encontraron sujetos principalmente a rocas, estructuras de cemento como pilotes de muelles y sobre coral (*Pocillopora* spp.).

Localidades. 2, 3, 5-21, 23-27, 30-32, 35, 36, 38-43. Se encontraron desde la zona intermareal hasta la submareal hasta una profundidad de 4m.

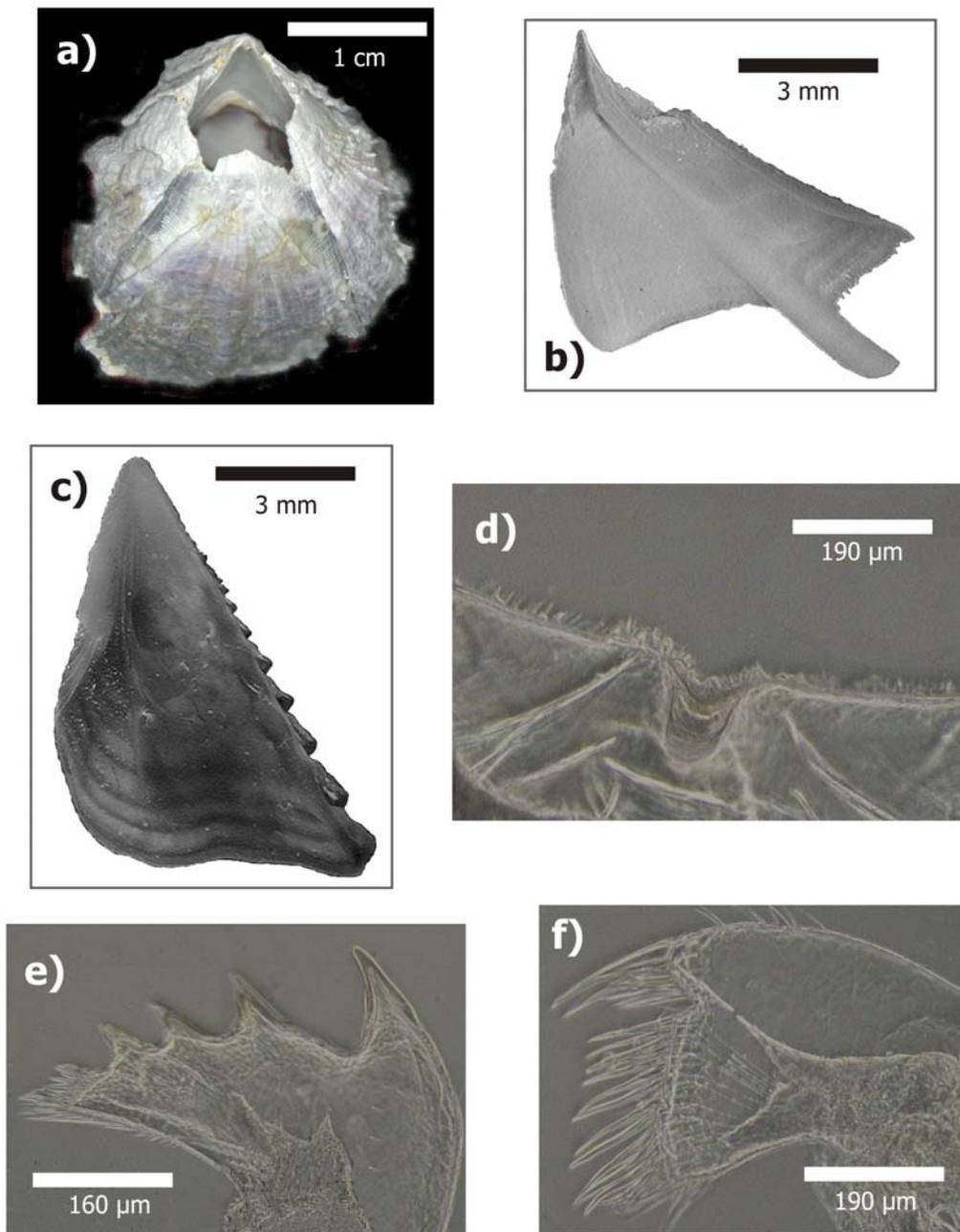


Figura 14. Placas operculares y parietales y, estructuras del cono oral de *Megabalanus peninsularis*. Vista apical (a), Vista interna del tergum izquierdo (b), Vista interna del scutum izquierdo (c), Labrum (d), Mandíbula (e) y Maxila (f).

Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)

Este miembro de la subfamilia Megabalaninae, fue descrito por Darwin (1854), las características del cono oral y cirros fueron descritas por Henry hasta 1942. Esta especie se distribuye en el Pacífico Este en las zonas tropicales y templadas, en este trabajo se presentan los nuevos registros en la región oriental de la península (Tabla VIII).

Diagnosis. Presentan, por lo general forma cónica-globosa, con las placas lisas o finamente estriadas en sentido longitudinal, otros ejemplares presentan una forma cónica con placas rugosas. Su coloración es rosácea, entre rojo intenso y púrpura, los radios son anchos cerca del orificio opercular y se adelgazan conforme se acerca a la base (que es porosa) (Fig. 15a). El orificio opercular es oval y los parietales presentan una sola hilera de tubos, las laminas internas presentan septos incompletos y costillas. El scutum en su parte externa presenta estrías transversales muy prominentes y coloración púrpura que se torna blanquecina al llegar a la cúspide. En su parte interna, el borde articular es muy largo con terminación truncada, el borde del músculo aductor es grande y grueso pero no llega a unirse con el borde articular; el surco del músculo depresor es profundo y alargado, mientras que la marca del músculo aductor es menos profunda y ovalada. El tergum, externamente, presenta una coloración blanquecina con estrías transversales bien marcadas; sin embargo, la cúspide se encuentra curvada hacia el margen del scutum y es de color púrpura. El aguijón es cerrado, delgado y alargado. El tergum, tiene el mismo patrón de coloración que el exterior con las crestas del músculo depresor prominentes y el borde articular largo.

En lo que respecta a las estructuras internas, el labrum puede presentarse desnudo o con una combinación de uno a tres dientes en cada cresta. Las mandíbulas constan de cuatro dientes, que decrecen en tamaño hacia el margen inferior. Las primeras maxilas en su ángulo superior tienen dos espinas prominentes seguidas de seis espinas medianamente largas, y finalizando con dos espinas prominentes. Los cirros I son desiguales por una diferencia de cuatro a cinco segmentos siendo el más corto el posterior, ambos márgenes laterales se encuentran cubiertos por setas cortas. Los cirros II también son desiguales pero con una diferencia de seis a siete segmentos, cubiertos por setas cortas, simples y bipectinadas. Los cirros III pueden ser del mismo tamaño o desiguales por una diferencia de uno a dos segmentos, estos están cubiertos por setas simples y bidenticuladas. En el margen posterior presentan entre seis y ocho espinas delgadas cerca del ángulo distal, el

cual posee dos series de dientecillos. Los cirros IV, V y VI son de igual tamaño y en el ángulo distal de sus márgenes posteriores se observa una espina erecta en, los márgenes anteriores están cubiertos por setas alargadas y delgadas.

Sustratos. Se encontraron sujetos a rocas principalmente, en estructuras de cemento como pilotes y sobre organismos como coral (*Pocillopora* spp. y *Porites* spp.), balanos (*Megabalanus peninsularis* y *M. vinaceus*) y algunas ostras.

Localidades. 2, 3, 5, 9, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 36, 38-41. Se distribuyen desde la zona intermareal hasta la submareal, hasta una profundidad de 4 m.

Megabalanus vinaceus (Darwin, 1854)

Esta especie fue descrita por Darwin (1854) como *Balanus vinaceus*, empero en ninguno de los trabajos donde se ha estudiado (Henry y McLaughlin, 1975, 1986, Newman y Ross, 1976, Newman, 1979) se ha descrito las partes del cono oral y cirros, por lo que a continuación se describen estas partes y se amplía la caracterización de las placas operculares y parietales.

Parietales: Forma cónica, los parietales presentan estrías longitudinales muy finas, en su parte interior presentan una hilera secundaria de tubos. Los radios son tubíferos y se observan anchos cerca del orificio opercular adelgazándose hacia la base. Presenta una coloración entre morada y café obscura (Fig. 15 b).

Operculares. El scutum tiene forma de triángulo equilátero, con estrías finas que cubren la parte externa, el margen ocludente es dentado, internamente el borde articular es largo cerca de $\frac{2}{3}$ del margen tergal, no presenta el borde aductor, las marcas de los músculos aductor y depresor lateral son apenas distinguibles (Fig. 15 c). El tergum presenta un aguijón abierto, corto y la anchura tiene la misma proporción que el largo del margen basicutal. las crestas del músculo depresor no se presentan y el borde articular es prominente, tiene una longitud de $\frac{2}{3}$ del largo del margen del scutum (Fig. 15 d).

Labrum. Tiene forma de "u" con una muesca profunda, las crestas se encuentran cubiertas por setas cortas y puede presentar uno o dos dientes en cada cresta (Fig. 15 e).

Mandíbula. Se compone de cinco dientes, los últimos dos tienen las puntas redondeadas, los márgenes superior e inferior están cubiertos por setas alargadas ($\frac{1}{4}$ del total del margen) y la base de los dientes se encuentran cubiertas por setas cortas que se extienden hasta $\frac{1}{4}$ del total de la mandíbula (Fig. 15 f).

Primeras Maxilas. Presentan un promedio de 12 espinas, las primeras y últimas dos son prominentes, en el último $\frac{1}{4}$ de la maxila se observan setas cortas. El margen superior se encuentra desnudo, mientras el inferior esta cubierto por setas alargadas (Fig. 15 g).

Cirros. Los cirros I, II y III son desiguales, siendo la rama anterior más grande que la posterior, por una diferencia de tres a seis segmentos. El cirro III se caracteriza por presentar setas bipectinadas. Los cirros IV, V y VI tienen sus ramas de igual tamaño, el cirro VI presenta en el margen interno cuatro setas alargadas, en la base del margen anterior 6 a 8 espinas cortas y gruesas que se extienden hasta la mitad del segmento, y en el ángulo superior anterior dos espinas delgadas.

Sustratos. Se encontró sobre rocas, pilotes y otros balanos (*Megabalanus peninsularis* y *M. coccopoma*).

Localidades. 36 y 42. En la zona intermareal y submareal hasta 3 m de profundidad.

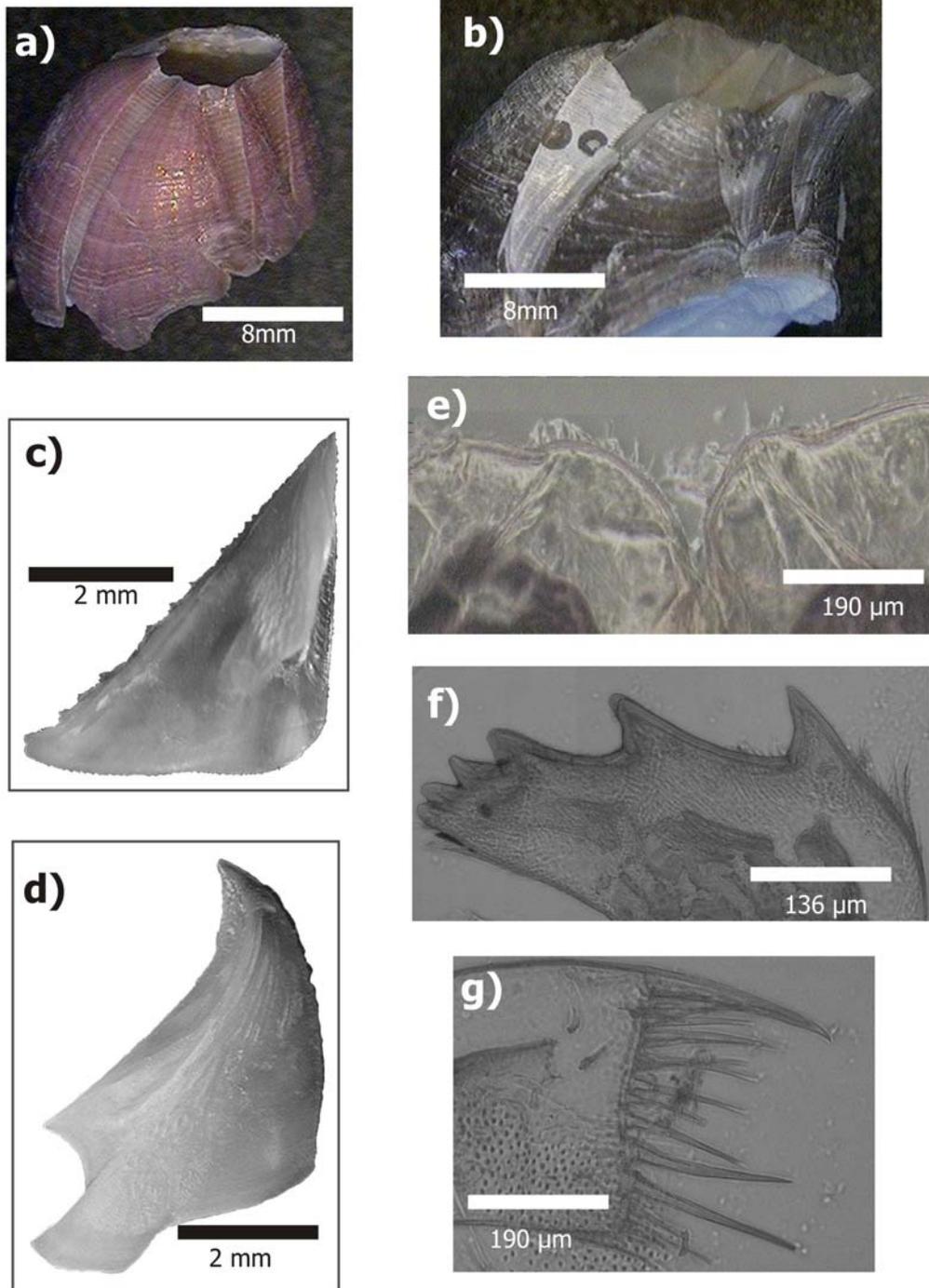


Figura 15. Vista apical de *Megabalanus coccopoma* (a), Vista lateral de *Megabalanus vinaceus* (b), Vista interna del scutum de *M. vinaceus* (c), Vista interna del tergum de *M. vinaceus* (d), Labrum de *M. vinaceus* (e), Mandíbula de *M. vinaceus* (f), y Maxila de *M. vinaceus* (g).

7.3. CARACTERES MORFOLÓGICOS

7.3.1. Evaluación.

En el tratamiento estadístico realizado, se emplearon los caracteres morfológicos enlistados en la Tabla II para las especies de los tres géneros a estudiar. Con este tratamiento se determinó el valor que tienen los caracteres de las placas parietales, operculares, cono oral y cirros.

Como resultado del tratamiento se obtuvo un agrupamiento de los organismos en tres grupos (Fig.16), con distancias cuadráticas significativas (Tabla IX). Estas agrupaciones tienen un porcentaje correcto de clasificación alto: Tetracitidae (77.10%), Chthamalidae (86.47%) y Balanidae (98.45%). También cabe resaltar que la distancia entre las familias Chthamalidae y Balanidae es menor en comparación con la de la familia Tetracitidae (Tabla IX). Al examinar los valores de clasificación de las funciones, los caracteres de las placas parietales presentan valores mayores a los de las estructuras del cono oral.

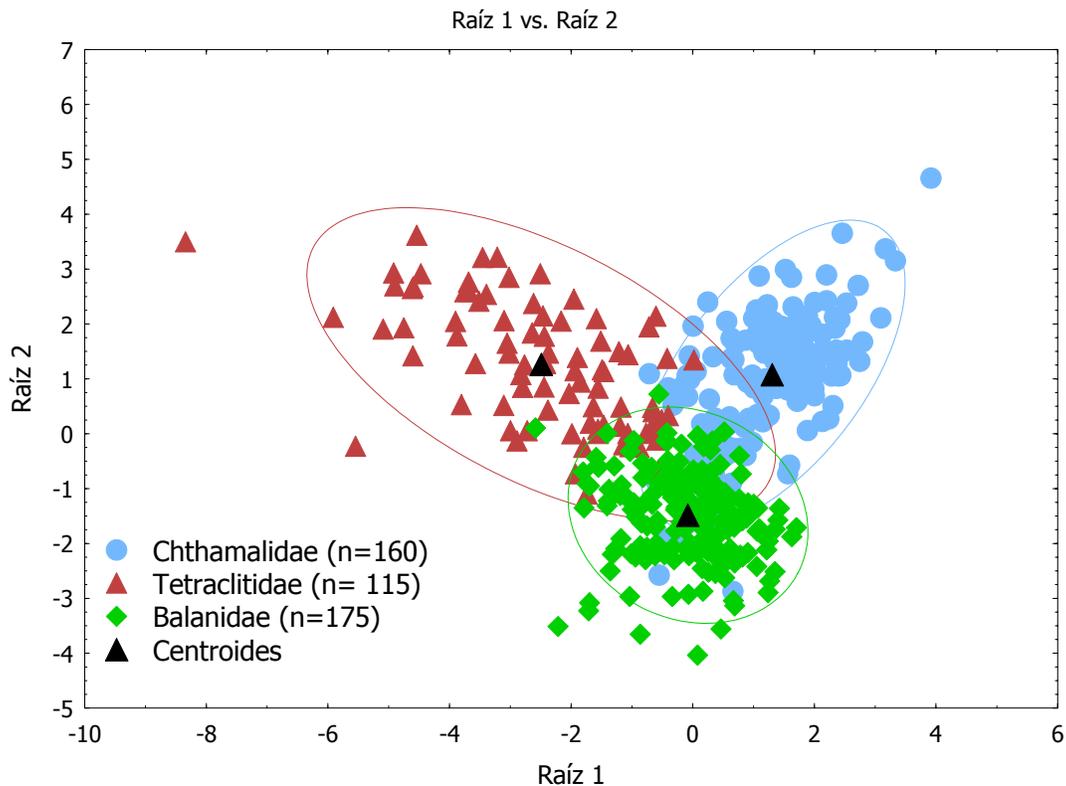


Figura 16. Agrupamiento de las tres familias de balanomorfs (Tetracitidae, Balanidae y Chthamalidae), determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.

Tabla IX. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las familias Balanidae, Tetracitidae y Chthamalidae, los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.05$).

	Chthamalidae	Tetracitidae	Balanidae
Chthamalidae		14.55	8.52
Tetracitidae	14.55		13.46
Balanidae	8.52	13.46	

El siguiente tratamiento se realizó empleando exclusivamente los caracteres de las estructuras del cono oral y cirros (Tabla II, caracteres del 1 al 10). El tratamiento estadístico resultó en un agrupamiento con porcentajes de clasificación por encima del 98% para todos los casos.

La separación de estos siete grupos se observa claramente a lo largo de la Raíz 1 (Fig. 17), no así para la raíz 2. A lo largo de ésta raíz se observa la dispersión de los datos de la especie *Tetracita confinis*, para el resto de las especies todas permanecen en el mismo nivel. Las distancias cuadráticas de Mahalanobis (Tabla X) son mayores entre géneros, es decir, las distancias mayores se presentan entre *Tetracita confinis* y los representantes de los géneros *Megabalanus* o *Chthamalus*; así los valores entre los miembros de un mismo género son menores.

Cabe mencionar que para el caso de *Megabalanus peninsularis* se observa la separación en dos grupos (Fig. 17), sin embargo las distancias de Mahalanobis son estadísticamente significativas (lo referente a estos subgrupos se discutirá en la sección correspondiente a esta especie).

Los valores de clasificación de las funciones presentan valores elevado para las variables que corresponden al número de dientes en el labrum, número de dientes en las mandíbulas y número de espinas en la maxila.

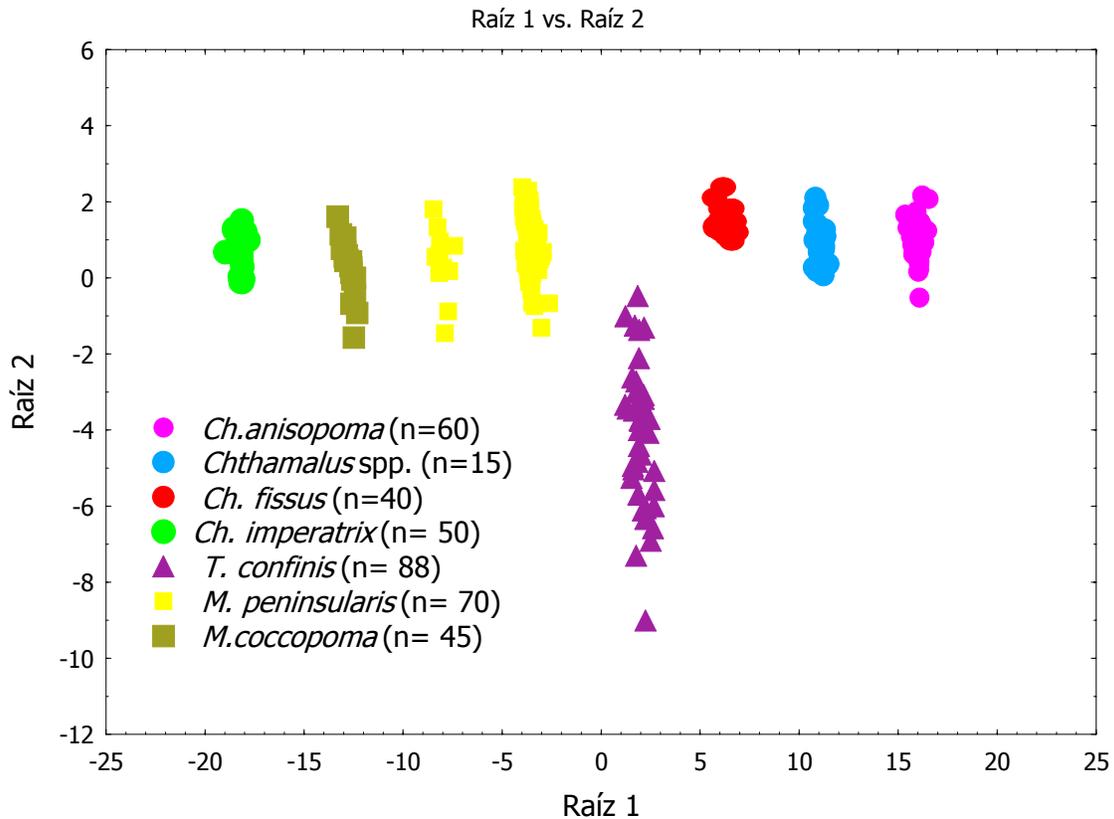


Figura 17. Agrupamiento de las siete géneros de balanomorfos (*Chthamalus anisopoma*, *Ch. fissus*, *Chthamalus* spp., *Tetraclita confinis*, *Megabalanus peninsularis* y *M. coccopoma*), determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.

Tabla X. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las especies *Chthamalus anisopoma*, *Ch. fissus*, *Chthamalus* spp., *Tetraclita confinis*, *Megabalanus peninsularis* y *M. coccopoma*, los valores son estadísticamente significativos ($p < 0.05$).

	<i>Ch. anisopoma</i>	<i>Chthamalus</i>	<i>Ch. fissus</i>	<i>Ch. imperatrix</i>	<i>T. confinis</i>	<i>M. peninsularis</i>	<i>M. coccopoma</i>
<i>Chthamalus anisopoma</i>		26.4832	108.2554	28.682	230.6582	424.5620	858.9746
<i>Chthamalus</i>	26.483		31.7858	6.4989	112.5602	243.3257	590.2996
<i>Chthamalus fissus</i>	108.255	31.7858		33.810	49.7314	110.4007	374.3934
<i>Chthamalus imperatrix</i>	28.682	6.498	33.810		118.416	249.957	602.460
<i>Tetraclita confinis</i>	230.658	112.5602	49.7314	118.416		66.6736	248.9884
<i>Megabalanus peninsularis</i>	424.562	243.3257	110.4007	249.957	66.6736		79.0194
<i>Megabalanus coccopoma</i>	858.975	590.2996	374.3934	602.46	248.9884	79.0194	

7.3.2. *Tetraclita confinis* (Pilsbry, 1916).

Con los resultados de los tratamientos preliminares, se trató de encontrar las posibles variaciones intraespecíficas que esta especie presenta. De acuerdo con el tratamiento numérico realizado se encontró que esta especie conforma tres grupos relacionados con 3 zonas geográficas (Fig. 18a, b).

El primer grupo lo conforman los organismos comprendidos dentro de la "Bahía de la Paz"; este grupo resultó distinto (Tabla XI) a los grupos de Calerita-Los Frailes, Los Frailes-San José y San José –Bahía Magdalena. Los grupos más sureños (Los-Frailes-San José y San José-Bahía Magdalena) presentan distancias que estadísticamente no son significativas (Tabla XI), por lo cual se mantienen como un solo grupo denominado Los Frailes-Bahía Magdalena.

El tercer grupo, Calerita-Los Frailes, se observa sobre puesto a los grupos mencionados anteriormente, con distancias que no son estadísticamente significativos (Tabla XI) como para admitirlo como un grupo bien diferenciado.

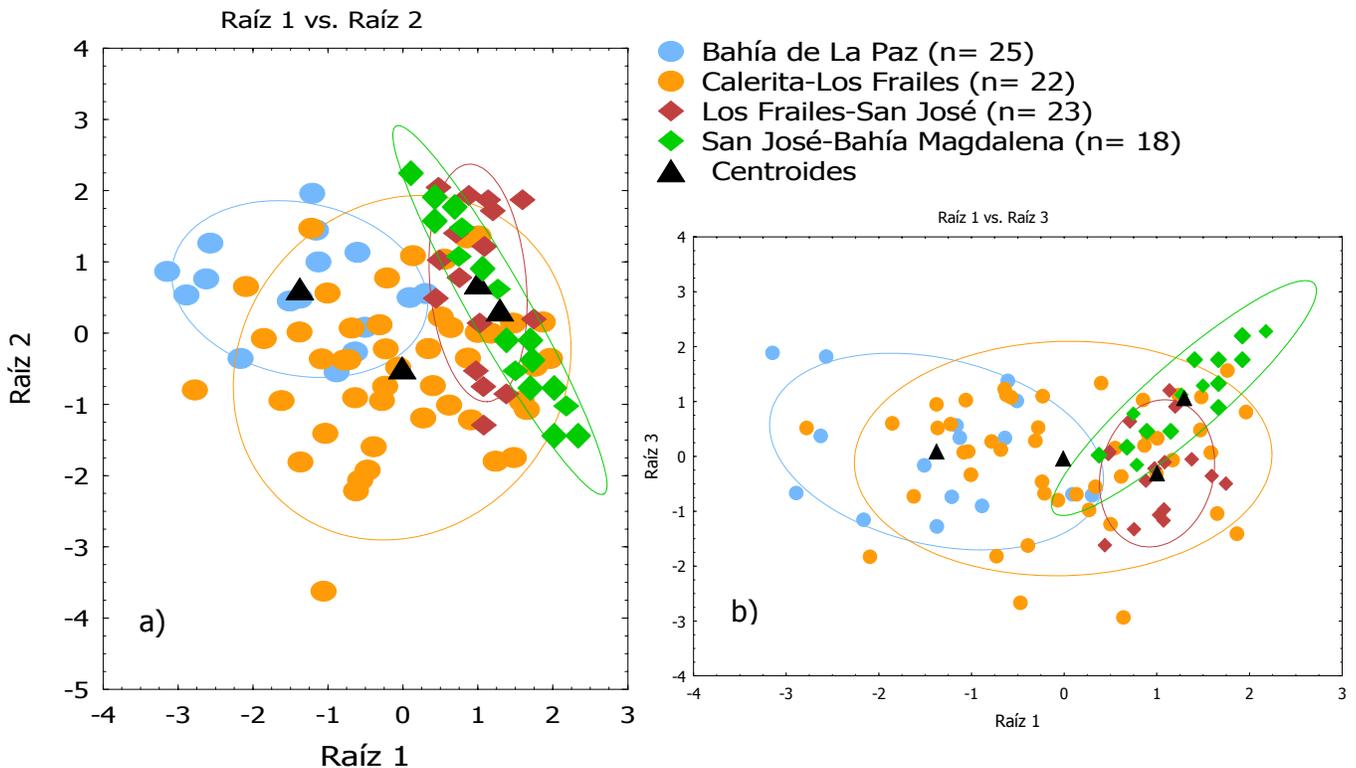


Figura 18. Agrupación de los organismos de la especie *Tetraclita confinis*, determinadas con base en el análisis de discriminantes de las raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).

Tabla XI. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de *Tetraclita confinis*, *indica los valores no significativos ($p > 0.05$) .

	Bahía de La Paz	Calerita- Los Frailes	Los Frailes- San José	San José-Bahía Magdalena
Bahía de La Paz		3.260	6.118	8.584
Calerita- Los Frailes	3.260		2.642	3.752 *
Los Frailes- San José	6.118	2.642		2.219 *
San José - Bahía Magdalena	8.584	3.752 *	2.219 *	

A partir de las agrupaciones encontradas, se obtuvieron las frecuencias de aparición de los caracteres analizados, se establecieron los intervalos con mayor frecuencia para cada caracter que distingue a cada grupo. Así, el grupo de Bahía de La Paz presenta las siguientes características:

- Labrum con tres dientes en cada cresta (Fig. 19a).
- Mandíbula conformada por cuatro dientes, el cuarto diente se puede presentar dos ó tres espinas en su costado. En el ángulo inferior presenta entre siete y ocho espinas (Fig. 19b, c, d).
- Maxila con un intervalo de 19 a 21 espinas, con la parte inferior desnuda o con una seta (Fig. 19e, f).
- Cirro I diferencia entre las ramas anterior y posterior de cuatro a cinco segmentos (Fig. 20a).
- Cirro II tiene sus ramas con el mismo número de segmentos (Fig. 20b).
- Cirro III presenta de dos a tres segmentos de diferencia entre sus ramas (Fig. 20c).
- Cirro VI sus ramas son de igual tamaño (Fig. 20d).

El grupo de Los Frailes-Bahía Magdalena presenta la siguiente caracterización:

- Labrum con una combinación de tres y cuatro dientes en cada cresta (Fig. 19a).
- Mandíbula presenta cinco dientes, en el cuarto diente tiene de cuatro a cinco espinas laterales, el ángulo inferior presenta de nueve a diez espinas (Fig. 19b, c, d).
- Maxila tiene un intervalo de 16 a 18 espinas, con ocho ó nueve setas en la parte inferior (Fig. 19e, f).
- Cirro I tienen una diferencia entre sus ramas de cuatro a cinco segmentos (Fig. 20a).

- Cirro II sus ramas anteriores y posteriores son de igual tamaño (Fig. 20b).
- Cirro III y VI tiene las ramas anterior y posterior presentan el mismo número de segmentos (Fig. 20c, d).

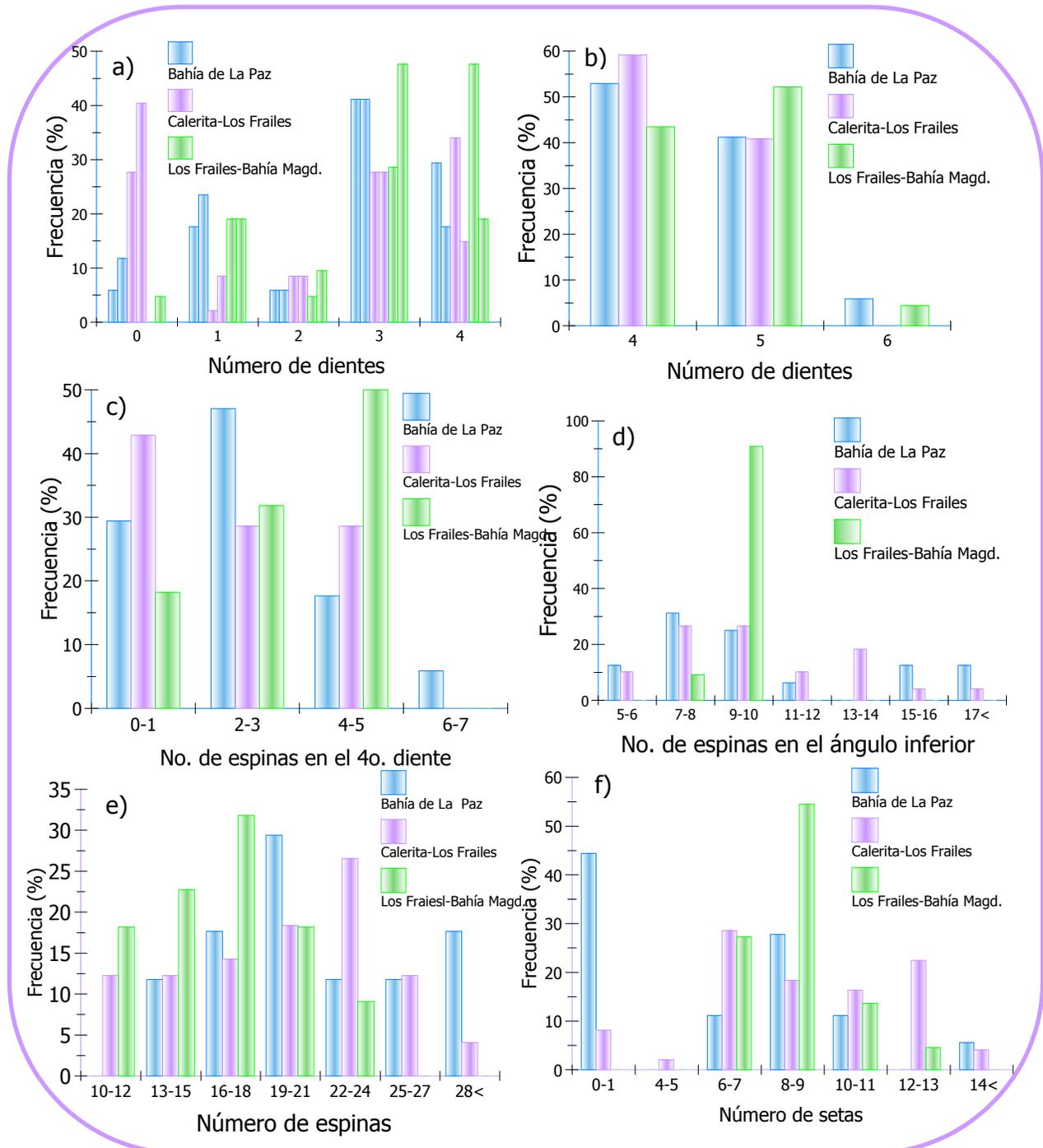


Figura 19 Frecuencias de los caracteres de *Tetraclita confinis*. Labrum (a), Dientes en la mandíbula (b), Espinas en el cuarto diente de la mandíbula (c), Espinas en el ángulo inferior de la mandíbula (d), Número de espinas en la maxila (e), y Número de setas en el ángulo inferior (f).

Para el tercer grupo, Calerita-Los Frailes las características que presentaron alto porcentaje de aparición son: el número de dientes en el labrum, el número de espinas en el cuarto diente de la mandíbula y el número de setas en la maxila. El resto de las características se encuentran con porcentajes por debajo del 35% y además compartiendo los intervalos los grupos Bahía de La Paz y/o Los Frailes-Bahía Magdalena. (Fig. 19 y 20).

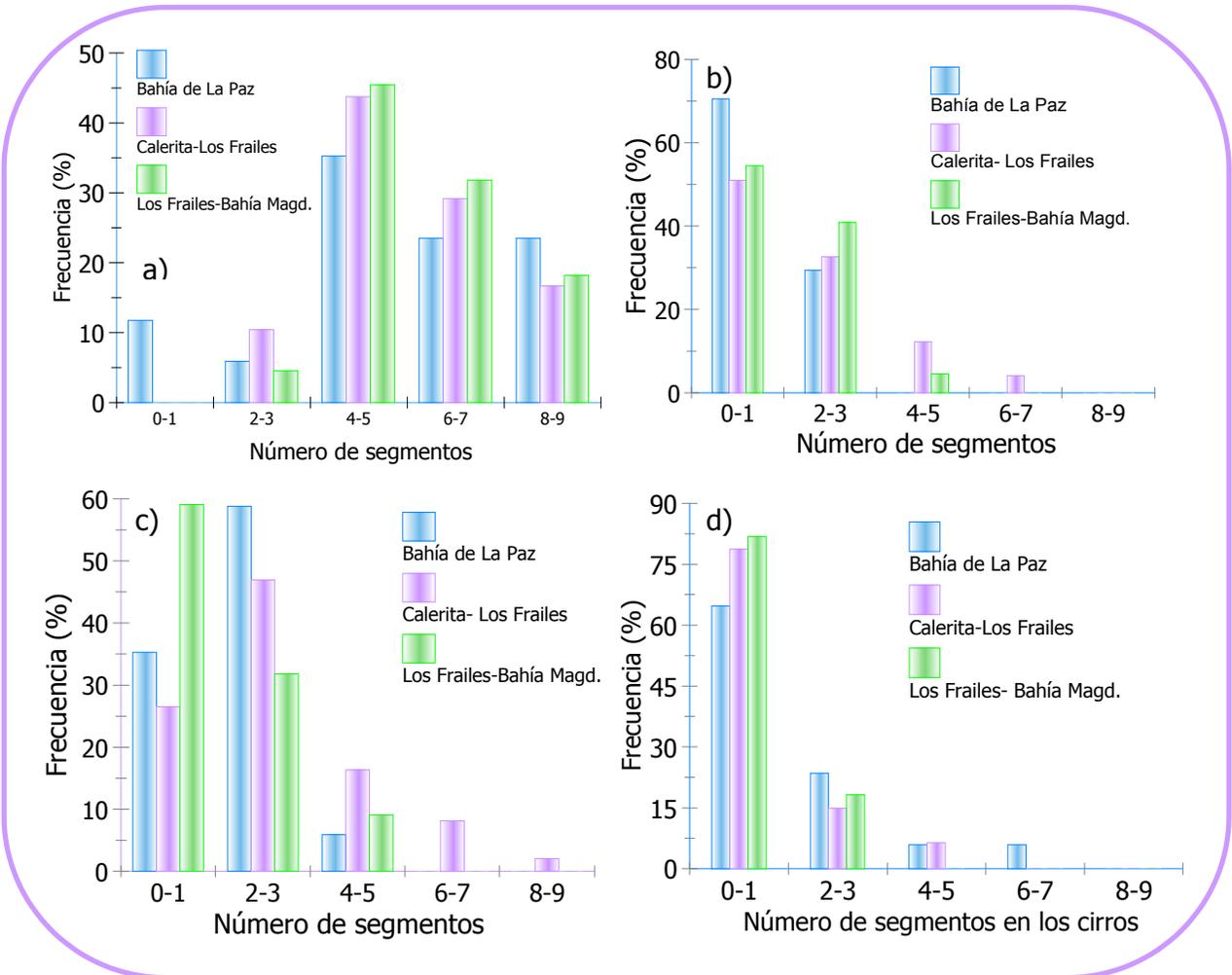


Figura 20. Frecuencias la diferencia en el número de segmentos entre las ramas anterior y posterior de los cirros de *Tetraclita confinis*. Cirro I (a), Cirro II (b), Cirro III (c) y Cirro VI (d).

7.3.3. *Megabalanus peninsularis*

Para el caso de esta especie, se realizó un tratamiento preliminar en donde se incluyeron las cuatro zonas de estudio y los caracteres enlistados en la Tabla V, como

resultado se obtuvo que las zonas de Los Frailes-San José y San José-Bahía Magdalena se agruparon de manera consistente; sin embargo, las zonas de Bahía de La Paz y Calerita-Los Frailes se mantenían como grupos separados.

Por lo cual se efectuó el siguiente tratamiento con base en tres zonas: Bahía de La Paz, Calerita-Los Frailes y Los Frailes-Bahía Magdalena. Así, se pudo observar que el grupo de Calerita –Los Frailes es el único grupo que presenta distancias estadísticamente significativas (Tabla XII) para quedar separado del resto, mientras que los grupos de Bahía de La Paz y Los Frailes-Bahía Magdalena no presentan valores significativos ($p>0.05$) por lo que se consolidan como una sola agrupación (Fig. 21).

Sin embargo, a pesar de que el grupo de Calerita-Los Frailes estadísticamente resultó ser diferente, el porcentaje de clasificación es bajo (53.84%) y similar al de las otras agrupaciones: Bahía de La Paz (61.19%) y Los Frailes-Bahía Magdalena (32 %), además de que los datos presentan gran dispersión (Fig. 21).

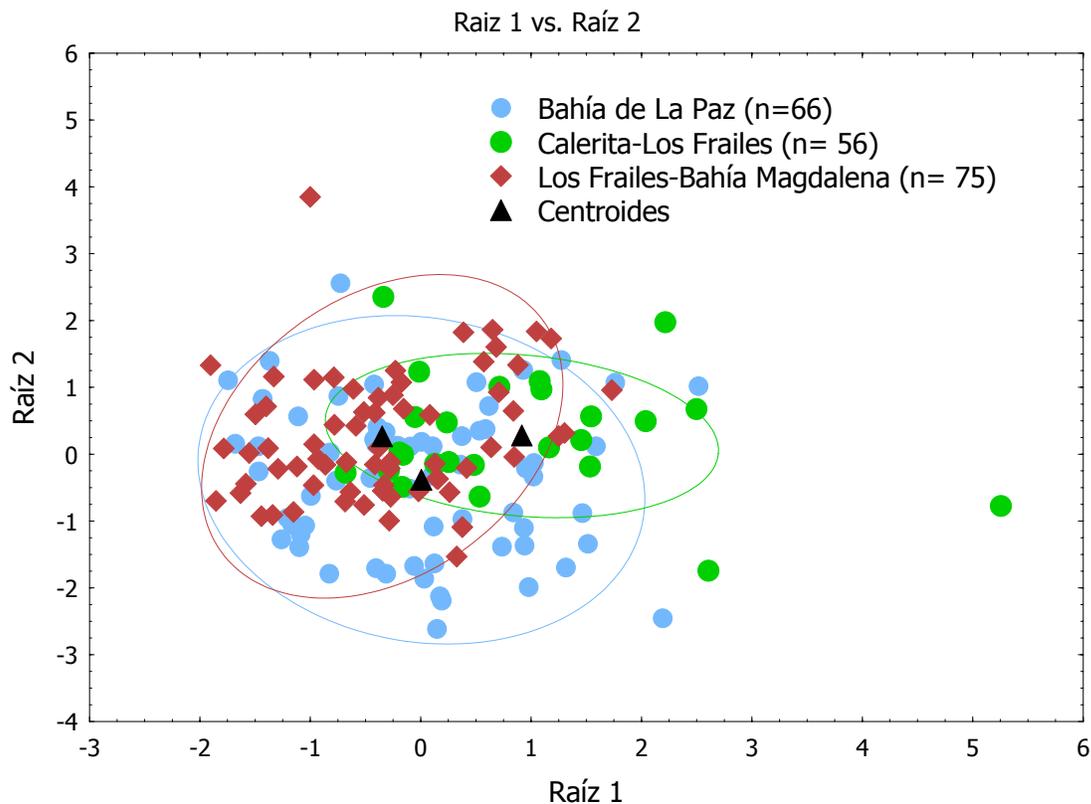


Figura 21 .Agrupación de los organismo de la especie *Megabalanus peninsularis*, determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2.

Tabla XII. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de *Megabalanus peninsularis*, *indica los valores no significativos ($p > 0.05$) .

	Bahía de La Paz	Calerita-Los Frailes	Los Frailes-Bahía Magdalena
Bahía de La Paz		1.292	0.560 *
Calerita-Los Frailes	1.292		1.631
Los Frailes- Bahía Magdalena	0.560 *	1.631	

De estos grupos se obtuvieron las frecuencias de aparición de los caracteres, lo que permitió establecer las características para cada grupo: Calerita-Los Frailes presenta:

- Labrum con dos o tres dientes en cada cresta (Fig. 22a).
- Mandíbula conformada por cinco dientes y sin espinas en el ángulo inferior (Fig. 22b, c).
- Maxila presenta un intervalo de 11 a 12 espinas y cinco a seis setas en la parte inferior (Fig. 22d, e).
- Cirro I, II, III presentan una diferencia de dos segmentos entre sus ramas (Fig. 23a, b, c).
- Cirro VI ambas ramas presentan el mismo número de segmentos (Fig. 23d).

Para el grupo de organismos del grupo comprendido por Bahía de La Paz y Los Frailes-Bahía Magdalena les corresponde:

- Labrum conformado por tres dientes en cada cresta (Fig. 22a).
- Mandíbula presenta cinco dientes sin espinas en el ángulo inferior (Fig. 22b, c).
- Maxila tiene un intervalo de 13 a 14 espinas y cinco a seis setas en la parte inferior (Fig. 22d, e).
- Cirro I, II y III presentan dos segmentos de diferencia entre sus ramas (Fig. 23a, b, c).
- Cirro VI se observa una diferencia de dos segmentos entre sus ramas (Fig. 23d).

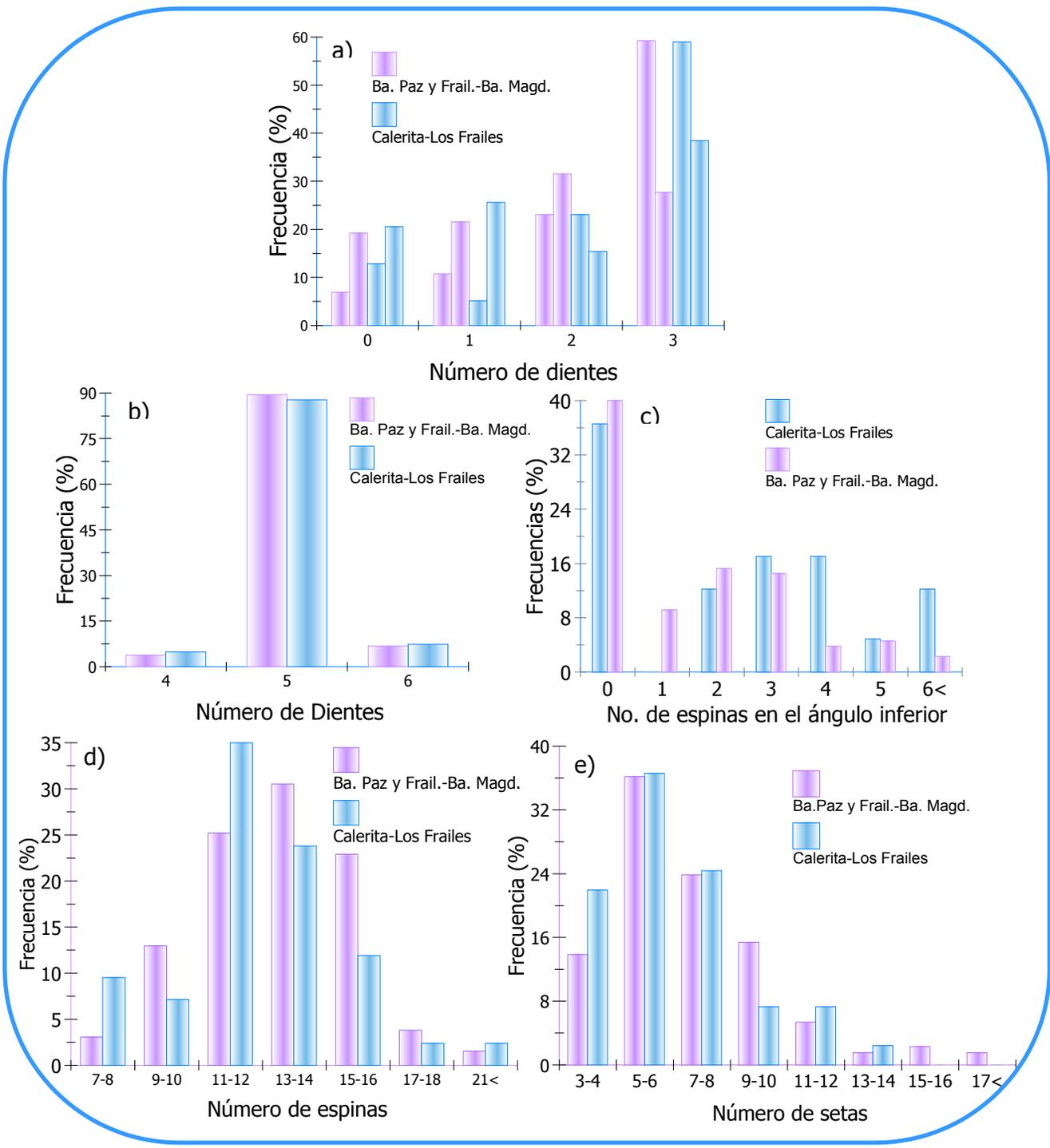


Figura 22. Frecuencias de los caracteres de *Megabalanus peninsularis*. Dientes en el labrum (a). Dientes en la mandíbula (b). Espinas en el ángulo inferior de la mandíbula (c). Espinas en la maxila (d) y Setas en la maxila (e).

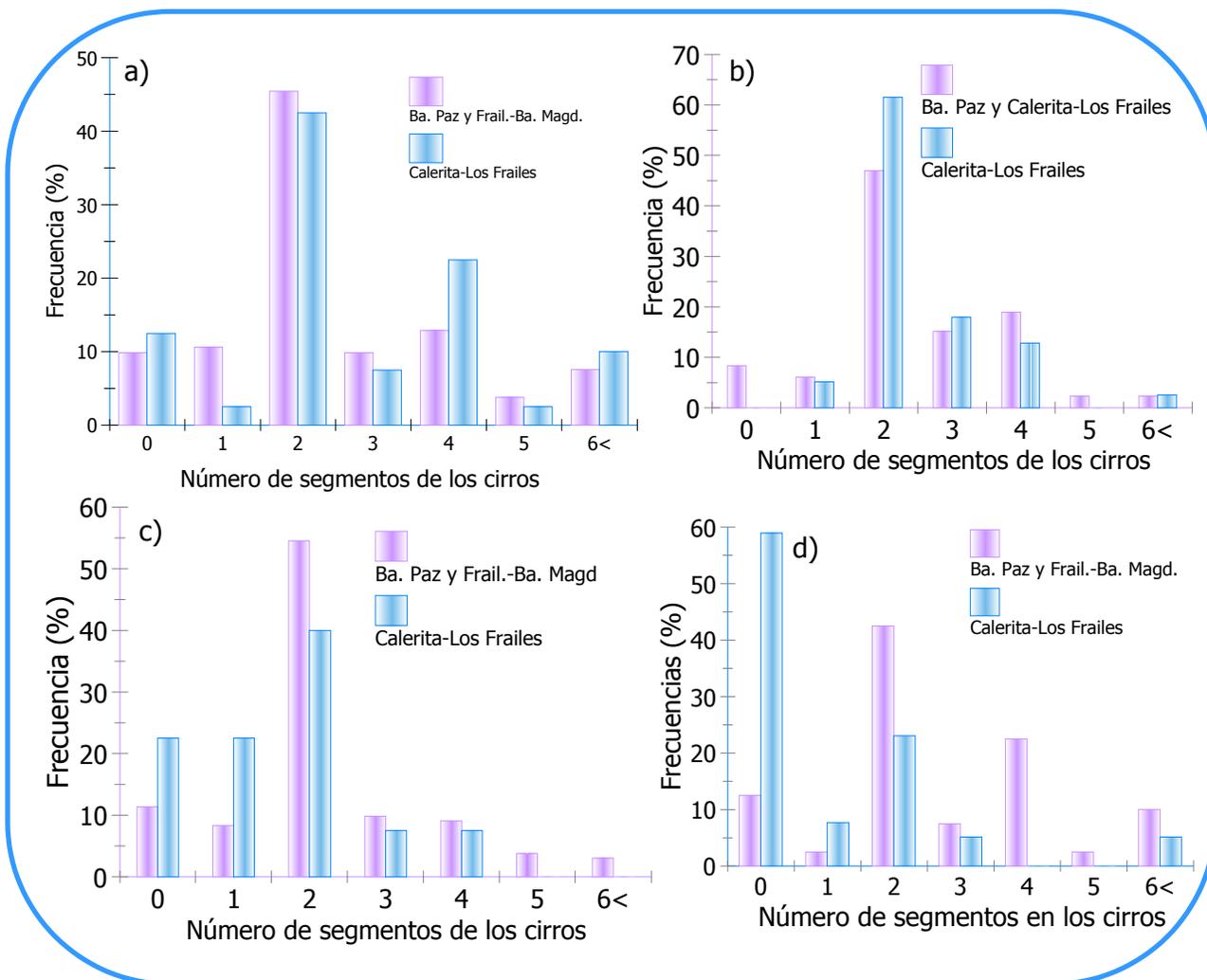


Figura 23. Frecuencias de la diferencia en el número de segmentos entre las ramas anterior y posterior De los cirros de *Megabalanus peninsularis*. Cirro I (a), Cirro II (b), Cirro III (c), y Cirro VI (d).

7.3.4. Género *Chthamalus*

Para el caso del género *Chthamalus*, primeramente se realizó el análisis de discriminantes para la especie *Ch. anisopoma* empleando los caracteres de las placas operculares, como oral y cirros (Tabla VI).

El tratamiento resultó en el agrupamiento de los organismos en 2 grupos (Fig. 24), con distancias cuadráticas de Mahalanobis estadísticamente significativas (Tabla XIII) para el grupo de organismos de Bahía de la Paz, el resto de las agrupaciones (Calerita hasta Bahía Magdalena) no son significativas sus distancias. Los porcentajes de clasificación son altos:

Bahía de la Paz (82.75%), Calerita-Los Frailes (83.33%), Los Frailes-San José (85.71) y San José-Bahía Magdalena (66 %).

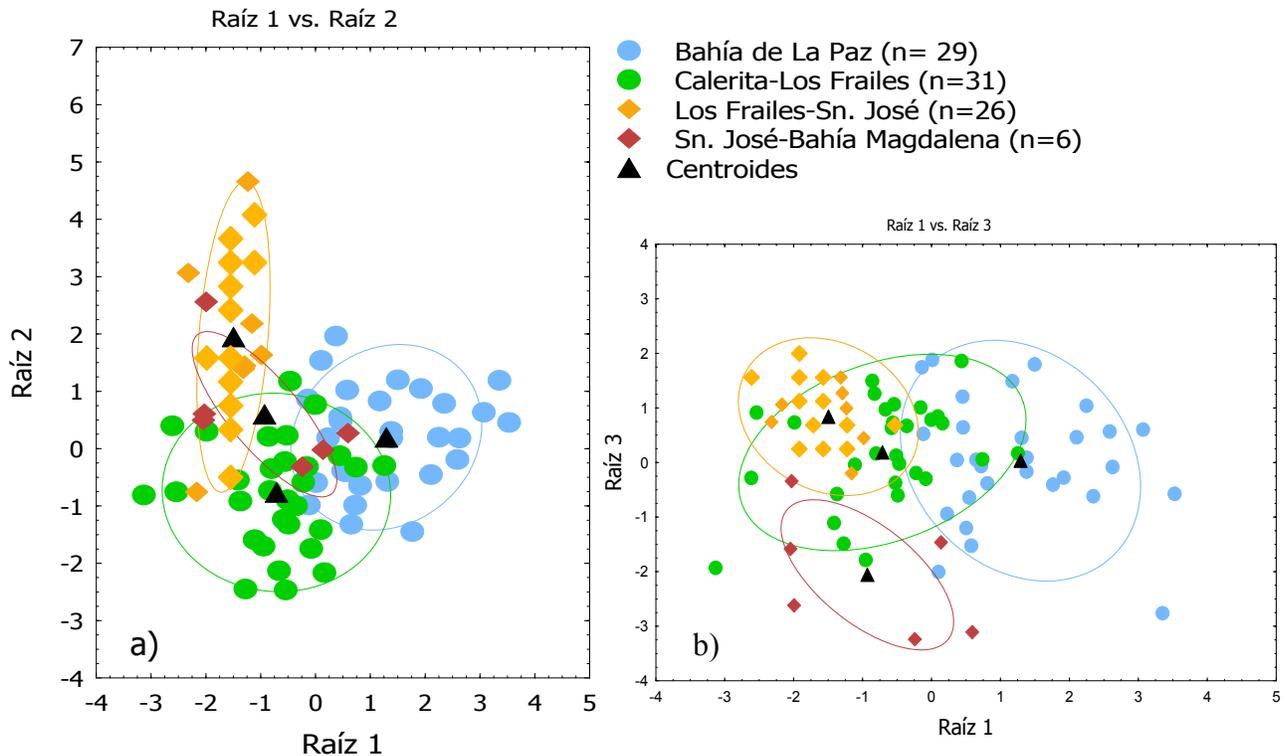


Figura 24. Agrupación de los organismo de la especie *Chthamalus anisopoma*, determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).

Tabla XIII. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de *Chthamalus anisopoma*, *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).

	Bahía de La Paz	Calerita-Los Frailes	Los Frailes-San José	San José-Bahía Magdalena
Bahía de La Paz		5.256	12.154	10.029
Calerita-Los Frailes	5.256		8.879 *	7.342 *
Los Frailes-San José	12.154	8.879 *		11.147 *
San José - Bahía Magdalena	10.029	7.342 *	11.147 *	

Así mismo, se analizaron las frecuencias de aparición de los caracteres para determinar la estabilidad de los caracteres en cada grupo, teniendo que para los especímenes de Bahía de La Paz:

-
- Labrum se encuentra conformado por un intervalo de nueve a 11 dientes en cada cresta (Fig.25a).
 - Maxila presenta un intervalo de 15 a 16 espinas y 10 a 12 setas en la parte inferior, además de una muesca medianamente profunda después del primer par de espinas (Fig. 25b, c, d).
 - Mandíbula tiene cuatro dientes con tres espinas en el ángulo inferior (Fig. 25e, f).
 - Cirro I con diferencia de un segmentos entre sus ramas (Fig. 26a).
 - Cirro II presenta dos segmento de diferencia entre sus ramas (Fig. 26b).
 - Cirro III y VI tienen el mismo número de segmentos sus ramas anterior y posterior (Fig. 26c, d).

Para el grupo que corresponde a los organismos de Calerita hasta Bahía Magdalena:

- Labrum se conforma de un intervalo de 12 a 14 dientes en cada cresta (Fig. 25a).
- Maxila tiene entre 11 y 12 espinas con una serie de 10 a 12 setas en la parte inferior, con una mueca de tamaño medio debajo del primer par de espinas (Fig. 25b, c, d).
- Mandíbula presenta cuatro dientes con dos espinas en el ángulo inferior (Fig. 25e, f).
- Cirro I se observa una diferencia de un segmentos entre sus ramas (Fig. 26a).
- Cirro II presenta una diferencia de dos segmento entre sus ramas (Fig. 26b).
- Cirro III y VI sus ramas presentan el mismo número de segmentos en sus ramas anterior y posterior respectivamente (Fig. 26 c, d).

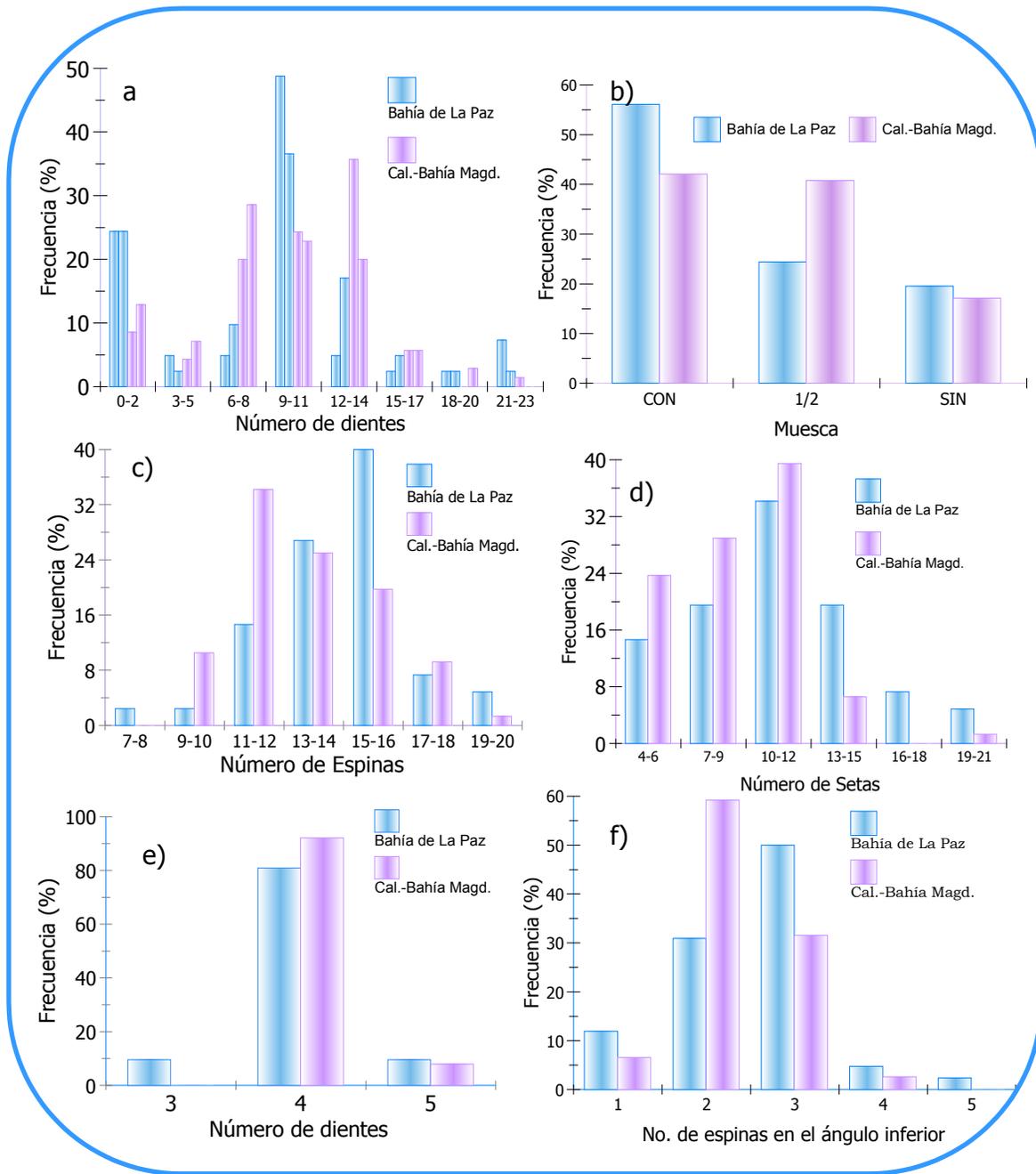


Figura 25. Frecuencias de aparición de los caracteres de *Chthamalus anisopoma*. Labrum (a), Tipo de muesca (b), Espinas en la maxila (c), Setas en la maxila (d), y Dientes en la mandíbula (e), y Espinas en el ángulo inferior de la mandíbula (f).

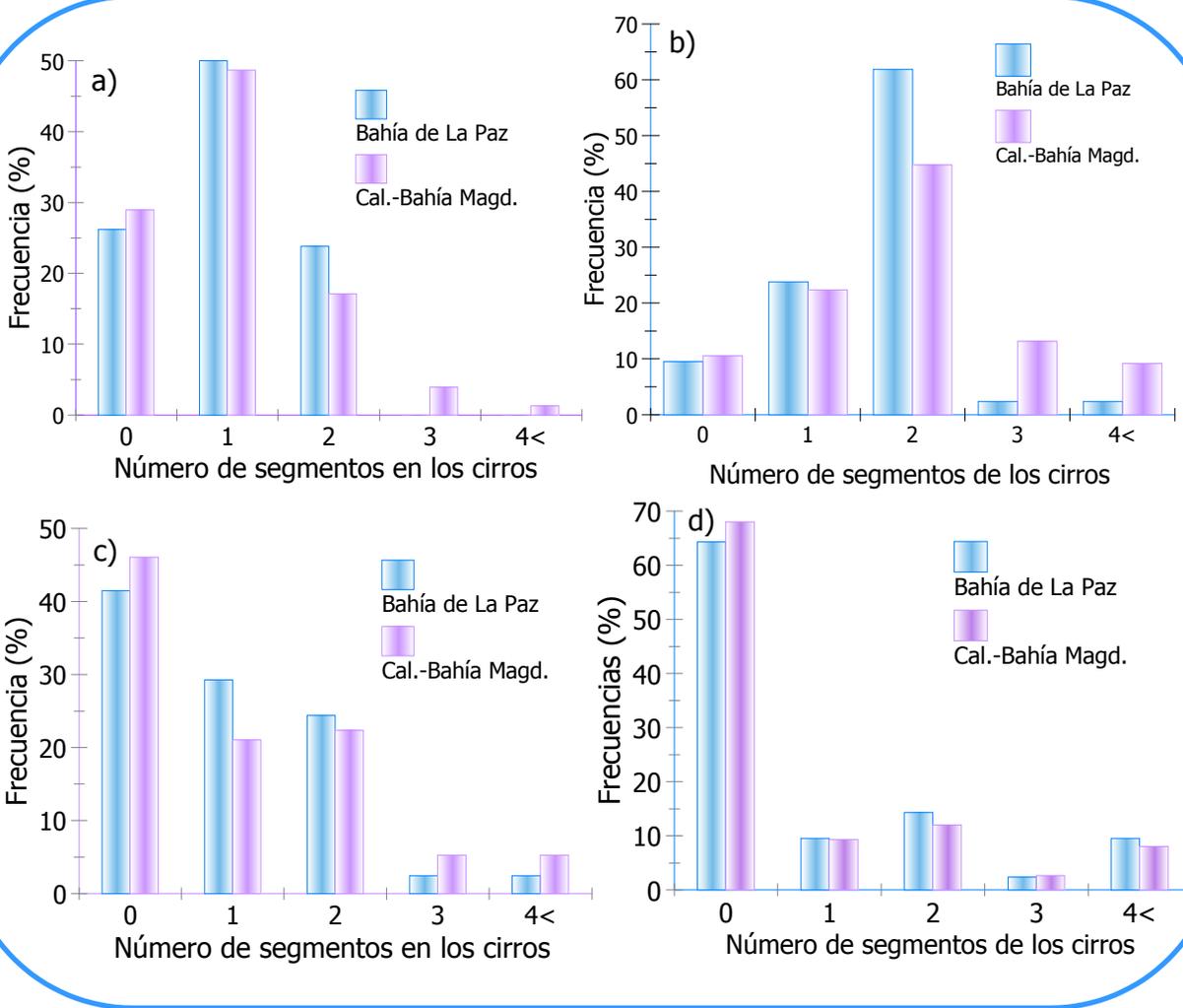


Figura 26. Frecuencias de la diferencia en el número de segmentos entre las ramas anterior y posterior De los cirros de *Chthamalus anisopoma*. Cirro I (a), Cirro II (b), Cirro III (c), y Cirro VI (d).

El análisis de las especies representantes del género *Chthamalus*, para el caso de *Ch. anisopoma* se empleó la agrupación que se obtuvo en el tratamiento anterior para poder realizar una discriminación enfocada a las especies restantes. Como resultado de este análisis se puede observar que las especies *Ch. fissus* y *Ch. anisopoma* se presentan como grupos separados con distancias significativas (Tabla XIV). El grupo indeterminado nombrado como *Chthamalus* spp. se presenta ligeramente sobrepuesto a los grupos de *Ch. fissus* y *Ch. anisopoma* (Fig. 27), y las distancias de este grupo no son significativas (Tabla XIV), este grupo corresponde a las dos especies no descritas.

Las distancias cuadráticas de Mahalanobis (Tabla XIV) muestran que los grupos de *Ch. anisopoma* son mas cercanos al grupo *Chthamalus* spp., en comparación al grupo *Ch. fissus*. Las características de la muesca en la maxila y ángulo del borde articular del scutum, presentan valores de clasificación mayores al resto de las características.

Los porcentajes de clasificación fueron: *Ch. anisopoma* Bahía de La Paz (65.51%), *Ch. anisopoma* Calerita-Bahía Magdalena (90.69%), *Ch. fissus* (78.57%) y *Chthamalus* spp. (50%).

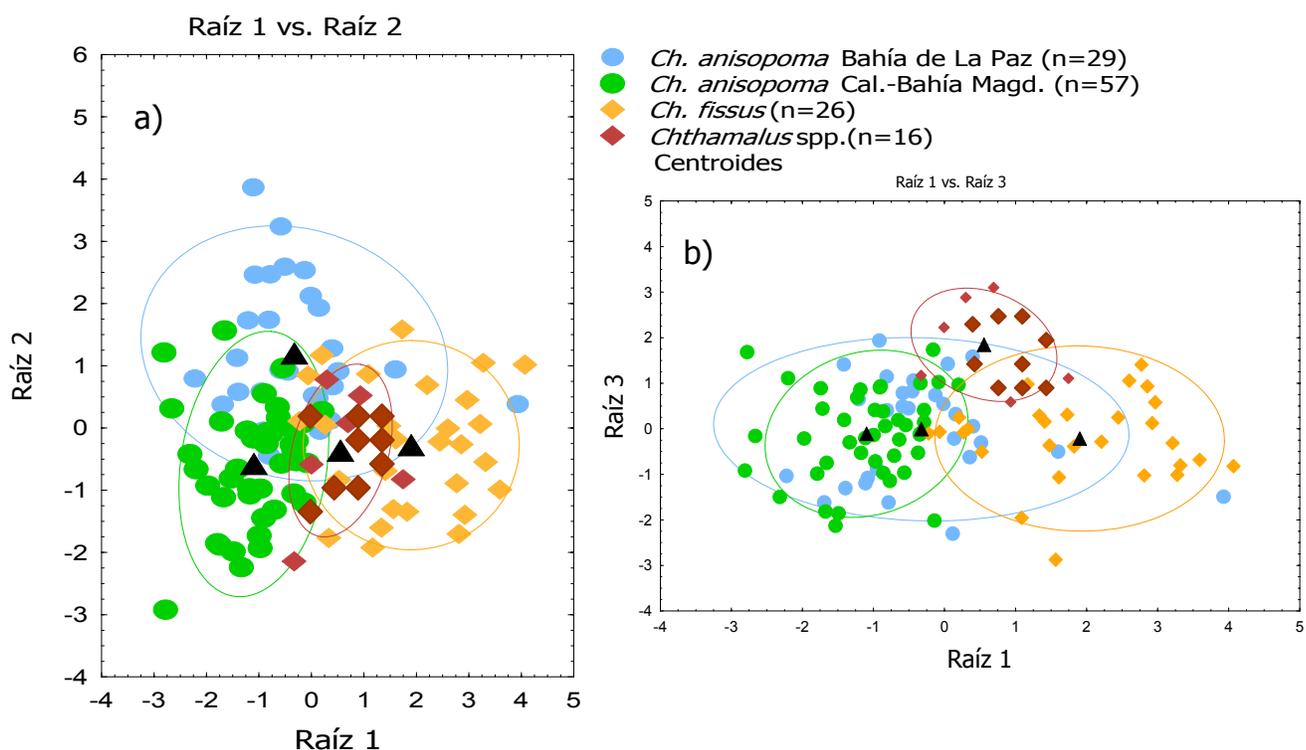


Figura 27. Agrupación de los organismo de las especies *Chthamalus* spp., *Ch. anisopoma* y *Ch. fissus*, determinadas con base en el análisis de discriminantes, raíces 1 y 2 (a) y raíces 1 y 3 (b).

Tabla XIV. Valores de las distancias cuadráticas de Mahalanobis obtenidas a partir del análisis de discriminantes de las especies del género *Chthamalus*, *indica los valores no significativos ($p > 0.05$).

	Bahía de La Paz	Calerita- Bahía Magdalena	<i>Ch. fissus</i>	<i>Chthamalus</i> spp.
Bahía de La Paz		3.912	7.471776	6.923 *
Calerita- Bahía Magdalena	3.912		9.456338	6.856 *
<i>Ch. fissus</i>	7.471	9.456		6.3 *
<i>Chthamalus</i> spp	6.923 *	6.856 *	6.3 *	

Se establecieron los caracteres estables para *Ch. fissus* obtenidos a partir de las frecuencias de aparición de los caracteres empleados:

- Labrum puede presentarse desnudo o con dos dientes en cada cresta (Fig. 28a).
- Maxila tiene entre 12 y 13 espinas con seis a ocho setas en la parte inferior, sin ningún tipo de muesca por debajo de las primeras dos espinas (Fig. 28b, c, d).
- Mandíbula presenta cuatro dientes con dos espinas en el ángulo inferior (Fig. 28e, f).
- Cirro I tienen dos segmentos entre sus ramas anterior y posterior (Fig. 29).
- Cirro II presenta de uno a dos segmentos de diferencia entre sus ramas (Fig. 29).
- Cirro III con dos segmentos de diferencia entre sus ramas (Fig. 29).
- Cirro VI presentan el mismo número de segmentos sus ramas (Fig. 29).

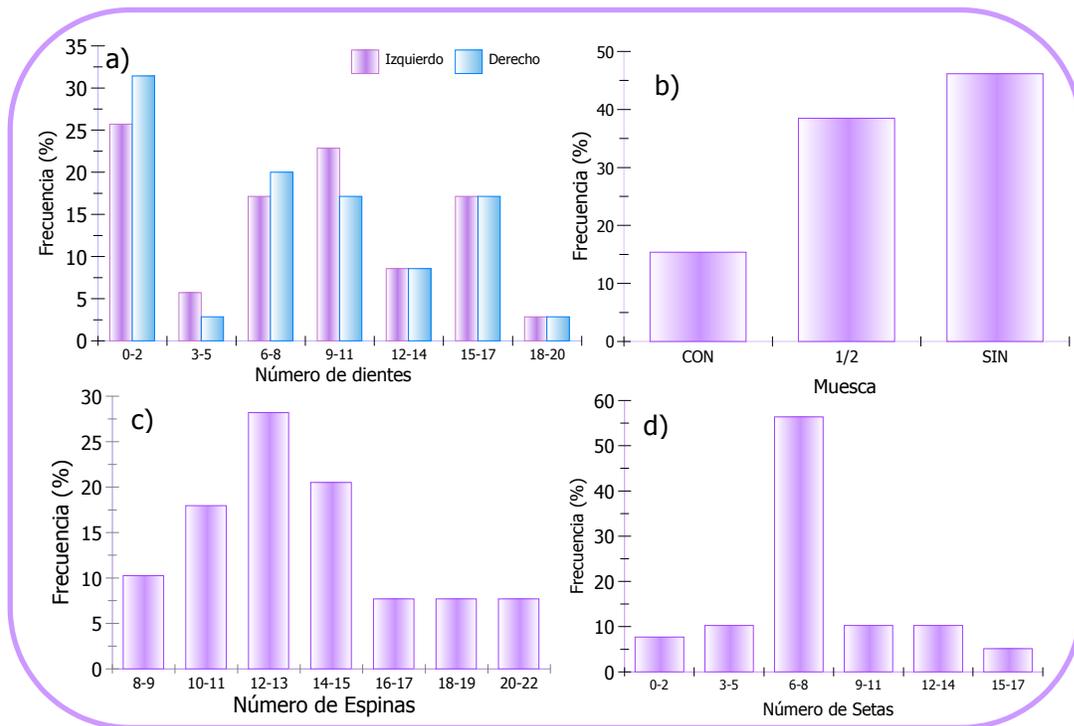


Figura 28 Frecuencias de los caracteres de *Chthamalus fissus*. Labrum (a), Presencia de la muesca (b), Espinas en la maxila (c), y Setas en la maxila (d).

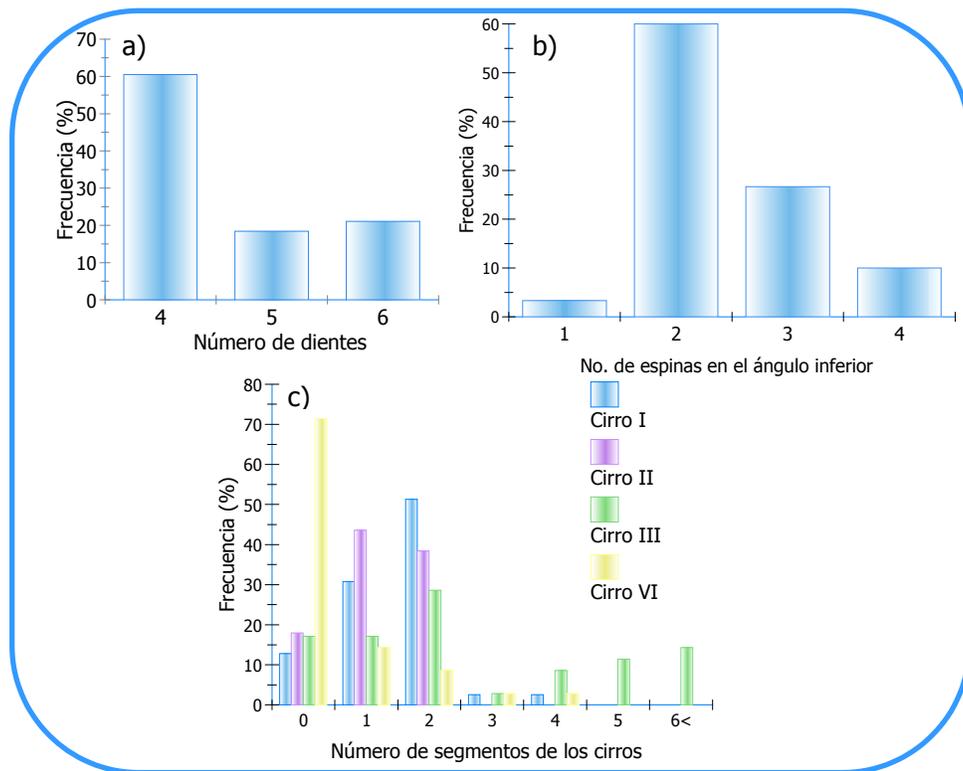
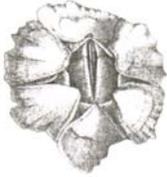


Figura 29. Frecuencias de los caracteres de *Chthamalus fissus*. Dientes en la mandíbula (a), Espinas en el ángulo inferior de la mandíbula (b), y diferencia en el número de segmentos entre las ramas interior y posterior de los cirros I, II, III y VI (c).



8.1 Revisión taxonómica

Para el Golfo de California se tienen registradas 29 especies de balanomorfos (Tabla XV), cuya distribución corresponde a las provincias panámica, californiana y mexicana; el número de especies endémicas es reducido (Laguna, 1985). En el presente trabajo se registraron 12 especies, de éstas *Balanus amphitrite*, *B. trigonus*, *B. reticulatus* y *Megabalanus coccopoma* son especies de distribución circumtropical y de aguas templadas. Estas cuatro especies son nuevos registros; aunque su presencia dentro del Golfo ya había sido registrada, dichos registros correspondían a la parte norte y la costa oriental del Golfo de California (Tabla XVI). Para las especies *Megabalanus peninsularis*, *Chthamalus fissus* y *Ch. imperatrix* se amplió su distribución dentro del Golfo de California en su costa occidental desde Cabo San Lucas hasta Bahía de La Paz (Tabla XXII).

Tabla XV. Listado de las especies con distribución en el Golfo de California (Laguna, 1985; Young y Ross, 2000; Pitombo y Ross, 2002; Gomez-Daglio, 2000).

Especie	Localidades en el Golfo de California	Sustratos
<i>Microeraphia eastropacensis</i>	Mazatlán, Sinaloa	Manglar
<i>Chthamalus imperatrix</i>	Mazatlán, Sinaloa	Manglar y roca basáltica
<i>Ch. anisopoma</i>	Ambas costas del golfo.	Manglar y sustratos inanimados.
<i>Ch. fissus</i>	Bahía de La Paz hasta Cabo San Lucas	Sustratos inanimados
<i>Chelonibia dentata</i>	Sonora	Tortugas
<i>Chelonibia testudinaria</i>	Puerto Peñasco, Sonora	Tortugas
<i>Coronula diadema</i>	Cosmopolita	Ballenas
<i>Tetraclita confinis</i>	Sonora	Sustratos inanimados
<i>T. rubescens</i>	Guaymas, Sonora, Cabo San Lucas.	Sustratos inanimados
<i>T. stalactifera</i>	Costa occidental del golfo.	Sustratos inanimados
<i>Hexacreusia durhami</i>	Región norte y costa occidental del golfo.	Corales duros
<i>Conopea galeata</i>	Costa occidental del golfo.	Corales blandos
<i>C. masignotus</i>	Mazatlán	Corales blandos
<i>Membranobalanus orcutti</i>	Cabo San Lucas	Esponjas
<i>M. robiniae</i>	Bahía de Los Ángeles	Esponjas
<i>Acasta newmani</i>	Isla Tiburón.	Esponja
<i>Balanus trigonus</i>	Ambas costas del golfo.	Sustratos inanimados y corales duros
<i>B. parkeri</i>	Bahía Concepción.	¿?
<i>B. poecilus</i>	Sonora y la costa occidental del golfo.	Sustratos inanimados y corales blandos.
<i>B. amphitrite</i>	Sonora y costa occidental del golfo.	Sustratos inanimados y corales blandos.
<i>B. inexpectatus</i>	Ambas costas del golfo.	Manglar y sustratos inanimados.
<i>B. reticulatus</i>	Área oceánica cercana a Mazatlán.	Sustratos inanimados
<i>B. subaldibus</i>	Norte del Golfo	
<i>B. eburneus</i>	Guaymas y Mazatlán	Sustratos inanimados
<i>Acrossia eyerdami</i>	Región norte del golfo.	Sustratos inanimados
<i>Paraconcausus mexicanus</i>	Costa oriental del golfo.	Sustratos inanimados
<i>Megabalanus californicus</i>	Región norte y Cabo San Lucas.	Sustratos inanimados
<i>M. peninsularis</i>	Cabo San Lucas y costa suroccidental del golfo.	Sustratos inanimados y corales duros.
<i>M. coccopoma</i>	Mazatlán y costa suroccidental del golfo.	Sustratos inanimados

Tabla XVI. Distribución de las especies de balanomorfos que conforman registros nuevos para la costa occidental y oriental de Baja California Sur.

Especie	Distribución en el Pacífico Este (Young y Ross, 2000; Pitombo y Ross, 2002)	Referencias para el Golfo de California
<i>Balanus amphitrite</i>	Cosmopolita, mares tropicales y templados.	Henry (1960), Ross (1962), Henry y McLaughlin (1975), Laguna (1990).
<i>Balanus reticulatus</i>	Mazatlán hasta Ecuador.	Laguna (1990).
<i>Balanus trigonus</i>	Cosmopolita, mares tropicales y templados.	Pilsbry (1916), Steinbeck y Ricketts (1941), Henry y McLaughlin (1975), Laguna (1990).
<i>Megabalanus peninsularis</i>	Cabo San Lucas, B.C.S. hasta Colombia.	Pilsbry (1916), Steinbeck y Ricketts (1941), Henry (1960), Henry y McLaughlin (1986), Laguna (1990).
<i>Megabalanus coccopoma</i>	Mazatlán, Sinaloa hasta Perú.	Pilsbry (1916), Southward y Newman (1977), Henry y McLaughlin (1986), Laguna (1990), Zullo (1991).
<i>Megabalanus vinaceus</i>	Región entre el Golfo de Fonseca (13° N) y el Golfo de Guayaquil (3° S).	
<i>Chthamalus anisopoma</i>	Golfo de California	Pilsbry (1916), Steinbeck y Ricketts (1941), Henry (1942, 1943; 1960), Laguna (1990).
<i>Chthamalus fissus</i>	San Francisco hasta Cabo San Lucas.	Henry (1943; 1960), Ross (1962), Southward y Newman (1977), Laguna (1990).
<i>Chthamalus imperatrix</i>	Mazatlán, Sinaloa hasta Panamá.	Laguna (1990).
<i>Tetraclita confinis</i>	Golfo de California hasta Acapulco, México.	Pilsbry (1916), Henry (1943; 1960), Southward y Newman (1977), Laguna (1990).

8.1.2. Familia Chthamalidae

Esta familia se caracteriza por la sobre posición de las placas rostrolaterales sobre el rostro y la presencia de una base membranosa, sin embargo, el género *Chthamalus* es el que presenta mayor complejidad en la designación específica de sus miembros, ya que como señaló Darwin (1854) es un taxón con una gran variabilidad intra e interespecífica.

Chthamalus imperatrix Pilsbry, 1916

Este taxón ha sido una de las especies cuya designación taxonómica ha sido discutida por varios autores (Newman y Ross, 1976; Laguna, 1985; 1990; Poltarukha,

1997). Primeramente, esta especie fue descrita por Pilsbry en 1916, en su trabajo propone como características distintivas el color violeta o azul marino de sus placas parietales y operculares, la forma del tergum y las marcas de los músculos en el scutum, con base en estas características separa a estos organismos del resto de los chthamalidos y lo designa como una nueva especie. Posteriormente, en revisiones taxonómicas del género *Chthamalus*, Laguna (1985) con base en el número de dientes en la mandíbula clasifica a esta especie dentro del género *Euraphia*, desafortunadamente, la descripción del género *Euraphia* Conrad, 1817, no cuenta con el análisis de las estructuras orales, por lo cual se desconoce las características internas del espécimen tipo empleado para la descripción de este género, y por lo tanto las características empleadas para clasificar a la especie *imperatrix* dentro del género *Euraphia*. Bajo esta clasificación Poltarukha (1997), realizó una revisión de la subfamilia Euraphinae y propuso dos nuevos géneros, designando a esta especie como *Microeuraphia imperatrix*. Para establecer el status de éste nuevo género, Poltarukha, empleó características como la presencia de las mandíbulas tridentadas con las terminaciones del segundo y tercer diente redondeadas, la base semicalcificada o con tendencia a ser calcificada. Ahora bien, en este trabajo se revisaron 50 organismos recolectados en Bahía de La Paz y Ensenada de Muertos y, todos los especímenes disectados presentaron una mandíbula con cuatro dientes con terminaciones espinosas, el último diente es bífido y la base completamente membranosa. Desafortunadamente, no se cuenta con la información sobre los especímenes empleados en el estudio de Poltarukha, pero si queda claro que las características diagnósticas de los organismos que se han revisado para esta región (Baja California Sur) son diferentes a las que este autor emplea para clasificar a la especie. Para darle un status genérico a esta especie, se revisaron las especies tipo de los géneros *Chthamalus* y *Euraphia*, encontrando que las especies de *Chthamalus* presentan cuatro o cinco dientes en la mandíbula, y las especies del género *Euraphia* solo tres. Por lo cual se propone la reasignación de esta especie al género *Chthamalus*.

Chthamalus anisopoma Pilsbry, 1916

Este taxón se conocía únicamente para el Golfo de California, con el presente trabajo su distribución se incremento hasta Bahía Magdalena (Tabla XVI). Esta especie fue caracterizada por Pilsbry (1916), quién estableció como única característica la diferencia de

tamaño entre sus placas operculares, además, en la descripción original se pueden denotar que no existe una precisión en los caracteres utilizados para su discriminación, ya que en el mismo escrito de Pilsbry se contradice al determinar la presencia y ausencia de las marcas de los músculos aductores, la forma y tamaño de el borde articular e incluso la forma del agujón. Además de que las estructuras del cono oral y cirros no fueron consideradas en la descripción, por lo cual su comparación con *Ch. fissus* se basaba exclusivamente en las características de las placas operculares. Cabe mencionar, que en los organismos de *Ch. anisopoma* menores a 3mm de diámetro de base, no se observa ninguna diferencia en el tamaño de las placas operculares, por lo cual las estructuras del cono oral y cirros fueron analizadas (Ver sección 28.2), encontrándose los caracteres que permiten diferenciar a *Ch. anisopoma* de *Ch. fissus*

***Chthamalus fissus* Darwin, 1954**

Esta especie tenía una distribución desde California hasta Cabo San Lucas, en este estudio se encontraron organismos distribuidos dentro del Golfo de California, desde San José del Cabo hasta Bahía de La Paz, cohabitando con *Ch. anisopoma*, y los tipos *Chthamalus* sp 1 y sp. 2.

***Chthamalus* sp. 1 y sp. 2.**

Lo que respecta a estas taxa, ambas se encuentran actualmente en revisión, para realizar la correcta descripción. Estas especies podrían ser las que Hedgecock (1979) y Laguna (1985) mencionan como tipo "cortezianus" y "mexicanus" en sus respectivos trabajos, pero dado que en ninguno de estos dos estudios fueron descritas, ni se remarco alguna característica morfológica que permitiese su discriminación con sus congéneres *Ch. anisopoma* y *Ch. fissus*. En este trabajo se proponen como nuevas especies.

8.1.3. Familia Tetraclitidae

***Tetraclita confinis* (Pilsbry, 1916).**

Este taxón tenía un intervalo de distribución desde el Golfo de California hasta Acapulco, México (Tabla XVI) (Pitombo y Ross, 2002). En la presente investigación se

encontraron organismos en la costa occidental de la Península, hasta Todos Santo, B. C. S., ampliándose el rango de distribución de esta especie.

Esta especie fue descrita por Pilsbry (1916), quien designa a esta especie como una variación de la especie atlántica *Tetraclita stalactifera*, en su trabajo empleó dos especímenes morfológicamente diferentes para su descripción; sin embargo en su escrito no esclarece de manera adecuada los caracteres de las placas operculares, ya que su descripción la enfatiza a encontrar las diferencias con la variación de *Tetraclita stalactifera floridiana*.

Con la revisión de los organismos realizada en éste trabajo, resaltan varias diferencias con respecto a la descripción de Pilsbry (1916), parte de estas diferencias son principalmente: la forma del tergum, crestas de los músculos y el aguijón. Es importante mencionar que de acuerdo con la descripción original, algunas de las características encontradas en este trabajo, empatan con uno de los dos especímenes que Pilsbry (1916: 286: Fig. 81) empleó en la descripción de esta especie. Aunado a este problema, también se hace presente la variación intraespecífica de la especie (Sección 7.3).

Por lo mencionado, se sugiere la revisión del holotipo, para determinar con precisión las características que definen a esta especie, en virtud de que existe la posibilidad de que se hayan utilizado dos ejemplares de distintos taxa para la descripción de la especie. Así como la revisión de la especie *Tetraclita stalactifera* con ejemplares del Pacífico y Atlántico para resolver esta problemática.

Género 1 sp. 3.

Ross (1969) realizó una revisión de la familia Tetraclitidae y determinó que existen dos líneas evolutivas: la primera compuesta por los géneros *Tesseropora*, *Tesseroplax* y *Tetraclita*, las cuales presentan un crecimiento alométrico de la carina, radios angostos y sólidos, con una (*Tesseropora* y *Tesseroplax*) o mas hileras de tubos en los parietales (*Tetraclita*). En la segunda línea se encuentran los géneros *Newmanella* y *Tetraclitella*, quienes tienen un crecimiento diamétrico, radios anchos, tubíferos y varias hileras de tubos en los parietales.

En el este trabajo se encontraron organismos que presentan sólo dos hileras de tubos en sus placas parietales y un crecimiento diamétrico, con radios anchos y tubíferos, estas características no permiten asignarla dentro de los géneros ya nombrados, puesto

que comparte características de ambos grupos evolutivos. Sin embargo, las características de las placas operculares (borde articular y forma del scutum), cono oral (número de espinas y forma de la mandíbula) y cirros (I, II, y III, tamaño y presencia de setas bipectinadas) tienen cierta afinidad con los caracteres diagnósticos del género *Tetraclita*. A partir de estas comparaciones, estos ejemplares se pueden proponer como un género nuevo.

8.1.4 Subfamilia Megabalaninae

Los miembros de esta subfamilia se caracterizan por presentar parietales tubíferos, base calcárea porosa y radios bien desarrollados con tubos transversales.

Megabalanus peninsularis (Darwin, 1854)

Este taxón se distribuye desde Cabo San Lucas hasta Colombia (Tabla XXII), en este trabajo se amplía su rango de distribución dentro del Golfo de California hasta Bahía de La Paz.

Henry y McLaughlin (1986) mencionan la gran variación que presenta ésta especie en lo que respecta a sus caracteres de las placas operculares y parietales, sin hacer mención de las variaciones en los caracteres internos (cono oral y cirros), y utiliza de una forma impráctica los caracteres diagnósticos para la identificación de esta especie. Con la exhaustiva revisión y análisis de los organismos recolectados en este trabajo se encontró que los caracteres, como el número de dientes en el labrum, la mandíbula y los cirros I, II y III son estables, el resto de los caracteres analizados presentan gran variación (Fig. 22; 23).

De acuerdo con la revisión y redescrición de sus caracteres internos, se encontraron características de valor taxonómico, como la presencia de setas bipectinadas en el cirro III, número de dientes en la mandíbula y labrum, las cuales permiten distinguirla de otras especies.

Megabalanus coccopoma (Darwin, 1854)

Las características morfológicas de esta especie, son menos variables que las de *M. peninsularis*, ya que su forma globosa y el color rosa en sus parietales son caracteres lo suficientemente distintivos para poder diferenciarla. La distribución se registraba desde

Perú hasta Mazatlán, México; sin embargo, existen evidencias de su presencia a mayores latitudes después de eventos como “El Niño” (Newman y McConnaughey, 1987). El Golfo de California se caracteriza por presentar aguas mucho más cálidas que las del Pacífico este (Roden, 1964; Álvarez-Borrego, 1983) lo cual puede explicar la presencia de esta especie en la región sur de la Península.

A pesar de que la coloración de las placas parietales no ha sido considerada un carácter diagnóstico para las especies de balanos, para algunas especies el color es importante para la designación taxonómica, como es el caso de *Megabalanus coccopoma* y *M. vinaceus*, cuyas coloraciones son muy distintivas y únicas entre los miembros de su taxa.

Megabalanus vinaceus (Darwin, 1854)

Los organismos comprendidos dentro de este taxón, presentan una coloración entre café oscuro y vino, Darwin (1854) describió esta especie y su distribución no abarca más allá del Golfo de Fonseca (Costa Rica), su presencia en la costa oriental de la Península permite ampliar su intervalo de distribución, sin embargo se requieren registros de las áreas intermedias para establecer su distribución continua.

8.2. Análisis Morfológico

De manera general, con base en este análisis se demuestra que las características de las placas parietales permiten la determinación de los organismos hasta el nivel de familia. El uso de los caracteres de las placas operculares permite llegar hasta nivel genérico (con ciertas excepciones), sin embargo el uso de caracteres internos no solo permite llegar a niveles específicos, si no esclarecer las posibles variaciones que los especímenes presenten en la región de estudio.

8.2.1. Variaciones intraespecíficas de *Tetraclita confinis*

Esta especie habita desde la zona de salpicadura hasta la zona intermareal media; estas zonas se caracterizan por la erosión, desecación y cambios bruscos de temperatura y salinidad a la que son sometidos los organismos. La erosión es un factor importante, ya que afecta directamente a las placas parietales y operculares, es decir muchas características

externas no son confiables debido a que pueden verse modificadas por este factor y no por la morfología propia de los organismos (Bourget, 1977; Spivey, 1988).

Según Darwin (1854) muchas especies presentan variaciones intraespecíficas relacionadas con su ámbito geográfico. Esta especie a pesar de que su distribución no es tan amplia como la de *Tetraclita stalactifera* (Pilsbry, 1916); cada uno de los grupos obtenidos a partir del análisis de discriminantes, presentan características que permiten diferenciarlos. Sin embargo, no todas las características describen adecuadamente los grupos: el número de dientes en la mandíbula es constante para los dos grupos al igual que el tamaño del cirro VI, y al emplear el resto de las características se puede determinar las dos variaciones que presenta *Tetraclita confinis* en la región sur de la Península de Baja California, un grupo de organismos de Bahía de La Paz, el otro correspondiente a Los frailes-Bahía Magdalena, el tercer grupo (Calerita-Los Frailes) no se maneja como posible variación ya que se encuentra sobre puesto en tres los grupos anteriormente mencionados.

Se requiere realizar estudios que cubran toda el área de distribución de la especie para establecer las variaciones que presenta y su clara diferencia con *T. stalactifera*.

8.2.2. Variaciones intraespecíficas de *Megabalanus peninsularis*

Los dos grupos que se lograron distinguir pertenecen a zonas discontinuas (Fig. 21), al revisar las posibles causas de la agrupación de estos organismos se encontró que los organismos que conforman el grupo de Bahía de La Paz y Los Frailes-Bahía Magdalena se caracterizan por presentar espinas en las placas parietales que cubren cerca de 2/3 de la concha. La presencia de espinas en las placas parietales ya había sido denotado por Pilsbry (1916) y Henry y McLaughlin (1986), sin embargo la presencia o ausencia de espinas esta asociada a la variación que se presentan en los caracteres de la maxila y cirros (Fig. 22, 23), se mantienen constantes; así la presencia de espinas en los parietales permite establecer un carácter práctico para la identificación de esta especie.

A pesar de que en el análisis de discriminantes se encontraron dos grupos con valores estadísticamente significativos (Tabla XII), los caracteres como número de dientes en el labrum, la mandíbula y el tamaño de los cirros I, II y III aparecen con la misma frecuencia en ambos grupos. Como ya se había mencionado, la distancia de separación entre estos grupos (Tabla XII) es reducida debido a que la mayoría de los caracteres son

compartidos por ambos grupos. Estos argumentos, hacen evidente la gran variabilidad morfológica de esta especie en áreas geográficas reducidas (Sección 7.3.3.).

La distribución de esta especie es amplia (Colombia hasta Golfo de California), el problema de sinonimia (Henry y McLaughlin, 1986; Zullo, 1991) y la variabilidad que presenta *per se*, deben ser factores que se tienen que tomar en cuenta para establecer las variaciones en el resto de las regiones que comprende su distribución.

8.2.3. Variaciones intra e interespecíficas del género *Chthamalus*

Tanto *Chthamalus fissus*, *Ch. anisopoma*, y los 2 tipos *Chthamalus* sp. 1 y sp. 2, cohabitan en ciertos sitios en la misma región geográfica (parte sur del Golfo de California) (Tabla XV), además de compartir el mismo espacio (zona de salpicadura e intermareal superior). Incluso, se les ha encontrado formando grandes tapetes sobre lajas de roca granítica o formando agregaciones sobre rocas, como se sabe existen varios estudios que confirman que la formación de agregaciones (Bourget y Crisp, 1975; Newman y Ladd, 1974; Pullen y LaBarbera, 1991; Van Syoc, 1992) y los factores físicos como mareas y corrientes (Crisp, 1953) modifican las placas debido a la gran plasticidad que pueden presentar ciertas especies.

De acuerdo con lo anterior, su diferenciación se dificulta, ya que las descripciones originales únicamente hicieron énfasis en los caracteres de las placas operculares y parietales. Al realizar los análisis se pudo determinar la presencia de dos grupos para *Ch. anisopoma*, uno para *Ch. fissus* y otro que corresponde a los nuevos tipos. La sobreposición de ciertos ejemplares entre los cuatro grupos (Fig. 27), indica que existen organismos que comparten características de ambas taxa, que pudieran ser híbridos de las especies, Dando (1987) menciona que las especies de chthamalidos dada su condición de vida tienen una gran probabilidad de presentar hibridaciones. Sin embargo, para determinar a los nuevos tipos, que son finalmente los que se sobreponen a los grupos de *Ch. fissus* y *Ch. anisopoma*, se requiere de una mejor reexaminación de los ejemplares y posiblemente el empleo de un número mayor de caracteres como las características de las placas operculares (scutum y tergum) y un mayor número de ejemplares.

8.3. Discusión general

De las 29 especies registradas para el Golfo de California (Tabla XXI), tres son simbioses de ballenas y/o tortugas marinas, por lo que, su presencia en las distintas áreas del Golfo de California depende de los movimientos migratorios de las especies a las cuales se adhieren, por lo cual no son consideradas en los estudios de distribución ni de biogeografía (Zullo, 1966).

Dentro de este listado, se tienen seis especies, las cuales se encuentran viviendo como simbioses de otros organismos sésiles (esponjas, corales y gorgonias). Se desconoce el grado de especificidad de todas las especies de balanos con sus simbioses, sin embargo, para algunas géneros como *Hexacrusia* y *Acasta* se reconoce que la relación entre los balanos y los corales pétreos es estrecha, incluso a niveles específicos; es decir, que estos organismos solo pueden vivir cuando se encuentran dentro de cierta especie de coral (Newman y Ross, 1977; Ogawa y Matsuzaki, 1992). Este tipo de simbiosis también podría ser propuesta para organismos que solo se han encontrado viviendo en asociación con esponjas y gorgonias; siendo así que la distribución de estos organismos estará en función de la distribución de los simbioses.

El resto de las especies no se encuentran asociados o tienen algún sustrato específico; e incluso muchas se pueden fijar en cualquier tipo de sustrato. En el área de estudio solo se encontraron 12 de las especies registradas. El grupo de especies no encontradas en este estudio tienen una distribución dentro del golfo que se restringe a la parte norte y/o costa oriental del Golfo de California, para explicar la distribución discontinua de las especies a lo largo del golfo se proponen dos hipótesis.

- La primera se fundamenta en la barrera topográfica que existe entre Guaymas y Mazatlán (Briggs, 1974; Walker, 1960), esta barrera o filtro faunístico de la costa este, consiste en la gran porción arenosa con sistemas antiestuarinos que existe entre Mazatlán y Guaymas. Para las especies que requieren de un sustrato inanimado para su fijación y establecimiento que difícilmente pueda llegar a establecer en la porción norte del golfo, donde también existe una barrera térmica ocasionada por las grandes diferencias de temperatura y su variación interanual entre estas dos localidades (Roden, 1964; Bray y Robles, 1991).

Otra cuestión interesante es la diferencia en la composición faunística entre la costa oriental y occidental del golfo (haciendo referencia a la porción de la boca del Golfo). En la boca del Golfo existe una profundidad de más de 4, 000 m y corrientes de turbulencia, lo que dificulta que las larvas cipridas tengan éxito al cruzar el golfo, y poderse establecer en esta zona, que además presenta valores extremos de salinidad (37 ups), en comparación con los de la costa oriental del golfo. Sin embargo, se requiere de estudios específicos sobre las larvas de los balanos y su éxito en el medio planctónico tiempo de duración en el plancton y factores que regulan su asentamiento (Crisp, 1960; Foster, 1971).

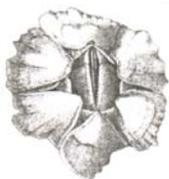
- La segunda hipótesis, propuesta por Walker (1960), sustenta que durante el Plioceno la región norte del protogolfo tenía comunicación con la cuenca de Los Ángeles, lo que pudo haber permitido que las especies provenientes de la provincia californiana se pudiesen establecer en la región norte, durante el Pleistoceno al bajar el nivel del mar (100 y 120m) las especies quedaron aisladas. Esta hipótesis se fundamenta en parte por la presencia de fósiles de balanos en las áreas de Sonora y Baja California, estas especies son precisamente las que presentan esta distribución discontinua.

Desde otro punto de vista, se puede suponer que los balanomorfos durante su etapa de vida planctónica se dispersan a distintas área dentro del Golfo, de acuerdo con los patrones de corrientes y giros del Golfo (Brinton, 1986; Aceves, 2003), pero el establecimiento de estas especies en nuevas áreas trae implicaciones de tipo ecológicas. Estas implicaciones están relacionadas con el asentamiento de las larvas y sus requerimientos para establecerse como lo es el tipo de sustrato y factores físicos y químicos (temperatura y salinidad) (Foster, 1971; Klepal y Barnes, 1975; Holm, 1990). Para el caso en el que las larvas logren encontrar el sitio adecuada para su fijación el establecimiento de las larvas también trae consigo otra serie de factores ecológicos de suma importancia; los principales son la competencia, depredación y disponibilidad de alimento (Southward y Newman, 1977; Hyder *et al.* 2001). Estos factores son diferentes en ambas costas del Golfo, e incluso en la misma costa occidental de la península se tienen ambientes que quizá no sean los propicios para el establecimiento de ciertas especies.

La variación intra o interespecífica de los balanomorfos, pueden estar en función de varios factores: uno de ellos es el tipo de crecimiento que presentan (Newman *et al.*, 1967) que a su vez se encuentra estrechamente relacionada con la formación de agregaciones

para cuestiones alimenticias o de reproducción como fue descrito para los géneros *Chthamalus*, *Balanus* y *Megabalanus*, donde estos factores determinan la variación de los caracteres de las placas operculares y parietales (Newman y Ladd, 1974; Pullen y LaBarbera, 1991).

En este trabajo, se estudió la anatomía interna de los balanos en distintos sitios de las costas occidental y oriental de la Península de Baja California, se determinaron las características diagnósticas para cada taxa. Sin embargo, algunas de las características como: el número de dientes y espinas en la mandíbula, setas y espinas en la maxila, el cirro III (en *Tetraclita*), el tipo de maxila, número de dientes en el labrum, y el tamaño del cirro I (en *Chthamalus*) y el número de espinas en la maxila y número de segmentos en el cirro VI (en *Megabalanus*), son distintas entre las regiones. Si bien los balanomorfos se alimentan del micro y nanoplancton (nauplios de decápodos, moluscos, larvas cípidas, copépodos, huevos de gastrópodos) (Barnes, 1959), y que la distribución de la biomasa zooplanctónica en las costas occidental y oriental de la Península de Baja California no es homogénea (Brinton, 1986), a partir de estas evidencias se podría establecer una relación entre la morfología del cono oral y los cirros con respecto al tipo y cantidad de alimento disponible.



9. CONCLUSIONES

La composición faunística de balanomorfos en la región sur de la Península de Baja California esta conformada por especies de distintas provincias geográficas; Panámica (7), Mexicana (8) y Californiana (6), siendo la costa oriental la que presenta la mayor riqueza específica (10 especies).

El establecimiento de las especies de balanomorfos en el Golfo de California presenta un patrón irregular. Las costas oriental y occidental del golfo presentan composiciones faunísticas diferentes, que pueden ser el reflejo de las condiciones oceanográficas, introducción antropogénica (barcos) o la presencia de filtros faunísticos.

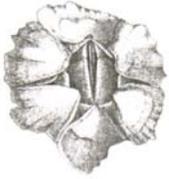
En virtud de que los caracteres internos de los balanos mostraron ser eficientes para diferenciar las especies de balanomorfos y, al combinaron con las estructuras externas de los organismos, se logró conformar una clave taxonómica para identificar los balanos distribuidos en las costas de la región sur de la Península de Baja California.

Con el análisis morfológico de los caracteres de los balanomorfos de la región sur de la península de Baja California, se pudo constatar que las placas operculares son de gran importancia en la designación taxonómica a nivel de familia y subfamilia y, que las estructuras del cono oral y de los cirros, permiten el reconocimiento y separación a nivel específico.

Los caracteres, maxila y labrum permiten la clara definición de las especies que conforman el género *Chthamalus*. En especímenes menores a los 3 mm de diámetro en la base de las placas parietales, se logra diferenciar a las especies *Ch. anisopoma* y *Ch. fissus*, a través de número de dientes (labrum) y presencia de muesca (maxila).

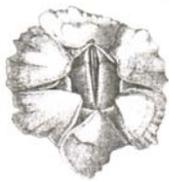
La especie *Tetraclita confinis* se determinó por la consistencia de los caracteres número de dientes en el labrum, número de segmentos en los cirros I, II y VI, y con esta base se podrá realizar la revisión taxonómica de su congénere *T. stalactifera*.

Megabalanus peninsularis presentó gran plasticidad en la mayoría de los caracteres externos como internos, mientras que el número de dientes en el labrum y mandíbula, así como el tamaño de los cirros I, II y III fueron los caracteres estables de la especie. Sin embargo, las variaciones intra-específicas de estos caracteres no permitieron establecer un patrón definido.



10. RECOMENDACIONES

- De acuerdo con este estudio es evidente que se requiere una reevaluación de los caracteres externos e internos para los distintos taxa de balanos del Pacífico, esto implicaría la examinación de los holotipos bajo este tipo de criterios.
- Con base en lo anterior, se podría ampliar el área de estudio, de tal manera que la base taxonómica generada redundara en una mayor precisión en los estudios biogeográficos.
- La determinación de las variaciones morfológicas permitirá precisar la influencia de los factores ambientales sobre las variaciones que estos desarrollen en respuesta. Así mismo, el incremento del conocimiento sobre las relaciones ecológicas de los balanomorfos coadyuvara para dilucidar todos aquellos aspectos que sustentan la importancia de estos taxa.



11. BIBLIOGRAFÍA

- Aceves, G., 2003. Grupos de larvas de peces recurrentes en la costa occidental de Baja California Sur y región central del Golfo de California. **Tesis Doctorado**. CICIMAR-IPN. México, 137 pp.
- Anderson, D. T., 1992. **Barnacles: structure, function, development and evolution**. Chapman y Hall. U.S.A. 357pp.
- Álvarez-Borrego, S., 1983. Gulf of California. En: Ketchum, B. (Ed.): **Estuaries and enclosed seas**. Elsevier Scientific Pub. Co. 427-449.
- -----, J. Rivera, G. Gaxiola, M. de J. Acosta y R. Schwartzlose. 1978. Nutrientes en el Golfo de California. **Ciencias Marinas**. 5(2):53-71.
- Barnes, H., 1959. Stomach contents and microfeeding of some common cirripedes. **Can. J. Zool.** 37: 231-236.
- -----, y M.J. Healy, 1969. Biometrical studies on some common cirripedes. II. Discriminant analysis of measurements on the scuta and terga of *Balanus balanus* (L.), *B. cretanus* Brug., *B. improvisus* Darwin, *B. glandula* Darwin, and *B. amphitrite stutsburi* Darwin (*B. pallidus stutsburi*). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 4: 51-70.
- -----, H., y M.J. Healy, 1971. Biometrical studies on some common cirripedes. III. Discriminant analysis of measurements on the scuta and terga of *Balanus eburneus* Gould. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 6: 83-90.
- Baumgartner, T. y N. Christensen, 1985. Coupling of the Gulf of California to large-scale interannual climatic variability. **J. Mar. Res.** 43: 825-848.
- Bishop, M. W., 1950. Distribution of barnacles by ships. **Nature**, 167: 531.
- Bourget, E., 1977. Shell structure in sessile barnacles. **Le Nat. Can.** 104(4): 281-323
- -----, 1987. Barnacles shells: composition, structure and growth. En: Southward, D. (Ed.): **Barnacle biology, Crustacean Issue 5**. Rotterman A.A. Balkema, 267-285 pp.
- -----, y D. Crisp, 1975. Analysis of the growth bands and ridges of barnacle shell plates. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 55: 439-461.
- Bray, N. y J. Robles, 1991. Physical Oceanography of the Gulf of California. En: **The Gulf and Peninsular province of the Californias**. 25: 511-553.
- Briggs, J., 1974. **Marine Zoogeography**. McGraw-Hill Co. U.S.A. 475 pp.
- Brington, E., A. Fleminger y D. Siegel, 1986. The temperate and tropical planktonic biotas of the Gulf of California. **CA. Cooperative Fish. Inv. Rep.** 26: 228-266.

-
- Brusca, R., 1980. **Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California**. Arizona University Press. 507 pp.
 - Carlton, J.T., 1987. Patterns of transoceanic marine biological invasions in the Pacific Ocean. **Bull. Mar. Sci.** 41(2): 452-465.
 - Connell, 1961. The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle *Chthamalus stellatus*. **Ecology**.42: 710-723.
 - Cornwall, I.E. 1962. The identification of barnacles, with further figures and notes. **Can. J. Zool.** 40:621-629.
 - Crisp, D.J., 1953. Changes in the orientation of barnacles of certain species in relation to water currents. **J. Anim. Ecol.** 22(2): 331-343.
 - -----, 1960. Mobility of barnacles. **Nature**. 188. 1208-1209.
 - Dando, P.R., 1987. Biochemical genetics of barnacles and their taxonomy. En: Southward, A. (Ed.). **Barnacle Biology**. Bakelman-Rotterdam, Holanda. 73-87.
 - ----- 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. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 60:787-831.
 - Darwin, C., 1854. **A Monograph on the Sub-class Cirripedia. The Balanidae; the Verrucidae**. J. Cramer Weinheim, reprint. 684 pp.
 - De La Lanza, E. G., 1991. **Oceanografía de los mares mexicanos..** AGT. México, D.D. 569 pp.
 - Gomez-Daglio, L., 2000. Los balanomorfos (Cirripedia: Thoracica: Sessilia) de la Bahía de La Paz, B.C.S. México. **Tesis Profesional. U.A.B.C.S.** 77 pp
 - Foster, B.A. 1971. Desiccation as a factor in the intertidal zonation of barnacles. **Mar. Biol.** 8(1):12-29
 - Furman, E., 1990. Geographical variation of *Balanus improvisus* in biochemical and morphometrics charcters. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 70(1): 721-740.
 - ----- y D.J. Crisp, 1989. Biometrical changes during growth of isolated individuals of *Balanus improvisus*. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.**, 69 (3): 511-521.
 - Hedgecock, D., 1979. Biochemical genetic and evidence of speciation in *Chthamalus* barnacles of the tropical eastern Pacific Ocean. **Mar. Biol.** 54: 207-214.
 - Henry, D.P., 1941. Notes on some sessile barnacles from Lower California and the West coast of Mexico. **Proc. New England Zool. Club** 18: 99-106, pl 16.
 - -----, 1942. Studies on the sessile Cirripedia of the Pacific coast of North America. **Univ. Wash. Publ. Oceanogr.**, 4: 95-134.

-
- -----, 1943. Notes on some barnacles from the Gulf of California. **Proc. U.S. Nat. Mus.** 93: 367-373, pl. 31.
 - -----, 1960. Thoracic Cirripedia of the Gulf of California. **Univ. Wash. Publ. Oceanogr.** 4:135-158, pl. 1-5.
 - Henry, D. P. and P. A. McLaughlin, 1965. Unique occurrence of complemental males in a sessile barnacles. **Nature** 207: 1107-1108.
 - -----, 1967. A revision of the subgenus *Solidobalanus* Hoek (Cirripedia: Thoracica) including a description of a new species with complemental males. **Crustaceana**, 12: 43-58.
 - -----, 1975. The barnacles of the *Balanus* amphitrite complex (Cirripedia, Thoracica). **Zool. Verh. Leiden** 141: 1-254.
 - -----, 1986. The recent species of *Megabalanus* (Cirripedia: Balanomorpha) with special emphasis on *Balanus tintinnabulum* (Linnaeus) sensu lato. **Zool. Verh. Leiden**. 235: 1-67.
 - Holm, E., 1990. Attachment behavior in the barnacle *Balanus amphitrite* amphitrite (Darwin): genetic and environmental effects. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 135: 85-98.
 - Hyder, K., P. Aberg, M. Johnson y S. Hawkins, 2001. Models of open populations with spaced-limited recruitment: extension of the theory and application to the barnacle *Chthamalus montagui*. **J. Anim. Ecol.** 70: 853-863.
 - Klepal, W., y H. Barnes, 1975. Further observations on the ecology of *Chthamalus depressus* (Poli). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 17: 269-296.
 - 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 p.
 - -----, 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.
 - -----, 1990. Shore barnacles (Cirripedia, Thoracica) and a revision of their provincialism and transition zones in the tropical eastern Pacific. **Bull. Mar. Sci.** 46(2):406-424.
 - McLaughlin, P.A. 1980. **Comparative morphology of recent Crustacean**. W.H. Freeman, San Fco. 173 pp.
 - McLaughlin, P. A., y Henry, D. P., 1972. Comparative morphology of complemental males in four species of *Balanus* (Cirripedia Thoracica). **Crustaceana**, 22: 13-30.

-
- Newman, W.A., 1972. An oxynaspid (Cirripedia, Thoracica) from eastern Pacific. **Crustaceana** 23(2):202-208.
 - -----, 1982. A review of extant taxa of the group of *Balanus concavus* (Cirripedia, Thoracica) and a proposal for genus-group ranks. **Crustaceana** 43(1):25-36.
 - -----, 1987. Evolution of cirripedes and their major groups. En: Southward, A.J. (Ed.) **Barnacle biology**. A. Balkeman Rotterdam. U.S.A. 342.
 - -----, y D. Abbott, 1980. Cirripedia: the barnacles. En: Morris, R.H., D. Abbott y E. Hadorlie (Eds.). **Intertidal Invertebrates of California**. Stanford Univ. Press. 503-535.
 - -----, y H. Ladd, 1974. Origin of coral-inhabiting balanids (Cirripedia, Thoracica). **Verhand. Naturf. Ges. Basel** 84(1): 381-396.
 - -----, y McConnaughey, 1988. The tropical eastern pacific barnacle , *Megabalanus coccopoma* (Darwin), in southern California, following El Niño 1982-83. **Pac. Sci.** 41: 31-36.
 - -----, y A. Ross, 1976. Revision of the balanomorph barnacles; including a catalog of the species. **San Diego Soc. Nat. Hist. Mem.** 9:1-108. Figs. 1-16.
 - -----, y A. Ross, 1977. Superfamilies on the balanomorpha (Cirripedia: Thoracica). **Crustaceana**, 32: 102.
 - -----, y S.M. Stanley, 1981. Competitive exclusion in evolutionary time: the case of acorn barnacles. **Paleobiology**, 6: 173-183.
 - -----, V. Zullo y S. Wainwright, 1967. A critique concepts of growth in balanomorpha (Cirripedia, Thoracica). **Crustaceana**. 12(2): 167-178.
 - Ogawa, K., y K. Matsuzaki, 1992. An essay on host specificity, systematic taxonomy, and evolution of the coral-barnacles. **Bull. Biogeogr. Soc. Japan** 47(10): 87-101.
 - Paine, R.T., 1981. Barnacle ecology: is competition important?. **Paleobiology**. 7(4): 553-560.
 - 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.
 - Parker, R.H., 1964. Zoogeography and ecology in the Gulf of California and the Continental slope of Mexico. **Meddel. Dansk. Naturh. Foren.** 126: 1-178.
 - Pilsbry, H.A., 1907. The barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. National Museum. **U.S. Nat. Mus. Bull.** 60:122, figs 36, pl. 11.
 - -----, 1916. The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U.S. National Museum; including a monograph of the American species. **U.S. Nat. Mus. Bull.** 93:366.

-
- Pitombo, F., y A. Ross, 2002. A check list of the Eastern pacific barnacles. En: Hendrickxs, M. **Contribuciones al conocimiento de los crustáceos del Pacífico este.** UNAM.
 - Poltarukha, O.P., 1997. Composition, phylogeny, and position of the subfamily Euraphiinae (Crustaceana, Chthamalidae) in the system of Cirripedia. **Russian Jour. Zool.** 1(4): 463-470.
 - Raimondi, P., 1991. Settlement behavior of Chthamalus anisopoma larvae largely determines the adult distribution. **Oecologia.** 85:349-360.
 - Roden, G., 1964. Oceanographic aspects of the Gulf of California. **Symp. Geology of The Gulf of California.** No. 3: 30-58.
 - Ross, A., 1962. Results of the Puritan-American museum of Natural History Expedition to Western Mexico 15. The litoral Balanomorph cirripedia. **Amer. Mus. Novit.** 2084:1-44.Figs 1-24.
 - -----, 1969. Studies on the Tetraclitidae (Cirripedia: Thoracica): Revision of Tetraclita. **Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.** 15:237-251.
 - -----, y W.A. Newman., 1973. Revision of the Coral-inhabiting barnacles (Cirripedia: Balanidae). **Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.** 17(12):136-173.
 - Southward, A. y D. Crisp, 1956. Fluctuations in the distribution and abundance of intertidal barnacles. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 35: 211-229.
 - -----, y W. Newman, 1977. Aspects of the ecology and biogeography of the intertidal and shallow-water balanomorph Cirripedia of the Caribbean and adjacent sea-areas. **Fish. Rep. F.A.O.** 200: 407-425.
 - Spivey, H. R., 1988. Shell morphology in barnacles: quantification of shape and shape change in Balanus. **J. Zool. Lond.** 216: 265-294.
 - Spivey, H. R., 1989. The size variable and allometric analysis in the barnacle genus Balanus. **J. Nat. Hist.** 23:1017-1032.
 - Steinbeck, J. y E.F. Ricketts, 1941. **Sea of Cortez**, New York. X 598pp.
 - 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. 371-424.
 - Utinomi, H., 1960. On the world wide dispersal of a Hawaiian barnacle Balanus amphitrite hawaiiensis Broch. **Pacific science.** 14(1): 43-50.
 - -----, 1967. Comments on some new and already known cirripeds with emended taxa, with special reference to the parietal structure. **Publ. Seto Mar. Biol. Lab.** 15(3): 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. **Proc. Biol. Soc. Wash.** 10(3):832-837.

-
- -----, 1992. Living and Fossil population of a Western Atlantic barnacle, *Balanus subaldibus* Henry, 1974, in the Gulf of California region. **Proc. San. Diego Soc. Nat. Hist.** 12: 1-7.
 - -----, 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.
 - Walker, B., 1960. The distribution and affinities of the marine fish fauna of the Gulf of California. **Syst. Zool.** 9(3): 123-133.
 - Walker, G., 1992. Cirripedia. **Microscopy Anatomy of Invertebrates**. Cap. 9, Wiley-Liss, INC. 249-311.
 - Wethey, D.S., 1983. Intrapopulation variation in growth of sessile organisms: natural population on the intertidal barnacle *Balanus balanoides*. **OIKOS**, 40:14-23.
 - Wyrtsky, K., 1967. Circulation and water masses in the eastern ecuatorial Pacific. **J. Oceanol. And Limnol.** 2(11): 117-147.
 - Young, P.S. yA. Ross, 2000. Cirripedia. En: Llorente, J., E. González y N. Papavero (Eds), **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos en México: Hacia una síntesis de su conocimiento volumen II**. UNAM, México. 213-238.
 - Zar, J.H., 1999. **Biostatistical Analysis**. Prentice Hall, N. Y. 718 p.p.
 - Zullo, V.A., 1961. A new subgenus and species of coral-inhabiting barnacle from the Gulf of California. **Veliger**. 4(2): 71-75.
 - -----, 1966. Zoogeographic affinities of the balanomorpha (Cirripedia, Thoracica) of the Eastern Pacific. En: Bowman, R. (Ed.). **The Galápagos**. Univ. Ca. Press. Berkley 139-144.
 - -----, 1967. A description of *Balanus parkeri* *Cirripedia, Thoracica (a new species from the Gulf of California). **Notulae Nat. of Acad. Od Nat. Sci. Phil.**, 406: 1-5.
 - -----, 1991. Zoogeography of the shallow-water cirriped fauna of the Galápagos Islands and adjacent regions in the tropical eastern Pacific. En: James, M. **Galápagos Marine Invertebrates**. Plenum Publ. Co. U.S.A.110-115..