



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Sistemática y distribución de los quitones  
(Mollusca: Polyplacophora) de México.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**( B I Ó L O G A )**

P R E S E N T A :

**ERIKA ALARCÓN CHAVIRA**

DIRECTORA DE TESIS:  
Dra. MARÍA MARTHA REGUERO REZA

Ciudad Universitaria  
**2014**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## Hoja de Datos.

### Datos del alumno

Apellido paterno	Alarcón
Apellido materno	Chavira
Nombre(s)	Erika
Institución	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de Ciencias
Carrera	Biología
Número de cuenta	3-0417082-7

### Datos del tutor

Grado	Dra.
Nombre(s)	María Martha
Apellido paterno	Reguero
Apellido materno	Reza

### Datos del sinodal 1

Grado	Dr.
Nombre(s)	Carlos Salvador
Apellido paterno	Pedraza
Apellido materno	Lara

### Datos del sinodal 2

Grado	M. en C.
Nombre(s)	Brian
Apellido paterno	Urbano
Apellido materno	Alonso

### Datos del sinodal 3

Grado	Dra.
Nombre(s)	María de la Luz
Apellido paterno	Espinosa
Apellido materno	Fuentes

### Datos del sinodal 4

Grado	M. en C.
Nombre(s)	Elia
Apellido paterno	Lemus
Apellido materno	Santana

### Datos del trabajo escrito

Título	<b>Sistemática y distribución de los quitones (Mollusca: Polyplacophora) de México</b>
--------	--

Número de páginas	<b>124 p</b>
Año	2014



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
Secretaría General  
División de Estudios Profesionales



Votos Aprobatorios

**DR. ISIDRO ÁVILA MARTÍNEZ**  
**Director General**  
**Dirección General de Administración Escolar**  
**Presente**

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

**Sistemática y distribución de los quitones (Mollusca: Polyplacophora) de México.**

realizado por **Alarcón Chavira Erika** con número de cuenta **3-0417082-7** quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario	Dr. Carlos Salvador Pedraza Lara	
Propietario	M. en C. Brian Urbano Alonso	
Propietario Tutora	Dra. María Martha Reguero Reza	
Suplente	Dra. María de la Luz Espinosa Fuentes	
Suplente	M. en C. Elia Lemus Santana	

**Atentamente**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU "**  
**Ciudad Universitaria, D. F., a 16 de mayo de 2013**  
**EL JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**

**Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.**

**MAG/mdm**

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por formarme como profesionista y mejor ser humano.

Al Laboratorio de Malacología, a todos sus integrantes, pero en particular a los M. en C. Jazmín Deneb Ortigosa Gutiérrez y Brian Urbano Alonso por mostrarme un camino cuando había perdido el rumbo, por sus consejos y apoyo.

A la Dra. Reguero Reza por su apoyo, comentarios y ajustes sobre este escrito.

A la Dra. Vivianne Solís Wolfowitz, y al del Biól. Arturo G. Toledano Granados y la Dra. Ana Margarita Hermoso Salazar. Por el préstamo de muestras del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (LEBIM-ICML-UNAM).

A la Biól. Iris Dinorah García Tello y a la P. de B. Marbella Isela González Liano por facilitarme el acceso a material empleado para la realización de esta tesis.

Al Biól. Francisco Enrique Saldaña Monroy, por sus anotaciones y sugerencias sobre este escrito, su ayuda en el manejo de los programas estadísticos, su apoyo y buena voluntad de colaborar conmigo.

A mi comité sinodal: Dr. Carlos Salvador Pedraza Lara, Dra. María de la Luz Espinosa Fuentes, M. en C. Elia Lemus Santana y M. en C. Brian Urbano Alonso, por enriquecer este trabajo con sus comentarios.

Al Dr. García-Ríos, Biol. Schwabe, Dr. Eernisse y Dr. Clark por su atinada ayuda y voluntad de colaboración.

## Dedicatoria

A Claudia, Dante y Karen, la *quilla*, *roda* y *pie de amigo* de este bote que llevo a buena orilla. Los amo infinitamente y agradezco que sean quienes son, su cariño y permanente apoyo durante cada remada que doy. Este trabajo es para ustedes.

A mi familia, a toda ella, a la que me une la sangre y genética; y a aquella que encontré en mi pasar por la vida.

A mis abuelos: Olga, Juan de Dios y Sabás, por ser grandes figuras de enseñanza en mi vida, agradezco sus mimos y cariño. Siempre están conmigo a donde quiera que vaya.

A mis tíos Cyndi y Brian, por que siempre tienen una dulce palabra de apoyo. A ella por ser mi primera maestra y seguir siendo un gran ejemplo.

A mis tíos Raúl y Teté; y a mis primos Cessna, Omar y Lupita, por ese viaje a su Caribe mexicano que me cambió de tantas maneras.

A mi tío Juan, porque me diste refugio en aquella tempestad.

A mis panas Lilit, Cecy y Arturo por sus palabras de aliento y por estar al pendiente de mi.

Y a ti, que estás leyendo esto porque te interesan los quitones, espero sea de tu agrado conocer la diversidad que hay en México.

**NECESITO del mar porque me enseña:**

**no sé si aprendo música o conciencia:**

**no sé si es ola sola o ser profundo**

**o sólo ronca voz o deslumbrante**

**suposición de peces y navios.**

**El hecho es que hasta cuando estoy dormido**

**de algún modo magnético circulo**

**en la universidad del oleaje.**

***Neruda.***

**There is occasions and causes**

**why and wherefore**

**in all things.**

***Shakespeare.***

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
Morfología general .....	1
Anatomía .....	4
Reproducción y ciclo de vida .....	7
Hábitat y adaptaciones al medio.....	8
Poliplacóforos en el registro fósil. ....	9
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>10</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>MÉTODO.....</b>	<b>13</b>
Trabajo de laboratorio .....	13
Trabajo de gabinete .....	13
Análisis de datos.....	15
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
Trabajo de laboratorio .....	21
Trabajo de gabinete .....	21
Análisis de datos.....	30
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>49</b>
Trabajo de laboratorio .....	49
Trabajo de gabinete .....	49
Análisis de datos.....	54
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>66</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>67</b>



## ANEXOS

I. Especies de poliplacóforos recolectados en México, almacenados en colecciones mexicanas y estadounidenses. ....	83
II. Tipos nomenclaturales de poliplacóforos registrados en México y almacenados en colecciones estadounidenses .....	87
III. Especies de poliplacóforos distribuidos en México reportados por la literatura ....	91
IV. Lista sistemática actualizada de las especies de la Clase Polyplacophora registradas en México. ....	94
V. Distribución de las especies de poliplacóforos por estado y ecorregión de la República Mexicana.....	117
VI. Catálogo fotográfico de algunas especies de poliplacóforos localizadas en colecciones biológicas y material del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML-UNAM).....	123

## RESUMEN

En este trabajo se llevó a cabo una revisión de ejemplares de la Clase Polyplacophora de dos colecciones biológicas mexicanas de la Universidad Nacional Autónoma de México y material de campo de un laboratorio del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM), además se compiló la información proveniente de nueve colecciones biológicas estadounidenses. Se realizó la revisión del material bibliográfico especializado disponible, en el que se encontraron citadas especies de quitones en México incluyendo una memoria de lo congreso nacional que presentó avances en el estudio de los poliplacóforos mexicanos. Se encontró un total de 138 especies y una subespecie, de las cuales 118 especies y una subespecie fueron extraídas de los registros de colecciones y 20 se documentaron a partir de la literatura. En este análisis estuvieron representados los dos litorales de México, con las siguientes entidades federativas del lado del Pacífico: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, y por el Atlántico: Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, siendo el litoral Pacífico el mejor representado, con 111 especies, por su parte el litoral Atlántico tuvo 29 especies. Ampliándose la localización puntual de 20 especies de quitones distribuidos en México: cinco a partir de material de Quintana Roo y 15 más de material resguardado en colecciones estadounidenses. Este trabajo es un esfuerzo por recopilar la información de nombres válidos y sinonimias de las especies que se conocen hasta ahora en México, con el fin de sentar un precedente para evitar sesgos en el número real de quitones registrados en trabajos futuros dentro del país. Parte de la literatura consultada se ha clasificado como del tipo "gris" y los registros no se encontraron referidos en bases de datos disponibles para su consulta, por lo que la integración de este tipo de literatura al inventario de poliplacóforos de México y la información asociada a su registro hacen relevante el presente estudio.

## **ABSTRACT**

This paper conducted a review of specimens of the Class Polyplacophora from two Mexican biological collections of the National Autonomous University of Mexico (UNAM) and field material of one laboratory from the Institute of Marine Sciences and Limnology-UNAM; also the information about chitons was compiled from nine U.S. biological collections. The specialized literature review was carried out too. A total of 138 species and one subspecies were found according to this paper, of which 118 species and one subspecies were found as records in the biological collections and 20 were documented from the literature found. In the present analysis were represented both coasts of Mexico, with the following states on the Pacific coast: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacan, Guerrero and Oaxaca, from the Atlantic coast: Veracruz, Campeche, Yucatan and Quintana Roo were present. The Pacific coast was the best represented of them both, with 111 species, meanwhile the Atlantic coast had 29 species. This paper presents 20 new records of chitons distributed in Mexico, five came from material collected in Quintana Roo and 15 came from the reference of biological material protected in the American collections. This work is an effort to gather information from valid names and synonyms of the species known so far in Mexico, in order to set a precedent to avoid bias in the actual number of registered chitons in future work within the country. Part of the literature reviewed have not been referred in other papers or in databases available for consultation, so the integration of this literature to the inventory of polyplacophorans of Mexico and the information associated with their registration make this study relevant.

## INTRODUCCIÓN

Los moluscos son el segundo grupo animal más diverso, se conforman dentro del *phylum* Mollusca que se constituye de cerca de 70,000 especies fósiles, cuyo registro fósil data desde el Cámbrico, y 200,000 especies vivas que se clasifican en ocho clases (Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Polyplacophora, Scaphopoda, Caudofoveata, Solenogastres y Monoplacophora). Sus integrantes se distribuyen en los medios marino, terrestre y dulceacuícola; a pesar de esto, es uno de los grupos más amenazados y susceptibles a extinción (Ponder y Lindberg, 2008).

La Clase Polyplacophora, marina exclusivamente, está constituida por alrededor de 900 especies descritas; 430 son especies fósiles, 123 pertenecen a especies actuales con registro fósil y 247 especies actuales presentan información fósil que permanece indeterminada (Puchalski *et al.*, 2008). Los integrantes de la Clase se agrupan en 4 órdenes, 4 subórdenes, 36 familias y 126 géneros (Sirenko, 2006).

Los integrantes de esta clase se denominan polioplacóforos, son organismos exclusivamente marinos, aplanados dorsoventralmente, con simetría bilateral, que tienen una forma oval (Schwabe, 2010) y se caracterizan por presentar una concha de aragonita, integrada de ocho placas dorsales (valvas) sobrepuestas, unidas por un cinturón marginal evidente, por lo general grueso, cubierto de una cutícula quitinosa que presenta órganos sensoriales y que, en algunos casos, se encuentra además acompañado de estructuras accesorias (Schwabe y Wanninger, 2006; Todt *et al.*, 2008). Los también llamados quitones tienen un pie ancho en la parte ventral del cuerpo, que secreta mucosidad y les permite adherirse y arrastrarse sobre las superficies en las que se localizan (Eernisse y Reynolds, 1994). Carecen de una cabeza verdadera, la región cefálica no presenta cerebro, ojos ni tentáculos (Eernisse, 2007). La región anal se localiza en la parte posterior del cuerpo (Schwabe y Wanninger, 2006).

### *Morfología general*

#### ≈ Placas

Las valvas están sobrepuestas entre sí organizándose, partiendo de la región anterior a la posterior del cuerpo, en: una valva cefálica (I), redondeada en su diseño; seis valvas intermedias (II-VII), en forma de mariposa; y una valva anal (VIII) también redondeada. Las valvas intermedias presentan dos áreas laterales y un área central llamada yugo,

mientras que la última valva (valva anal) presenta una protuberancia en la parte media posterior denominada mucro, la posición de éste tiene importancia taxonómica. Las valvas pueden presentar diferentes tipos de ornamentación, como costillas, surcos, gránulos o presentar una superficie lisa (Fig. 1).

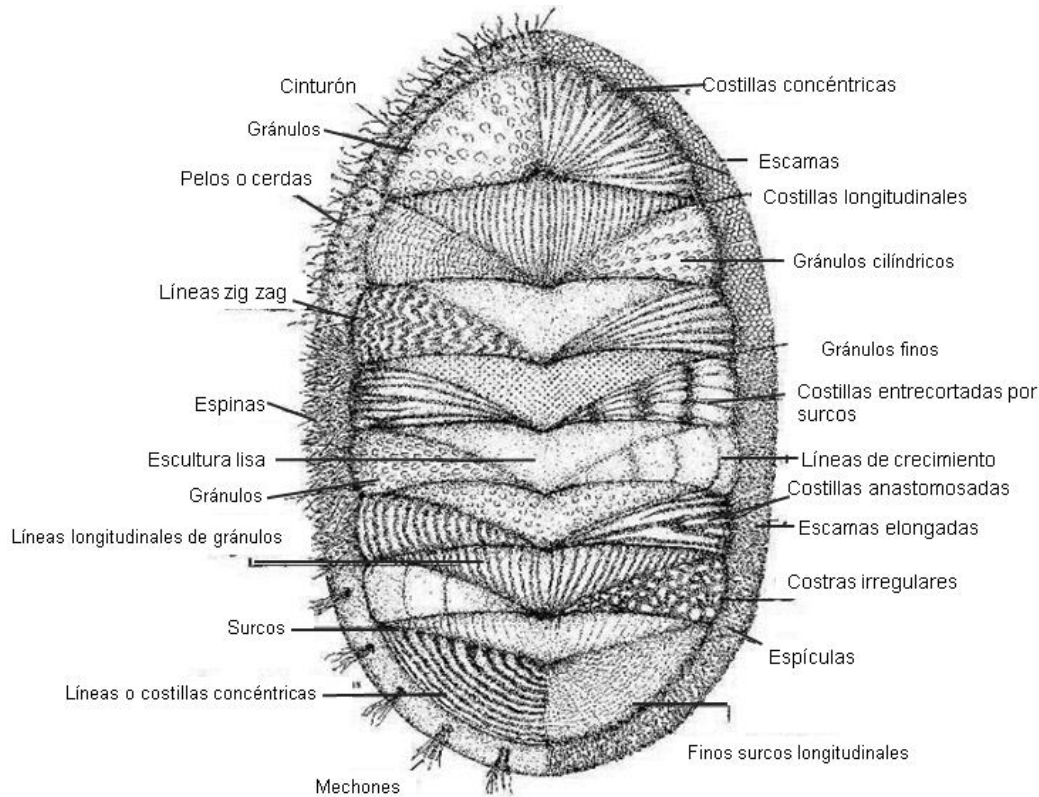


Figura 1. Variaciones morfológicas de la concha, que permiten identificar a los organismos. (Tomado de Reyes-Gómez, 1999).

Las placas se encuentran constituidas por cuatro capas. En la parte superior hay una capa de aragonita muy delgada, llamada properiostraco, estructura difícil de diferenciar de la capa que le sigue y el tegumento, constituido de materiales inorgánico y orgánico. En la mayoría de las especies éste último se encuentra horadado por canales ramificados por los que atraviesan los nervios de los estetes, u órganos sensoriales (Eernisse y Reynolds, 1994). Además, presenta una escultura intrincada y coloraciones vistosas, lo que le confiere un alto valor taxonómico para la identificación de los ejemplares (Schwabe y Wanninger, 2006). La tercera capa, también compuesta de aragonita, se extiende ventralmente debajo del tegumento, formando una lámina sutural donde se insertan las placas. El miostraco es la cuarta capa, la más interna, sirve como

el sitio de anclaje de la musculatura dorsoventral del organismo (Schwabe y Wanninger, 2006).

Las placas de la concha presentan estetes, órganos que cuentan con funciones químico, mecánico y fotosensoriales (Schwabe y Wanninger, 2006; Todt *et al.*, 2008). En algunos especímenes en los cuales los estetes realizan funciones fotosensoriales, se han llegado a registrar ocelos, compuestos por una capa de pigmento, retina y lentes. Estudios recientes demostraron que, en el caso de *Acanthopleura granulata*, dichos lentes se componen de aragonita, actuando como una pequeña cámara con dos diferentes resoluciones que le permiten al animal percibir formas y cambios en la iluminación dentro y fuera del agua (Speiser *et al.*, 2011).

#### ≈ Cinturón (Perinoto)

En la región dorsal del perinoto se encuentran insertadas las regiones marginales de las valvas, por lo general es una estructura gruesa, que está cubierta de una cutícula quitinosa que presenta órganos sensoriales; en algunos casos presenta además estructuras accesorias, las cuales son importantes para la identificación de los ejemplares, tales como: escleritas calcáreas (*Ischnochiton*), espículas de aragonita (*Acanthopleura*), mechones de espículas (*Acanthochitona*), cerdas duras (*Mopalia*), pequeños corpúsculos calcáreos (*Lepidochitona*) (Schwabe y Wanninger, 2006). Generalmente, la zona marginal del cinturón cuenta con una hilera de espículas cortas de aragonita (García-Ríos, 2003).

Ventralmente, el cinturón se encuentra recubierto de hileras de escleritas más o menos rectangulares, excepto en el género *Ferreiraella* que se encuentra desnudo (Eernisse y Reynolds, 1994). La presencia de dichas estructuras se presupone como una adaptación de los organismos para evitar la fricción del oleaje y el efecto de desprendimiento por la acción de los depredadores (García-Ríos, 2003).

#### ≈ Pie

El quitón se adhiere a los sustratos sobre los que se localiza gracias a la acción de su pie ventral, el cual secreta un tipo de moco y que lleva a cabo movimientos contractivos que le permiten el desplazamiento (Schwabe y Wanninger, 2006).

## Anatomía

### ≈ Cavidad palial

La también llamada cavidad del manto se localiza rodeando al pie a partir de la región oral. Sobre su superficie se localizan los ctenidios que están conectados por cilios, formando pares de hileras continuas que se extienden hacia la parte posterior del cuerpo del organismo (Eernisse *et al.*, 2007). Esta cavidad se encuentra representada por un par de surcos paliales situados a los lados del pie, el agua entra por dichos conductos desde el extremo anterior, atraviesa los ctenidios y avanza recorriendo los gonoporos y nefridioporos y finalmente, sale por la parte posterior del cuerpo, arrastrando también los desechos expulsados por el ano (Brusca y Brusca, 2005).

### ≈ Estructura muscular

Los poliplacóforos presentan ocho series pareadas de unidades musculares dorso-ventrales, compuestas de haces musculares oblicuos, que se insertan en el miostraco de la valva (Eernisse y Reynolds, 1994); a diferencia de otros moluscos, presentan el músculo recto en la región dorsal, que corre debajo de las valvas en una posición anteroposterior (Schwabe y Wanninger, 2006). El cuerpo se encuentra englobado lateralmente en el músculo circular enrollante, que le permite al quitón enrollarse ventralmente cuando es separado del sustrato (Schwabe y Wanninger, 2006).

Además, los quitones tienen un sistema muscular en el aparato bucal, cojines musculares transversales debajo de cada valva y la musculatura masiva del pie, manto y cinturón (Schwabe y Wanninger, 2006).

### ≈ Ctenidios

Éstos actúan como las estructuras encargadas del intercambio gaseoso, su organización es de relevancia taxonómica.

En el orden Lepidopleurinae (suborden: Lepidopleurina), que incluye organismos de grandes profundidades, se observan hileras de ctenidios que no presentan un espacio entre ellas, que es considerado un carácter primitivo (Eernisse *et al.*, 2007); la localización de las hileras de ctenidios se restringe a la mitad posterior del cuerpo, en una estructuración merobranquial (Schwabe y Wanninger, 2006), formando un arco semicircular continuo de ctenidios alrededor del ano ó circumanal (Eernisse y Reynolds,

1994). Dicha organización involucra una división de la cavidad palial en dos cámaras, una inhalante y la otra exhalante (Eernisse y Reynolds, 1994).

En el caso del orden Chitonida (suborden: Chitonina y Acanthocitonina) se observa que los ctenidios van desde la región posterior hacia la anterior del cuerpo, estructura holobranquial, y presentan una separación entre los límites posteriores derechos e izquierdos de las hileras de ctenidios (Eernisse *et al.*, 2007); el suborden Acanthochitonina tiene un arreglo abanal, en donde el ctenidio más largo de cada hilera se localiza en el margen posterior del cuerpo; en el suborden Chitonina se observa el tipo adanal, en el que el ctenidio más alargado se ubica en una posición anterior dentro de la hilera (Yonge, 1939).

Independientemente de la organización de los ctenidios, la captación de oxígeno desde el medio ocurre a partir de la generación de una corriente de agua generada por el organismo (Eernisse y Reynolds, 1994).

Cada ctenidio tiene alrededor de 100 filamentos, que proporciona un área de superficie relativa para el intercambio de gases que es particularmente grande para un molusco. El agua se mueve a través de la cavidad palial por la acción ciliar y fluye de adelante hacia atrás. Además de la irrigación del ctenidio, el flujo que se mueve a lo largo de la descarga urinaria recoge desde las aberturas del riñón, productos reproductivos de los gonoporos y, cerca del final de su recorrido, las heces del ano (Yonge, 1939).

≈ Rádula.

Los quitones se alimentan de raspar los sustratos en los que viven (generalmente tapetes de algas macroscópicas), este proceso lo lleva a cabo una rádula “poliserial” (Schwabe, 2010). Ésta se encuentra compuesta por hileras transversales de dientes, entre 25 y 150, con cerca de 17 dientes en cada una (Eernisse y Reynolds, 1994). Un sistema muscular complejo permite que la rádula se mueva de adelante hacia atrás a través de un par de barras de tejido conectivo (almohadones) (Schwabe, 2010).

El éxito de los quitones a lo largo de su historia puede deberse a que algunos de sus dientes están recubiertos por magnetita (Lowenstam, 1967), más dura que el material silíceo que recubre las rádulas de otros moluscos, por lo que pueden alimentarse de sustratos más duros (Keen, 1971); además, la estructuración de la rádula se encuentra



altamente conservada en toda la clase, variando solamente en longitud y número de hileras de dientes en cada género (Schwabe, 2010).

≈ Aparato digestivo.

En la parte ventral de la región cefálica de los quitones se localiza el saco radular, compuesto por la cavidad bucal que incluye: la rádula y un órgano subradular que funciona como lengua. Unido al órgano subradular se localiza la faringe, estructura muscular recubierta de quitina encargada de secretar moco por medio de glándulas salivales (Schwabe y Wanninger, 2006).

El saco radular conecta con la faringe y el esófago, mismo que conduce al estómago, que es un saco alargado delimitado por dos glándulas digestivas bilobuladas que se encuentran abiertas justo en la desembocadura entre el estómago y el intestino; este último tiene una forma enrollada y presenta esfínteres de apertura en la región anterior y posterior del mismo. La región posterior del intestino está ampliamente enroscada y se encuentra conectada con un epitelio ciliado productor de moco, culminando en el recto, estructura tubular ciliada que atraviesa la musculatura del cuerpo y abre al exterior por el ano (Schwabe y Wanninger, 2006).

≈ Sistema nervioso y órganos sensoriales.

Los quitones presentan un sistema nervioso amfitetraneural, que consiste de cordones nerviosos pareados laterales y pedales, los que se conectan en comisuras (Schwabe y Wanninger, 2006).

Los ctenidios se encuentran unidos por dos nervios (asociados con senos arteriales y venosos) que surgen del cordón nervioso pedal (Fischer *et al.*, 1990).

En la región dorsal se localiza un anillo nervioso que forma los ganglios esofágicos y un ganglio suprarradular (Schwabe y Wanninger, 2006).

Los órganos sensoriales mejor conocidos son los estetes, que se encuentran embebidos en el tegumento, inervados por finas ramas nerviosas. Existen diferencias ultraestructurales entre las especies; sus funciones pueden ser foto, mecano y quimiorreceptivas (Schwabe y Wanninger, 2006).

### *Reproducción y ciclo de vida*

Los quitones son dioicos, tienen sexos separados; sin embargo hay dos especies que presentan hermafroditismo. La liberación de los gametos femeninos y masculinos se realiza a través de gonoporos pareados cerca del extremo posterior de la cavidad palial y el proceso de fertilización es, por consiguiente, externo en la mayor parte de las especies (Eernisse, 2007). En general, tanto el diámetro de las larvas como su desarrollo son similares entre las especies (Eernisse y Reynolds, 1994).

El ovocito de los quitones presenta una cobertura o cáscara, que cuenta con una ornamentación característica de cada especie; esta cobertura reduce el hundimiento del gameto en la columna de agua (Buckland-Nicks *et al.*, 2002).

La cobertura de los huevos es un indicador taxonómico. Dentro del orden Chitonida se presentan dos tipos de huevos: el suborden Chitonina tiene proyecciones laterales en la superficie del huevo a manera de picos, que terminan en algunos casos en forma de pétalo; mientras que en el suborden Acanthochitonina se aprecia una cobertura en forma de copa o cono. En el orden Lepidopleurida los huevos tienen una cubierta lisa y ligeramente más gruesa que el resto de los quitones (Eernisse y Reynolds, 1994; Eernisse, 2007).

Entre las funciones de la envoltura se encuentran la de evitar el hundimiento de los huevos cuando son liberados a la columna de agua, mantener el espacio entre ellos cuando son ovipositados y se encuentran embebidos en moco, incluso se cree que sirven para alejar a los depredadores (Buckland-Nicks *et al.*, 2002).

Una vez ocurrida la fertilización, los embriones tienen una segmentación en espiral. Durante el proceso de embriogénesis, con duración de horas o incluso semanas, los huevos son planctónicos (Eernisse, 2007). Una vez desarrollado el embrión, surge una larva trocófora lecitotrófica, que no se alimenta del medio que la rodea sino de la yema del huevo (Buckland-Nicks *et al.*, 2002).

La larva trocófora está cubierta con una placa sensorial, un mechón apical de cilios y una banda flagelar en la zona media que la propulsa y permite el movimiento de la larva en la capa planctónica (Eernisse, 2007), donde permanece nadando un lapso que va de los minutos hasta algunos días (Buckland-Nicks *et al.*, 2002) antes del asentamiento, donde la larva se sumerge y comienza la metamorfosis, que implica la inmediata

biomineralización de las valvas (las primeras siete de ellas, ya que la anal se formará pasado un mes) y de la rádula. En el proceso también se forma el pie, rodeado de cilios cortos. En esta etapa, la forma del cuerpo se torna aplanada dorsoventralmente (Eernisse, 2007).

#### *Hábitat y adaptaciones al medio*

Los poliplacóforos son abundantes en la franja mesolitoral y en la zona sublitoral alta con fondos duros, aunque algunas especies se localizan en mar profundo (Kaas y Van Belle, 1985a; Slieker, 2000); los estadios juvenil y adulto de los quitones se adhieren a sustratos rocosos, estructuras coralinas, fragmentos de conchas vacías, incluso a materiales de desecho derivados de las actividades humanas, como la madera (Lyonsy Moretzsohn, 2009).

Su dieta consiste de diatomeas, detritus y algas incrustantes, aunque también se han observado algunos hábitos alimentarios carnívoros, xilófagos y herbívoros verdaderos (Eernisse, 2007).

Los quitones tienen una respuesta generalmente fotonegativa, por lo que tienden a ocultarse debajo de las algas marinas y salientes de las rocas durante el día (Eernisse y Reynolds, 1994). Los fotorreceptores, o estetes, que están incrustados en las valvas de la concha, les permiten adecuar su posición en función del grado de la iluminación al que se encuentren sometidos (Omelich, 1967). Incluso se llegan a formar asociaciones con algas y otros moluscos que, además de protegerlos de la luz, proveen de beneficios ante la desecación (Fitzgerald, 1975) y el estrés térmico de las variaciones estacionales de temperatura (Burnaford, 2004). Adicionalmente, el cinturón se encuentra engrosado en muchas especies, para evitar la pérdida absoluta de la humedad en los ctenidos, permitiendo que el organismo se pegue más estrechamente a la superficie en zonas expuestas al oleaje (Robbins, 1975). Todas estas adaptaciones han permitido a los quitones ocupar espacios en posiciones supramareales.

En los quitones también se observan adecuaciones morfológicas que les permiten subsistir en áreas de fuerte influjo de las mareas. Las especies que se localizan en zonas protegidas del oleaje se anclan menos estrechamente a la superficie de las rocas que aquellas que habitan sitios más expuestos (Linsenmeyer, 1975); la relación entre el tamaño corporal y la resistencia a la fricción generada por las fuerzas de desprendimiento

generadas por las corrientes de las olas, se ha demostrado ser mayor en organismos de talla menor, lo que explica su mayor abundancia en zonas expuestas (Stebbins, 1988).

#### *Poliplacóforos en el registro fósil*

Los fósiles de los quitones se encuentran representados por valvas aisladas, son escasos los ejemplares en los que éstas permanecen articuladas, lo que los hace más informativos y significativos para estudios filogenéticos (Dell'Angelo *et al.*, 2003). Los registros más antiguos pertenecen al Cámbrico superior (Yates *et al.*, 1992) y, a pesar de que por muchos años se asumió la poca variación que los quitones presentaban desde su aparición (Runnegar *et al.*, 1979), descubrimientos recientes de poliplacóforos "articulados" y multiplacóforos pertenecientes al periodo comprendido entre el Ordovícico y el Carbonífero sugieren una amplia divergencia evolutiva ocurrida durante la era Paleozoica (Pojeta *et al.*, 2003; Dell'Angelo *et al.*, 2003; Vendrasco *et al.*, 2004). Sin embargo, el patrón de diversificación de los quitones en el Ordovícico no está del todo claro, debido a la distorsión generada por registros detallados de algunas faunas, la mayoría de las cuales pertenecen al Ordovícico y Cámbrico tardíos en Estados Unidos y Australia (Smith y Toomey, 1964; Runnegar *et al.*, 1979; Stinchcomb y Darrough, 1995; Vendrasco *et al.*, 2010).

## ANTECEDENTES

En México, los trabajos más importantes sobre la Clase Polyplacophora incluyen a Ferreira (1974-1985); Bullock (1985,1988); Waters (1981, 1990); Clark (1994, 2000) y García-Ríos y Álvarez-Ruiz (2007). Por su parte, Keen (1971), Abbott (1974) y Skoglund (1989, 2001) han contribuido al entendimiento de los quitones en el país, los dos primeros autores, con la elaboración de guías de identificación de moluscos en general, que incluyen un apartado para la identificación de los quitones y, la tercera, haciendo trabajo de sistemática y arreglo de sinonimias.

Una importante contribución reciente al estudio de los poliplacóforos en México han sido los trabajos de Reyes-Gómez (1999 y 2003) y Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas (2002) que incluyen la realización de la primera lista actualizada de especies de quitones reportadas en la literatura para México. En dónde se reportó una diversidad total de 128 especies y una subespecie presentes en costas del país, la mayoría de las cuales se encontraron en el Pacífico mexicano.

Además, se han hecho trabajos sobre la biodiversidad (García-Ríos y Álvarez-Ruiz, 2007 y Reyes-Gómez *et al.* (2010) y ecología (Flores-Garza *et al.*, 2012 y Valencia-Santana, 2013) de los quitones en México.

En México las principales colecciones que cuentan con poliplacóforos son la Colección Nacional de Moluscos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNMO-IB, UNAM); la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Ciudad Universitaria (ICML-UNAM); la Colección de Referencia de Moluscos del Pacífico Mexicano del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Mazatlán (ICML-MAZ, UNAM); y la Colección de Moluscos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN).

## **JUSTIFICACIÓN**

Durante los últimos años se han encontrado nuevos datos que sugieren que la diversidad de quitones en México es más extensa de lo que se conocía. Es por ello que el presente trabajo surge como una necesidad de continuar con el estudio de la Clase Polyplacophora en México planteando una actualización, corrección y ampliación de la distribución de los poliplacóforos en el país por medio de la consulta de fuentes literarias especializadas en el tema y la revisión de material resguardado en colecciones mexicanas y estadounidenses, mediante análisis de ejemplares o de bases de datos. Además, se propone la utilización de nuevos sistemas de clasificación que mejoren el entendimiento de los quitones.

## **OBJETIVO GENERAL**

Contribuir al conocimiento sistemático de la Clase Polyplacophora en México, mediante la recopilación y el análisis de la información existente, a partir de ejemplares depositados en colecciones científicas mexicanas, registros en bases de datos internacionales, así como la bibliografía especializada en diversidad, taxonomía, ecología y distribución de quitones en territorio mexicano.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- ≈ Recopilar el conocimiento taxonómico de la Clase Polyplacophora en México derivado de colecciones científicas mexicanas y estadounidenses, además de bibliografía especializada. Consultar el material de la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA) y del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM); de la Colección Biológica no específica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM); así como los registros de especies con distribución en territorio mexicano dentro la Colección Nacional de Moluscos (CNMO) del Instituto de Biología (IB-UNAM) y bases de datos digitales de nueve colecciones estadounidenses.
- ≈ Contribuir al análisis biogeográfico de los quitones mexicanos, a partir de la información extraída de la literatura especializada y colecciones científicas, relativa a distribución de los miembros de la Clase Polyplacophora en México
- ≈ Analizar espacio-temporalmente a la Clase Polyplacophora a partir de una curva de acumulación de especies y análisis de riqueza de especies, abundancia, diversidad y similitud taxonómica.
- ≈ Analizar la posible existencia de una relación entre la latitud y la profundidad con respecto a la abundancia de especies.
- ≈ Elaborar una lista sistemática actualizada sistemáticamente de las especies de la Clase Polyplacophora registradas en México.

## **MÉTODO**

### **Trabajo de Laboratorio**

Se identificaron los ejemplares en proceso inicial de curación del Laboratorio de Malacología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-UNAM); así como dos muestras de material recolectado para su depósito en el Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML-UNAM) provenientes de Puerto Morelos y Majahual, Quintana Roo, México.

El material biológico se separó en el Laboratorio de Malacología y se colocó en cajas Petri con etanol al 70 y 75 %  $V/V$ , dependiendo del método de conservación original, donde posteriormente se identificó con ayuda de un microscopio estereoscópico marca Zeiss, modelo Stemi DV4. La determinación taxonómica se realizó tomando en consideración la morfología de la concha, características del cinturón y de las estructuras secundarias del mismo (espículas, penachos, cerdas, etc.) y basándose en guías de identificación, libros y artículos especializados (Keen, 1971; Abbottt, 1974; Kaas y Van Belle, 1985-1994; García-Ríos, 2003; Reyes-Gómez, 1999 y 2003). También se pidió asesoría al Dr. García-Ríos, especialista en la Clase Polyplacophora del Departamento de Biología, Universidad de Puerto Rico en Humacao, Humacao, Puerto Rico.

### **Trabajo de gabinete**

*Revisión de colecciones biológicas mexicanas y estadounidenses*

#### Colecciones mexicanas

Este trabajo estuvo basado en la revisión del material depositado en la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA, ICML-UNAM), a cargo de la Dra. María Martha Reguero Reza; y el derivado de dos muestreos de campo del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML-UNAM) a cargo de la Dra. Vivianne Solís Wolfowitz, con la colaboración del Biól. Arturo G. Toledano Granados y de la Dra. Ana Margarita Hermoso Salazar. Adicionalmente se compiló la información reportada por Reyes-Gómez (1999) acerca de las especies de quitones almacenadas en la Colección Nacional de Moluscos (CNMO) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IB-UNAM), bajo el resguardo de la Dra. Edna Naranjo García.



La colección no específica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES-I-UNAM), no fue consultada debido a que el escaso material que alberga no cuenta con información del sitio específico de recolección (sólo indica que es de la zona costera del estado de Veracruz), como tampoco se presenta la fecha en la que dicho material fue recolectado (Tello Musi, *com. pers.*).

#### Colecciones estadounidenses

Se tomó en cuenta la información referente a quitones contenida en las bases de datos digitales de las siguientes colecciones biológicas de los Estados Unidos de América: Academia de Ciencias de California (California Academy of Sciences, CAS); Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel, Filadelfia (The Academy of Natural Sciences of Drexel University, Philadelphia, abreviado con las siglas ANSP); Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard (Museum of Comparative Zoology, Harvard University, MCZ); Museo de Historia Natural de Santa Bárbara (Santa Barbara Museum of Natural History, SBMNH); Museo de Historia Natural del condado de Los Ángeles (Natural History Museum of Los Angeles county, NHM; homoclave de la base de datos LACM); Museo de Historia Natural de Florida (Florida Museum of Natural History, FLMNH); Museo Nacional de Historia Natural (National Museum of Natural History, NMNH, homoclave de la base de datos USNM); Museo Field de Historia Natural (Field Museum of Natural History, FMNH) y el Instituto de Oceanografía Scripps (Scripps Institution of Oceanography, Scripps, homoclave de la base de datos M).

Además, se elaboró un cuadro de las especies reportadas para México, con información de los tipos nomenclaturales depositados en las diferentes colecciones estadounidenses.

#### *Revisión bibliográfica*

Se hizo una revisión bibliográfica exhaustiva de trabajos especializados en taxonomía, ecología y distribución de quitones en México.

#### *Actualización sistemática de los poliplacóforos en México*

Se realizó con base en la propuesta de Sirenko (2006) para los niveles superiores a Familia y con base en Kaas y Van Belle (1985-1994), a partir de género hasta subespecie. Esta última bibliografía se utilizó también para actualizar la sinonimia de las especies,

además, se atendió a las recomendaciones de especialistas en la Clase Polyplacophora: el Biol. Schwabe, responsable del Departamento de Moluscos de la Colección Estatal Bávara de Zoología, Múnich, Alemania; el Dr. Eernisse del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Estatal de California, California, Estados Unidos y el Dr. Clark investigador asociado del Departamento de Zoología de Invertebrados del Museo de Historia Natural de Santa Bárbara, California, Estados Unidos.

### **Análisis de datos**

Se generó una base de datos maestra con la información biológica recopilada de colecciones mexicanas y estadounidenses, listas y catálogos taxonómicos, artículos especializados en los poliplacóforos y tesis, además del material aún sin curar del Laboratorio de Malacología y del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML, UNAM). La información de la base maestra sirvió para la generación de dos matrices de datos: 1) con los ejemplares recolectados organizados dentro de los estados, y 2) con los ejemplares recolectados organizados dentro de las ecorregiones marinas de México (CONABIO, 2012), para comprender los patrones de distribución que presentan los poliplacóforos en México.

Las ecorregiones marinas son un sistema de agrupación artificial que unifica áreas geográficas marinas de acuerdo con sus características bióticas y abióticas. Debido a que no hubo registros de poliplacóforos en todas las ecorregiones marinas de México y a que en algunas de ellas éstos fueron escasos, se procedió a hacer ecorregiones conjuntas, con base en su cercanía geográfica y dos ellas fueron excluidas de este estudio: el Pacífico Transicional de Monterey y el Golfo de México norte, debido a que no existieron registros de quitones muestreados en ellos; lo anterior permitió que el análisis de los datos fuera más sólido (Fig. 2).

La sectorización de la información de los quitones en México se basó en las siguientes ecorregiones marinas (Wilkinson *et al.*, 2009):

- ≈ Pacífico Sud-Californiano. Que se extiende desde punta Concepción, California, Estados Unidos hasta Cabo San Lucas, en el extremo sur de la península de Baja California, México.
- ≈ Golfo de California. Que va de Cabo San Lucas, Baja California Sur hasta Cabo Corrientes, Jalisco.

- ≈ Pacífico Transicional Mexicano y Pacífico Centroamericano. La primera en mención va de la parte sur de Cabo Corrientes, Jalisco, hasta la parte oeste de Puerto Escondido, Oaxaca. La segunda va del este de Puerto Escondido, Oaxaca, hacia la cuenca de Guatemala.
- ≈ Golfo de México sur y Mar Caribe. La primera región incluye las aguas frente a los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán, así como la parte profunda del talud frente a Florida y al abanico del Misisipi. La segunda comprende las aguas localizadas frente a la costa de Quintana Roo, México, e incluye a las Antillas Mayores, Menores y las costas de Centroamérica, Venezuela y Colombia.

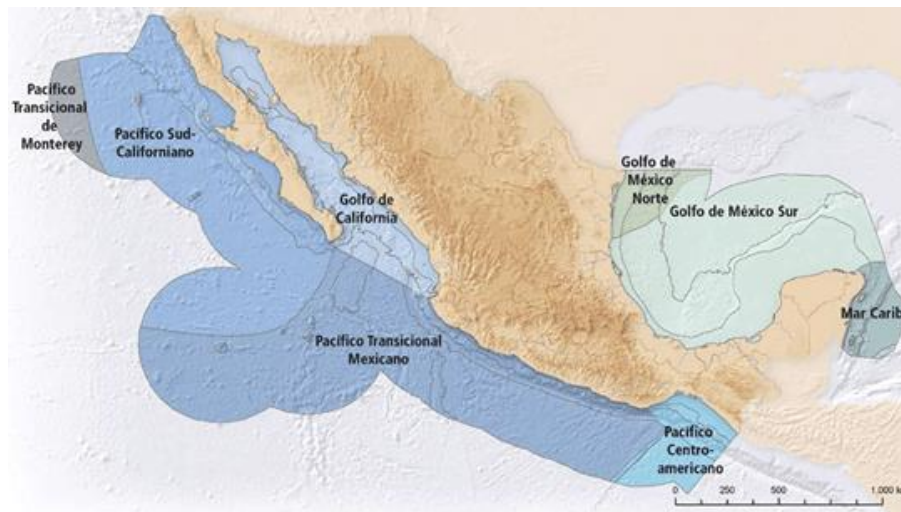


Figura 2. Mapa de las ocho ecorregiones marinas de México. (CONABIO, 2012).

### Curva de acumulación de las especies localizadas en México

Este análisis presenta el número de especies reunido por diferentes inventarios taxonómicos frente al esfuerzo de muestreo empleado para la realización de los mismos, esto permite estandarizar cálculos de riqueza de especies derivados de trabajos de inventario (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003), así como estimar la riqueza que probablemente falta por conocer.

### Índices de diversidad

Fueron tomadas en cuenta la riqueza específica (S), representada por el número total de especies de quitones, y la abundancia (N) considerada como el valor absoluto de organismos encontrados por especie en las localidades para calcular el índice de

diversidad biológica de Shannon,  $H'$ , (Shannon, 1949), el inverso del índice de dominancia de Simpson,  $(1-D)$  (Simpson, 1949), que se expresó de esta manera para que el índice aumentara con la diversidad ( $H'$ ), y el índice de equidad de Pielou,  $J'$ , (Pielou, 1975).

#### Índice de similitud de Bray-Curtis

Se realizó un análisis de agrupamiento siguiendo el índice de similitud propuesto por Bray-Curtis (1957) para conocer las afinidades entre los sitios de muestreo de acuerdo con la fauna de poliplacóforos.

Los datos de abundancia por especie fueron transformados a raíz cuarta, para reducir la dominancia de las especies con mayor número de individuos y evitar sesgos en el grupo de datos a analizar.

Con base en la matriz de datos del índice se construyeron dendrogramas, en los que según el número de especies que se compartan entre los sitios de muestreo se generarán nodos, la similitud entre los integrantes de cada uno de éstos se expresará como un porcentaje.

#### Índices taxonómicos

Para conocer las afinidades taxonómicas entre los poliplacóforos en México, se emplearon dos derivados del índice de distinción taxonómica,  $\Delta^\circ$ , que fueron: el promedio de la distinción taxonómica,  $\Delta^+$ , (Clarke y Warwick, 1998) y la variación en la distinción taxonómica,  $\Lambda^+$ , (Clarke y Warwick, 2001). Los mencionados estadísticos ayudan a establecer la diversidad filogenética que existe en los muestreos y tienen la ventaja principal de no estar influidos por el esfuerzo de muestreo, ni por la temporalidad de los mismos; además demuestran ser poco sensibles ante las variaciones de hábitat, lo que los hace útiles para realizar cálculos de biodiversidad a partir de listas de especies que en general manejan datos de presencia/ausencia de ejemplares en localidades determinadas (Clarke y Warwick, 2001; Sommerfield *et al.*, 2008).

Para el uso de ambos estadísticos se debieron fijar pesos taxonómicos, que representaron la distancia que separa a los niveles jerárquicos en un árbol taxonómico hipotético, construido con base en la sistemática de la Clase Polyplacophora en México. Dichos pesos taxonómicos derivaron de la riqueza de taxones dentro de cada nivel jerárquico, la suma de los valores asignados para éstos debió ajustarse hasta la máxima

diferenciación posible entre dos taxones seleccionados al azar, que fue de 100 (Clarke y Warwick, 1999). Así, mientras más cercanas sean dos especies, de acuerdo con la filogenia empleada, el peso calculado para los niveles taxonómicos jerárquicos involucrados tenderá a cero.

#### *Promedio de distinción taxonómica*

Este estadístico además de considerar la riqueza y la abundancia de las especies, calcula la distancia media que separa a cada par de especies diferentes en un árbol taxonómico hipotético. Por tanto, al analizar a dos especies distintas con este estadístico, un menor valor calculado significará que se encuentran más emparentadas entre sí.

Este estadístico es eficaz para contrastar diferentes listas de especies; así, una lista con géneros representados por pocas especies reducirá el promedio de distinción taxonómica, mientras que familias representadas por pocas especies lo aumentará.

En un árbol taxonómico hipotético, este índice da valores diferenciales a situaciones en que hay pocos taxones superiores para un determinado número de especies, en contraste con aquéllas en que existiera el mismo número de especies pero pertenecientes a un número elevado de taxones superiores. La diferencia estructural del promedio de la distinción taxonómica se reflejará en la variación en la distinción taxonómica.

Este índice está definido por:

$$\Delta^+ = \frac{\sum \sum_{i \neq j} \omega_{ij}}{s(s-1)}$$

Donde:

$i$  y  $j$  → par de especies a ser analizadas.

$\omega$  → peso asignado a la distancia taxonómica entre el par de especies.

$s$  → número de especies total.

Clarke y Warwick (2001) establecen que puede ser visto como una “generalización” del índice de Simpson.

#### *Variación en la distinción taxonómica*

La variación en la distinción taxonómica refleja la falta de uniformidad del árbol taxonómico hipotético, basándose en las diferencias en longitud de las ramas que unen a pares de especies distintas. Por tanto, si se tienen dos listas de especies con el mismo

promedio de distinción taxonómica: la primera lista, compuesta por diferentes órdenes algunos representado por una sola especie, así como por algunos otros con géneros muy ricos en especies; la segunda, conformada por un sólo orden con un número considerable de familias compuestas de varias especies, el valor más alto de  $\Delta^+$  se presentará en la primera pues presenta una jerarquización irregular de sus niveles taxonómicos.

Se encuentra definido por:

$$\Delta^+ = \frac{\sum \sum_{i \neq j} \omega_{ij}^2}{s(s-1)} - \bar{\omega}^2$$

$$\bar{\omega} = \frac{\sum \sum_{i \neq j} \omega_{ij}}{s(s-1)} = \Delta^+$$

Donde:

$i$  y  $j$  → par de especies a ser analizadas

$\omega_{ij}^2$  → el cuadrado del peso asignado a la distancia taxonómica entre cada par de especies dentro de la categoría taxonómica

$\Delta^+$  → promedio de distinción taxonómica

$s$  → número de especies total

La hipótesis nula de la que parten el promedio de la distinción taxonómica y la variación de la distinción taxonómica en el presente estudio, es que en cada uno de los sitios de muestreo se encuentra representada la diversidad de quitones total reportada para México (listado completo de quitones en México).

La prueba de significancia, expresada en porcentaje, surge a partir de comparar los valores de  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  obtenidos para cada sitio de muestreo con la hipótesis nula. Por lo tanto, la cercanía a cien en el valor de significancia de un sitio de muestreo representará que este último tiene pocas especies del total reportado para México, mientras que cuando el valor de significancia es próximo a cero indicará la presencia de todos los quitones descritos para el país.

Los valores de  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  se representaron gráficamente para establecer el grado de similitud taxonómica entre los diferentes sitios de muestreo, siguiendo el método de Clarke y Warwick, 2001. Las gráficas se encuentran delimitadas por intervalos de

confianza del 95%, es decir que las gráficas cuentan con un valor de significancia de  $\alpha=0.05$ .

Al igual que con cualquier prueba de hipótesis, el valor observado de  $\Delta^+$  o  $\Lambda^+$  para el sitio de estudio específico, se comparará con una distribución nula, generada a partir del listado completo de quitones en México, para determinar si se encuentra por encima o por debajo de los valores críticos, que representan el 5 % de la distribución.

Todos los análisis anteriores se hicieron usando el programa estadístico PRIMER 5 para Windows versión 5.2.8. (Clarke y Warwick, 2002).

### Análisis de Correlación

Se buscó determinar si existe una relación entre la latitud y la abundancia reportada de los poliplacóforos, también se analizó la posibilidad de una correlación entre profundidad y abundancia, usando el programa GraphpathPrism ver. 5. para Windows.

Se tomaron en cuenta los registros de las diversas colecciones científicas y de la literatura que contaban con información de georreferencia; no obstante, en donde no se contaba con datos de geoposicionamiento de los sitios de recolección pero se contaba con una descripción detallada de la localización de los mismos, se procedió a buscar las coordenadas aproximadas usando las páginas de internet *Google maps* y *Mapcarta*. Así mismo, para establecer si hay una relación entre la profundidad y la abundancia de especies, se tomaron en cuenta sólo las bases de datos que presentaron esta información con valores numéricos, en tanto que que no se consideraron los muestreos que sólo indicaban que los organismos habían sido recolectados en el submareal, intermareal o supramareal para evitar sesgos.

Debido a que el número de poliplacóforos registrados en México detectados por la presente tesis en no coincide con el número de especies reportado por trabajos previos (Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas, 2002; Reyes-Gómez, 2004 y Hendrickx *et al.*, 2005), se empleó únicamente la información compilada por esta tesis para la realización de todos los análisis y las gráficas de ellos derivadas, para evitar sesgos en la construcción de las mismas.

## RESULTADOS

### Trabajo de laboratorio

Se realizó trabajo curatorial con el material en préstamo del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (LEBIM-ICML-UNAM), así como el proveniente de prácticas de campo del Laboratorio de Malacología (ICML-UNAM); estos materiales no habían sido ingresado formalmente a colecciones zoológicas, por lo que hubo que trabajar en las etapas del trabajo curatorial, que incluyen separación, observación e identificación de ejemplares.

Algunos de los ejemplares identificados en el material del LEBIM fueron *Acanthochitona* cf. *astrigera* Lyons 1988 (1 ejemplar), *Acanthochitona balesae* (37 ejemplares) Abbott, 1954, *Acanthochitona lineata* Lyons, 1988 (3 ejemplares), *Acanthochitona* cf. *worsfoldi* Lyons, 1988 (1 ejemplares) y *Lepidochitona* (*Lepidochitona*) *rosea* Kaas, 1972 (3 ejemplares) previo a este trabajo se había propuesto que las costas del Caribe mexicano podrían formar parte del intervalo de distribución de las especies antes mencionadas (Lyons, 1998), sin embargo este es el primer trabajo que las reporta puntualmente para México. Además se identificaron a las especies *Lepidochitona* (*Lepidochitona*) *liozonis* (Dall & Simpson, 1901) (3 ejemplares), *Choneplax lata* (Guilding, 1829) (2 ejemplares) y *Acanthochitona roseojugum* Lyons, 1988 (2 ejemplares) que presentan un intervalo de distribución amplio en el Mar Caribe y que se han encontrado presentes en costas mexicanas (Anexo VI).

Dentro de los espécimes trabajados del Laboratorio de Malacología, mismos que posteriormente fueron integrados a la COMA, se encontró a 5 ejemplares de la especie *Calloplax janeirensis* (Gray, 1828) (Anexo VI).

Todas las especies derivadas de la revisión e identificación del material antes mencionado fueron consideradas para el análisis de datos.

### Trabajo de gabinete

La verificación de los poliplacóforos depositados en colecciones biológicas mexicanas y parte del material de campo no ingresado formalmente a ellas, así como aquel resguardado en colecciones estadounidenses; además de la información recopilada de la literatura especializada, dio como resultado un total de 2 órdenes (Chitonida y Lepidopleurida), 3 subórdenes (Lepidopleurina, Chitonina y Acanthochitonina), 10 familias



(Acanthochitonidae, Callistoplacidae, Chaetopleuridae, Chitonidae, Ischnochitonidae, Tonicellidae, Mopaliidae, Leptochitonidae, Ferreiraellidae y Protochitonidae), 22 géneros, 138 especies y una subespecie de la Clase Polyplacophora, presentes en México.

*Revisión de material de laboratorios mexicanos, colecciones biológicas mexicanas y colecciones biológicas estadounidenses*

Se elaboró una lista de las especies de poliplacóforos registradas en México con la información de las dos colecciones de la Universidad Nacional Autónoma de México: Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML-UNAM) y la Colección Nacional de Moluscos (CNMO) del Instituto de Biología (IB-UNAM); así como al material del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (LEBIM-ICML-UNAM); y las 9 colecciones estadounidenses estudiadas (Anexo I).

En total se encontraron 2 órdenes (Chitonida y Lepidopleurida), 3 subórdenes (Lepidopleurina, Chitonina y Acanthochitonina), 10 familias (Acanthochitonidae, Callistoplacidae, Chaetopleuridae, Chitonidae, Ischnochitonidae, Tonicellidae, Mopaliidae, Leptochitonidae, Ferreiraellidae y Protochitonidae), 22 géneros y 118 especies y una subespecie (Anexo IV).

Colecciones mexicanas

Se tuvo acceso personal al material de la COMA y el LEBIM, cuyas muestras se identificaron hasta nivel de especie; mientras que para los ejemplares de la CNMO se utilizó la información publicada por Reyes-Gómez (1999).

En conjunto las colecciones nacionales y material del LEBIM tuvieron ejemplares representantes del orden Chitonida, subórdenes Chitonina y Acanthochitonina, albergando a 6 familias, 12 géneros, 25 especies y una subespecie de poliplacóforos distribuidos en México (Anexo I y IV). Se desglosó cada uno de estos datos (Tabla 1) para visualizar el número de categorías taxonómicas presentes en cada colección; además se graficó la relación numérica de géneros y familias, mostrando la diversidad de los poliplacóforos por colección (Fig. 3).

La COMA presentó 5 familias (Acanthochitonidae, Callistoplacidae, Chaetopleuridae, Chitonidae e Ischnochitonidae). La CNMO y el LEBIM presentaron

cuatro familias cada una, la primera tiene a las familias Callistoplacidae, Chaetopleuridae, Chitonidae e Ischnochitonidae; mientras que la segunda cuenta con Acanthochitonidae, Chitonidae, Ischnochitonidae y Tonicellidae (Fig. 3, información complementaria ver Anexo I).

El número de géneros en el LEBIM fue de siete (Acanthochitona, Acanthopleura, Ceratozona, Chiton, Choneplax, Ischnochiton y Lepidochitona); la COMA, junto al material del Laboratorio de Malacología, presentó seis géneros (Callistochiton, Calloplax, Chaetopleura, Chiton, Ischnochiton y Stenoplax) y la CNMO tuvo seis géneros (Acanthopleura, Callistoplax, Chaetopleura, Chiton, Ischnochiton y Stenoplax). (Fig. 3 y Anexo I).

Tabla 1. Diversidad de poliplacóforos en colecciones biológicas mexicanas.  
COMA: Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas; CNMO: Colección Nacional de Moluscos; y LEBIM: Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos.

Colecciones	Número de registros	Individuos	Especies	Géneros	Familias
COMA	40	129	10	6	4
CNMO	46	374	9	6	4
LEBIM	47	152	12	8	4

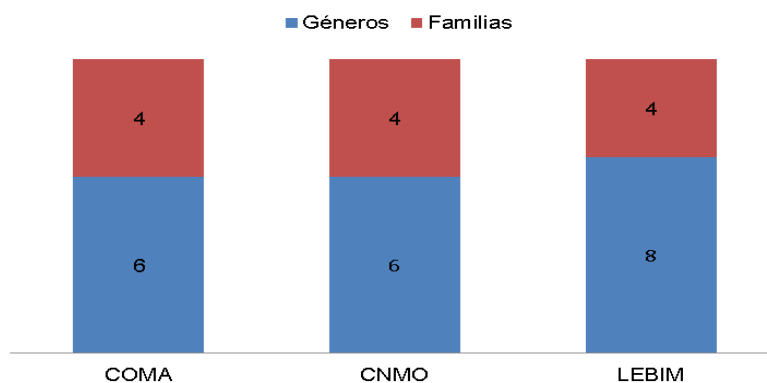


Figura 3. Número de géneros y familias que hay en las fuentes mexicanas consultadas.

El LEBIM tuvo muestras de Puerto Morelos y Majahual, Quintana Roo, y presentó 11 especies y 152 ejemplares en total; lo que fue un indicativo de la alta diversidad de especies de la clase Polyplacophora que presentan dos áreas de estudio particulares. Por su parte la COMA está compuesta de un total de 129 individuos agrupados en 11 géneros. La mayoría de ellos fueron recolectados en los estados del Pacífico mexicano: Sonora, Sinaloa, Jalisco, Nayarit, Guerrero y Oaxaca; aunque también hay individuos muestreados del Atlántico Veracruz y Quintana Roo. Mientras que la CNMO contiene 374 ejemplares de nueve especies recolectadas en los dos litorales de México, incluyendo los estados del Pacífico mexicano: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Jalisco, Guerrero y Oaxaca; del Golfo de México sur, Veracruz y, en el Mar Caribe mexicano, Quintana Roo (Fig. 4).

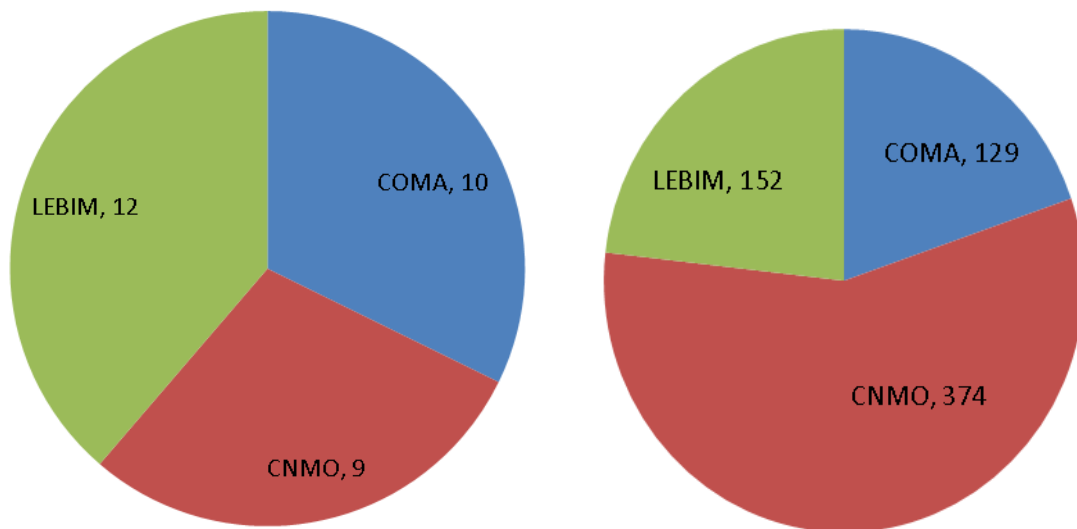


Figura 4. Número de quitones en las colecciones y el laboratorio nacionales consultados, mostrando el número de especies (A) y el número de individuos (B) en cada uno.

### Colecciones estadounidenses

La información disponible en línea de las colecciones estadounidenses (Tabla 2) permitió conocer la diversidad de especies de poliplacóforos que se localizan en México. Se encontraron un total de 2 órdenes (Chitonida y Lepidopleurida), 3 subórdenes (adicionando a Lepidopleurina a lo que se conocía de las colecciones nacionales), 10 familias, 22 géneros, 112 especies y una subespecie, de la Clase Polyplacophora (Anexo I y IV).

En la figura 5 se presenta la proporción de géneros y familias de quitones registrados para México dentro de las bases de datos de las colecciones estadounidenses consultadas. Destacando la colección de CAS tiene 10 familias y 19 géneros en total, los valores más altos de las colecciones. Las colecciones de MCZ y ANSP albergan ocho familias, con 13 y 14 géneros respectivamente; por su parte SBMNH y LACM presentan siete familias y 13 y 10 géneros cada una. Mientras que FLMNH y NMNH tienen seis familias integradas por 10 y 12 géneros cada una, tanto FMNH como Scripps presentaron los valores más bajos observados de las colecciones con cinco y cuatro familias compuestas de siete y seis géneros, respectivamente (Anexo I).

Cabe destacar que aunque en la base de datos de FLMNH no se presentó información sobre el número de individuos (Tabla 2), sí hubo registro del número de especies y demás categorías taxonómicas de los ejemplares recolectadas en los estados de la República Mexicana; esto fueron considerados para analizar la diversidad de quitones en México (Fig. 5 y Fig. 6).

Tabla 2. Diversidad biológica que presenta cada una de las nueve colecciones estadounidenses, dispuestas en orden decreciente de acuerdo al número de registros por colección.

CAS: Academia de Ciencias de California; MCZ: Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard; ANSP: Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel Filadelfia; SBMNH: Museo de Historia Natural de Santa Bárbara; LACM: Museo de Historia Natural del condado de Los Ángeles; FLMNH: Museo de Historia Natural de Florida; FMNH: Museo Field de Historia Natural; Scripps: Instituto de Oceanografía Scripps. Sólo la colección FLMNH no determina (ND) el número de individuos que integran la colección.

Colecciones	Número de registros	Individuos	Especies	Géneros	Familias
CAS	1262	6701	83	19	10
ANSP	115	612	41	14	8
MCZ	196	735	36	13	8
SBMNH	550	702	45	13	7
LACM	29	58	20	10	7
FLMNH	94	ND	34	12	6
NMNH	40	68	26	10	6
FMNH	36	181	13	7	5
Scripps	9	9	7	6	4

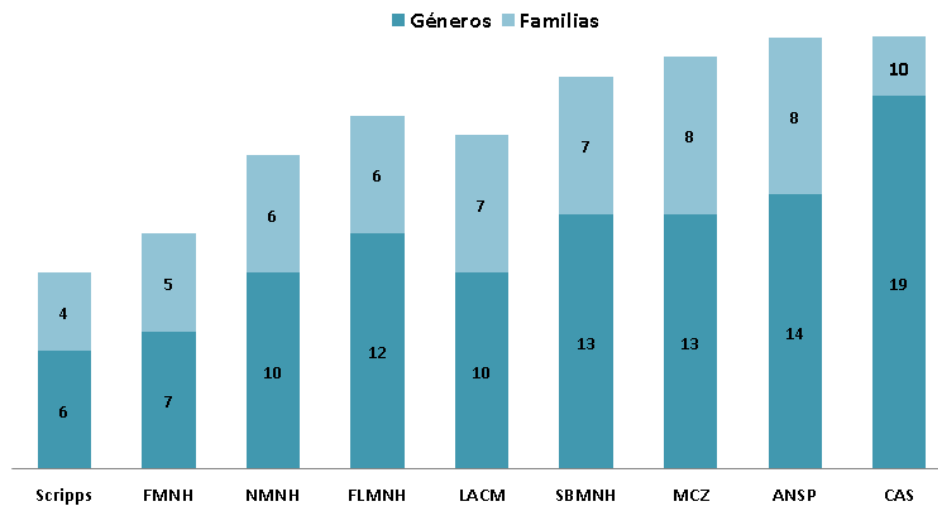


Figura 5. Número de géneros y familias de poliplacóforos registrados en las nueve colecciones estadounidenses.

La colección con el mayor número de ejemplares fue CAS con un total de 6701 individuos y 83 especies, mientras que Scripps presentó 9 ejemplares y 7 especies en total; sin embargo estos valores reportados en las bases de datos digitales pueden variar respecto a lo que en realidad está presente en los acervos de cada institución (Fig. 6).

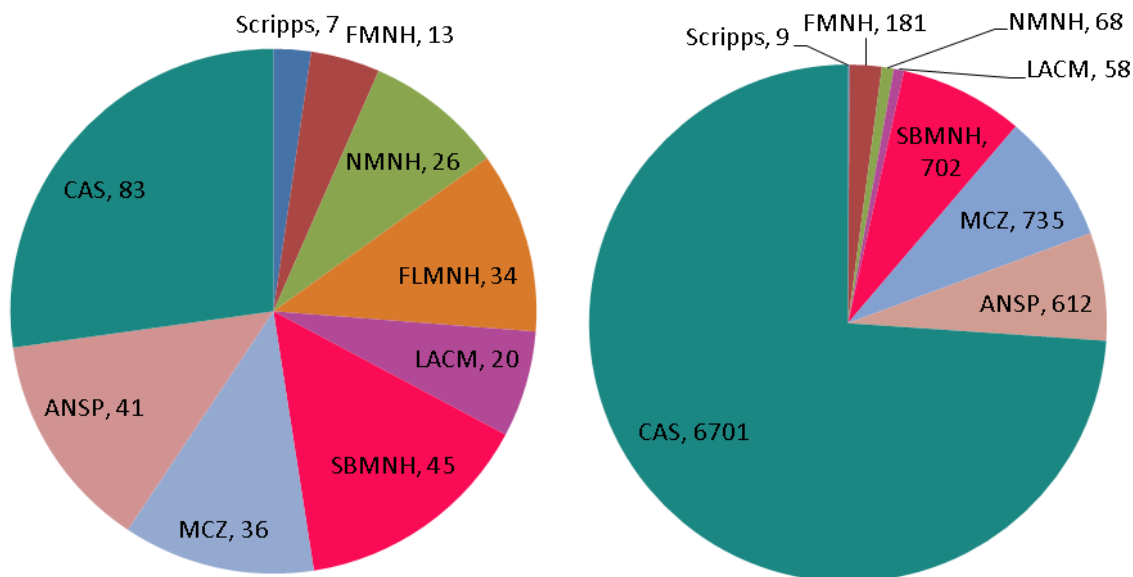


Figura 6. Proporción de quitones en las colecciones estadounidenses consultadas; mostrando el número de especies (A) y el número de individuos (B) en cada una de las ocho colecciones. Debido a que FLMNH no cuenta con número de individuos sólo fue considerada para la gráfica de especies por colección.

La colección de la Academia de Ciencias de California (CAS) alberga al 100% de las familias, el 86.4% de los géneros y cerca del 70% del total de especies reportados para México.

#### Cuadro de tipos nomenclaturales

Se elaboró un cuadro de los tipos nomenclaturales recolectados en México a partir de la información de colecciones estadounidenses ya que, hasta donde este trabajo observa, no hay referencias de esta índole dentro de colecciones nacionales revisadas (Anexo II).

Se encontraron 27 holotipos, 32 paratipos, dos sintipos y un paralectotipo; CAS presentó la mayor cantidad de tipos nomenclaturales.

### *Revisión bibliográfica*

Se realizó una revisión de las fuentes de literatura especializada en taxonomía, distribución y ecología de moluscos, que particularmente hicieron referencia a ejemplares de la Clase Polyplacophora recolectados en México, encontrándose 18 publicaciones: 7 artículos, 2 tesis de licenciatura, 8 listas y catálogos taxonómicos con información de la clase Polyplacophora, y 1 memoria de congreso nacional en que se presentó avances en el estudio de los quitones mexicanos (Anexo III). A partir del material bibliográfico se extrajeron 20 especies, de las cuales tres fueron incorporaciones a lo que se conocía a partir de las colecciones biológicas.

Se consultó la tesis de licenciatura de Reyes-Gómez (1999), de la que deriva la primera lista general de los quitones reportados en México publicada por Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas (2002). Además, se revisó el artículo de Reyes-Gómez (2003), que incorpora a las especies de profundidad, *Leptochiton binghami* (Boone, 1928) y *Deshayesiella spicata* (Berry, 1919) (antiguo sinónimo junior de *Oldroydia percrassa* (Dall, 1894) (Sirenko y Clark en Reyes-Gómez, 2003)).

En el litoral del Pacífico, particularmente en Golfo de California, se han realizado diferentes trabajos sobre moluscos que incluyen a los poliplacóforos, como los de García-Cubas (1961), quien estudió la comunidad de moluscos en las costas de Sinaloa, donde recolectó un poliplacóforo; Hendrickx y Toledano-Granados (1994) reportaron los moluscos depositados en la Colección de Referencia de la Estación de Mazatlán del ICML-UNAM, información que se incluyó en Hendrickx *et al.* (2005) como la lista de la macrofauna del Golfo de California, con ejemplares de la Clase Polyplacophora, mencionando su intervalo de distribución en México y el resto del Pacífico oriental; García-Ríos y Álvarez-Ruiz (2007) trabajaron con comunidades de quitones en Bahía de La Paz, Baja California Sur; mientras que Ortiz-Arellano *et al.* (2008) elaboraron un catálogo de los moluscos de las islas de Bahía de Navachiste, Sinaloa. Igualmente, para la zona del Golfo de California se revisó el artículo de Clark (2000), en el que se registraron cuatro nuevas especies para las localidades de mantos de rodolitos en el sureste de Baja California Sur.

Para la costa del Pacífico Transicional Mexicano, específicamente para el estado de Nayarit, están los trabajos de Reguero y García-Cubas (1989), quienes realizaron un análisis de los moluscos, incluidos quitones, a partir de cuatro campañas oceanográficas

en la plataforma continental de Nayarit, y la lista taxonómica que Ríos-Jara *et al.* (2008) elaboraran del Parque Nacional Isla Isabel.

Holguín-Quiñones y González-Pedraza (1994) presentaron información sobre los poliplacóforos que se distribuyen en playas de Jalisco, Colima y Michoacán; estos son los estados que presentan un menor número de registros de quitones en colecciones estadounidenses y mexicanas, razón por la cual la lista fue de gran utilidad en la realización del presente trabajo.

Para el estado de Guerrero están los trabajos de Flores-Garza *et al.* (2012), que registraron a las especies de poliplacóforos más comunes en la zona.

En la costa oaxaqueña Reyes-Gómez *et al.* (2010) publicaron un nuevo registro puntual de la especie *Lepidochitona (Lepidochitona) salvadorensis* García-Ríos, 2006.

En el caso del litoral Atlántico, que integrado por la zona mexicana del Golfo de México y Mar Caribe, García-Cubas (1981) realizó un trabajo en Laguna de Términos, Campeche; mientras que Vokes y Vokes (1983) trabajaron con la fauna local de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Por su parte Pérez-Rodríguez (1997) hizo una lista de las especies de moluscos reportados para la plataforma continental Atlántica, que incluyó a tres especies de quitones registrados para el estado de Quintana Roo.

El reporte de González (1998) sobre los moluscos recolectados por el submarino del buque "Edwin Link", expedición realizada en 1990, en el Caribe mexicano incluyó tres especies de quitones de profundidad.

En la laguna arrecifal de Majahual, Quintana Roo, se realizó una investigación sobre la malacofauna del lugar, derivando en el reporte de García-Tello *et al.* (2009) que incluyó a tres especies de poliplacóforos.

#### *Actualización sistemática de los poliplacóforos en México*

El sistema de clasificación propuesto por Sirenko (2006) realiza cambios en los niveles jerárquicos de subclase, orden y suborden; además incorpora dos familias (Ferreiraellidae y Protochitonidae) y al género *Ferreiraella* (Sirenko, 1988). Por su parte Kaas y Van Belle (1985-1994) conjuntan nombres válidos de géneros y especies, además presentan sus sinónimos asociados, los que fueron corroborados por especialistas en el tema (Biol. Schwabe, Dr. Eernisse y Dr. Clark, *com. pers.*).



Con base en la verificación de los nombres válidos para las especies de poliplacóforos y sus sinónimos aceptados, se detectaron inconsistencias en los nombres empleados para denominar a ciertas especies de quitones reportadas en la literatura especializada. Tal fue el caso de *Chaetopleura mixta* (Dall, 1919), *Ischnochiton petaloides* (Gould, 1846), *Lepidozona californiensis* Berry, 1931, *Lepidozona macleaniana* Ferreira, 1985, *Lepidopleurus scrippsianus* Ferreira, 1980 y *Placiphorella pacifica* Berry, 1919. El uso de estos nombres generó en el pasado sesgos en el número real de especies localizadas en México, en el Anexo III se presentan los nombres válidos de los especímenes antes mencionadas.

Se encontraron errores en la denominación de algunas especies, destacando *Mopalia allantophora* Dall, 1919, que se reportó como distribuida en la costa oeste de la Península de Baja California, de acuerdo con la revisión de sinónimos válidos, se concluyó que el uso de este nombre es errado, lo más cercano sería *Nuttallina allantophora* Dall, 1919. También el nombre *Chaetopleura janeirensis* se ha empleado de manera equivocada para designar a la especie *Calloplax janeirensis* (Gray, 1828), que se ha reportado en el Golfo de México; y *Lepidochitona laurae* Ferreira, 1985 reportada para el Golfo de California, presentó un error nominal que se refiere al nombre válido *Lepidozona (Lepidozona) laurae* Ferreira, 1985.

Así mismo, se encontró la mención de cuatro especies que se han reportado con distribución en territorio mexicano, pero que de acuerdo con la información compilada por esta tesis no hay evidencia suficiente de que estén presentes en México, éstas fueron: *Acanthochitona ferreirai* Lyons, 1988, *Ischnochiton (Ischnochiton) newcombi*, *Mopalia ferreirai* Clark, 1991 y *Tripoplax allyni* (Ferreira, 1977) (Sin: *Lepidozona allyni* Ferreira, 1977).

La información compilada de la literatura y las colecciones biológicas, permitió elaborar una lista de las especies de la Clase Polyplacophora registradas en México, en la cual se actualizó la sistemática del grupo y las sinonimias (Anexo IV).

### **Análisis de datos.**

La información compilada de la literatura y las colecciones biológicas, permitió elaborar una lista por estado, en la que se presenta la distribución geográfica de los quitones en México (Anexo V). De los artículos y trabajos de campo revisados pocos contaron con

datos de abundancia por sitio de recolección y georreferencia de los mismos, por lo que sólo se tomaron en cuenta las publicaciones de Reguero y García-Cubas (1989), García-Ríos y Álvarez-Ruiz (2007), González (1998), Reyes-Gómez *et al.* (2010) y Flores-Garza, *et al.* (2012), para los análisis de datos. Los últimos tres trabajos incorporaron cuatro especies a lo que se conocía de las colecciones biológicas y material del LEBIM, las cuales fueron *Cryptoconchus floridanus* (Dall, 1889), *Ischnochiton papillosus* (C. B. Adams, 1845), *Lepidochitona salvadorensis* García-Ríos, 2006 y *Lepidochitona flectens* (Carpenter, 1864) (Anexo III).

De acuerdo con la información extraída de las colecciones nacionales, junto con el material del LEBIM, de las bases de datos de las colecciones estadounidenses y las fuentes de literatura especializada ya mencionadas, se generó un “listado completo de quitones en México” compuesto por 123 especies y una subespecie que contaron con información útil para la aplicación de los análisis de diversidad, de similitud, taxonómico y de correlación conducidos por esta tesis.

#### Curva de acumulación de las especies localizadas en México.

La curva de acumulación de especies se hizo con base a todos los quitones registrados en México, 138 especies y una subespecie en total, y exhibió una tendencia asintótica, lo que indicó que los poliplacóforos hasta ahora registrados en diferentes trabajos publicados y dentro de las colecciones biológicas consultadas, se aproximan al total de especies esperado para México (Fig. 7).

Sin embargo, la gráfica no es concluyente respecto a la cantidad total de especies de la Clase Polyplacophora existentes en costas mexicanas, ya que falta información de ciertas entidades del país, en particular de la costa del Atlántico.

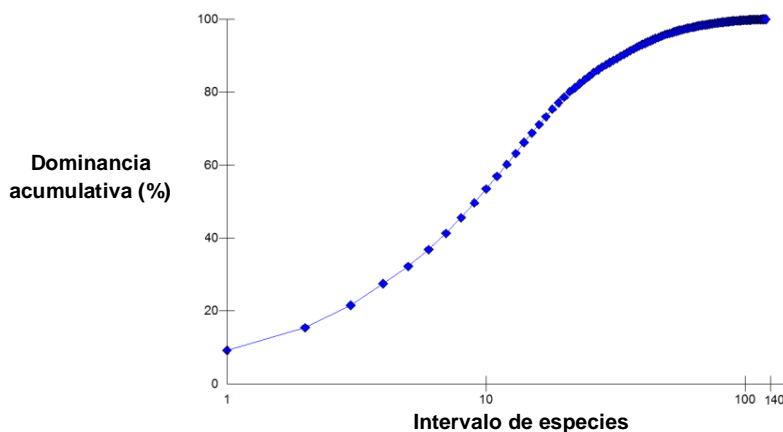


Figura 7. Curva de acumulación de especies de la Clase Polyplacophora.

Haciendo uso del “listado completo de quitones en México” se calcularon los siguientes índices.

### Índices de diversidad.

Los análisis de diversidad, abundancia, equidad y riqueza de especies, entendida como el número de especies por localidad, permitieron contribuir al estado del conocimiento de las especies de quitones que se distribuyen en México.

#### A) Análisis por estado.

Se realizaron análisis de riqueza de especies de poliplacóforos, abundancia, diversidad y equidad para los estados (Tabla 4), diferenciando entre las dos costas mexicanas: Pacífico y Atlántico.

En el Pacífico se presentaron los valores más altos de los índices de diversidad. Los estados con el mayor número de especies de poliplacóforos y los valores más altos de los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y el inverso de Simpson ( $1-D$ ) fueron: Baja California ( $S= 67$  especies,  $H'= 4.75$  bits/individuo y  $1-D= 0.95$ ), Baja California Sur ( $S=58$  especies,  $H'=4.08$  bits/individuo y  $1-D= 0.90$ ) y Sonora ( $S= 36$  especies,  $H'= 4.23$  bits/individuo y  $1-D= 0.93$ ).

En el índice de Pielou ( $J'$ ), Sonora presentó la mayor uniformidad en la abundancia de individuos dentro de sus especies. Por el contrario, Baja California Sur tuvo algunas especies representadas por una mayor abundancia de individuos al interior de cada una.

Jalisco, por su parte, obtuvo valores de 3.2 bits/individuo y 0.87, para los índices de Shannon y Simpson, respectivamente y 14 especies en total. El mismo número de especies se registró en Nayarit, pero presentó una diversidad significativamente menor que Jalisco, sugiriendo que la distribución de los organismos al interior de las especies fue mayor en Jalisco que en Nayarit.

Por su parte Sinaloa y Oaxaca fueron similares en riqueza ( $S$ ) y abundancia de organismos dentro de las especies ( $J'$ ), los valores observados fueron  $S= 19$  y  $J'= 0.61$  para Sinaloa; y  $S= 18$  y  $J'= 0.64$  para Oaxaca. Aunque los índices de diversidad ( $H'$  y  $1-D$ ) que derivaron de ellos fueron los más bajos de todos los estados del litoral Pacífico (Sonora  $H'= 2.59$  y  $1-D= 0.782$ , por su parte Oaxaca  $H'=2.68$  y  $1-D= 0.78$ ).

También Colima y Guerrero fueron muy similares en los cálculos de diversidad, riqueza de especies y abundancia de organismos.

En la mayoría de los estados de la costa del Atlántico, entendida como la parte mexicana del Golfo de México y Mar Caribe, se registraron los datos de riqueza de especies más bajos de todo el análisis estatal, lo que se reflejó en índices de diversidad muy bajos.

Los estados de Campeche (con siete especies) y Yucatán (con cuatro) presentaron índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ) de 2.55 y 1.79 bits/individuos y del inverso de Simpson ( $1-D$ ) de 0.87 y 0.8, respectivamente. Veracruz fue el estado con menor número de especies, sólo tres, además de la diversidad biológica más baja de México con 1.43 bits/individuo ( $H'$ ) y 0.66 ( $1-D$ ).

Para los estados de Veracruz, Campeche y Yucatán los datos de abundancia de individuos ( $N= 3, 7$  y  $4$  respectivamente) y los índices de equidad ( $J'= 0.905, 0.908$  y  $0.896$  respectivamente) reflejaron que las pocas especies que presentan en sus costas se encuentran representadas por un número de ejemplares equitativamente repartidos entre ellas.

Quintana Roo presentó un total de 20 especies en su litoral y los valores más altos de índices de diversidad para la costa del Atlántico con 2.99 bits/individuo ( $H'$ ) y 0.80 ( $1-D$ ).

Tabla 4. Cálculos de los índices de diversidad de poliplacóforos por estados del Pacífico (azul) y del Atlántico (naranja).

Estado	Riqueza específica (S)	Número de individuos (N)	Índice de Equidad de Pielou (J')	Índice de Shannon [H' (log <sub>2</sub> )]	Inverso del Índice de Simpson (1-D)
Baja California	67	3386	0.7844	4.758	0.9512
Baja California Sur	58	3038	0.697	4.083	0.9014
Sonora	36	1149	0.8193	4.236	0.9345
Sinaloa	19	556	0.6101	2.592	0.7822
Nayarit	14	95	0.7513	2.861	0.8076
Jalisco	14	202	0.8427	3.208	0.8794
Colima	16	279	0.6894	2.757	0.762
Guerrero	17	788	0.6896	2.819	0.8217
Oaxaca	18	395	0.6439	2.685	0.7806
Veracruz	3	9	0.9057	0.8631	0.4762
Campeche	7	11	0.9084	2.55	0.8727
Yucatán	4	6	0.8962	1.792	0.8
Quintana Roo	20	376	0.693	2.995	0.8011

B) Análisis por ecorregiones marinas.

En un esfuerzo por estudiar a mayor escala la distribución y diversidad de quitones en las costas mexicanas, se organizó la información de acuerdo con los lineamientos de las ecorregiones marinas que componen México descritas por Wilkinson *et al.* (2009) (Tabla 5). Se estudiaron cuatro ecorregiones que, al estar compuestas por la información biológica de varios estados, tuvieron valores de diversidad elevados (Tabla 6).

Tabla 5. Estados que componen cada ecorregión.

Ecorregión marina	Estados integrantes
<b>Pacífico Sud-Californiano</b>	Que se extiende desde punta Concepción, California, Estados Unidos hasta cabo San Lucas, en el extremo sur de la península de Baja California, México; comprendiendo la costa occidental de Baja California y Baja California Sur
<b>Golfo de California</b>	Comprende la costa oriental de los estados de Baja California y Baja California Sur, así como por Sonora, Sinaloa, Nayarit y la parte norte de Jalisco
<b>Pacífico Transicional Mexicano y Pacífico Centroamericano</b>	Conformado por Jalisco (Cabo Corrientes), Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (Puerto Escondido)
<b>Golfo de México sur y Mar Caribe</b>	La primera incluye a Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán; mientras que la segunda comprende la costa de Quintana Roo, México, e incluye a las Antillas Mayores, Menores y las costas de Centroamérica, Venezuela y Colombia

Tabla 6. Análisis de los índices de diversidad de poliplacóforos por ecorregión.

Ecorregión marina	Riqueza específica (S)	Número de individuos (N)	Índice de Equidad de Pielou (J')	Índice de Shannon [H' (log <sub>2</sub> )]	Inverso del Índice de Simpson (1-D)
<b>Pacífico Sud-Californiano</b>	54	1927	0.7302	4.202	0.922
<b>Golfo de California</b>	69	6648	0.7389	4.514	0.9378
<b>Pacífico Transicional Mexicano y Pacífico Centroamericano</b>	33	1515	0.6191	3.123	0.8476
<b>Golfo de México sur y Mar Caribe</b>	27	402	0.6881	3.272	0.8224

La ecorregión del Golfo de California (Tabla 5) presentó la mayor riqueza de especies de todo el análisis (en total 69) y una diversidad de 4.51 bits/individuo para el índice de Shannon ( $H'$ ) y el inverso del índice de Simpson ( $1-D$ ) de 0.93. Por su parte la ecorregión del Pacífico Sud-Californiano, tuvo 54 especies, con valores de los índices de Shannon y Simpson de 4.2 bits/individuo y 0.92, respectivamente (Tabla 6).

El conjunto Pacífico Transicional Mexicano y Pacífico Centroamericano tuvo los valores muy bajos para el litoral del Pacífico, presentó 33 especies, con valores de 3.12 bits/individuo y 0.84, para los índices de Shannon y Simpson de 4.2 respectivamente.

En el caso de la ecorregión conjunta del Golfo de México sur y el Mar Caribe compuesta por dos ecorregiones diferentes que fueron integradas como una sola para este trabajo, se apreció la menor riqueza específica de todo el estudio, con 27 especies, sin embargo los índices de diversidad de Simpson (3.27 bits/individuo) y Shannon (0.82) fueron superiores a los índices calculados en la ecorregión conjunta del Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano, que contó con 33 especies de poliplacóforos; 3.12 bits/individuo ( $H'$ ) y 0.84 ( $1-D$ ).

#### Índice de similitud de Bray-Curtis.

Se generó el análisis de agrupamiento de similitud para conocer cuáles eran los estados que se constituían por una biota similar de poliplacóforos. El grado de semejanza se basó en el número de especies compartidas entre los estados y ecorregiones de los litorales Pacífico y Atlántico.

##### A) Análisis por estado.

En el dendrograma estatal se generaron dos nodos mayoritarios, representando las costas mexicanas del Pacífico y Atlántico (Fig. 8), ambas mostraron 2% de las especies de poliplacóforos compartidas.

El litoral del Océano Pacífico se subdividió en dos nodos menores: el primero, estuvo compuesto por los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca; el segundo, por Baja California, Baja California Sur y Sonora. Los dos grupos de estados formados a partir del análisis de similitud tuvieron más del 15% de semejanza entre sí. El primer nodo, presentó la mayor similitud entre los estados de Sinaloa y

Oaxaca, con el 70% de sus especies de quitones en común. Mientras que Nayarit fue la entidad con el porcentaje más bajo de similitud (45% en total).

En el segundo nodo se observaron valores más altos de similitud entre sus integrantes: Baja California y Baja California Sur compartieron el 60% de las especies y ambos tuvieron con Sonora un 55% de especies comunes.

Para el caso del litoral del Atlántico, en el Golfo de México sur, Veracruz únicamente presentó cerca del 5% de similitud con las biotas de Campeche y Yucatán, entre estos estados se observó un 40% de especies en común. Mientras que en el Mar Caribe, Quintana Roo, presentó el 10% de las especies de Yucatán y Campeche, a pesar de la cercanía geográfica, y menos del 5% de los especímenes de Veracruz.

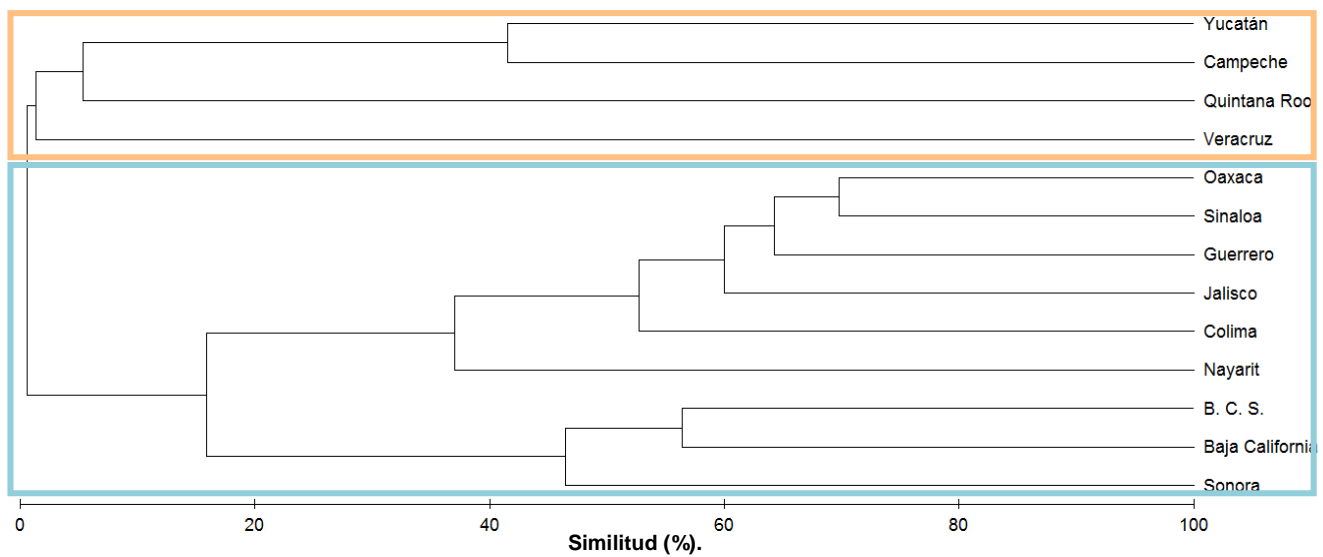


Figura 8. Dendrograma del análisis de agrupamiento por estado, en los litorales del Pacífico (azul) y el Golfo de México (anaranjado).



## B) Análisis por ecorregiones marinas.

El dendrograma agrupó a las cuatro ecorregiones consideradas para el presente estudio, con base en las afinidades geográficas que mostraron los quitones distribuidos en ellas (Fig. 9).

Todas las ecorregiones del Pacífico presentaron una similitud del 20%; en el nodo conformado por la ecorregión conjunta Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano y la ecorregión del Golfo de California se compartieron cerca del 40% de las especies, en tanto que las ecorregiones previamente mencionadas fueron similares en su biota de poliplacóforos con la del Pacífico Sud-Californiano por más del 15%.

Debido a la escasez de datos en el lado del Atlántico, las ecorregiones Golfo de México sur y Mar Caribe se conjuntaron, dicho bloque dio como resultado una semejanza del 2% con las ecorregiones del Pacífico, lo que ya había sido observado en el análisis estatal.

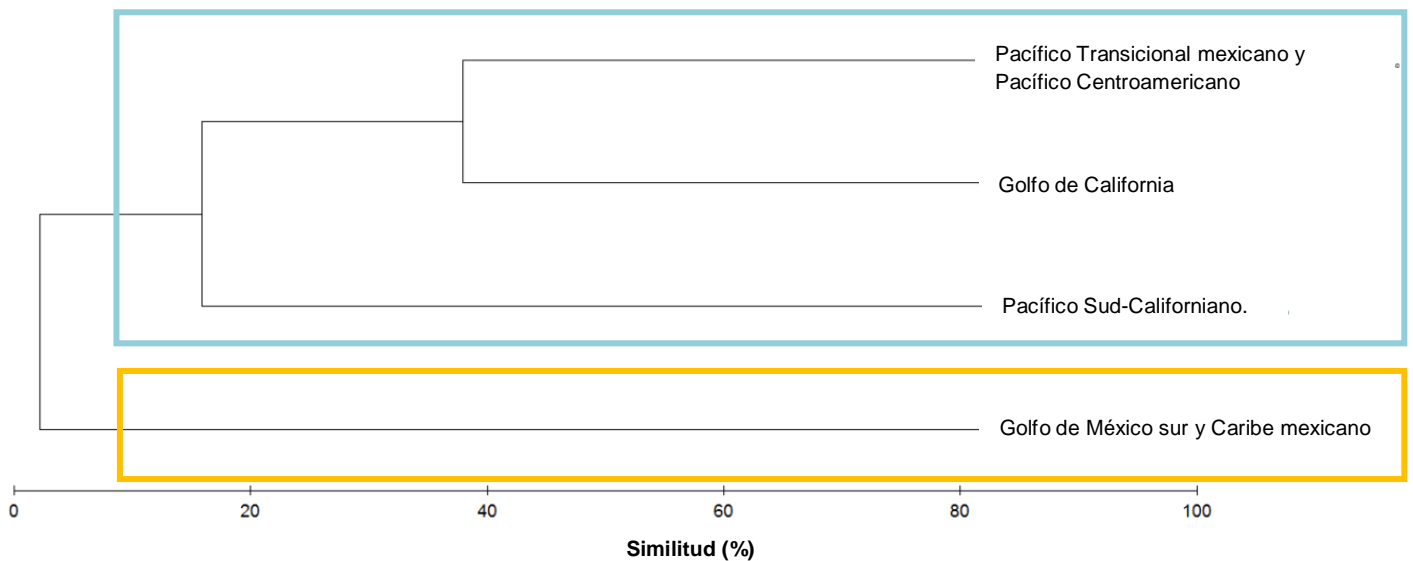


Figura 9. Dendrograma del análisis de agrupamiento entre las cuatro ecorregiones en los litorales del Pacífico (azul) y el Golfo de México (anaranjado).

### Índices taxonómicos.

Para el análisis de las afinidades filogenéticas existentes entre los poliplacóforos de México se recurrió al uso de dos estadísticos: el promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ), que es el valor medio de la diferencia taxonómica entre dos especies, y la variación en esa distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ), que refleja qué tan lineales son las relaciones de parentesco entre ambas especies. El porcentaje del valor de significancia permite saber qué tan representativo es cada índice calculado en la muestra total de poliplacóforos reportados en México.

Los pesos taxonómicos empleados para el análisis por estado y por ecorregión se obtuvieron con el programa PRIMER 5, a partir de la riqueza de especies de poliplacóforos en México, tomando en cuenta los diferentes niveles taxonómicos (Tabla 7).

Los valores derivados de los índices  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  para el “listado completo de quitones en México”, de acuerdo con la clasificación linneana empleada para el presente estudio, fueron:  $\Delta^+ = 73.19\%$ , lo que significó la lejanía parental que presentarán dos especies de poliplacóforos elegidas al azar, y  $\Lambda^+ = 335.3$ , indicando la elevada heterogeneidad del árbol taxonómico hipotético de los quitones en México.

Tabla 7. Valores del Promedio de Distinción Taxonómica y la Variación de la Distinción Taxonómica que pueden presentarse en cada estado de la República Mexicana.

<b>Categoría taxonómica</b>	<b>Riqueza específica por categoría</b>	<b>Peso taxonómico</b>
<b>Especie</b>	123	28.205
<b>Género</b>	22	47.043
<b>Familia</b>	10	71.219
<b>Suborden</b>	3	82.732
<b>Orden</b>	2	100

#### A) Análisis por estado.

El promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) y el de la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ) fueron calculados para conocer las afinidades taxonómicas entre las especies de cada estado de la República Mexicana (Tabla 8).

Lo que es importante analizar de estos estadísticos,  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$ , es cuál es la variación en el porcentaje de significancia, ya que indica la similitud que cada estado presenta en relación al listado completo de quitones en México (compuesto por 124 especímenes) y por ende el cumplimiento de la hipótesis nula. Si el porcentaje de significancia de un estado se acerca al cero, entonces presenta un mayor número de las especies que se reportan en México, en cambio si presenta valores cercanos al cien indicará que cuenta con el menor número de los quitones registrados para el país.

En el litoral Pacífico, tanto Baja California como Baja California Sur contaron con altos valores de  $\Delta^+$ , la significancia obtenida en cada caso confirmó la presencia del mayor número de especies compatible con el listado completo de quitones en México, además presentaron los valores más altos en parsimonia ( $\Lambda^+$ ), reflejando un mayor grado de parentesco de sus taxones.

Sin embargo el valor de significancia calculado para  $\Delta^+$  en Sonora fue de 5.4%, lo que denotó que se aproxima más al tipo de agrupamiento de especies y familias del listado completo de quitones, dichas especies se agruparon en diferentes niveles jerárquicos ( $\Lambda^+ = 50.3$ ).

En el litoral Atlántico, Veracruz presentó valores de significancia de 100% para  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$ , Yucatán también tuvo un comportamiento similar, con una significancia de  $\Delta^+ = 88.9\%$ , esto indicó que la hipótesis nula es despreciable en ambos estados, ya que presentaron muy pocos taxones de los reportados para la Clase Polyplacophora en México.

Por otra parte, los valores obtenidos para Quintana Roo fueron más altos que algunos estados del Pacífico, confirmando que está muy bien representado en el número de especies que tiene su litoral.

Con los valores resultantes de los índices de  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  se elaboraron gráficas (Fig. 10) que permitieron establecer una aproximación al fenómeno de afinidades taxonómicas entre las especies distribuidas en cada sitio de estudio.

En la figura 10 se observa la tendencia de los resultados de acuerdo con los análisis de promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) y la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ), con los valores de riqueza de especies para los estados de la República Mexicana, delimitados por un intervalo de confianza del 95%.

En el punto de extrema derecha hay una localidad hipotética, que en los gráficos apareció como “listado completo quitones en México” para ampliar el eje de las “x” hasta el valor real de todas las especies reportadas para costas mexicanas; además sirvió como premisa para definir la media hipotética (línea punteada) de todo el análisis.

El único dato que cumplió con la hipótesis nula fue el listado completo de quitones en México, presentando 0% de significancia; por su parte, el estado de Veracruz presentó un 100% de significancia. Indicando que el listado completo de quitones tiene todas las especies registradas en México, mientras que Veracruz presentó el mínimo de los especímenes del país.

En la gráfica relativa al promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) se observa que los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca fueron los que compartieron distancias taxonómicas similares entre las especies que conforman su árbol taxonómico. Sin embargo, la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ) indicó que las biotas de los estados de Nayarit, Guerrero y Oaxaca estuvieron compuestas de niveles jerárquicos mucho más similares en su arreglo taxonómico y más cercanas al árbol taxonómico hipotético general (basado en el listado completo de quitones) que las biotas del conglomerado conformado por Sinaloa, Jalisco y Colima.

En Baja California y Baja California Sur se observó que a pesar de que presentaron buen número de especies comunes entre ambos, existieron diferencias en las especies que se distribuyen en cada estado; asociado a que en la costa (occidental y oriental) de cada estado hay faunas diferentes de quitones.

Las especies registradas en Veracruz y Yucatán presentaron la mayor variación en su estructura jerárquica taxonómica, por ello tuvieron los valores más altos de  $\Delta^+$ . El valor

de cero en  $\Lambda^+$  que presentó Veracruz, reflejó que su árbol taxonómico hipotético se constituyó de pocas especies pertenecientes a niveles jerárquicos similares entre sí.

Tabla 8. Valores del promedio de distinción taxonómica y la variación de la distinción taxonómica que pueden presentarse en cada estado de la República Mexicana.

Estado	Número de especies (S)	Promedio de distinción taxonómica ( $\Delta^+$ )	Valor de significancia (%) de $\Delta^+$	Variación de la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ )	Valor de significancia (%) de $\Lambda^+$
<b>Baja California</b>	67	71.46	15.6	347.63	58.9
<b>Baja California Sur</b>	58	71.51	22.6	384.16	8.2
<b>Sonora</b>	36	69.23	5.4	357.33	50.3
<b>Sinaloa</b>	19	71.11	46.8	232.5	12.8
<b>Nayarit</b>	14	69.37	27.6	321.45	88.3
<b>Jalisco</b>	14	67.64	12.2	185.9	4.8
<b>Colima</b>	16	69.83	29.4	212.4	9.6
<b>Guerrero</b>	17	70.18	36.4	302.2	78.9
<b>Oaxaca</b>	18	71.77	61.9	283.85	61.9
<b>Veracruz</b>	3	82.73	100	0	100
<b>Campeche</b>	7	64.91	18	345.87	66.7
<b>Yucatán</b>	4	74.86	88.9	172.48	100.0
<b>Quintana Roo</b>	20	68.16	8.4	410.82	17.6
<b>Listado completo de quitones</b>	124	73.19	0.0	335.3	0.0

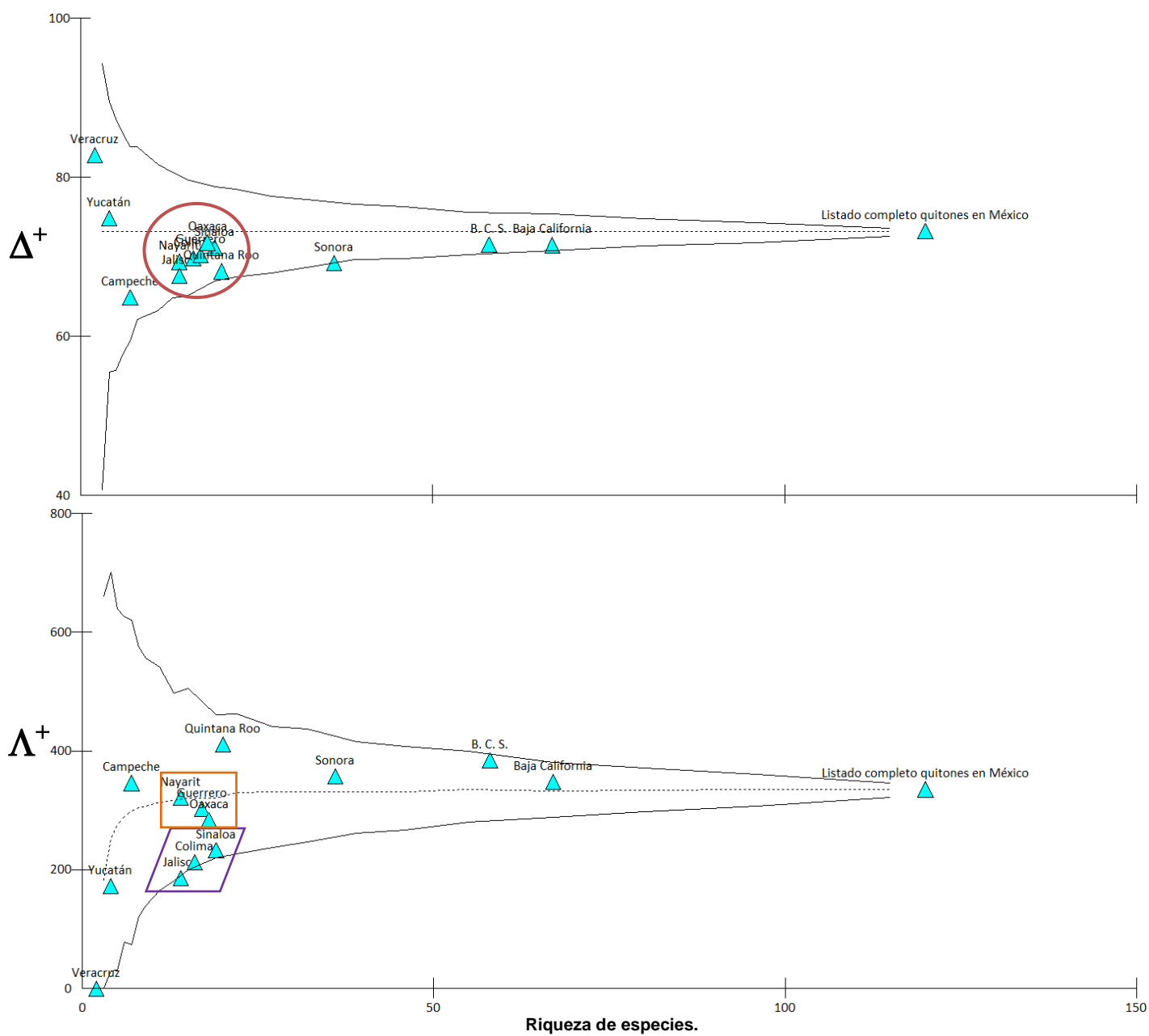


Figura 10. Graficas de embudo que muestran el número de especies por estado (triángulos azules) y los resultados del análisis de las relaciones filogenéticas compartidas entre cada uno de ellos. Expresado por promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) y la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ).

## B) Análisis por ecorregiones marinas.

Para establecer las relaciones taxonómicas que pueden presentarse entre las especies de acuerdo con la ecorregión marina en la que se distribuyen, se aplicaron los estadísticos de promedio y variación de la distinción taxonómica,  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  respectivamente (Tabla 9).

El valor más alto del  $\Delta^+$  fue el del Pacífico Sud-Californiano, muy similar al hipotético que resultó de tener en un sólo sitio de muestreo el 100% de las especies reportadas para el país, lo que indicó que entre dos especies distintas elegidas al azar en esta localidad existieran escasas relaciones de parentesco taxonómico.

La ecorregión Golfo de California tuvo (70.57) para  $\Delta^+$  y (374.9) para  $\Lambda^+$ , mientras que la ecorregión conjunta Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano obtuvo para los mismos estadísticos valores de (72.15) y (335.29), respectivamente. Ambos datos fueron un reflejo de la diversidad de quitones que habitan ambas regiones, algunas de estas especies se encuentran compartidas (Anexo V).

En el Golfo de México sur y Mar Caribe se observó un menor promedio de distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ). Esto indicó que las especies que se encuentran en esta ecorregión conjunta tienen una relación filogenética estrecha, debido a la escasez de taxones superiores, en relación con lo observado en las otras áreas marinas (Anexo IV).

A partir de los valores de  $\Delta^+$  y  $\Lambda^+$  calculados, se realizaron gráficas (Fig. 11) que permitieron observar la cercanía filogenética que comparten las especies distribuidas en cada una de estas ecorregiones marinas.

La gráfica de  $\Delta^+$  mostró que el Pacífico Sud-Californiano y el conjunto Pacífico Transicional Mexicano/ Pacífico Centroamericano fueron los más diversos en sus comunidades de quitones, mientras que el Golfo de México sur y Mar Caribe tuvo el valor más bajo debido a que sí hay algunas especies compartidas entre ambas ecorregiones (Anexo V).

Por su parte en el Golfo de California se encontró un alto número de especies, sin embargo estas estuvieron incorporadas dentro de pocas familias, por lo que el valor de dicha ecorregión no se ajustó a los valores calculados para la media muestral (listado

completo quitones en México), haciendo que apareciera fuera de los límites de confianza de la gráfica de  $\Delta^+$ .

El cálculo de  $\Lambda^+$  para el Pacífico Sud-Californiano y el Golfo de California indicó que la estructura del árbol taxonómico representativo de cada uno no sigue el principio de parsimonia, es decir que la biota de cada sitio estuvo incorporada en varios niveles taxonómicos y que hay un número significativo de familias de poliplacóforos habitando dichas localidades.

Tabla 9. Valores del Promedio de la Distinción Taxonómica y su Variación en cada ecorregión.

<b>Ecorregiones marinas</b>	<b>Número de especies (S)</b>	<b>Promedio de Distinción taxonómica (<math>\Delta^+</math>)</b>	<b>Valor de significancia (%) de <math>\Delta^+</math></b>	<b>Variación de la distinción taxonómica (<math>\Lambda^+</math>)</b>	<b>Valor de significancia (%) de <math>\Lambda^+</math></b>
<b>Pacífico Sud-Californiano</b>	54	72.73	73.7	373.61	2.4
<b>Golfo de California</b>	69	70.57	3.2	374.99	9.4
<b>Pacífico Transicional Mexicano y Pacífico Centroamericano</b>	33	72.15	59.5	335.29	86.7
<b>Golfo de México sur y Mar Caribe</b>	27	69.62	13.8	355.28	59.1
<b>Listado completo de quitones</b>	124	73.19	0	335.3	0



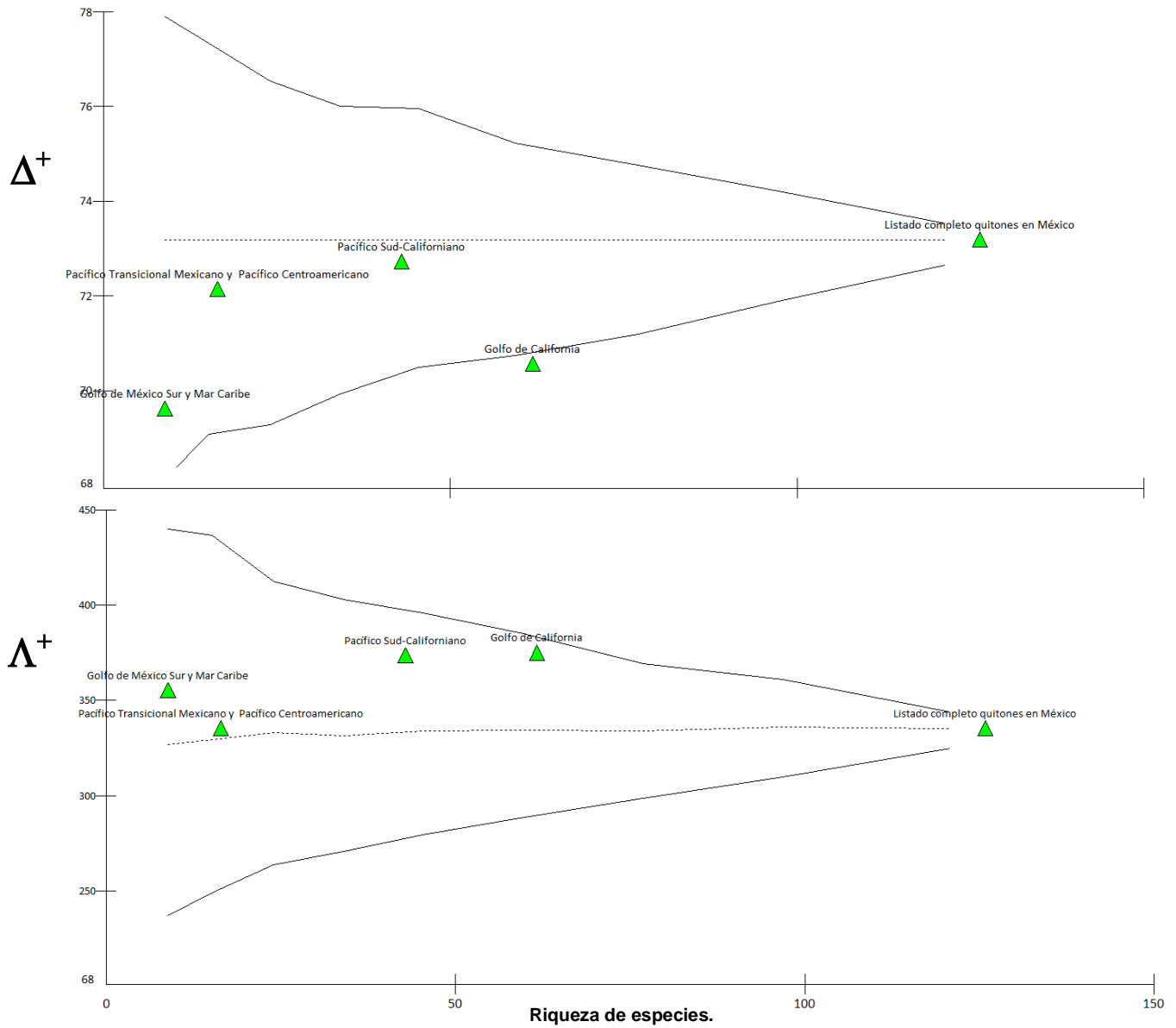


Figura 11. Graficas de embudo que muestran el número de especies por ecorregión (triángulos verdes) y los resultados del análisis de las relaciones filogenéticas compartidas entre cada uno de ellos. Expresado por promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) y la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ).

### Análisis de correlación.

Para el análisis de correlación se trabajó con datos de profundidad y latitud en relación con la abundancia de organismos distribuidos exclusivamente en la costa del Pacífico, debido a que la información fue más completa para ese litoral que para la costa del Atlántico donde se presentaron solamente tres registros con datos completos.

El análisis mostró que existe una correlación positiva (en un intervalo de confianza del 95%) entre la latitud y la abundancia, aunque no es significativo ( $N=520$ ,  $r= 0.0252$ ,  $p= 0.5$ ) (Fig. 12).

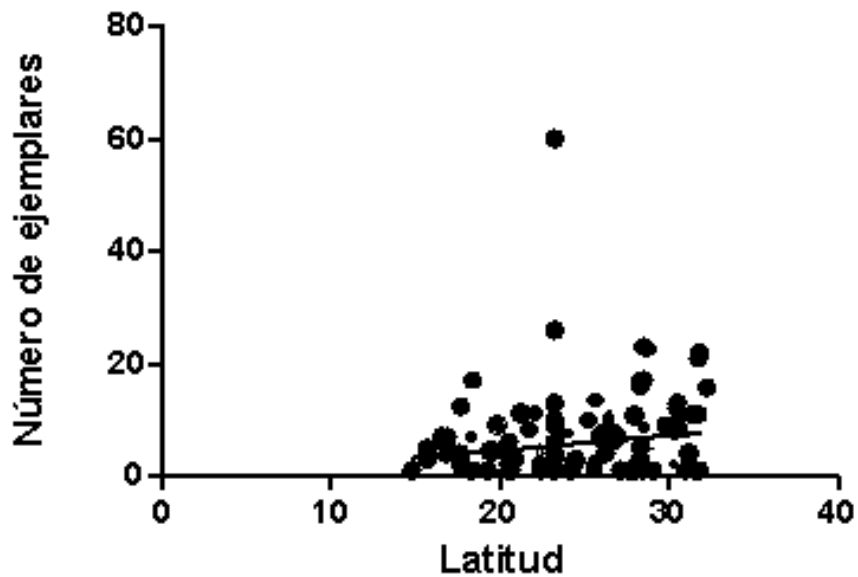


Figura 12. Correlación entre latitud y abundancia de poliplacóforos.

El análisis entre los datos de profundidad y la abundancia de los quitones se realizó con un intervalo de confianza del 95%, los valores obtenidos ( $N=520$ ,  $r= -0.38$ ,  $p<0.0001$ ) exhibieron una correlación significativa negativa. Lo anterior indicó que a mayores profundidades la incidencia de los quitones disminuye (Fig. 13a).

Para encontrar el intervalo en el que se distribuyen mayoritariamente los poliplacóforos se eliminaron los muestreos realizados a profundidades mayores a los 110 metros. Los resultados del análisis ( $N=514$ ,  $r= -0.39$ ,  $p<0.0001$ ) demostraron que existe una correlación significativa negativa entre la abundancia de los quitones y la profundidad a la que se encuentran. Indicando que los quitones recolectados en costas mexicanas del Pacífico generalmente se distribuyen en un intervalo de profundidad que va de cero a 50 metros de profundidad (Fig. 13b).

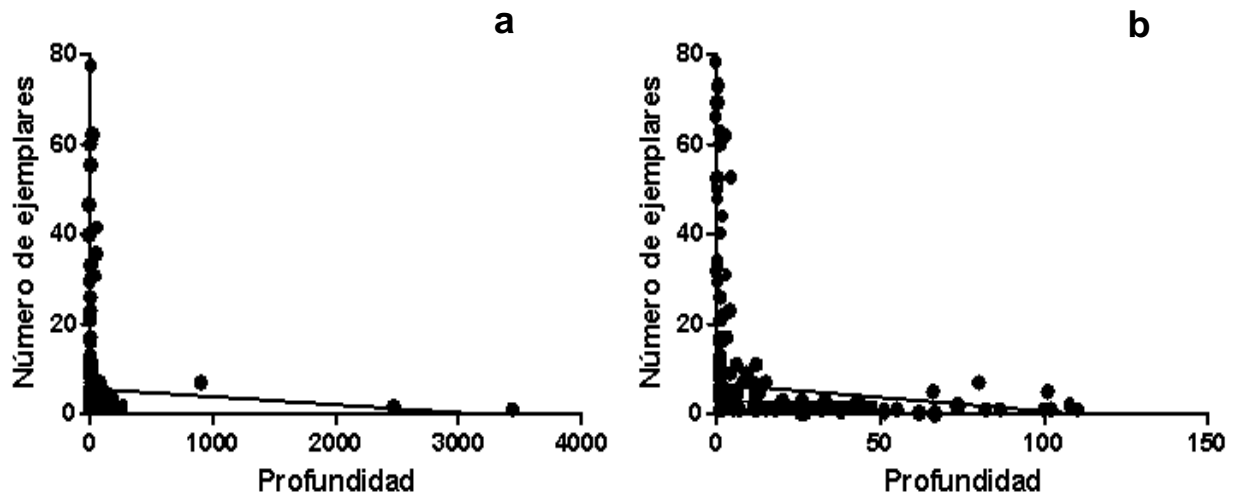


Figura 13. Correlación entre profundidad y abundancia de poliplacóforos, con todos los datos disponibles (a); y eliminando los datos extremos de profundidad (b).

## DISCUSIÓN

### Trabajo de Laboratorio

Este trabajo pone de manifiesto la dificultad que representa la identificación de organismos poco trabajados taxonómicamente como el caso de la clase Polyplacophora en México, en donde el conocimiento del grupo es incipiente.

Los ejemplares identificados del LEBIM, con la ayuda del experto Dr. García Ríos, fueron: *A. cf. astrigera*, *A. balesae*, *A. lineata*, *A. cf. worsfoldi* y *L. rosea*, que corresponden a especies con un intervalo de distribución en el Mar Caribe (Lyons, 1988). Este trabajo plantea la presencia en México de dichas especies; ya que de *A. astrigera* y *A. worsfoldi* únicamente se identificaron un individuo para cada una, de *A. lineata* se trabajó con tres ejemplares, de *L. rosea* con tres individuos y de *A. balesae* con más de treinta especímenes. Por lo tanto, se propone confirmar que dichas especies se ubiquen en territorio nacional con futuros trabajos de investigación que puedan corroborarlo. Ya que lo anterior implicaría cinco probables nuevos registros puntuales para México (Anexo VI). También en las muestras del LEBIM se identificó a *Lepidochitona (Lepidochitona) liozonis*, que corroboró la información proveniente de la colección del Museo de Historia Natural de Florida (FLMNH) para el estado de Quintana Roo (Anexo I).

Un problema que surgió al hacer la identificación taxonómica es que existe una similitud morfológica entre *A. zebra* y *A. lineata*, ya que ambas especies presentan patrones de cuatro líneas concéntricas verdosas o marrones hacia el yugo de las valvas, mientras que la primera especie presenta una coloración oscura homogénea en las valvas tres y siete, la segunda mantiene el patrón de líneas en todas las valvas (Lyons, 1988); lo cual fue corroborado con el Dr. García Ríos. Por lo tanto, puede que existan errores en la identificación de ambas especies; esta tesis sugiere una mayor atención para la identificación de *A. zebra* y *A. lineata*, pues esto confirmaría que la última está presente en México.

### Trabajo de gabinete

#### *Revisión de las colecciones biológicas nacionales y estadounidenses*

Las dos colecciones nacionales y el material del LEBIM revisados para este trabajo cuentan con una representación significativa de la Clase Polyplacophora. El LEBIM por sí sólo presentó la mayor cantidad de géneros (8 en total) respecto a las colecciones

mexicanas consultadas, lo que indica la amplia diversidad de quitones (12 especies) presente en el estado de Quintana Roo, México.

Por su parte la Colección Nacional de Moluscos presenta la mayor cantidad de ejemplares recolectados (374 individuos) en nueve estados de la República Mexicana, lo que la hace la más completa en el esfuerzo de muestreo realizado en el país. Seguida en número de ejemplares por la Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas, que presentó un total de 129 individuos muestreados en ocho estados, dentro de los que destaca Veracruz, entidad que no ha sido estudiada por investigadores extranjeros como se pudo constatar en las bases digitales de las colecciones estadounidenses. Lo anterior no significa que la costa veracruzana haya sido objeto de estudio sistemático por parte de algún investigador nacional.

En las colecciones nacionales y material del LEBIM se encuentra representado el 18% de las especies presentes en México; esto demuestra que el conocimiento de la clase es incipiente si se considera que las colecciones estadounidenses tuvieron un 80% de los quitones hasta ahora registrados en México. En las bases digitales de las colecciones biológicas estadounidenses revisadas, se encontró que tienen registros de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Oaxaca, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, incorporando un total de 87 especies, 10 géneros y 4 familias a los datos con los que se contaba de las colecciones mexicanas que tienen reportados ejemplares de los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo y Veracruz. Por su parte las colecciones nacionales tienen ejemplares reportados en el estado de Veracruz y algunas especies de las que no se tiene informe en las colecciones estadounidenses como: *A. cf. astrigera*, *A. balesae*, *A. lineata*, *A. cf. worsfoldi* y *L. rosea*. Esta diferencia desproporcionada entre la riqueza representada en las colecciones nacionales (sumado al material del LEBIM) y colecciones estadounidenses debe de ser un severo llamado de atención que promueva la realización de más investigaciones por grupos de investigación e instituciones nacionales.

Las colecciones estadounidenses consultadas tienen ejemplares de los estados de Campeche y Yucatán. En conjunto las colecciones nacionales y extranjeras presentan un bajo número de ejemplares para los estados de Nayarit, Jalisco, Colima y Guerrero; además de que carecen de registros para los estados de Tamaulipas, Tabasco,

Michoacán y Chiapas. Por lo tanto los esfuerzos y prioridades de investigación pueden ser fácilmente delineados a partir de lo ya mencionado.

En la literatura, algunas colecciones y el material del LEBIM se encontraron datos de geoposicionamiento de los sitios de muestreo, la información se debió confirmar en mapas digitales (Google maps y Mapcarta) a razón de que algunos los datos de recolecta estuvieron erróneamente redactados; esto sirvió para disminuir las inexactitudes de la distribución de los poliplacóforos en territorio mexicano.

La presente tesis encontró registros en colecciones estadounidenses de 15 especies que no habían sido mencionadas para el país en los trabajos previos (Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas, 2002; Reyes-Gómez, 2003 y Hendrickx *et al.*, 2005) estas especies fueron: *Callistochiton connellyi*, *Callistochiton shuttleworthianus*, *Chaetopleura (Chaetopleura) asperrima*, *Choneplax lata*, *Ischnochiton (Ischnochiton) dispar*, *Katharina tunicata*, *Lepidochitona (Lepidochitona) liozonis*, *Lepidochitona (Lepidochitona) rosea*, *Lepidozona (Lepidozona) radians*, *Mopalia hindsii*, *Mopalia lionota*, *Nuttallina fluxa*, *Stenoplax (Stenoplax) rugulata*, *Tonicella lokii* y *Tonicella venusta* (Anexos I y V). Estos registros muestran que en México se deben ampliar los muestreos sobre la Clase Polyplacophora; algunas estrategias pueden incluir la realización de guías de identificación, recolecta y cuidados curatoriales que permitan a estudiantes y profesionistas, identificar a las especies y tener un mejor manejo de las muestras.

Los aportes derivados de la revisión de las 18 fuentes bibliográficas especializada en la Clase Polyplacophora incluyeron a las siguientes tres especies, que se incorporaron a la biota de quitones previamente conocida para México, *Tonicella marmorea* (O. Fabricius, 1780), *Ischnochiton (Ischnochiton) papillosus* (C. B. Adams, 1845) y *Lepidochitona (L.) salvadorensis*, la primera reportada por García-Cubas (1961), la segunda por García-Cubas (1981) y la última por Reyes-Gómez *et al.* (2010).

En colecciones nacionales no se encuentran definidos tipos nomenclaturales para la Clase Polyplacophora, estas referencias fueron recopiladas de las colecciones estadounidenses consultadas. Estos especímenes tipo son relevantes para permitir verificar las determinaciones taxonómicas, las localidades tipo y las variaciones fenotípicas tan importantes en este grupo (ej. *op. cit. A. lineata* y *A. zebra*).

Las notas que acompañan a los ejemplares tipo deben ser fidedignas y confiables, ya que indican la fecha y localidades originales de donde fueron obtenidos los organismos. Un ejemplo claro detectado en este trabajo fue una incongruencia en el caso de *Lepidozona (Lepidozona) stohleri* Ferreira, 1985 ya que la fecha de identificación del holotipo almacenado en la Academia de Ciencias de California (número de catálogo CAS 50246) aparece como no disponible (ND); mientras que sí está presente la fecha en la que se identificaron sus paratipos (números de catálogo CAS 50247, CAS 64031 y CAS 64032). Dicha omisión de información indica un error en la captura de la información en las bases digitales de los especímenes o en las notas que acompañan al taxón holotipo, sin embargo el presente trabajo asume que la fecha de identificación del holotipo y paratipo es la misma ya que es una regla emitida por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

#### *Actualización sistemática de los polioplacóforos de México reportados en la literatura y las colecciones biológicas*

Las primeras listas de quitones hechas para México (Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas, 2002; Reyes-Gómez, 2003 y Hendrickx *et al.*, 2005) reportaron un total de 128 especies y una subespecie. La actualización de los nombres válidos y verificación de sus sinonimias realizada en esta tesis, tomando en cuenta el trabajo más reciente de la sistemática de la Clase Polyplacophora realizado por Sirenko (2006) que fue complementado con la revisión de Kaas y Van Belle (1985-1994), redujo el número de especies que se distribuyen en México. Este trabajo descartó un total de diez especies; ya que tres de ellas fueron mencionadas únicamente a nivel de género, tres presentaron nombres no válidos para definir las y las restantes cuatro especies ya que no hubo evidencia suficiente de que estén presentes en costas mexicanas. Lo anterior fue corroborado con especialistas en el tema Biol. Schwabe, Dr. Clark y Dr. Eernisse, *com. pers.*, mediante la bibliografía original y colecciones revisadas; dichas especies fueron:

- ≈ *Acanthochitona ferreirai* Lyons, 1988 es una especie ubicada en Panamá, del lado del Pacífico y fue tipificada por la misma autoridad como un sinónimo senior de *Acanthochitona rhodea* Pilsbry, 1893. Sin embargo no se corroboró que Lyons haya revisado los ejemplares muestreados por Ferreira en México y que fueron identificados como *A. rhodea*; por lo tanto, y aunque las características morfológicas descritas por Lyons 1988 indican una similitud entre ambas especies,

esta tesis no tiene fundamentos para confirmar que los individuos recolectados en México sean *A. ferreirai*. Además se consultó a Skoglund (1989) quien menciona que *A. ferreirai* sólo se distribuye en Costa Rica y Panamá de acuerdo a lo reportado en el trabajo original de Lyons (1988).

≈ *Ischnochiton (Ischnochiton) newcombi* Pilsbry, 1892. Es una especie de poliplacóforo que exclusivamente se conoce en la localidad tipo: Isla Santa Catalina, California, Estados Unidos (Kaas y Van Belle, 1990), lo que ha sido confirmado por estudios recientes publicados por Stebbins y Eernisse (2009). En algunos listados de quitones previamente publicados para México se ha confundido la referencia de la mencionada localidad con Isla Santa Catalina, Baja California Sur dentro del Golfo de California, México.

≈ *Mopalia ferreirai* Clark, 1991. Especie que no se distribuye en México, de acuerdo a todas las fuentes de información consultadas y la verificación con el artículo original de Clark (1991). El error pudo provenir de una mala transcripción de lo citado en Kaas y Van Belle (1994) que establece que las recolectas del espécimen han tenido lugar en la Isla Revillagigedo, Alaska, Estados Unidos. Hasta la fecha esta especie se reporta en un intervalo que comprende desde Alaska hasta Monterey, California, Estados Unidos (Eernisse, Clark y Draeger, 2007).

≈ *Tripoplax allyni* (Ferreira, 1977). Especie que fue reportada como distribuida en México, sin especificar un área en particular. Sin embargo, durante la revisión del artículo original de Ferreira, 1977 y del holotipo, con sus respectivos paratipos, resguardados en la Academia de las Ciencias de California (números de catálogo CAS:IZ:16565 y CAS:IZ:16564) este trabajo notó que la mencionada especie sólo se ha registrado en las Islas Aleutianas, Alaska, Estados Unidos.

Sinónimo: *Lepidozona allyni* Ferreira, 1977.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, se redujo a 118 especies y una subespecie de poliplacóforos tomadas de las listas de quitones ya mencionadas. La presente tesis encontró referidas, en colecciones, bases de datos y literatura especializada, únicamente a 102 especímenes; 99 especies y una subespecie estuvieron resguardados dentro de colecciones biológicas mexicanas y estadounidenses; las restantes dos especies son mencionadas en trabajos recientes conducidos en las costas mexicana del Pacífico y Atlántico (González, 1998; Flores-Garza, *et al.*, 2012).



Cabe mencionar que 17 especies referidas en las listas de quitones (Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas, 2002; Reyes-Gómez, 2003 y Hendrickx *et al.*, 2005) se basaron en fuentes bibliográficas que plantean intervalos de distribución probables de los poliplacóforos, dentro de los cuales figura México. Ya que la presente tesis no encontró información que pueda corroborar que se localicen efectivamente en las costas mexicanas, son referidas como especies reportadas sólo por la literatura (Anexo IV).

Si bien el uso de las bases electrónicas de colecciones estadounidenses agilizó la consulta de información para este trabajo, la transcripción de los datos originales a digitales fue errónea en algunos casos particulares como *Nuttallina allantophora* Dall, 1919, resguardada en la colección del Museo Nacional de Historia Natural, Estados Unidosn (USNM, 880066) y *Stenoplax (Stenoplax) limaciformis* (Sowerby, 1832), almacenado en la Academia de las Ciencias de California (CAS, 77130). Para la primera especie, se ha refutado su identidad desde hace cerca de 30 años; algunos especialistas (Biol. Schwabe, Dr. Clark y Dr. Eernisse, *com.pers.*) concuerdan en que el holotipo de *N. allantophora* pertenece a una especie diferente y se presume que ha existido una confusión en la hoja de referencias que acompaña a dicho espécimen, ya que la especie reidentificada no se distribuye en el Pacífico noreste. En cambio *Stenoplax (S.) limaciformis* es una especie de distribución en el Pacífico, sin embargo aparece como “recolectada” en el Caribe mexicano, esto puede deberse a un error de identificación, pues tiene mucha semejanza con *Stenoplax (Stenoplax) pupurascens* (C. B. Adams, 1845), que sí se distribuye en el Atlántico. Esta aseveración se basa en Kaas y Van Belle (1984), quienes mencionan que han existido equivocaciones al identificar a ambas especies debido a su similitud física, pero que la diferencia entre ellas es el intervalo de distribución que cada una presenta. Situaciones como esta han generado malentendidos en la diversidad de quitones dentro de los estados de la República Mexicana, mismos que se pretende empezar a corregir con esta tesis.

### **Análisis de datos**

En algunas zonas costeras del país se han conducido estudios de la diversidad local de los quitones, destacando García-Ríos y Álvarez-Ruiz (2007), Reyes-Gómez *et al.* (2010) y Flores-Garza, *et al.* (2012), sin embargo este trabajo representa el primer análisis ecológico íntegro de la Clase Polyplacophora en el territorio costero mexicano. Se calcularon índices de diversidad, distribución batimétrica e índices de similitud taxonómica a partir de la información recopilada referente a México, sin embargo se desconoce el

esfuerzo y los métodos de muestreo de los registros de poliplacóforos en colecciones biológicas y literatura especializada consultadas; a pesar de estos sesgos en las colecciones, este trabajo significa un aporte al conocimiento de la Clase Polyplacophora en México al dar a conocer su distribución y diversidad en todo el país.

#### Curva de acumulación de las especies localizadas en México

La curva de acumulación de especies mostró una tendencia asintótica a partir de las especies tomadas en cuenta para este análisis, lo que permitió estimar la diversidad de quitones para México. Debe de tomarse en consideración que no es concluyente en la cantidad total de especies de la Clase Polyplacophora existentes en costas mexicanas, ya que falta información de ciertas entidades del país. En particular de la costa del Atlántico debido a que no se encontró referencias de la diversidad de quitones en Tabasco y hay muy poca información disponible de las especies que se localizan en los estados de Veracruz, Campeche y Yucatán; se observó que en el Pacífico no hay estudios de los poliplacóforos que puedan estar habitando en Chiapas, además de que hay que ampliar los muestreos en los estados de Michoacán, Nayarit, Jalisco, Colima y Guerrero. Otro punto a considerar son las especies que se encuentren en zonas profundas y que hasta ahora no son del todo conocidas.

Si bien la curva acumulativa de especies demostró ser un buen estimador, su uso debe de ser solamente como un acercamiento a la diversidad de quitones en México pues puede que las consideraciones ya mencionadas incrementen el número de especies total para el país.

#### Índices de diversidad

Las características geomórficas, hidrológicas (salinidad, temperatura, surgencias y corrientes marinas), así como geoquímicas (concentración de iones y elementos nutricionales) de algunas áreas costeras de México han favorecido la proliferación de los quitones, lo que se vio reflejado en los índices de diversidad calculados para los estados y las ecorregiones.

##### A) Análisis por estado

En la zona costera de los estados de Baja California, Baja California Sur y Sonora, predominan los sustratos duros, la mayoría terrígenos, algunos otros de carácter

biogénico como los mantos de rodolitos en el Golfo de California (Riosmena, 2001); esta area se caracteriza por el flujo continuo de nutrientes oceánicos a la zona costera (Wilkinson *et al.*, 2009). Las condiciones antes mencionadas son favorables para los quitones que se adhieren a sustratos duros, mismos que raspan para alimentarse de compuestos orgánicos y productores primarios (algas y diatomeas). Lo anterior puede explicar los altos índices ecológicos ( $H' = 4.758, 4.083$  y  $4.236$ , respectivamente) y la riqueza de especies de poliplacóforos registrada en el noreste del litoral del Pacífico mexicano. Sin embargo, estos altos valores pueden deberse también a que la zona ha sido extensamente muestreada por investigaciones estadounidenses (Fig. 14).

La diversidad de quitones en Jalisco presentó índices de diversidad por debajo de los estados arriba mencionados ( $H' = 3.208$ ), debido a la uniformidad en la abundancia según el índice de Pielou ( $J' = 0.842$ ). Las características abióticas de esta región son favorables para la subsistencia de los quitones, pues consta predominantemente de costas rocosas y muy productivas por el efecto conjunto de la corriente de California y la corriente derivada del Golfo de California (Wilkinson *et al.*, 2009).

Los quitones del estado de Colima ( $H' = 2.757$ ) provinieron, principalmente, de los sistemas de arrecifes coralinos y rocosos de las Islas Revillagigedo. Otro sitio con comunidades coralinas y rocosas submareales fue Guerrero, con una diversidad amplia ( $H' = 2.819$ ) y abundancias relativamente homogéneas ( $J' = 0.6896$ ) de poliplacóforos.

En el caso de Michoacán, no se encontraron ejemplares en colecciones nacionales o estadounidenses, únicamente se encontró el trabajo de Holguín-Quiñones y González-Pedraza (1994) que carece de datos de abundancia, por lo cual se excluyó de los análisis ecológicos pero las listas de especies se compararon, encontrando especies comunes con Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca. Resulta obvio que hacen falta más estudios en el futuro que permitan ampliar el estado del conocimiento de dicha entidad.

Las 18 especies registradas para el estado de Oaxaca, pueden deberse a que en su litoral confluyen la Corriente de Costa Rica y la Corriente de California (Wilkinson *et al.*, 2009). La influencia de la primera sobre la zona oriental de la costa oaxaqueña tal vez determinó la presencia de la especie *Lepidochitona (Lepidochitona) salvadorensis* García-Ríos, 2006, descrita originalmente en El Salvador y reportada recientemente por Reyes-Gómez *et al.* (2011) en la zona de Puerto Ángel y Huatulco, Oaxaca. Por su parte la Corriente de California es de agua fría y muy productiva, lo que por tanto genera

condiciones favorables para los quitones que llegan a asentarse en el litoral oaxaqueño, además esta misma corriente puede permitir la dispersión de especies que son comunes a otros estados del Pacífico mexicano.

Los estados de Veracruz, Yucatán y Campeche presentaron los índices ecológicos más bajos del presente estudio ( $H = 0.8631$ ,  $1.792$  y  $2.55$ , respectivamente), a pesar de que los estados arriba mencionados cuentan con condiciones ambientales propicias para los quitones: sustratos duros y alta productividad. Resulta también inverosímil la baja diversidad reportada para esta zona de México, dado que colindan con una zona de alta diversidad de poliplacóforos como son las Antillas Mayores y Menores. Una posible explicación para este fenómeno sea la escasez de trabajos de campo enfocados en la Clase Polyplacophora en dichas localidades, pues el presente estudio encontró muy poca información al respecto dentro de las fuentes consultadas.

El estado de Quintana Roo, presentó un elevado número de poliplacóforos (20 especies) y los índices de diversidad más altos del litoral Atlántico ( $H' = 2.99$ ), esto puede deberse a que se han realizado muestreos recientemente por parte del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML-UNAM) arrojando registros de especies compartidas con las Antillas Mayores y Menores (Anexo V).

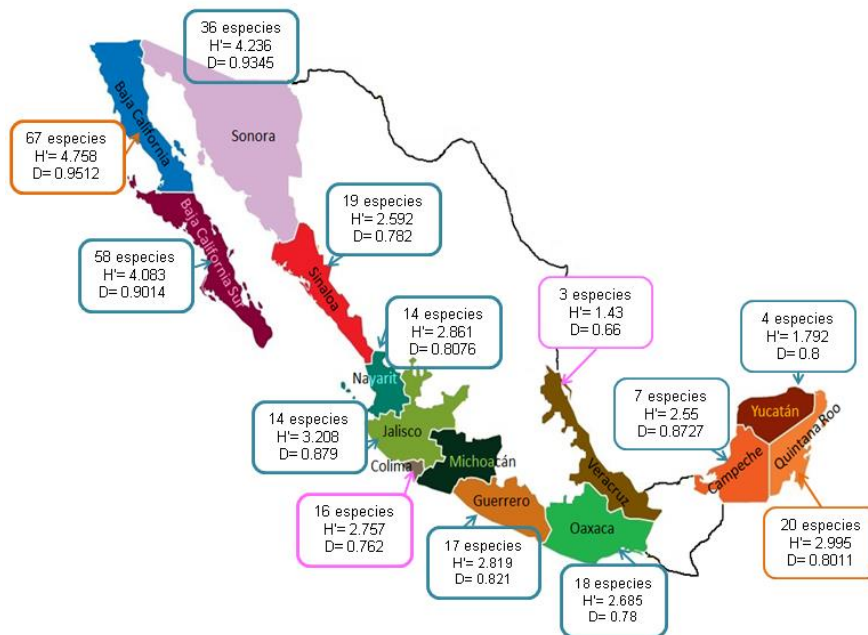


Figura 14. Valores de riqueza de especies, diversidad ( $H'$ ) y dominancia ( $D$ ) en cada estado de la República Mexicana.

Cuadro naranja: valores más altos para litorales Pacífico y Atlántico. Cuadro rosa: valores más bajos para litorales Pacífico y Atlántico.

## B) Análisis por ecorregiones marinas

El Golfo de California presentó los valores más altos de los índices de diversidad en las ecorregiones ( $H' = 4.5$ ) lo que pudo deberse a que es un sistema semicerrado, con condiciones particularmente productivas favorecidas por el efecto de la corriente del Golfo de California. Adicionalmente se presentan urgencias estacionales en verano en la parte de la península, invernales en la parte continental y permanentes en la zona de las grandes islas, así como en la parte alta del Golfo (Sonora, particularmente) (Wilkinson *et al.*, 2009) (Fig. 15).

Para otros invertebrados se ha reportado que el Pacífico Sud-Californiano es una zona de transición biogeográfica y límite de distribución de muchas especies; ya que tiene la influencia de la corriente fría de California, la contracorriente más cálida del sur de California y extensiones de la corriente costera de Costa Rica que afectan todo el litoral (Wilkinson *et al.*, 2009). En el presente estudio se obtuvo una diversidad alta de quitones para dicha zona ( $H = 4.2$ ) siguiendo el patrón antes mencionado.

En la ecorregión conjunta Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano este estudio plantea que los índices de diversidad calculados ( $H = 3.12$ ) son inferiores a las ecorregiones del Golfo de California y Pacífico Sud-Californiano debido a la carencia de trabajos conducidos en los estados del Pacífico mexicano centro y sur. Se propone que más investigaciones en dicha zona pueden revelar nuevos registros de poliplacóforos, ya que las propiedades físicas y químicas de la zona podrían ser beneficiosas para el asentamiento de más especies de las que actualmente se tiene registro.

Esta tesis encontró pocos datos de quitones en las ecorregiones del Golfo de México sur y Mar Caribe, ambas fueron agrupadas en una sola ecorregión conjunta que presentó un valor de diversidad relativamente alta ( $H' = 3.27$ ). Ambas ecorregiones presentan algunas áreas de arrecife rocoso o coralino y aguas relativamente cálidas con picos de productividad en zonas particulares. Hay dos principales surgencias, la primera se localiza en la parte oeste de Campeche, Golfo de México sur, generada por la Corriente de Lazo; mientras que la segunda se da en el Mar Caribe mexicano donde actúa la Corriente del Caribe y debido a que la plataforma continental en el estado de Quintana Roo es estrecha se generan surgencias a las que se suman nutrientes derivados de aportes fluviales aumentando la productividad primaria (Wilkinson *et al.*,

2009). Debido a la escasez de datos en los estados del Golfo de México sur, el estado de Quintana Roo, en el Mar Caribe, contribuyó a incrementar el número de especies y diversidad biológica de la ecorregión conjunta Golfo de México sur/Mar Caribe.



Figura 15. Valores de riqueza de especies, diversidad (H') y dominancia (D) en las cuatro ecorregiones analizadas de México.

Cuadro azules: valores para litorales Pacífico y Atlántico

### Índice de similitud de Bray-Curtis

La diferencia entre la biota de quitones presente en las costas mexicanas del Pacífico y del Atlántico, puede deberse a las características geomórficas de las mismas; la primera es geológicamente más joven, ubicada en un margen continental activo donde los procesos geológicos han producido una línea de costa principalmente rocosa favorable para el asentamiento de los poliplacóforos (Karleskint *et al.*, 2010). La segunda es más antigua y yace sobre un margen continental pasivo; está conformada principalmente por sustratos suaves (Karleskint *et al.*, 2010) a los que no son afines los quitones. Lo anterior ha sido observado en el estado de Tamaulipas que aunque presenta escolleras carece de un sustrato rocoso extenso que pueda propiciar el asentamiento de los quitones (Dr. Correa Sandoval del Instituto de Tecnológico de Cd. Victoria, Tamaulipas *com. pers.*). Sin embargo existen ciertas especies de grandes profundidades asociadas al sedimento suave que pudieran existir en la plataforma continental de Tamaulipas como *Ischnochito mexicanus* Kaas, 1993, reportada como distribuida en el Golfo de México, pero hace falta corroborarlo.

#### A) Análisis de similitud a nivel estatal

De acuerdo a los análisis de similitud los litorales del Atlántico y del Pacífico, tienen un 2% de semejanza debido a que ambos presentan a *Stenoplax (Stenoplax) boogii* (Haddon, 1886), poliplacóforo de distribución en el Mar Caribe, desde Bermudas hasta Brasil y en el Pacífico tropical oriental, desde Cabo San Lucas, México hasta Perú (Slieker, 2000). En México, las recolecciones de ejemplares de esta especie fueron realizadas en la zona del Golfo de California y otros estados del Pacífico mexicano, así como en Quintana Roo (Anexo V).

La similitud en la biota de poliplacóforos presente en los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero se puede relacionar con el fenómeno dispersivo de larvas asociado las corrientes de California y del Golfo de California que, por sus cualidades oceanográficas, es altamente productiva proveyendo de buenas condiciones para la proliferación y permanencia de las comunidades de poliplacóforos.

Los estados de Sinaloa y Oaxaca presentaron un 70% de similitud, representado por nueve especies de quitones (Anexo V), sin embargo algunas de éstas se localizan también en otros estados del Pacífico (Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero). La especie común entre Sonora y Oaxaca fue *Chaetopleura (Chaetopleura) hanselmani* (Ferreira, 1982) que ha sido reportada en un intervalo de distribución homogéneo desde Mazatlán, México hasta Islas Lobos de Afuera, Perú (Kaas y Van Belle, 1987); no obstante el presente estudio únicamente la ubicó en los estados antes mencionados. Lo anterior puede asociarse a la semejanza en las condiciones ambientales de ambas regiones, sin embargo no existe información suficiente para establecer si lo observado deviene de la falta de exploración en localidades mexicanas intermedias entre Sinaloa y Oaxaca. Un patrón muy similar fue encontrado por Saldaña-Monroy (2013), sólo que en dicho caso se determinó que los estados de Sinaloa y Guerrero fueron los más similares en sus biotas. El presente trabajo propone que se deben de realizar más estudios en los estados del Pacífico mexicano para mejorar el estado del conocimiento de las clases menores (como Scaphopoda y Polyplacophora) del *phylum* Mollusca en México.

En el Golfo de México, Yucatán y Campeche presentaron el mayor porcentaje de especies compartidas, quizá porque la cercanía geográfica y la influencia de procesos oceánicos, como las corrientes de marea, pudieron haber favorecido la probable dispersión de las larvas de quitones de las mismas especies. Por su parte, Veracruz

presentó un porcentaje muy bajo de similitud con Campeche, compartiendo una sola especie, en tanto que con Quintana Roo compartió dos especies y ninguna con Yucatán (Anexo V). La similitud entre las especies observadas en los estados puede deberse al transporte de larvas generado por la Corriente de Lazo que entra por la punta norte de Quintana Roo, roza Yucatán y se arremolina en el giro anticiclónico de Bahía de Campeche (Monreal-Gómez y Salas de León, 1990), desplazando un flujo de agua hacia la zona sur de Veracruz donde fueron realizados los muestreos de las colecciones COMA y CNMO. La anterior parece ser la explicación más plausible a la similitud de las biotas de poliplacóforos entre los estados del Golfo de México, dada la condición de limitada movilidad a grandes distancias que presentan los quitones.

El estado de Quintana Roo, presentó un elevado número de poliplacóforos (20 especies), algunas de ellas estuvieron compartidas: tres con Campeche y una con Yucatán (Anexo V). La presencia de dichas especies puede asociarse a los fenómeno de dispersión de la Corrientes de Lazo, que tiene algunos aportes a la zona sur del Golfo de México (Wilkinson *et al.*, 2009). Además para Quintana Roo, se plantea que las especies que presenta en común con las islas de las Antillas, se deben al fenómeno dispersivo de la Corriente del Caribe.

#### B) Análisis de similitud por ecorregiones marinas

Se calculó un 15% especies compartidas entre Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano, Pacífico Sud-Californiano y Golfo de California, debido a que comparten las aguas de las corrientes Californiana y del Golfo de California (Wilkinson *et al.*, 2009). Es importante recordar que las aguas de la corriente californianas son propias del Pacífico sur y que la corriente del Golfo pertenece exclusivamente a esa zona, esto puede ampliar el intervalo de dispersión de las larvas de muchas especies de quitones (Buckland-Nicks *et al.*, 2002) desde la punta norte hacia el sur del Pacífico mexicano. Sin embargo la más alta similitud entre biotas se presentó entre la ecorregión marina conjunta Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano y la ecorregión del Golfo de California debido quizá a la similitud en características geomórficas y oceánicas.

Las ecorregiones del Pacífico Sud-Californiano y el Golfo de California no exhibieron una biota de poliplacóforos similar, debido probablemente a que las corrientes presentes en la primera tienen muy poca influencia en el Golfo de California (Wilkinson *et*



*al.*, 2009), lo que quizá derive en que el fenómeno de dispersión de larvas entre ambas ecorregiones sea muy limitado (Buckland-Nicks *et al.*, 2002).

Entre las ecorregiones del Pacífico y la del Golfo de México sur/Mar Caribe, se presentó un 2% de semejanza por la presencia de la especie *Stenoplax (S.) boogii*, única especie compartida entre ambos litorales. El surgimiento del género *Stenoplax* se remonta al Eoceno (Sirenko, 2006), tiempo geológico en el que todavía no se unificaban los conos norte y sur del Continente Americano por el Istmo de Panamá, lo que favorecía un libre tránsito de aguas entre los océanos Pacífico y Atlántico (Zachos *et al.*, 2008) que pudo permitir que la especie *S. boogii* se desplazara con los movimientos de agua y pudiera llegar a asentarse en ambas costas de México.

### Índices taxonómicos

Estos estadísticos son relativamente nuevos, por lo que están empezando a ser empleados para el análisis de diversidad de los organismos. En el caso particular del *phylum* Mollusca en México éstos sólo se han aplicado en García-Tello (2013) quien realizó un estudio sobre la Clase Gastropoda en la Bahía de Acapulco, Guerrero. La presente tesis propone el uso de dos derivados, el promedio y variación en la distinción taxonómica, para conocer las relaciones taxonómicas entre los individuos de la Clase Polyplacophora en México.

Este trabajo encontró a nivel nacional una alta diversidad de polioplacóforos, esta serveración se basó en el promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 73.19$ ), que refleja la distancia taxonómica entre de quitones tomados al azar dentro del territorio mexicano, ya que entre ambos sólo existiría un 30% de semejanza taxonómica. Y la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+ = 335.3$ ), que indicó la elevada heterogeneidad del árbol taxonómico hipotético de los quitones en México.

#### A) Análisis por estado

Las gráficas del promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+$ ) y la variación en la distinción taxonómica ( $\Lambda^+$ ) mostraron que las especies localizadas en los estados del litoral Pacífico formaron grupos de similitud: Sinaloa, Jalisco y Colima en uno; Nayarit, Guerrero y Oaxaca en otro, ya que presentan un número reducido de especies que se agrupan en pocas familias con características similares que pueden proporcionarles mejores

respuestas ante los gradientes ambientales y oceanográficos que imperan en dichos estados (Anexo V). Por su parte Baja California, Baja California Sur y Sonora tuvieron un promedio de la distinción taxonómica elevado ( $\Delta^+ = 71.46, 72.51$  y  $69.23$ , respectivamente); que indica que se encuentran compuestos de más niveles taxonómicos representando una mayor diversidad (Anexos IV y V), fenómeno que puede deberse a las condiciones abióticas ya mencionadas previamente.

En el litoral Atlántico, Quintana Roo y Campeche tienen valores cercanos para el promedio de la distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 68.16$  y  $64.91$ , respectivamente), pero no se traslapan en la gráfica, lo que reflejó que en el nivel jerárquico inferior, el de especie, no son muy similares ya que no comparten muchas entre ellos; sin embargo, a un nivel taxonómico superior, el de familia, sí hay semejanza. Por otra parte los números altos del promedio de la distinción taxonómica que exhibieron Yucatán y Veracruz ( $\Delta^+ = 74.86$  y  $82.73$ ) reflejaron la baja diversidad de poliplacóforos en estas entidades. Mientras que la variación en la distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 17.48$  y  $0$ , respectivamente) mostró un arreglo taxonómico pobre, pocas especies representante de un número reducido de familias, situación que se puede asociar a la falta de exploración y consecuencias ya explicadas previamente.

#### B) Análisis por ecorregiones marinas

Se observó que la ecorregión Pacífico Sud-Californiano y la compuesta por Pacífico Transicional Mexicano/Pacífico Centroamericano fueron las regiones de valor más alto en el promedio de distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 72.73$  y  $72.15$ , respectivamente) y su variación ( $\Delta^+ = 373.6$  y  $335.2$ ), ya que presentan la mayor semejanza observada con la media muestral o lista completa de quitones en México (Fig 11).

Por su parte, en el Golfo de California el promedio de distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 70.5$ ) indicaron que las especies que presenta están más emparentadas entre sí, además de que tiene un ordenamiento jerárquico taxonómico de  $\Delta^+ = 375$ , mostrando que tiene la diversidad más alta calculada para las ecorregiones del Pacífico estudiadas.

En la ecorregión Golfo de México sur/Mar Caribe se observó un menor promedio de distinción taxonómica ( $\Delta^+ = 69.62$ ). Esto indicó que las especies que se encuentran en ésta ecoregion tienen una relación filogenética estrecha, debida a la escasez de taxones

superiores, en relación con lo observado en las otras áreas marinas. Lo anterior es de importancia biológica pues indica que en esta zona sólo se están asentando géneros de como: *Acanthopleura*, *Calloplax*, *Ceratozona* y *Choneplax* (Anexo V). Es probable que dichos géneros no estuvieran presentes si las condiciones abióticas fueran diferentes y no se presentara el fenómeno de dispersión de larvas asociado a las corrientes marinas, mencionado en esta tesis, que probablemente han permitido el tránsito de especies de las Antillas y la costa norte de Venezuela hacia México.

#### Análisis de correlación

De los análisis de correlación realizados en este trabajo: Latitud/Abundancia y Profundidad/Abundancia, sólo resultó significativa la relación entre la abundancia y la profundidad (N=520,  $r = -0.38$ ,  $p < 0.0001$ ), confirmando que las especies que se encuentran en México habitan, mayoritariamente, aguas someras; como ya había sido mencionado en la literatura especializada en el grupo.

La condición para la distribución de los quitones a profundidades entre los cero y los 50 metros, puede ser la concentración de oxígeno y que los sustratos móviles no son adecuados para sus hábitos alimenticios. Aunque cabe destacar que sí existen algunas especies presentes a grandes profundidades en aguas mexicanas lo que puede deberse a adaptaciones que les permitan existir a esas profundidades como son una dieta y fisiología diferentes a los observados en los quitones de la zona intermareal. Las especies de profundidad fueron localizadas en colecciones nacionales, algunas estadounidenses y referidas en la bibliografía, éstas son: *Lepidopleurus scrippsianus* Ferreira, 1980 muestreada a cerca de los 2200 metros, *Leptochiton (Leptochiton) belknapi* Dall, 1878 presente hasta los 2000 metros de profundidad y *Stenoplax floridana* (Pilsbry, 1892) que se localiza a una profundidad de 200 metros.

## CONCLUSIONES

- ☞ En México se encuentran representados 2 órdenes, 3 subórdenes, 10 familias, 22 géneros, 138 especies y una subespecie de la Clase Polyplacophora.
- ☞ La consulta del acervo biológico de las colecciones mexicanas permitió constatar que éste se encuentra bien conservado, y ayudo a conocer el estado del conocimiento de la Clase Polyplacophora dentro del territorio nacional.
- ☞ Dentro de las colecciones biológicas se encontraron 20 especies que son nuevos registros para México; cinco de ellas parecen ser nuevos registros puntuales para el país de acuerdo al material de las colecciones mexicanas y las 15 restantes fueron reportadas en las colecciones estadounidenses. Además a la especie *Stenoplax (Stenoplax) boogii* se ubicó distribuida en la porción mexicana de los litorales Pacífico y Atlántico.
- ☞ Las especies de poliplacóforos registradas en el presente trabajo se encuentran cercanas al número de registros posibles para México de acuerdo con la curva de acumulación. Además se corroboró la distribución de los quitones, con la correlación negativa para el Pacífico mexicano, dentro de un intervalo de los 0 a los 50 metros de profundidad.
- ☞ El empleo de índices basados en las relaciones taxonómicas, promedio de distinción taxonómica y la variación de la distinción taxonómica, permitió confirmar la información observada en los análisis de diversidad y riqueza biológica de la Clase Polyplacophora en México.
- ☞ Se observó que hay pocos trabajos enfocados al estudio de la Clase Polyplacophora en las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. Los bajos índices de diversidad de poliplacóforos en Veracruz y Yucatán probablemente derivan de la carencia de investigaciones basadas en los quitones en dichas áreas. El estado de Quintana Roo fue elemento clave para ampliar el conocimiento de los quitones en la región caribeña de México.
- ☞ ***Esta tesis contribuyo al conocimiento de la diversidad Clase Polyplacophora en México con 23 especies. Además este trabajo redujo el sesgo, debido a sinonimias, del número de especies distribuídas en México por medio de la actualización de la sistemática de los ejemplares reportados para el país.***

## RECOMENDACIONES

Se sugiere omitir a las especies *Acanthochitona ferreirai*, *Ischnochiton newcombi*, *Mopalia ferreirai* y *Tripoplax allyni* (sin: *Lepidozona allyni*) como distribuidas en México, ya que no se cuenta con la suficiente información para confirmar su presencia en el territorio nacional.

Se propone el empleo de los siguientes nombres válidos para las especies que se mencionan a continuación, con el fin de eliminar el sesgo informático que ha imperado hasta hoy en el número de poliplacóforos distribuidos en México.

Sin. *Chaetopleura mixta* (Dall, 1919) = Nombre válido: ***Chetopleura lanuginosa mixta*** (Dall, 1919).

Sin. *Ischnochiton petaloides* (Gould, 1846) = Nombre válido: ***Stenoplax (Stenoplax) petaloides*** (Gould, 1846).

Sin. *Lepidozona californiensis* Berry, 1931 = Nombre válido: ***Lepidozona (Lepidozona) pectinulata*** (Carpenter in Pilsbry, 1893).

Sin. *Lepidozona macleani* Ferreira, 1985 = Nombre válido: ***Lepidozona (Lepidozona) rothi*** Ferreira, 1983.

Sin. *Lepidopleurus scrippsianus* Ferreira, 1980 = Nombre válido: ***Ferreiraella scrippsiana*** (Ferreira, 1980).

Sin. *Placiphorella pacifica* Berry, 1919 = Nombre válido: ***Placiphorella atlantica*** (Verrill & Smith, 1882).

Se propone la realización de trabajos investigación de la Clase Polyplacophora en áreas que han sido previamente estudiadas por instituciones mexicanas y extranjeras, para ampliar y reforzar el estado actual del conocimiento de los poliplacóforos derivados de dichas zonas.

Además se proponen realizar estudios prospectivos en la zona costera de los estados de Tamaulipas, Tabasco, Chiapas y Michoacán con el fin de conocer la biota de quitones que en ellos habitan; considerando las características geomórficas, batimétricas y los parámetros fisicoquímicos de los sitios de muestreo.

## LITERATURA CITADA

- Abbott, R. 1974. American seashells. The marine Mollusca of the Atlantic and Pacific coasts of North America. Van Nostrand Reinhold Company, New York. 663 p.
- Bray, J. R. y J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27(4): 327-354.
- Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2005. Invertebrados. McGraw-Hill Interamericana de España. 2ª ed. Madrid. 1032 p.
- Buckland-Nicks, J., G. Gibson y R. Koss. 2002. Chapter 13. Phylum Mollusca: Polyplacophora, Aplacophora, Scaphopoda. *In Atlas of Marine Invertebrate Larvae*, C. M. Young, M. A Sewell y M. E. Rice (eds). Academic Press, Londres. p. 245-259.
- Bullock, R. 1985. The *Stenoplax limaciformis* (Sowerby, 1832) Species complex in the New World (Mollusca: Polyplacophora: Ischnochitonidae). *The Veliger*, 27 (3): 291-307.
- Bullock, R. 1988. The Genus *Chiton* in the New World (Polyplacophora: Chitonidae). *The Veliger*, 31 (3 y 4): 141-191.
- Burnaford, J. L. 2004. Habitat modification and refuge from sublethal stress drive a marine plant-herbivore association. *Ecology* 85 (10): 2837–2849.

- Carpenter, P. P. 1857. Catalogue of the collection of Mazatlan shells, in the British Museum: collected by Frederick Reigen. Londres. 552 p.
- Cherns, L., D. M. Rohr y J. Frýda. 2004. Chapter 18. Polyplacophoran and symmetrical univalve mollusks. *In* The great Ordovician biodiversification event, B. D. Webby, F. Paris, M. L. Droser e I. G. Percival (eds). Columbia University Press, Nueva York. p. 179-183.
- Clark, R. N. 1991. A new species of *Mopalia* (Polyplacophora: Mopaliidae) from the northeast Pacific. *The Veliger* 34: 309-313.
- Clark, R. N. 1994. Review of the genus *Placiphorella* Dall, 1879, ex Carpenter MS (Polyplacophora: Mopaliidae) with descriptions of two new species. *The Veliger*. 37 (3): 290-311.
- Clark, R. N. 2000. The chiton fauna of the Gulf of California rhodolith beds (with description of four new species). *Numoria* 43: 1-8.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 1998. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology* 35: 523–531.
- Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 1999. The taxonomic distinctness measures of biodiversity: weighting of step lengths between hierarchical levels. *Marine Ecology Progress Series* 184: 21-29.

Clarke, K. R. y R. M. Warwick. 2001. A further taxonomic index applicable to species lists: variation in taxonomic distinctness. *Marine Ecology Progress Series* 216: 265-278.

CONABIO. Ecorregiones marinas.

<<http://www.biodiversidad.gob.mx/region/ecorregiones1.html>>

Consultado en línea el 7 abril de 2013.

Dell'Angelo, B., H. Gallorini y M. Taviani. 2003. First Neogene record of an articulated polyplacophoran. *Journal of Paleontology* 77 (6): 1193-1194.

Eernisse, D. J. 1988. Reproductive patterns in six species of *Lepidochitona* (Mollusca: Polyplacophora) from the Pacific coast of North America. *The Biological Bulletin* 174 (3): 287-302.

Eernisse, D. J. y P. D. Reynolds. 1994. Chapter 3. Polyplacophora. *In* *Microscopic Anatomy of Invertebrates* Vol. 5: Mollusca 1, F. W. Harrison y A. J. Kohn (eds.). Wiley-Liss, New York. p. 55-110.

Eernisse, D. J. 2007. Chitons. *In* *Encyclopedia of Tidepools and Rocky Shores*, M. W. Denny y S. D. Gaines (eds.). University of California Press, California. p. 127-133.

Eernisse, D. J., R. N. Clark y A. Draeger. 2007. Polyplacophora. *In* *Light and Smith Manual: Intertidal Invertebrates from Central California to Oregon*, J. T. Carlton (ed.). University of California-Berkeley, California. p. 701-713.



- Ferreira, J. A. 1974. The genus *Lepidozona* in the Panamic Province, with the description of two new species. *The Veliger* 17 (2): 162-180.
- Ferreira, J. A. 1976. A new species of *Callistochiton* in the Caribbean. *The Nautilus* 90: 46-49.
- Ferreira, J. A. 1977. A new species of *Chiton* from the Aleutian Islands (Mollusca: Polyplacophora). *The Veliger* 20 (1): 27-29.
- Ferreira, J. A. 1978. The Genus *Lepidozona* (Mollusca: Polyplacophora) in the Temperate Eastern Pacific, Baja California to Alaska, with the description of a new species. *The Veliger* 20 (1): 19-44.
- Ferreira, J. A. 1978. A new species of Chiton (Neoloricata: Ischnochitonidae) from the Galapagos Islands Bulletin, Southern California Academy of Sciences. 77 (1): 36-39.
- Ferreira, J. A. 1978. The Chiton species described by C. B. Adams, 1845 from Jamaica. *Bulletin of Marine Sciences* 28 (1): 81-91.
- Ferreira, J. A. 1978. The genus *Calloplax* Thiele, 1909 (Mollusca: Polyplacophora) in the Americas. *Bulletin, Southern California Academy of Sciences* 77 (2): 56-64.
- Ferreira, J. A. 1979. The Family Lepidopleuridae (Mollusca, Polyplacophora), in the Eastern Pacific. *The Veliger* 22 (2): 135-144.
- Ferreira, J. A. 1979. The genus *Callistochiton* Dall, 1879. *The Veliger* 21 (4): 444-466.

- Ferreira, J. A. 1980. A new species of *Lepidopleurus* Risso, 1826, in the deep water of the eastern Pacific. *The Veliger*, 23 (1): 55-61.
- Ferreira, J. A. 1981. A new species of *Stenosemus* Middendorff, 1847 in the abyssal Northeastern Pacific. *The Veliger* 23 (4): 325-328.
- Ferreira, J. A. 1981. Observations on the Deep-water chiton, *Leptochiton risooi* (Nierstrasz, 1905) in the Eastern Pacific. *Bulletin, Southern California Academy of Sciences*. 80 (1): 36-41.
- Ferreira, J. A. 1982. A new species of *Calloplax* in the Eastern Pacific. *The Veliger* 24 (4): 321-324.
- Ferreira, J. A. 1982. Taxonomic Notes on *Chiton carmichaelis* Gray, 1828. Type species of *Plaxiphora* Gray, 1847. *The Veliger* 25 (1): 43-50.
- Ferreira, J. A. 1982. The Family *Lepidochitonidae* Iredale, 1914 in the Northeastern Pacific. *The Veliger* 25 (2): 93-138.
- Ferreira, J. A. 1983a. The Chiton Fauna of the Revillagigedo Archipiélago, México. *The Veliger* 25 (4): 307-322.
- Ferreira, J. A. 1983b. The Genus *Chaetopleura* Shuttleworth, 1853 in the warm temperate and Tropical Eastern Pacific, Southern California to Peru, with the description of two new species. *The Veliger*, 25 (3): 203-224.

- Ferreira, J. A. 1984. A new species of *Ischnochiton* in the Gulf of California. *The Veliger*, 22 (3): 179-182.
- Ferreira, A. J. 1985. Chiton (Mollusca: Polyplacophora) fauna of Barbados, West Indies, with the description of a new species. *Bulletin of Marine Science* 36: 189-219.
- Ferreira, J. A. 1986. A new deep-water species of *Lepidopleurus* (Polyplacophora) from Venezuela Basin. *The Nautilus*, 100 (3): 98-101.
- Ferreira, J. A. 1987. The Chiton Fauna of Cocos Island, Costa Rica (Mollusca: Polyplacophora) with the description of two new species. *Bulletin, Southern California Academy of Sciences* 86 (1): 41-53.
- Ferreira, J. A. 1987. Two new species of *Ischnochiton* (Mollusca: Polyplacophora) in the western Central Atlantic. *Bull. Mar. Scienc.* 40 (1): 145-151.
- Fischer, F. P., M. Alger, D. Cieslar y H. U. Krafczyk. 1990. The chiton gill: ultrastructure in *Chiton olivaceus* (Mollusca: Polyplacophora). *Journal of Morphology* 204 (1): 75-87.
- Fitzgerald, W. J. 1975. Movement patterns and phototactic response of *Mopalia ciliata* and *Mopalia muscosa* in Marin County, California. *The Veliger* 18 (1): 37-39.
- Flores-Garza, R., L. Galeana-Rebolledo, A. Reyes-Gómez, S. García Ibáñez, C. Torreblanca-Ramírez, P. Flores-Rodríguez y A. Valdés González. 2012.

Polyplacophora species richness, composition and distribution of its community associated with the intertidal rocky substrate in the marine priority region No. 32 in Guerrero, Mexico. *Open Journal of Ecology* 2 (4): 192-201.

García-Cubas Gutiérrez, A. 1961. Contribución al estudio de los moluscos de valor económico en las costas de Mazatlán, Sinaloa, México. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 96 p.

García-Cubas, A. 1981. Moluscos del sistema lagunar tropical en el sur del Golfo de México (Laguna de Términos, Campeche). *Publicaciones especiales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 5: 1-182.

García-Ríos, C. y M. Álvarez-Ruiz. 2007. Comunidades de quitones (Mollusca: Polyplacophora) de la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical* 55 (1): 177-182.

García-Tello, I. D., J. L. Garcés-Salazar y V. Solís-Weiss. 2009. Malacofauna asociada a substrato coralino de Majahual, Quintana Roo, México. Cartel. XI Reunión Nacional de Malacología y Conquiliología (RENAMAC), Villahermosa, Tabasco, México.

García-Tello, I. D. 2013. Moluscos gasterópodos de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México: sistemática e indicadores ecológicos. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 86 p.

- González, N. E. 1998. Moluscos de la expedición del R/V Edwin Link en las costas del Caribe mexicano. *Revista de Biología Tropical* 46 (3): 625-631.
- Hendrickx, M. E. y A. Toledano-Granados. 1994. Catálogo de moluscos pelecypodos, gasterópodos y polioplacóforos. Colección de Referencia, Estación Mazatlán, ICML, UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal. 71 p.
- Hendrickx, M. E., R. C. Brusca y L. T. Findley. 2005. A Distributional Checklist of the Macrofauna of the Gulf of California, Mexico. Part I. Invertebrates. [Listado y Distribución de la Macrofauna del Golfo de California, México, Parte I. Invertebrados]. Hendrickx, M. E., R. C. Brusca and L. T. Findley (eds.). Arizona-Sonora Desert Museum. Arizona. 429 p.
- Holguín-Quiñones, O. E. y A. C. González-Pedraza. 1994. Moluscos de la franja costera de Michoacán, Colima y Jalisco, México. Dirección de Bibliotecas y Publicaciones, Instituto Politécnico Nacional. Distrito Federal. 133 p.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Horta. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* 8 (8): 151-161.
- Jones, A. M. y J. M. Baxter. 1987. Molluscs: Caudofoveata, Solenogastres, Polyplacophora and Scaphopoda. Keys and notes for the identification of the species. Bath Press, Avon. 123 p.

- Kaas, P. 1972. Polyplacophora of the Caribbean region. Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean islands 41 (137): 1-162, pl. 1-9.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1985a. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 1. Order Neoloricata: Lepidopleurina. Brill-Backhuys, Leiden. 240 p.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1985b. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 2. Suborder Ischnochitonina. Ischnochitonidae. Schizoplacinae, Callochitoninae and Lepidochitoninae. Brill-Backhuys, Leiden. 198 p.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1987. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 3. Suborder Ischnochitonidae. Chaetopleurinae and Ischnochitoninae. Addition to vols. 1 and 2. Brill-Backhuys, Leiden. 302 p.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1990. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 4. Suborder Ischnochitonina: Ischnochitonidae: Ischnochitoninae. (cont.). Addition to vols. 1, 2 and 3. Brill-Backhuys, Leiden. 315 p.
- Kaas, P. y R. Van Belle. 1994. Monograph of Living Chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 5. Suborder Ischnochitonina: Ischnochitonidae: Ischnochitoninae (concluded); Callistoplacinae; Mopaliidae. Addition to vols. 1-4. Brill-Backhuys, Leiden. 407 p.
- Karleskint, G., R. Turner y J. Small. 2010. Introduction to Marine Biology. Cengage learning. 3a ed. California. 574 p.

- Keen, M. 1971. Class Polyplacophora. *In* Sea shells of tropical West America. Marine mollusks from Baja California to Perú. 2<sup>a</sup> ed. Standford University press, Standford. p. 861-882.
- Lara-Lara, J. R., V. Arenas-Fuentes, C. Bazán-Guzmán, V. Díaz-Castañeda, E. Escobar-Briones, M. de C. García-Abad, G. Gaxiola-Castro, G. Robles-Jarero, R. Sosa-Ávalos, L. A. Soto-González, M. Tapia-García y J. E. Valdez-Holguín. 2008. Los ecosistemas marinos. *In* Capital Natural de México, volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F. p. 135-159.
- Linsenmeyer, T. A. 1975. The resistance of five species of polyplacophorans to removal from natural and artificial surfaces. *The Veliger* 18 (1): 83-86.
- Lyons, W. G. 1998. A review of Caribbean Acanthochitonidae (Mollusca: Polyplacophora) with description of six new species of *Acanthochitona* Gray, 1821. *American Malacological Bulletin* 6 (1): 79-114.
- Lyons, W. G. y F. Moretzsohn. 2009. Polyplacophora (Mollusca) of the Gulf of Mexico. *In* Gulf of Mexico - Origins, Waters, and Biota. Biodiversity. D. L. Felder y D.K. Camp (eds.). Texas A&M University press. Texas. p. 569–578.
- Omelich, P. 1967. The behavioral role and the structure of the aesthetes of chitons. *The Veliger* 10 (1): 77-82.
- Ortíz-Arellano, M. A. y L. M. Flores-Campaña. 2008. Catálogo descriptivo e ilustrado de los moluscos de la zona intermareal de las islas de la bahía de Navachiste,

Sinaloa, México. Universidad Autónoma de Sinaloa y Gobierno del Estado de Sinaloa-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Mazatlán. 132 p.

Pérez-Rodríguez, R. 1997. Moluscos de la plataforma continental del Atlántico mexicano. Universidad Autónoma Metropolitana. Distrito Federal. 252 p.

Pielou, E. C. 1975. Ecological diversity. Wiley. New York. 165 p.

Piper, S. C. 1984. Biology of marine intertidal mollusc *Nuttallina*, with special reference to vertical zonation, taxonomy and biogeography (electrophoresis, growth, movement). Ph. D. Dissertation, University of California-San Diego. 698 p.

Pojeta, J. Jr., D. J. Eernisse, R. D. Hoare y M. D. Henderson. 2003. *Echinochiton dufoei*: A new spiny Ordovician chiton. *Journal of Paleontology* 77 (4): 646–654.

Ponder, W. y D. Lindberg. 2008. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. University of California press. California. 469 p.

Puchalski, S. S., D. J. Eernisse y C. C. Johnson. 2008. The effect of sampling bias on the fossil record of chitons (Mollusca, Polyplacophora). *American Malacological Bulletin* 25 (1): 87-95.

Reguero, M. y A. García-Cubas. 1989. Moluscos de la Plataforma continental de Nayarit: Sistemática y ecología (cuatro campañas oceanográficas). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 16 (1): 33-58.



- Reyes-Gómez, A. 1999. Sistemática de los quitones (Mollusca: Polyplacophora) de la Colección Nacional de Moluscos del Instituto de Biología, UNAM. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 194 p.
- Reyes-Gómez, A. y M. A. Salcedo-Vargas. 2002. The recent Mexican Chiton (Mollusca: Polyplacophora) species. *The Festivus* 34 (2): 17-24.
- Reyes-Gómez, A. 2003. Chitons in Mexican waters. *Bollettino malacológico* 39 (Suplemento 5): 69-82.
- Reyes-Gómez, A., N. Barrientos-Luján, J. Medina-Bautista y S. Ramírez-Luna. 2010. Chitons from the coralline area of Oaxaca, México (Polyplacophora). *Bollettino malacologico* 46 (2): 111-125.
- Ríos-Jara, E., E. López-Uriarte, M. Pérez-Peña, I. Enciso-Padilla, J. L. Arreola-Robles, A. Hermosillo-González, C. M. Galván-Villa. 2008. Listados taxonómicos de la biota marina del Parque Nacional Isla Isabel (invertebrados, peces y macroalgas). Universidad de Guadalajara. 194 p.
- Riosmena, R. 2001. Mantos de rodolitos en el Golfo de California: implicaciones en la biodiversidad y el manejo de la zona costera. *CONABIO. Biodiversitas* 36: 12-14.
- Robbins, B. A. 1975. Aerial and aquatic respiration in the chitons *Nuttallina californica* and *Tonicella lineata*. *The Veliger* 18: 98–102.
- Runnegar, B., J. Jr. Pojeta, M. E. Taylor y D. Collins. 1979. New species of the Cambrian and Ordovician chitons *Matthevia* and *Chelodes* from Wisconsin and Queensland:

Evidence for the early history of polyplacophoran mollusks. *Journal of Paleontology* 53 (6): 1374-1394.

Saldaña-Monroy, F. E. 2013. Revisión sistemática de la clase Scaphopoda (Mollusca, Scaphopoda) en México. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 47 p.

Schwabe, E. y A. Wanninger. 2006. Capítulo 18. Polyplacophora. *In* *The Mollusks: A guide to their study, collection and preservation*, C. F. Strum, T. A. Pearce y A. Valdés (eds.). American Malacological Society. Florida. p. 217-225.

Schwabe, E. 2010. Illustrated summary of chiton terminology (Mollusca, Polyplacophora). *Spixana* 33 (2): 171-194.

Shannon, C. E. y W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois press. Illinois. Urbanan. 117 p.

Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.

Sirenko, B. I. 1993. Revision of the system of the order Chitonida (Mollusca, Polyplacophora) on the basis of correlation between the type of gill arrangement and the shape of chorion processes. *Ruthenica* 3: 93-117.

Sirenko, B. I. 1997. The importance of the development of articulamentum for taxonomy of chitons (Mollusca, Polyplacophora). *Ruthenica* 7: 1-24.

- Sirenko, B. I. 2006. New outlook on the System of chitons (Mollusca: Polyplacophora). *Venus* 65 (1-2): 27–49.
- Skoglund, C. 1989. Additions to the Panamic Province Chiton (Polyplacophora) literature - 1971 through 1988. *The Festivus* 21 (9): 78-91.
- Skoglund, C. 2001. Panamic Province Molluscan Literature. Additions and Changes from 1971 through 2001. Part II. Polyplacophora. *The Festivus*, Special Supplement XXXII: 1-18 .
- Slieker, F. J. 2000. Chitons of the world: an illustrated synopsis of recent Polyplacophora. L'Informatore. Pieceno. 154 p.
- Smith, A. G. y D. F. Toomey. 1964. Chitons from the Kindblade Formation (Lower Ordovician), Arbuckle Mountains, Southern Oklahoma. *Circular of the Oklahoma Geological Survey* 66: 1–41.
- Speiser, D. I., D. J. Eernisse y S. Johnsen. 2011. A chiton uses aragonite lenses to form images. *Current biology* 21 (8): 665-670.
- Stebbins, T. D. 1988. Variable population structure and tenacity in the intertidal chiton *Katharina tunicata* (Mollusca: Polyplacophora) in northern California. *The Veliger* 30 (1): 351-357.
- Stebbins, T. D. y D. J. Eernisse. 2009. Chitons (Mollusca, Polyplacophora) known from benthic monitoring programs in the Southern California Bight. *Festivus* (Special Issue) 41(6): 53-100.

- Stinchcomb, B. L. y G. Darrough. 1995. Some Molluscan problematica from the Upper Cambrian. Lower Ordovician of the Ozark Uplift. *Journal of Paleontology* 69 (1): 52–65
- Sutton, M. y J. D. Sigwart. 2012. A chiton without a foot. *Palaeontology* 55 (2): 401-411.
- Todt, C., A. Okusu, C. Schander, y E. Schwabe. 2008. Capítulo 4. Solenogastres, Caudofoveata y Polyplacophora. *In Phylogeny and Evolution of the Mollusca*. W. Ponder y D. Lindberg (eds.). University of California press. California. p. 71-96.
- Turgeon, D., J. F. Quinn, A. E. Bogan, E. V. Coan, F. G. Hochberg, W. G. Lyons, P. M. Mikkelsen, R. J. Neves, C. F. E. Roper, G. Rosenberg, B. Roth, A. Scheltema, F. G. Thompson, M. Vecchione y J. D. Williams. 1998. Common and scientific names of aquatic invertebrates from the United States and Canada: mollusks. 2a ed. American Fisheries Society Special Publication 26. Virginia. 526 p.
- Valencia-Santana, F. J. 2013. Atributos ecológicos del carnívoro *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) (Clase: Gastropoda) y el herbívoro *Chiton articulatus* Sowerby, 1832 (Clase: Polyplacophora), y su relación con factores ambientales en Acapulco, Guerrero, México. Tesis Licenciatura, Unidad Académica de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero. 73 p.
- Vendrasco, M. J., T. E. Wood y B. N. Runnegar. 2004. Articulated Palaeozoic fossil with 17 plates greatly expands disparity of early chitons. *Nature* 429 (6989): 288–291.
- Vendrasco, M. J., S. M. Porter, A. Kouchinsky, G. Li y C. Z. Fernández. 2010. New data on molluscs and their shell microstructure from the middle Cambrian Gowers Formation, Australia. *Palaeontology* 53(1): 97-135.

- Vokes, H. E. y Vokes, E. H. 1983. Distribution of shallow-water marine mollusca, Yucatan peninsula, Mexico. Middle American Research Institute, Tulane University. New Orleans. 183 p.
- Watters, T. 1981. Two New species of Acanthochitona from the New World (Polyplacophora: Cryptoplacidae). *The Nautilus* 95 (4): 171-177.
- Watters, T. 1990. A review of the Recent Eastern Pacific Acanthochitoninae (Mollusca: Polyplacophora: Criptoplacidae) with the description of a new genus Americhiton. *The Veliger* 33 (3): 241-271.
- Watters, T. 1991. Utilization of a simple morphospace by polyplacophorans and its evolutionary implications. *Malacología*, 33 (1-2): 221-240.
- Wilkinson T., E. Wiken, J. Bezaury-Creel, T. Hourigan, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski, C. Madden, L. Morgan y M. Padilla. 2009. Ecorregiones marinas de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), Montreal. 200 p.
- Yates, A. M., K. L. Gowlett-Holmes y B. J. McHenry. 1992. *Triplicatella disdona* Conway Morris, 1990, reinterpreted as the earliest known Polyplacophoran abstracted. *Journal of Malacological Society of Australia* 13: 71 p.
- Zachos, J. C., G. R. Dickens y R. E. Zeebe. 2008. An early Cenozoic perspective on greenhouse warming and carbon-cycle dynamics. *Nature* 451: 279-283.

## ANEXOS

### Anexo I. Especies de polioplacóforos recolectados en México, almacenados en colecciones mexicanas y estadounidenses.

Acrónimos para las colecciones mexicanas: Colección Malacológica Dr. Antonio García-Cubas (COMA), Colección Nacional de Moluscos (CNMO), acrónimo para el material del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos. Acrónimos para las colecciones estadounidenses: Academia de Ciencias de California (CAS), Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel, Filadelfia (ANSP), Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard (MCZ), Museo de Historia Natural de Santa Bárbara (SBMNH), Museo de Historia Natural del condado de Los Ángeles (NHM, homoclave de la base de datos LACM), Museo de Historia Natural de Florida (FLMNH), Museo Nacional de Historia Natural (NMNH), Museo Field de Historia Natural (FMNH) y el Instituto de Oceanografía Scripps (Scripps).

	COMA	CNMO	LEBIM	CAS	ANSP	MCZ	SBMNH	LACM	FLMNH	NMNH	FMNH	Scripps
<b>Familia Acanthochitonidae</b>												
<i>Acanthochitona andersoni</i>			X							X		
<i>Acanthochitona angelica</i>										X		
<i>Acanthochitona arragonites</i>				X			X			X		
<i>Acanthochitona</i> cf. <i>astrigera</i>				X	X	X						
<i>Acanthochitona avicula</i>												
<i>Acanthochitona balesae</i>												
<i>Acanthochitona burghardtae</i>								X				
<i>Acanthochitona exquisita</i>				X	X	X	X		X			
<i>Acanthochitona imperatrix</i>										X		
<i>Acanthochitona lineata</i>												
<i>Acanthochitona pygmaea</i>				X					X			
<i>Acanthochitona roseojugum</i>			X									
<i>Acanthochitona</i> cf. <i>worsfoldi</i>												
<i>Acanthochitona zebra</i>			X							X		
<i>Choneplax lata</i>			X							X		
<b>Familia Callistoplacidae</b>												
<i>Callistochiton asthenes</i>				X								
<i>Callistochiton colimensis</i>				X	X	X						
<i>Callistochiton connellyi</i>				X	X		X	X				
<i>Callistochiton crassicosatus</i>					X							
<i>Callistochiton decoratus</i>				X	X	X						
<i>Callistochiton elenensis</i>	X			X	X	X	X		X			
<i>Callistochiton leei</i>				X	X			X				
<i>Callistochiton palmulatus</i>				X		X	X					
<i>Callistochiton shuttleworthianus</i>									X			
<i>Callistoplax retusa</i>		X		X	X	X			X			
<i>Calloplax janeirensis</i>	X											
<b>Familia Chaetopleuridae</b>												
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) asperrima</i>					X							
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) hanselmani</i>				X								
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) lurida</i>	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) shyana</i>				X	X		X	X		X		

<i>Chaetopleura (Chaetopleura) unilineata</i>				X		X						
<i>Chaetopleura (Pallochiton) gemma</i>				X	X	X			X			
<i>Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa</i>				X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa mixta</i>	X					X	X			X	X	
<b>Familia Chitonidae</b>												
<i>Acanthopleura granulata</i>		X	X	X					X			
<i>Chiton (Chiton) albolineatus</i>	X	X		X	X	X	X		X		X	
<i>Chiton (Chiton) articulatus</i>	X	X		X	X	X	X		X	X	X	
<i>Chiton (Chiton) marmoratus</i>									X		X	
<i>Chiton (Chiton) squamosus</i>			X						X			
<i>Chiton (Chiton) stokesii</i>				X		X						
<i>Chiton (Chiton) tuberculatus</i>	X		X	X					X			
<i>Chiton (Chiton) virgulatus</i>	X	X		X	X	X	X		X		X	
<i>Chiton (Chiton) viridis</i>									X			
<i>Tonicia forbesii forbesii</i>				X	X	X			X		X	
<b>Familia Ferreiraeidae</b>												
<i>Ferreiraella scrippsiana</i>				X				X				
<b>Familia Ischnochitonidae</b>												
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) carolinus</i>				X	X			X		X		
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) chaceorum</i>				X								
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) dispar</i>				X								
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) erythronotus</i>			X	X								
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) guatemalensis</i>				X		X	X		X	X		
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) muscarius</i>	X	X		X	X	X			X	X	X	
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) rhodolithophilus</i>				X								
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) tridentatus</i>				X	X	X	X		X			
<i>Ischnochiton striolatus</i>									X			
<i>Ischnochiton tomhalei</i>								X				
<i>Lepidozonia (Lepidozonia) allynsmithi</i>				X				X				
<i>Lepidozonia (Lepidozonia) clarionensis</i>				X				X		X		

<i>Lepidozona (Lepidozona) clathrata</i>				X	X	X	X		X	X		X
<i>Lepidozona (Lepidozona) cooperi</i>										X		
<i>Lepidozona (Lepidozona) crockeri</i>				X								
<i>Lepidozona (Lepidozona) formosa</i>				X								
<i>Lepidozona (Lepidozona) guadalupensis</i>				X	X			X				
<i>Lepidozona (Lepidozona) laurae</i>				X	X			X		X		
<i>Lepidozona (Lepidozona) mertensii</i>				X			X		X			
<i>Lepidozona (Lepidozona) pectinulata</i>				X	X	X	X					
<i>Lepidozona (Lepidozona) radians</i>							X					
<i>Lepidozona (Lepidozona) rothi</i>								X				
<i>Lepidozona (Lepidozona) scabricostata</i>					X	X	X					
<i>Lepidozona (Lepidozona) serrata</i>				X		X	X			X		
<i>Lepidozona (Lepidozona) sinudentata</i>				X		X	X					
<i>Lepidozona (Lepidozona) skoglundi</i>				X				X		X		
<i>Lepidozona (Lepidozona) stohleri</i>				X	X			X		X		
<i>Lepidozona (Lepidozona) subtilis</i>				X		X	X	X				
<i>Lepidozona (Lepidozona) tenuicostata</i>									X			
<i>Stenoplax (Stenoplax) boogii</i>				X			X		X	X		
<i>Stenoplax (Stenoplax) circumscissa</i>				X			X					
<i>Stenoplax (Stenoplax) corrugata</i>				X								
<i>Stenoplax (Stenoplax) floridana</i>									X			
<i>Stenoplax (Stenoplax) limaciformis</i>	X	X		X	X	X	X		X		X	
<i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i>				X		X	X			X		
<i>Stenoplax (Stenoplax) petaloides</i>				X	X	X						
<i>Stenoplax (Stenoplax) rugulata</i>				X								
<i>Stenoplax (Stenoradsia) conspicua</i>				X	X	X	X				X	
<i>Stenoplax (Stenoradsia) heathiana</i>				X								
<i>Stenoplax (Stenoradsia) magdalenensis</i>				X	X		X		X		X	X
<i>Stenoplax (Stenoradsia) sonorana</i>		X		X		X	X					
<b>Familia Leptochitonidae</b>												
<i>Leptochiton (Leptochiton) alveolus</i>				X								
<i>Leptochiton (Leptochiton) belknapi</i>										X		
<i>Leptochiton (Leptochiton) incongruus</i>				X								
<i>Leptochiton (Leptochiton) rugatus</i>				X	X	X					X	
<b>Familia Mopaliidae</b>												
<i>Katharina tunicata</i>							X					



<i>Mopalia acuta</i>				X	X		X					
<i>Mopalia ciliata</i>				X			X					
<i>Mopalia hindsii</i>				X								
<i>Mopalia lignosa</i>				X								
<i>Mopalia lionota</i>							X					
<i>Mopalia muscosa</i>				X	X	X	X					X
<i>Mopalia porifera</i>				X								
<i>Placiphorella hanselmani</i>				X			X	X				
<i>Placiphorella mirabilis</i>							X					
<i>Placiphorella velata</i>				X	X		X					
<b>Familia Protochitonidae</b>												
<i>Oldroydia percrassa</i>				X								
<b>Familia Tonicellidae</b>												
<i>Ceratozona squalida</i>		X		X								
<i>Lepidochitona (Dendrochiton) lirulata</i>				X			X					
<i>Lepidochitona (Dendrochiton) thamnopora</i>				X			X					X
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) beanii</i>				X	X		X			X		
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) corteziana</i>								X				
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) dentiens</i>				X	X							
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) gothica</i>				X					X			
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) hartwegii</i>				X	X	X	X		X		X	X
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) keepiana</i>				X	X		X		X			
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) liozonis</i>		X							X			
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) rosea</i>		X										
<i>Nutallina allantophora</i>										X		
<i>Nutallina californica</i>				X		X			X			
<i>Nutallina crossota</i>				X	X	X	X			X		
<i>Nuttalina fluxa</i>				X	X		X					X
<i>Tonicella lokii</i>							X					
<i>Tonicella venusta</i>				X				X				

**Anexo II.**Tipos nomenclaturales de poliplacóforos registrados en México y almacenados en colecciones estadounidenses.

Se subrayan las referencias que cuentan con algún error.

Nombre aceptado	Año de recolección	Estado	Localidad específica	No. Ejemplares	Tipo nomenclatural	Colección
<i>Acanthochitona andersoni</i>	1960	Quintana Roo	Bahía Ascensión	6	Paratipo	USNM
<i>Acanthochitona angelica</i>	1876	Baja California	Bahía de Los Angeles	1	Holotipo	USNM
<i>Acanthochitona burghardtae</i>	1995	Baja California Sur	Canal de San Lorenzo	1	Holotipo y Paratipo	LACM
<i>Callistochiton colimensis</i>	1930	Colima	Manzanillo	1	Holotipo	ANSP
<i>Callistochiton colimensis</i>	1930	Colima	Manzanillo	1	Paratipo	CAS
<i>Callistochiton connellyi</i>	1956	Baja California	Punta Arbolitos, cerca de Ensenada	1	Holotipo	LACM
<i>Callistochiton connellyi</i>	1956	Baja California	Punta Banda, Arbolitos	9	Paratipo	CAS y LACM
<i>Callistochiton leei</i>	1975	Baja California	Isla de Guadalupe, Sealers' Camp	1	Holotipo	CAS
<i>Callistochiton leei</i>	1975	Baja California	Isla de Guadalupe, Sealers' Camp	4	Paratipo	LACM, ANSP y CAS
<i>Chaetopleura shyana</i> ( <i>Chaetopleura</i> )	1976	Baja California	Isla Pata, Bahía de Los Ángeles	1	Holotipo	CAS
<i>Chaetopleura shyana</i> ( <i>Chaetopleura</i> )	1976	Baja California	Isla Pata, Bahía de Los Ángeles	8	Paratipo	LACM, USNM, ANSP, CAS
<i>Chaetopleura lanuginosa</i> ( <i>Pallochiton</i> )	1937	Sonora	Bahía de Adair	1	Paratipo	LACM
<i>Chaetopleura lanuginosa mixta</i> ( <i>Pallochiton</i> )	1876	Baja California	Bahía de Los Angeles	3	Sintipo	USNM
<i>Chaetopleura lanuginosa mixta</i> ( <i>Pallochiton</i> )	1937	Sonora	Bahía de Adair	1	Paratipo	USNM
<i>Ischnochiton carolianus</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1980	Sonora	Guaymas	1	Holotipo	CAS
<i>Ischnochiton carolianus</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1980	Sonora	Guaymas	5	Paratipo	LACM, USNM, ANSP, CAS
<i>Ischnochiton chaceorum</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1957	Sonora	Puerto Peñasco	2	Paratipo	CAS

<i>Ischnochiton muscarius</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1975	Nayarit	Playa Novillero	1	Paratipo	ANSP
<i>Ischnochiton rhodolithophilus</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1990	Baja California Sur.	Bahía Concepción: Isla El Requeson	1	Holotipo	CAS
<i>Ischnochiton rhodolithophilus</i> ( <i>Ischnochiton</i> )	1990	Baja California Sur	Bahía Concepción: Isla El Requeson	10	Paratipo	CAS
<i>Ischnochiton tomhalei</i>	1994	Baja California Sur	Punta Bajo, 10 mi N Loreto	1	Holotipo	LACM
<i>Lepidochitona lirulata</i> ( <i>Dendrochiton</i> )	1963	Baja California Sur	Ensenada Blanca, parte N de San Felipe	1	Paratipo	CAS
<i>Lepidochitona corteziana</i> ( <i>Lepidochitona</i> )	1995	Baja California Sur	Canal de San Lorenzo.	1	Holotipo	LACM
<i>Lepidochitona corteziana</i> ( <i>Lepidochitona</i> )	1995	Baja California Sur	Canal de San Lorenzo.	1	Paratipo	LACM
<i>Lepidopleurus scrippsianus</i>	1965	Baja California Sur	Cabo San Lucas.	2	Holotipo	CAS
<i>Lepidopleurus scrippsianus</i>	1965	Baja California Sur	Cabo San Lucas.	2	Paratipo	LACMy CAS
<i>Lepidozona allynsmithi</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1970	Baja California Sur	Isla Espiritu Santo	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozona allynsmithi</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1970	Baja California Sur	Isla Espiritu Santo	2	Paratipo	CAS y LACM
<i>Lepidozona allynsmithi</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1971	Baja California Sur	Isla Partida	1	Paratipo	CAS
<i>Lepidozona clarionensis</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1981	Colima	Isla Clarión	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozona clarionensis</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1981	Colima	Isla Clarion, Islas Revillagigedo	24	Paratipo	CAS y USNM
<i>Lepidozona (Lepidozona) crockeri</i>	1936	Baja California Sur	Gorda Banks	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozona (Lepidozona) formosa</i>	1970	Baja California Sur	Isla San Francisco	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozona (Lepidozona) formosa</i>	1971	Baja California Sur	Isla Cerralvo, "La Reina"	1	Paratipo	CAS
<i>Lepidozona guadalupensis</i> ( <i>Lepidozona</i> )	1974	Baja California	Isla Guadalupe	1	Holotipo	CAS

<i>Lepidozона guadalupensis</i> ( <i>Lepidozона</i> )	1974-1975	Baja California	Isla Guadalupe	30	Paratipo	LACM
<i>Lepidozона (Lepidozона) laurae</i>	1977	Sonora	Guaymas	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) laurae</i>	1977	Sonora	Guaymas	5	Paratipo	USNM, LACM, ANSP, CAS+
<i>Lepidozона pectinulata</i> ( <i>Lepidozона</i> )	1981	Nayarit	Bahía Sulfuro, Isla Clarión, Islas Revillagigedo.	1	Paratipo	ANSP
<i>Lepidozона (Lepidozона) rothi</i>	1939	Colima	Isla Clarión, Islas Revillagigedo.	1	Holotipo	LACM
<i>Lepidozона (Lepidozона) rothi</i>	1940	Sonora	Isla San Pedro Nolasco	1	Holotipo	LACM
<i>Lepidozона (Lepidozона) serrata</i>	1911	Baja California Sur	Cabo San Lucas	1	Holotipo	USNM
<i>Lepidozона skoglundi</i> ( <i>Lepidozона</i> )	1975	Nayarit	Playa Novillero	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozона skoglundi</i> ( <i>Lepidozона</i> )	1975	Nayarit	Playa Novillero	6	Paratipo	LACM, USNM, CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) stohleri</i>	1975	Baja California	Isla Smith, Bahía de Los Ángeles	8	Paratipo	LACM
<i>Lepidozона (Lepidozона) stohleri</i>	1975	Baja California	Isla Smith, Bahía de Los Ángeles	5	Paratipo	USNM, ANSP, CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) stohleri</i>	1976	Baja California	Isla Smith, Bahía de Los Ángeles	1	Holotipo	CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) stohleri</i>	1976	Baja California	Isla Smith, Bahía de Los Ángeles	1	Paratipo	CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) subtilis</i>	1949	Sonora	Puerto Peñasco	5	Paratipo	CAS
<i>Lepidozона (Lepidozона) subtilis</i>	1963	Baja California	San Felipe	3	Paratipo	LACM
<i>Leptochiton belknapi</i>	1891	Guerrero	Acapulco	1	Holotipo (Lectotipo)	USNM
<i>Leptochiton belknapi</i>	1891	Guerrero	Acapulco	7	Sintipo (Paralectotipo)	USNM
<i>Nutallina allanthophora</i>	1876	Baja California	Bahía Las Animas	1	Holotipo	USNM

<b><i>Nutallina crossota</i></b>	1949	Sonora	Puerto Peñasco	3	Paratipo	USNM, CAS
<b><i>Placiphorella hanselmani</i></b>	1976	Baja California	Isla Piojo, Bahía de Los Ángeles	1	Holotipo	LACM
<b><i>Placiphorella hanselmani</i></b>	1976 y 1984	Baja California	Isla Piojo, Bahía de Los Ángeles	2	Paratipo	LACM y CAS
<b><i>Stenoplax (Stenoplax) boogii</i></b>	1888	Baja California	Isla Cedros	1	Lectotipo	USNM
<b><i>Stenoplax (Stenoplax) boogii</i></b>	1888	Baja California	Isla Cedros	1	Paralectotipo	USNM
<b><i>Stenoplax circumscinta</i></b> ( <i>Stenoplax</i> )	1946	Baja California Sur	Laguna Ojo de Liebre (antes Laguna Scammon)	1	Paratipo	CAS
<b><i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i></b>	1929	Baja California Sur	Mulege, El Gallo	1	Holotipo	CAS
<b><i>Stenoplax (Stenoradsia) sonorana</i></b>	1948	Sonora	Puerto Peñasco	4	Paratipo	CAS

**Anexo III.** Especies de poliplacóforos distribuidos en México reportados por la literatura, en orden cronológico.

<b>Autor (es)</b>	<b>Localidad (es)</b>	<b>Número total de especies registradas</b>	<b>Especies de nuevo reconocimiento en la localidad(es)</b>
García-Cubas (1961)	Mazatlán, Sinaloa	1	<i>Tonicella marmorea</i>
García-Cubas (1981)	Laguna de Términos, Campeche	1	<i>Ischnochiton (Ischnochiton) papillosus</i>
Vokes y Vokes (1983)	Campeche, Yucatán y Quintana Roo	9	<i>Acanthochitona hemphilli</i> <i>Acanthochitona pygmaea</i> <i>Acanthopleura granulata</i> <i>Calloplax janeirensis</i> <i>Chiton (Chiton) marmoratus</i> <i>Chiton (Chiton) squamosus</i> <i>Chiton (Chiton) tuberculatus</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) papillosus</i> <i>Stenoplax floridana</i>
Reguero y García-Cubas (1989)	Plataforma continental de Nayarit	2	<i>Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa mixta</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) lurida</i>
Holguín-Quiñones y González-Pedraza (1994)	Jalisco, Colima y Michoacán	5	<i>Acanthochitona avicula</i> <i>Chiton (Chiton) albolineatus</i> <i>Chiton (Chiton) articulatus</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) muscarius</i> <i>Tonicia forbesii forbesii</i>
Pérez-Rodríguez (1997)	Isla Mujeres y zona costera de Quintana Roo	3	<i>Acanthopleura granulata</i> <i>Ceratozona squalida</i> <i>Chiton (Chiton) tuberculatus</i>
González (1998)	Isla Mujeres, Cayo Blackford (Banco de Chinchorro) y Punta Chungay, Quintana Roo	3	<i>Cryptoconchus floridanus</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) papillosus</i>
Clark (2000)	Golfo de California	8	<i>Acanthochitona burghardtae</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) rhodolithophilus</i> <i>Ischnochiton tomhalei</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) corteziana</i>
Hendrickx <i>et al.</i> (2005)	Golfo de California	56	<i>Acanthochitona ferrerira</i> <i>Acanthochitona hirundiniformis</i> <i>Hanleyella oldroydi</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) laurae</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) sirenkoi</i> <i>Leptochiton (Leptochiton) nexus</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) berryana</i> <i>Placiphorella atlantica</i>
García-Ríos y Álvarez-Cruz (2007)	Bahía de La Paz, Baja California Sur	13	<i>Acanthochitona arragonites</i> <i>Acanthochitona avicula</i> <i>Acanthochitona exquisita</i> <i>Callistochiton elenensis</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) lurida</i> <i>Chiton (Chiton) virgulatus</i>

			<i>Ischnochiton (Ischnochiton) tridentatus</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) beanii</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) clathrata</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) serrata</i> <i>Nuttallina crossota</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) limaciformis</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i>
Ortíz-Arellano <i>et al.</i> (2008)	Islas de Bahía de Navachiste, Sinaloa	2	<i>Callistochiton elenensis</i> <i>Chiton (Chiton) articulatus</i>
Ríos-Jara, <i>et al.</i> (2006)	Bahía de Tenacatita, Jalisco	3	<i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i>
Ríos-Jara <i>et al.</i> (2008)	Parque Nacional Isla Isabel, Nayarit	4	<i>Stenoplax (Stenoradsia) sonorana</i>
Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas (2002)	República Mexicana	127	<i>Acanthochitona ferreirai</i> <i>Acanthochitona rhodea</i> <i>Acanthochitona hirudiniformis</i> <i>Acanthochitona hemphilli</i> <i>Callistochiton expressus</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) apiculata</i> <i>Hanleyella oldroydi</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) mexicanus</i> <i>Ischnochiton (Ischnochiton) newcombi</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) berryiana</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) allyni</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) interstincta</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) retiporosa</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) sirenkoi</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) willetti</i> <i>Leptochiton (Leptochiton) nexus</i> <i>Mopalia allantophora</i> <i>Mopalia ferreirai</i> <i>Placiphorella atlantica</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) bahamensis</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) fallax</i> <i>Ischnochiton petaloides</i> <i>Lepidozona californiensis</i> <i>Lepidozona macleaniana</i> <i>Placiphorella atlantica</i> <i>Placiphorella pacifica</i>
Reyes-Gómez. (2004)	República Mexicana	2	<i>Deshayesiella spicata</i> <i>Leptochiton binghami</i>
García Tello, I. D., J. L. Garcés Salazar y V. Solís-Weiss. (2009)	Majahual, Quintana Roo	3	<i>Acanthopleura granulata</i> <i>Acanthochitona zebra</i> <i>Choneplax lata</i>
Reyes-Gómez <i>et al.</i> (2010)	Estado de Oaxaca	11	<i>Lepidochitona (Lepidochitona) salvadorensis</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) serrata</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) limaciformis</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i> <i>Tonicia forbesii forbesii</i>

Flores-Garza <i>et al.</i> (2012)	Estado de Guerrero	18	<i>Acanthochiton arragonites</i> <i>Callistochiton elenensis</i> <i>Callistoplax retusa</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) hanselmani</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) lurida</i> <i>Chaetopleura (Chaetopleura) unilineata</i> <i>Chiton (Chiton) albolineatus</i> <i>Chiton (Chiton) articulatus</i> <i>Iscnochiton (Iscnochiton) muscarius</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) beanii</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) flectens</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) hartwegii</i> <i>Lepidochitona (Lepidochitona) salvadorensis</i> <i>Lepidozona (Lepidozona) serrata</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) limaciformis</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i> <i>Stenoplax (Stenoplax) rugulata</i> <i>Tonicia forbesii forbesii</i>
--------------------------------------	--------------------	----	--



## **Anexo IV.** Lista sistemática actualizada de las especies de la Clase Polyplacophora registradas en México

Se presenta la sistemática de las especies que se distribuyen en costas mexicanas, existen algunas especies que no se encontraron dentro de las colecciones revisadas para el presente trabajo, sin embargo las referencias bibliográficas indican su presencia en México, así que se tomaron en cuenta para fines puramente descriptivos de la diversidad de especies, más no para los análisis estadísticos y son referidas en esta lista taxonómica como "Reportado por la literatura". Adicionalmente se presentan en letras negritas a aquellas sinonimias que son frecuentemente empleados en la literatura, pero que no corresponden a los nombres actualmente válidos para cada especie.

### **CLASE POLYPLACOPHORA Gray, 1821.**

#### **Subclase Loricata Shumacher, 1817.**

#### **Orden Lepidopleurida Thiele, 1919.**

#### **Suborden Lepidopleurina Thiele, 1910.**

#### **Familia Ferreiraellidae Dell' Angelo & Palazzi, 1991.**

#### **Género *Ferreiraella* Sirenko, 1988.**

- ***Ferreiraella scrippsiana*** (Ferreira, 1980).

*Lepidopleurus scrippsianus* Ferreira, 1980. [Combinación original].

#### **Familia Leptochitonidae Dall, 1889.**

#### **Género *Leptochiton* Gray, 1847.**

- ***Leptochiton (Leptochiton) alveolus*** (Lovén, 1846).

*Leptochiton alveolus* M. Sars MS, Lovén, 1846. [Combinación original].

*Lepidopleurus aequispinnis* Bergenhayn, 1933.

*Lepidopleurus farallonis* Dall, 1902.

*Lepidopleurus giganteus* Nierstrasz, 1905.

*Lepidopleurus halistreptus* Dall, 1902.

*Lepidopleurus japonicus* Thiele, 1909.

*Lepidopleurus japonicus* var. *aquivalvus* Bergenhayn, 1933.

*Lepidopleurus luridus* Dall, 1902.

*Lepidopleurus mesogonus* Dall, 1902.  
*Lepidopleurus opacus* Dall, 1908.  
*Lepidopleurus similis* E. A. Smith, 1894.  
*Lepidopleurus simplex* Nierstrasz, 1905.  
*Leptochiton benthus* Haddon, 1886.  
*Parachiton opiparus* Iredale & Hull, 1925.

- ***Leptochiton (Leptochiton) belknapi*** Dall, 1878.

*Leptochiton benthus* Haddon, 1886.  
*Lepidopleurus halistreptus* Dall, 1902.  
*Lepidopleurus halistreptus abbreviatus* Dall, 1908.  
*Lepidopleurus luridus* Dall, 1902.  
*Lepidopleurus similis* E. A. Smith, 1894.

#### Subgénero ***Leptochiton*** s. s.

- ***Leptochiton (Leptochiton) incongruus*** (Dall, 1908).

*Lepidopleurus incongruus* Dall, 1908. [Combinación original].

- ***Leptochiton (Leptochiton) nexus*** Carpenter, 1864. Reportada por la literatura.

*Lepidopleurus (Xiphiozona) heathi* Berry, 1919.  
*Lepidopleurus (Leptochiton) ambustus* Dall, 1919.  
*Lepidopleurus (Leptochiton) lycurgus* Dall, 1919.

- ***Leptochiton (Leptochiton) rugatus*** (Carpenter *in* Pilsbry, 1892).

*Leptochiton internexus* var. *rugatus* Dall, 1879 (nom. nud.).  
*Lepidopleurus rugatus* Carpenter *in* Pilsbry, 1892. [Combinación original].  
*Leptochiton internexus* (Carpenter MS) Dall, 1879.  
*Lepidopleurus internexus* Carpenter *in* Pilsbry, 1892.  
*Leptochiton cancellatus* (Sowerby *in* Dall, 1879).  
*Lepidopleurus assimilis* Thiele, 1909.  
*Lepidopleurus alascensis* Thiele, 1909.

#### Género ***Hanleyella*** Sirenko, 1973.

- ***Hanleyella oldroydi*** (Dall, 1919). Reportada por la literatura.

*Lepidopleurus (Leptochiton) oldroydi* Dall, 1919. [Combinación original].

**Familia Protochitonidae Ashby, 1925.**

**Género *Oldroydia* Dall, 1894.**

- ***Oldroydia percrassa*** (Dall, 1894).

*Lepidopleurus (Oldroydia) percrassus* Dall, 1894. [Combinación original].

*Hanleya spicata* Berry, 1919.

**Orden Chitonida Thiele, 1910.**

**Suborden Chitonina Thiele, 1910.**

**Superfamilia Chitonoidea Rafinesque, 1815.**

**Familia Ischnochitonidae Dall, 1889.**

**Género *Ischnochiton* Gray, 1847.**

**Subgénero *Ischnochiton* s. s.**

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) carolianus*** Ferreira, 1984.

*Ischnochiton carolianus* Ferreira, 1984.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) chaceorum*** Kaas y Van Belle, 1990.

*Ischnochiton chaceorum* Kaas y Van Belle, 1990.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) dispar*** (Sowerby, 1832).

*Chiton dispar* Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832. [Combinación original].

*Chiton proprius* Reeve, 1847.

*Chiton picus* Reeve, 1847.

*Lophyrus adamsii* Carpenter, 1863.

*Gymnoplax anaglyptus* de Rochebrune, 1884.

*Ischnochiton dispar* Pilsbry, 1892.

*Ischnochiton aspidaulax* Pilsbry, 1896.

*Ischnochiton ophioderma* Dall, 1908.

*Lepidopleurus fuscopunctatus* Carpenter MS, Leloup, 1961.

*Radsiella dispar* Thorpe in Keen, 1971.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) erythronotus*** (C. B. Adams, 1845).

*Chiton erythronotus* C. B. Adams, 1845. [Combinación original].

*Chiton (Ischnochiton) lateritius* Shuttleworth, 1853.

*Ischnochiton funiculatus* Carpenter MS, Dall, 1889.  
*Stenoplax erythronata* Abbott, 1974.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) guatemalensis*** Thiele, 1910.

*Ischnochiton guatemalensis* Thiele, 1910. [Combinación original].  
*Ischnochiton eucosmius* Dall, 1919.  
*Radsiella guatemalensis* Thorpe in Keen, 1971.

- ***Ischnochiton (Stenosemus) mexicanus*** Kaas, 1993. Reportada por la literatura.

Sin sinonimias.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) papillosus***.

*Chiton papillosus* (C. B. Adams, 1845). [Combinación original].

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) muscarius*** (Reeve, 1847).

*Chiton muscarius* Reeve, 1847. [Combinación original].  
*Radsiella muscaria* (Reeve, 1847).  
*Lepidopleurus macandrei* Carpenter, 1857.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) rhodolithophilus*** Clark, 2000.

*Ischnochiton rhodolithophilus* Clark, 2000.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) tridentatus*** Pilsbry, 1893.

*Ischnochiton (Radsiella) tridentatus* Pilsbry, 1893. [Combinación original].  
*Ischnochiton (Radsiella) aethalotus* Dall, 1919.  
*Radsiella tridentata* Thorpe in Keen, 1971.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) striolatus*** (Gray, 1828).

*Chiton striolatus* Gray, 1828. [Combinación original].  
*Chiton squamulosus* C. B. Adams, 1845.  
*Chiton pruinosis* Gould, 1846.  
*Chiton pallidulus* Reeve, 1847.  
*Chiton (Ischnochiton) lutulatus* Shuttleworth, 1853.

*Lepidopleurus corrosus* de Rochebrune, 1884.  
*Chiton caribbaeorum* Carpenter MS, E. A. Smith, 1890.  
*Ischnochiton viridior* Carpenter in Pilsbry, 1892.  
*Ischnochiton pseudostriolatus* Leloup, 1961.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) pseudovirgatus*** Kaas, 1972. Reportada por la literatura.

*Ischnochiton pseudovirgatus* Kaas, 1972.

- ***Ischnochiton (Ischnochiton) tomhalei*** (Clark, 2000)

*Ischnochiton tomhalei* Clark, 2000.

### Género ***Stenoplax*** (Carpenter MS) Dall, 1879.

#### Subgénero ***Stenoradsia*** (Carpenter MS) Dall, 1879.

- ***Stenoplax (Stenoradsia) conspicua*** (Carpenter MS, Pilsbry, 1892).

*Ischnochiton (Stenoradsia) conspicuus* Carpenter MS, Pilsbry, 1892. [Combinación original].  
*Ischnochiton sarcosus* Dall, 1902.  
*Ischnochiton sarcosus* Dall, 1902; var. *solida* (Carpenter in Pilsbry, 1892)  
*Maugerella magdalenensis* (Hinds, 1845) var. *subobsoleta* Carpenter MS, Palmer, 1945.

- ***Stenoplax (Stenoradsia) heathiana*** Berry, 1946.

*Ischnochiton magdalenensis* Carpenter, 1864.

- ***Stenoplax (Stenoradsia) magdalenensis*** (Hinds, 1845).

*Chiton magdalensis* Hinds, 1845.  
*Ischnochiton (Stenoradsia) acrior* Carpenter in Pilsbry, 1892.

- ***Stenoplax (Stenoradsia) sonorana*** (Berry, 1956).

*Stenoplax (Maugerella) conspicua* (Carpenter MS, Dall, 1879).  
*Stenoplax conspicua sonorana* Keen, 1958.

### Subgénero *Stenoplax*

- ***Stenoplax (Stenoplax) bahamensis*** Kaas & Van Belle, 1987. Reportada por la literatura.

Sin sinonimias.

- ***Stenoplax (Stenoplax) boogii*** (Haddon, 1886).

*Ischnochiton boogii* Haddon, 1886. [Combinación original].

*Chiton roseus* Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832

*Ischnochiton (Stenoplax) bermudensis* Dall, 1919.

*Ischnochiton (Stenoplax) aethonus* Dall, 1919.

*Stenoplax isoglypta* Berry, 1956.

*Ischnochiton dubium* Nowell-Usticke, 1969.

- ***Stenoplax (Stenoplax) circumscuta*** Berry, 1956.

*Stenoplax circumscuta* Berry, 1956.

- ***Stenoplax (Stenoplax) corrugata*** (Carpenter in Pilsbry, 1892).

*Ischnochiton biarcuatus* Dall, 1903.

- ***Stenoplax (Stenoplax) fallax*** (Carpenter in Pilsbry, 1892). Reportada por la literatura.

*Ischnochiton (Stenoplax) fallax* Carpenter in Pilsbry, 1892. [Combinación original].

- ***Stenoplax (Stenoplax) floridana*** (Pilsbry, 1892).

*Ischnochiton (Stenoplax) floridanus* Pilsbry, 1892. [Combinación original].

- ***Stenoplax (Stenoplax) limaciformis*** (Sowerby, 1832).

*Chiton limaciformis* Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832. [Combinación original].

*Chiton angustus* Clessin, 1904.

- ***Stenoplax (Stenoplax) mariposa*** (Bartsch MS, Dall, 1919).

*Ischnochiton mariposa* Bartsch MS, Dall, 1919. [Combinación original].

*Chiton mariposa*, Dall, 1919.

*Radiella petaloides* (Gould, 1846).  
*Stenoplax histrio* Berry, 1945.

- ***Stenoplax (Stenoplax) petaloides*** (Gould, 1846).

*Chiton petaloides* Gould, 1846.  
***Ischnochiton petaloides*** (Gould, 1846).  
*Chiton (Lucia) petaloides* Johnson, 1964.

- ***Stenoplax (Stenoplax) purpurascens*** (C. B. Adams, 1845).

*Chiton purpurascens* C. B. Adams, 1845.  
*Ischnochiton floridanus* Pilsbry, 1892.

- ***Stenoplax (Stenoplax) rugulata*** (Sowerby, 1832).

*Chiton rugulatus* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.  
*Chiton catenulatus* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.  
*Chiton inconspicuus* Sowerby, 1840.  
***Ischnochiton rugulatus*** Pilsbry, 1892.  
*Ischnochiton catenulatus* Pilsbry, 1892.

**Género *Lepidozona* Pilsbry, 1892.**

**Subgénero *Lepidozona* s. s.**

- ***Lepidozona (Lepidozona) allynsmithi*** Ferreira, 1974.

*Lepidozona allynsmithi* Ferreira, 1974.

- ***Lepidozona (Lepidozona) clarionensis*** Ferreira, 1983.

*Lepidozona clarionensis* Ferreira, 1983.

- ***Lepidozona (Lepidozona) clathrata*** (Reeve, 1847).

*Chiton clathratus* Reeve, 1847.  
*Lepidopleurus clathratus* Carpenter, 1857.  
*Ischnochiton subclathratus* Pilsbry, 1892.

- ***Lepidozona (Lepidozona) cooperi*** (Carpenter MS, Dall, 1879).

*Ischnochiton cooperi* Carpenter MS, Dall, 1879 [combinación original].

*Ischnochiton cooperi acutior* Carpenter MS, Dall, 1919.

- ***Lepidozona (Lepidozona) crockeri*** (Willett in Hertlein & Strong, 1951).

*Ischnochiton crockeri* Willett in Hertlein & Strong, 1951 [combinación original].

- ***Lepidozona (Lepidozona) formosa*** Ferreira, 1974.

*Lepidozona formosa* Ferreira, 1974.

- ***Lepidozona (Lepidozona) guadalupensis*** Ferreira, 1978.

*Lepidozona guadalupensis* Ferreira, 1978.

- ***Lepidozona (Lepidozona) laurae*** Ferreira, 1985.

*Lepidozona laurae* Ferreira, 1985.

- ***Lepidozona (Lepidozona) mertensii*** (von Middendorff, 1847).

*Chiton mertensii* von Middendorff, 1847.

- ***Lepidozona (Lepidozona) pectinulata*** (Carpenter in Pilsbry, 1893).

*Ischnochiton (Lepidopleurus) pectinatus* Carpenter, 1864.

*Lepidopleurus pectinatus* Carpenter, 1864.

*Chiton (Lepidopleurus) pectinulatus* Carpenter MS, Dall in Orcutt, 1885.

*Ischnochiton clathratus* Pilsbry, 1892.

*Lepidopleurus pectinulatus* Carpenter in Pilsbry, 1893.

*Ischnochiton bryanti* Dall, 1919.

*Ischnochiton brunneus* Dall, 1919.

***Ischnochiton (Lepidozona) californiensis*** Berry, 1931.

- ***Lepidozona (Lepidozona) retiporosa*** (Carpenter, 1864). Reportada por la literatura.

*Ischnochiton (Trachydermon) retiporosus* Carpenter, 1864.

*Trachydermon retiporosus* Carpenter, 1864.



*Leptochiton punctatus* Whiteaves, 1887.  
*Ischnochiton aureotinctus* Carpenter in Pilsbry, 1892.  
*Ischnochiton venezius* Dall, 1919.

- ***Lepidozona (Lepidozona) rothi*** Ferreira, 1983.

*Lepidozona rothi* Ferreira, 1983.  
*Lepidozona macleaniana* Ferreira, 1985.

- ***Lepidozona (Lepidozona) scabricostata*** (Carpenter, 1864).

*Ischnochiton (Lepidopleurus) scabricostatus* Carpenter, 1864.  
*Lepidopleurus scabricostatus* Carpenter, 1864.  
*Ischnochiton (Lepidozona) golischis* Berry, 1919.  
*Lepidozona inefficax* Berry, 1963.

- ***Lepidozona (Lepidozona) serrata*** (Carpenter, 1864).

*Ischnochiton serratus* Carpenter, 1864.

- ***Lepidozona (Lepidozona) sinudentata*** (Carpenter in Pilsbry, 1892).

*Ischnochiton (Lepidozona) sinudentatus* Carpenter in Pilsbry, 1892.  
*Ischnochiton berryi* Bartsch MS, Berry, 1907.  
*Ischnochiton listrum* Dall, 1919.  
*Ischnochiton (Lepidozona) gallina* Berry, 1925.  
*Chiton scrobiculatus* von Middendorff, 1847.  
*Lepidozona scrobiculata* (von Middendorff, 1847).

- ***Lepidozona (Lepidozona) skoglundi*** (Ferreira, 1986).

*Ischnochiton skoglundi* Ferreira, 1986 [combinación original].

- ***Lepidozona (Lepidozona) sirenkoi***. Reportada por la literatura.

Sin sinonimias.

- ***Lepidozona (Lepidozona) stohleri*** Ferreira, 1985.

*Lepidozona stohleri* Ferreira, 1985.

- ***Lepidozona (Lepidozona) subtilis*** Berry, 1956.

*Lepidozona subtilis* Berry, 1956.

*Lepidozona pella* Berry, 1963.

- ***Lepidozona (Lepidozona) tenuicostata*** Kaas & Van Belle, 1990.

*Lepidozona (Lepidozona) tenuicostata* Kaas & Van Belle, 1990.

- ***Lepidozona (Lepidozona) willetti*** (Berry, 1917). Reportada por la literatura.

*Ischnochiton (Lepidozona) willetti* Berry, 1917.

*Ischnochiton (Lepidozona) catalinae* Willet, 1941.

- ***Lepidozona radians*** (Carpenter in Pilsbry, 1892).

*Ischnochiton radians* Carpenter in Pilsbry, 1892 [combinación original].

- ***Lepidozona (Lepidozona) interstincta*** (Gould, 1852). Reportada por la literatura.

*Chiton interstinctus* Gould, 1852.

*Ischnochiton interstinctus* Haderlie & Abbott, 1980.

#### **Familia Callistoplacidae Pilsbry, 1893.**

#### **Género *Callistochiton* (Carpenter MS) Dall, 1879.**

- ***Callistochiton asthenes*** (Berry, 1919).

*Ischnochiton (Lepidozona) asthenes* Berry, 1919 [combinación original].

- ***Callistochiton colimensis*** (A. G. Smith, 1961).

*Ischnochiton lowei* Pilsbry in Pilsbry & Lowe, 1932 (nom. nud.).

*Ischnochiton colimensis* A. G. Smith, 1961 [combinación original].

- ***Callistochiton connellyi*** Willett, 1937.

Sin sinonimias.

- ***Callistochiton palmulatus*** Dall, 1879.

Sin sinonimias.

- ***Callistochiton crassicosatus*** Pilsbry, 1893.

*Callochiton fimbriatus* Carpenter MS, Cooper, 1867 (nom. nud.).

- ***Callistochiton decoratus*** Pilsbry, 1893.

*Chiton (Callistochiton) decoratus* Carpenter MS, Orcutt, 1885 (nom. nud.).

*Callistochiton diegoensis* Thiele, 1910.

*Callistochiton cyanosus* Dall, 1919.

- ***Callistochiton elenensis*** (Sowerby, 1832).

*Chiton elenensis* Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832 [combinación original].

*Callistochiton infortunatus* Pilsbry, 1893.

***Callistochiton gabbi* Pilsbry, 1893.**

*Callistochiton leidensis* Nierstrasz, 1905.

*Callistochiton flavidus* Thiele, 1910.

*Lepidozona flavida* (Thiele, 1910).

*Lepidozona elenensis* (Sowerby, 1832).

- ***Callistochiton leei*** Ferreira, 1979.

Sin sinonimias.

- ***Callistochiton palmulatus*** Carpenter MS, Dall, 1879.

*Callistochiton acinatus* Dall, 1919.

*Callistochiton celetus* Dall, 1919.

- ***Callistochiton expressus*** (Carpenter, 1865). Reportada por la literatura.

*Ischnochiton (var.?) expressus* Carpenter 1864 (nom. nud.).

- ***Callistochiton shuttleworthianus*** Pilsbry, 1893.

Sin sinonimias.

**Género *Callistoplax* Dall, 1882.**

- ***Callistoplax retusa*** (Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832).

*Chiton retusus* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.

*Chiton (Plaxiphora) retusus* Clessin, 1903.

**Género *Calloplax* Thiele, 1909**

- ***Calloplax janeirensis*** (Gray, 1828).

*Chiton janeirensis* Gray, 1828.

*Chiton occidentalis* Gray MS, Sowerby, 1833.

*Chiton (Chaetopleura) asper* Shuttleworth, 1856.

*Onithochiton margaritifera* de Rochebrune, 1884.

**Familia Chaetopleuridae Plate, 1899.**

**Género *Chaetopleura* Shuttleworth, 1853.**

**Subgénero *Chaetopleura* s. s.**

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) apiculata*** (Say *in* Conrad, 1834). Reportada por la literatura.

*Chiton apiculatus* Say *in* Conrad, 1834 [combinación original].

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) asperrima*** (Couthoy MS, Gould, 1852).

*Chiton asperrimus* Couthoy MS, Gould, 1852 [combinación original].

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) hanselmani*** (Ferreira, 1982).

*Chaetopleura* cf. *mixta* (Dall, 1919).

*Calloplax hanselmani* Ferreira, 1982 [combinación original].

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) lurida*** (Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832).

*Chiton luridus* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.

*Chiton scabriculus* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.

*Chiton columbiensis* Sowerby *in* Broderip & Sowerby, 1832.

*Lepidopleurus bullatus* Carpenter, 1857.

*Lepidopleurus bullatus* var. *calciferus* Carpenter, 1857 (nom. nud).

*Ischnochiton parallelus* Carpenter, 1864.

*Ischnochiton prasinatus* Carpenter, 1864.  
*Chaetopleura scabricula* Ferreira, 1983.

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) shyana*** Ferreira, 1983.

*Chaetopleura shyana* Ferreira, 1983.

- ***Chaetopleura (Chaetopleura) unilineata*** Leloup, 1954.

*Chaetopleura unilineata* Leloup, 1954.

#### **Subgénero *Pallochiton* Dall, 1879.**

- ***Chaetopleura (Pallochiton) gemma*** Carpenter MS, Dall, 1879.

*Chaetopleura gemma* Carpenter MS, Dall, 1879.  
*Chaetopleura gemmea* Carpenter MS, Pilsbry, 1892.  
*Ischnochiton marmoratus* Dall, 1919.  
*Chaetopleura gemma* var. *limata* Carpenter MS, Palmer, 1958 (nom. nud.).

- ***Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa*** (Carpenter MS, Dall, 1879).

*Pallochiton lanuginosus* Carpenter MS, Dall, 1879.  
*Arthuria filosa* Carpenter MS, Dall, 1882 (nom. nud.).  
*Pallochiton (Arthuria) filusus* Carpenter in Pilsbry, 1893.  
*Nuttallina magdalena* Dall, 1919.  
*Chaetopleura magdalena* (Dall, 1919).  
*Hemphillia langinosus* (sic!) Putman, 1980.

- ***Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa mixta*** (Dall, 1919). **[Subespecie]**

*Tonicia mixta* Dall, 1919.  
*Chaetopleura mixta* (Dall, 1919).  
*Chaetopleura raripustulosa* Pilsbry in Pilsbry & Lowe, 1932.  
*Chaetopleura (Pallochiton) euryplax* Berry, 1945.

**Familia Chitonidae Rafinesque, 1815.**

**Subfamilia Chitoninae Rafinesque, 1815.**

**Género *Chiton* Linnaeus, 1758.**

- ***Chiton (Chiton) albolineatus*** Broderip & Sowerby, 1829.

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) articulatus*** Sowerby, 1832.

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) marmoratus*** Gmelin, 1791

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) squamosus*** Linnaeus, 1764

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) stokesii*** Broderip, 1832.

*Chiton patulus* Sowerby, 1840.

- ***Chiton (Chiton) tuberculatus.***

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) virgulatus*** Sowerby, 1840.

Sin sinonimias.

- ***Chiton (Chiton) viridis.***

Sin sinonimias.

**Subfamilia Toniciinae Pilsbry, 1893.**

**Género *Tonicia* Gray, 1847.**

- ***Tonicia forbesii forbesii*** Carpenter, 1857.

*Chiton crenulatus* Broderip, 1832 (no Risso, 1826).

**Subfamilia Acanthopleurinae Dall, 1889.**

**Género *Acanthopleura* Guilding, 1829.**

*Acanthopleura granulata* (Gmelin, 1791).

***Chiton granulatus* Gmelin, 1791 [combinación original].**

*Chiton mucronulatus* Shuttleworth, 1883.

*Chiton piceus* Gmelin, 1883.

**Suborden Acanthochitonina Berghayn, 1930.**

**Superfamilia Mopalioidae Dall, 1889.**

**Familia Tonicellidae Simroth, 1894.**

**Subfamilia Tonicellinae Simroth, 1894.**

**Género *Lepidochitona* Gray, 1821.**

**Subgénero *Dendrochiton* Berry, 1911.**

- ***Lepidochitona (Dendrochiton) flectens*** (Carpenter, 1864).

*Ischnochiton (Trachydermon) flectenes* Carpenter, 1864 [combinación original].

*Dendrochiton flectenes* (Carpenter, 1864).

*Mopalia heathii* Pilsbry, 1898.

*Basilochiton heathii* (Pilsbry, 1898).

*Lepidochitona flectenes* Ferreira, 1982.

- ***Lepidochitona (Dendrochiton) lirulata*** (Berry, 1963).

*Dendrochiton lirulatus* Berry, 1963.

*Dendrochiton laurae* Berry, 1963.

- ***Lepidochitona (Dendrochiton) thamnopora*** (Berry, 1911).

*Chaetopleura rosetta* Bartsch MS, Berry, 1907.

*Mopalia (Dendrochiton) thamnopora* Berry, 1911.

*Dendrochiton psaltes* Berry, 1963.

#### Subgénero *Lepidochitona* s. str.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) beanii*** Carpenter, 1857.

*Chiton bipunctatus* Sowerby in Broderip & Sowerby, 1832.

*Lepidochitona beanii* Carpenter, 1857.

*Chiton flavescens* Carpenter, 1857.

*Tonicella (Mopaliella) stigmata* Dall, 1909.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) berryana*** Eernisse, 1986. Reportada por la literatura.

*Cyanoplax berryana* (Eernisse, 1986).

- ***Lepidochitona corteziana*** Clark, 2000.

*Cyanoplax corteziana* (Clark, 2000).

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) dentiens*** (Gould, 1846).

*Chiton (Onythochiton) dentiens* Gould, 1846. [Combinación original].

*Trachydermon pseudodentiens* Carpenter, 1864.

*Trachydermon (Cyanoplax) raymondi* Pilsbry, 1894.

*Cyanoplax dentiens cryptica* Kues, 1974.

*Cyanoplax dentiens* Putman, 1980.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) gothica*** (Carpenter, 1864).

*Ischnochiton (Trachydermon) gothicus* Carpenter, 1864.

*Trachydermon gothicus* Carpenter, 1864.

*Dendrochiton gothicus* Putman, 1980.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) hartwegii*** (Carpenter, 1855).

*Chiton hartwegii* Carpenter, 1855.

*Chiton nuttalli* Carpenter, 1855.



**Cyanoplax hartwegii** Putman, 1980.  
*Lepidochitona hartwegii* Ferreira, 1982.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) keepiana*** Berry, 1948.

*Ischnochiton (Trachydermon) dentiens* (non Gould, 1846); Pilsbry, 1892.  
***Cyanoplax keepiana*** (Berry, 1948).

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) liozonis*** (Dall & Simpson, 1901).

*Ischnochiton (Trachydermon) liozonis* Dall & Simpson, 1901.  
*Lepidochitona tropica* Pilsbry, 1940.  
*Trachydermon parvulus* Leloup, 1941.  
*Mopaliella liozona* Burghardt, 1971.  
*Lepidochitona liozonis* var. *tropica* Pilsbry MS, Kaas, 1972.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) rosea*** Kaas, 1972.

*Lepidochitona montoucheti* Righi, 1973.  
*Lepidochitona rosea* Bullock, 1972.

- ***Lepidochitona (Lepidochitona) salvadorensis*** (García-Ríos, 2006).

*Lepidochitona salvadorensis* García-Ríos, 2006.

#### **Género *Tonicella* Carpenter, 1873.**

- ***Tonicella lokii*** Clark, 1999.

Sin sinonimias.

- ***Tonicella venusta*** Clark, 1999.

Sin sinonimias.

- ***Tonicella marmorea* (O. Fabricius, 1780).**

*Chiton marmoreus* Fabricius, 1780.  
*Chiton laevigatus* Fleming, 1813.  
*Chiton latus* Lowe, 1825.

*Chiton fulminatus* Couthouy, 1838.  
*Chiton pictus* Bean in Thorpe, 1844.  
*Chiton submarmoreus* Fabricius var. *caeruleus* Winkley, 1894.

**Género *Ceratozona* Dall, 1882.**

- ***Ceratozona squalida*** (C. B. Adams, 1845).

*Chiton squalidus* C. B. Adams, 1845 [combinación original].  
*Chiton rugosus* Sowerby, 1840 (no Gray, 1826).  
*Chiton bicolor* C. B. Adams MS, Gray, 1847.  
*Chiton guildingii* Reeve, 1847.  
*Ceratozona angusta* Thiele, 1909.  
*Ceratozona rugosa* Kaas, 1972.

**Género *Nuttallina* (Carpenter MS) Dall, 1871.**

- ***Nuttallina californica*** (Nuttall MS, Reeve, 1847).

*Chiton californicus* Nuttall MS; Reeve, 1847.  
*Chiton scaber* Reeve, 1847.  
*Acanthopleura fluxa* Carpenter, 1864 (nom. nud.).  
*Nuttallina californica* Putman, 1980.

- ***Nuttallina crossota*** Berry, 1956.

*Nuttallina mexicana* Pilsbry in Pilsbry & Lowe, 1932 (nom. nud.).

- ***Nuttallina fluxa*** (Carpenter, 1864).

*Nuttallina scabra* (Reeve, 1847).<sup>6</sup>

**Familia Mopaliidae Dall, 1889.**

**Subfamilia Mopaliinae Dall, 1889.**

**Género *Mopalia* Gray, 1847.**

- ***Mopalia acuta*** (Carpenter, 1855).

*Chiton acutus* Carpenter, 1855 [combinación original].  
*Mopalia plumosa* Carpenter in Pilsbry, 1893.  
*Mopalia* var. *fissa* Carpenter MS, Pilsbry, 1893.

*Mopalia chloris* Dall, 1919.  
*Mopalia pedroana* Willett, 1932.

- ***Mopalia ciliata*** (Sowerby, 1840).

*Chiton ciliatus* Sowerby, 1839 [combinación original].  
*Chiton wosnessenskii* von Middendorff 1847.  
*Mopalia grayii* Carpenter, 1864.  
*Mopalia kennerleyi* Carpenter, 1864.  
*Chaetopleura thouarsiana* de Rochebrune, 1882.

- ***Mopalia hindsii*** (Sowerby MS, Reeve, 1847).

*Chiton hindsii* Sowerby MS, Reeve, 1847.  
*Chiton hindsianus* Clessin, 1904.

- ***Mopalia lignosa*** (Gould, 1846).

*Chiton lignosus* Gould, 1846.  
*Chiton merckii* von Middendorff, 1847.  
*Mopalia simpsonii* Gray, 1847.  
*Chiton montereyensis* Carpenter, 1855.  
*Chiton lignarius* Gould MS, Carpenter 1857.  
*Mopalia muscosa lignosa* (Gould, 1846).

- ***Mopalia lionota*** Pilsbry, 1918.

*Mopalia imporcata lionotus* Pilsbry, 1918 [combinación original].

- ***Mopalia muscosa*** (Gould, 1846).

*Chiton armatus* Nuttall MS, Jay, 1839.  
*Chiton muscosus* Gould, 1846.

- ***Mopalia porifera*** Pilsbry, 1893.

*Mopalia muscosa* (Gould, 1846) var. *porifera* Pilsbry, 1893.  
*Mopalia chacei* Berry, 1919.

**Género *Placiphorella* (Carpenter MS) Dall, 1879.**

- ***Placiphorella atlantica*** (Verrill & S. I. Smith, 1882). Reportada por la literatura.

*Placiphorella (Euplaciphora) atlántica* Verrill & S. I. Smith, 1882 [combinación original].

*Chiton coronatus* Fischer MS, Locard, 1898.

***Placiphorella pacifica*** Berry, 1919.

*Placiphorella uschakovi* Jakovleva, 1952.

*Placiphorella albitestae* Is. Taki, 1954.

- ***Placiphorella hanselmani*** Clark, 1994.

Sin sinonimias.

- ***Placiphorella mirabilis*** Clark, 1994.

Sin sinonimias.

- ***Placiphorella velata*** Carpenter MS, Dall, 1879.

Sin sinonimias.

**Género *Katharina* Gray, 1847.**

- ***Katharina tunicata*** (Wood, 1815).

*Chiton tunicatus* Wood, 1815.

*Katharina douglasiae* Gray, 1847.

**Superfamilia Cryptoplacoidea H. & A. Adams, 1858.**

**Familia Acanthochitonidae Pilsbry, 1893.**

**Subfamilia Acanthochitoninae Pilsbry, 1893.**

**Género *Acanthochitona* Gray, 1921.**

- ***Acanthochitona andersoni*** Watters, 1981.

*Americhiton andersoni* (Watters, 1981).

- ***Acanthochitona angelica*** Dall, 1919.

Sin sinonimias.

- ***Acanthochitona arragonites*** (Carpenter, 1857).

*Acanthochites arragonites* Carpenter, 1857.

- ***Acanthochitona avicula*** (Carpenter, 1857).

*Acanthochites avicula* Carpenter, 1857.

- ***Acanthochitona balesae*** Abbott, 1954.

*Acanthochitona balesae* Pilsbry, 1940 (nom. nud.).

*Acanthochitona elongata* Kaas, 1972.

*Acanthochitona interfissa* Kass, 1972.

- ***Acanthochitona burghardtae*** Clark, 2000.

*Acanthochitona burghardtae* Clark, 2000.

- ***Acanthochitona cf. astrigera*** Lyons, 1988.

*Chiton astriger* Reeve, 1847.

- ***Acanthochitona cf. lineata*** Lyons, 1988.

Sin sinonimias.

- ***Acanthochitona cf. worsfoldi*** Lyons, 1988.

Sin sinonimias.

- ***Acanthochitona exquisita*** (Pilsbry, 1893).

*Acanthochites exquisitus* Pilsbry, 1893 [combinación original].

*Acanthochites exquisitus* var. *ampullaceus* Pilsbry, 1893.

- ***Acanthochitona hemphilli*** (Pilsbry, 1893). Reportada por la literatura.

*Acanthochites (Notoplax) hemphilli* Pilsbry, 1893.

- ***Acanthochitona hirudiniformis*** Sowerby, 1832. Reportada por la literatura.

*Acanthochiton coquimboensis* Leloup, 1941.

*Acanthochiton peruvianus* Leloup, 1941.

*Acanthochitona tabogensis* A. G. Smith, 1961.

*Acanthochitona imperatrix* Watters, 1981.

*Acanthochitona galapagana* (Pilsbry MS).

- ***Acanthochitona pygmaea*** (Reeve, 1847)

*Acanthochitona spiculosa* Reeve, 1847.

*Acanthochites spiculosus* Reeve, 1847.

*Acanthochites spiculosus* var. *astriger* Reeve, 1847.

*Acanthochites pygmaeus* Pilsbry, 1893

*Acanthochitona pygmaea* (Pilsbry, 1893).

- ***Acanthochitona roseojugum*** Lyons, 1988.

Sin sinonimias.

- ***Acanthochitona rhodea*** (Pilsbry, 1893). Reportada por la literatura.

Sin sinonimias.

- ***Acanthochitona zebra*** Lyons, 1988.

Sin sinonimias.

#### **Género *Choneplax* (Carpenter MS) Dall, 1882.**

- ***Choneplax lata*** (Guilding, 1829)

*Chitonellus latus* Guilding, 1829 [combinación original].

*Chiton strigatus* Sowerby Gundlach, 1883.

*Acanthochitona elongate* Kaas, 1972

*Acanthochitona interfissa* Kass, 1972.

**Género *Cryptoconchus* (De Blainville MS) Burrow, 1815.**

- ***Cryptoconchus floridanus*** (Dall, 1889).

*Notoplax floridanus* Dall, 1889 [combinación original].

Abreviaciones:

**(nom. nud.)**. nomen nudum, tiene toda la estructura de un “nombre científico” para nombrar a algún organismo, pero no es uno debido a que no fue publicado en algún medio escrito.

**s. s. y s. str.** Significa “sensu stricto”, en sentido estricto. Se emplean para cuando de un nombre son posibles dos interpretaciones y una de ellas abarca a la otra, para indicar que el término debe ser interpretado en el más estrecho o limitado de sus significados, no en el que abarca más.

**Anexo V. Distribución de las especies de poliplacóforos por estado y ecorregión de la República Mexicana.**

En el siguiente cuadro se presentan las especies en orden alfabético y su distribución por estado, señalando la organización de los mismos por ecorregiones marinas (Conabio, 2012).

Especies	Pacífico Sud-Californiano		Golfo de California							Pacífico Transicional Mexicano				Pacífico Centroamerica	Golfo de México sur	Mar Caribe.		
	Baja California	Baja California	Baja California	Baja California Sur	Sonora	Sinaloa	Nayarit	Jalisco	Jalisco	Colima	Michoacán	Guerrero	Oaxaca	Veracruz	Campeche	Yucatán	Quintana Roo.	
<i>Acanthochitona andersoni</i>																	X	
<i>Acanthochitona angelica</i>			X															
<i>Acanthochitona arragonites</i>				X	X	X			X			X	X					
<i>Acanthochitona cf. astrigera</i>																	X	
<i>Acanthochitona avicula</i>		X	X	X	X	X					X							
<i>Acanthochitona balesae</i>																	X	
<i>Acanthochitona burghardtae</i>				X														
<i>Acanthochitona exquisita</i>			X	X	X													
<i>Acanthochitona hemphilli</i>																X	X	
<i>Acanthochitona hirudiniformis</i>			X															
<i>Acanthochitona imperatrix</i>				X														
<i>Acanthochitona lineata</i>																	X	
<i>Acanthochitona pygmaea</i>															X	X	X	
<i>Acanthochitona roseojugum</i>																	X	
<i>Acanthochitona rhodea</i>												X						
<i>Acanthochitona cf. worsfoldi</i>																	X	
<i>Acanthochitona zebra</i>														X			X	
<i>Acanthopleura granulata</i>															X		X	
<i>Callistochiton asthenes</i>	X																	
<i>Callistochiton colimensis</i>				X				X		X		X	X					
<i>Callistochiton connellyi</i>	X																	
<i>Callistochiton crassicostatus</i>												X						
<i>Callistochiton decoratus</i>	X	X		X														



<i>Callistochiton expressus</i>						X											
<i>Callistochiton elenensis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				
<i>Callistochiton leei</i>	X																
<i>Callistochiton palmulatus</i>	X	X		X													
<i>Callistochiton shuttleworthianus</i>															X		
<i>Callistoplax retusa</i>							X	X	X	X		X	X				
<i>Calloplax janeirensis</i>														X	X	X	X
<i>Ceratozonia squalida</i>																	X
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) asperrima</i>													X				
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) hanselmani</i>						X						X	X				
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) lurida</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) shyana</i>			X	X	X												
<i>Chaetopleura (Chaetopleura) unilineata</i>			X	X	X	X			X			X					
<i>Chaetopleura (Pallochiton) gemma</i>	X	X	X									X					
<i>Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X									
<i>Chaetopleura (Pallochiton) lanuginosa mixta</i>			X		X		X										
<i>Chiton (Chiton) albolineatus</i>		X		X		X	X	X		X	X	X	X				
<i>Chiton (Chiton) articulatus</i>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Chiton (Chiton) marmoratus</i>																X	X
<i>Chiton (Chiton) squamosus</i>															X	X	X
<i>Chiton (Chiton) stokesii</i>						X				X							
<i>Chiton (Chiton) tuberculatus</i>															X	X	X
<i>Chiton (Chiton) virgulatus</i>		X	X	X	X	X											
<i>Chiton (Chiton) viridis</i>															X	X	
<i>Choneplax lata</i>																	X
<i>Cryptoconchus floridanus</i>																X	X
<i>Deshayesiella spicata</i>			X														
<i>Ferreiraella scrippsiana</i>		X		X													
<i>Hanleyella oldroydi</i>	X	X	X														
<i>Ischnochiton (Ischnochiton) carolianus</i>						X											

<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>chaceorum</i>					X													
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>dispar</i>									X									
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>erythronotus</i>				X														X
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>guatemalensis</i>		X			X	X												
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>muscarius</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>papillosus</i>																X	X	X
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>pseudovirgatus</i>									X								X	
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>rhodolithophilus</i>				X														
<i>Ischnochiton</i> ( <i>Ischnochiton</i> ) <i>tridentatus</i>		X	X	X	X							X						
<i>Ischnochiton striolatus</i>																X	X	
<i>Ischnochiton tomhalei</i>				X														
<i>Katharina tunicata</i>	X																	
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Dendrochiton</i> ) <i>lirulata</i>			X		X	X												
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Dendrochiton</i> ) <i>thamnopora</i>	X	X		X														
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>beanii</i>	X	X	X	X	X	X						X						X
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>berryana</i>					X													
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>corteziana</i>				X														
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>dentiens</i>	X	X																
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>flectens</i>												X						
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>gothica</i>	X			X														
<i>Lepidochitona</i> ( <i>Lepidochitona</i> ) <i>hartwegii</i>	X	X	X		X							X						



<i>Lepidozона (Lepidozона) subtilis</i>			X	X	X													
<i>Lepidozона (Lepidozона) tenuicostata</i>	X																	
<i>Lepidozона (Lepidozона) willetti</i>		X																
<i>Leptochiton (Leptochiton) alveolus</i>							X											
<i>Leptochiton (Leptochiton) belknapi</i>											X							
<i>Leptochiton (Leptochiton) binghami</i>																		
<i>Leptochiton (Leptochiton) incongruus</i>												X						
<i>Leptochiton (Leptochiton) nexus</i>		X	X															
<i>Leptochiton (Leptochiton) rugatus</i>	X	X	X	X	X													
<i>Mopalia acuta</i>	X																	
<i>Mopalia ciliata</i>	X		X															
<i>Mopalia hindsii</i>	X																	
<i>Mopalia lignosa</i>			X						X									
<i>Mopalia lionota</i>	X																	
<i>Mopalia muscosa</i>	X	X	X		X	X												
<i>Mopalia porifera</i>	X																	
<i>Nutallina californica</i>	X	X																
<i>Nutallina crossota</i>			X	X	X													
<i>Nutallina fluxa</i>	X	X	X															
<i>Oldroydia percrassa</i>	X	X																
<i>Placiphorella hanselmani</i>			X															
<i>Placiphorella mirabilis</i>	X	X																
<i>Placiphorella atlantica</i>							X											
<i>Placiphorella velata</i>	X	X					X											
<i>Stenoplax (Stenoplax) bahamensis</i>																X	X	
<i>Stenoplax (Stenoplax) boogii</i>	X	X														X	X	
<i>Stenoplax (Stenoplax) circumscinta</i>		X		X														
<i>Stenoplax (Stenoplax) corrugata</i>	X	X	X	X														
<i>Stenoplax (Stenoplax) fallax</i>	X																	

<i>Stenoplax (Stenoplax) floridana</i>															X	X	X
<i>Stenoplax (Stenoplax) limaciformis</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X				X
<i>Stenoplax (Stenoplax) mariposa</i>		X	X	X	X			X				X	X				
<i>Stenoplax (Stenoplax) petaloides</i>			X	X	X								X				
<i>Stenoplax (Stenoplax) rugulata</i>			X	X						X		X					
<i>Stenoplax (Stenoradsia) conspicua</i>	X	X	X		X	X											
<i>Stenoplax (Stenoradsia) heathiana</i>	X																
<i>Stenoplax (Stenoradsia) magdalenensis</i>	X	X	X	X	X												
<i>Stenoplax (Stenoradsia) sonora</i>			X	X	X		X										
<i>Tonicella lokii</i>	X																
<i>Tonicella marmorea</i>						X							X				
<i>Tonicella venusta</i>	X																
<i>Tonicia forbesii forbesii</i>			X			X	X	X	X	X	X	X	X				

**Anexo VI. Catálogo fotográfico de algunas especies de poliplacóforos localizadas en colecciones biológicas y material del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad de Invertebrados Marinos (ICML-UNAM).**

1. *Lepidochitona (Lepidochitona) liozonis* (Dall & Simpson, 1901).
2. *Acanthochitona roseojugum* Lyons, 1988.
3. *Lepidochitona (Lepidochitona) rosea* Kaas, 1972.
4. *Acanthochitona balesae* Abbott, 1954.
5. *Acanthochitona worsfoldi* Lyons, 1988.
6. *Acanthochitona astrigera* Lyons 1988.
7. *Calloplax janeirensis* (Gray, 1828).
8. *Acanthochitona lineata* Lyons, 1988.
9. *Tonicella venusta* Clark, 1999.
10. *Choneplax lata* (Guilding, 1829).

# POLYPLACOPHORA

1 cm

1 cm



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.