

# Los Fósiles Marinos de San Juan Raya, Puebla

## *Ejemplares descritos*



*Rojas Z. Alejandra, Gutiérrez S.  
Sandra M., Gío-Argaéz F. Raúl*

# **Los Fósiles Marinos de San Juan Raya, Puebla**

---

## **Ejemplares descritos**

### **Autores**

**Rojas Zúñiga Alejandra**

**Gutiérrez Serralde Sandra Mariel**

**Gío Argaéz Frank Raúl**

**Ramírez Rosas Edith**

### **Fotografías**

***Juan Miguel Contreras Almazán***

***Biól. Brenda Berenice Martínez Villa***

# Contenido

Prólogo.....	v
Introducción.....	0
<b>Descripción de especies</b>	
Phylum Protozoa.....	3
Clase Foraminífera.....	4
Phylum Cnidaria.....	10
Clase Anthozoa.....	11
Phylum Mollusca.....	27
Clase Gasteropoda.....	30
Clase Bivalva o Pelecypoda.....	55
Phylum Echinodermata.....	68
Clase Echinoidea.....	70
Glosario.....	85
REFERENCIAS.....	87
Anexo. Especies fósiles registradas en cada una de las colecciones analizadas.....	92

*En 1905 Villada publicó<sup>1</sup> “¿Qué objeto me llevó a aquel apartado sitio en que sólo me esperaban riesgos e incomodidades...?”<sup>2</sup> Junto al peligro e incomodidad esperaban, con la paciencia de lo inanimado, cientos de fósiles que han sabido guardar los secretos del Planeta y de la vida. San Juan Raya era<sup>1</sup> “el museo Paleontológico de nuestro territorio”<sup>2</sup>*

*Expresamos nuestra gratitud a cada una de las personas que colaboró para la elaboración de este catálogo, a la Dr. María del Carmen Perrilliat M. quien nos permitió entrar a la Colección Nacional de Paleontología y alentó a realizar éste trabajo, proporcionándonos asesorías e información bibliográfica. A Edith Ramírez Rosas quien colaboro en la búsqueda de información, a Juan Miguel Contreras Almazán y Brenda Berenice Martínez Villa quienes apoyaron en la toma de fotografías de los ejemplares. Y a Cristina Beatriz Castillo quien nos ayudo en la revisión del texto.*

<sup>1</sup>Rafael Guevara Fefer. 2002. *Los últimos años de la historia Natural y los primeros días de la biología en México. La práctica de Alfonso Herrera, Manuel María Villada y Mariano Bárcena*: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuadernos 35, 202 pp.

<sup>2</sup>Manuel María Villada. 1905. *Una exploración a la cuenca fosilífera de San Juan Raya, Estado de Puebla*: Anales del Museo Nacional, segunda serie, tomo II, p. 126-164

# Prólogo

Al llegar a la comunidad de San Juan Raya, Puebla, localidad paleontológicas reconocida por su abundancia fosilífera podemos encontrarnos con un paisaje dominado por cactáceas, sol abrazador y fauna de desierto que hace difícil imaginar que aquel lugar fue, hace 110 millones de años durante el Cretácico inferior, parte de una plataforma somera perteneciente a un mar epicontinental. Donde las aguas cálidas permitían la presencia de ambientes parecidos al de los arrecifes actuales. Durante dicha época la mayor parte del territorio mexicano, incluida la localización actual de la comunidad, se encontraba sumergida en el mar de Tethys que dividía al mundo en dos continentes: Laurasia y Gondwana.

Lo anterior puede ser más fácil de imaginar cuando se cuenta con pruebas tan contundentes como los fósiles, evidencia de cualquier actividad orgánica que queda preservada en las rocas con una antigüedad mínima de diez mil años, que para el caso de San Juan Raya pertenecen a braquiópodos, moluscos (gasterópodos, pelecípodos y cefalópodos), equinodermos, corales y artrópodos, por mencionar algunos.

Es por ello que son los fósiles marinos de San Juan Raya, quienes ocupan las páginas del presente trabajo, ya que a través de; una intensa búsqueda, recopilación bibliográfica y apoyo del personal del Instituto de Geología de la UNAM, este catálogo representa la suma de los diversos autores que desde el siglo XX los han descrito.

Este catálogo contiene las descripciones de los ejemplares más representativos de la fauna fósil de San Juan Raya, cada una ilustrada con la fotografía del ejemplar; que en su mayoría pertenecen a la colección de tipos que se resguarda en la Colección Nacional de Paleontología, Museo María del Carmen Perrilliat M., a excepción de los ejemplares de foraminíferos que son producto un análisis de sedimento colectado en la zona y analizado en el laboratorio de Micropaleontología Ambiental del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## Introducción

San Juan Raya es una comunidad del municipio de Zapotitlán Salinas que se localiza a 30 kilómetros al suroeste de Tehuacán, entre los límites de Puebla y Oaxaca, dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Área natural protegida que fue decretada en septiembre de 1998 y que consta de 490 mil 817 hectáreas. Tiene un clima semidesértico con una precipitación anual de 400 a 500 mm y se clasifica como clima BS (semiárido). En la zona hay más de 50 animales endémicos y cerca de 14 especies clasificadas como raras (Gío-Argáez, *et al.*, 2012), entre las que destacan mamíferos como venados cola blanca, puma, jaguarundi, pecarí de collar, algunas aves como la guacamaya verde, águila real, pájaros carpinteros y correcaminos víbora de cascabel, coralillo, bejuquillo, escorpión entre los reptiles y 14 especies de peces (CONANP, 2013).

Su nombre se debe al santo patrono del pueblo, San Juan Bautista, y a su localización puesto que el término “*raya*” refiere a que la comunidad se encuentra entre los límites de los estados anteriormente mencionados. Esta comunidad que se originó a partir de los pueblos popolocas cuenta con una rica historia cultural.

Los Popolocas son un grupo étnico que se localizan al sureste de Puebla, y que desde épocas muy tempranas, junto con los grupos étnicamente emparentados, ocuparon la zona sur y central del estado de Puebla, la zona norte de Oaxaca y tal vez la zona este de Guerrero y la zona sur de Tlaxcala (Gámez, 2006).

La relevancia y aporte, de este grupo étnico, para la evolución de Mesoamérica son fundamentales la domesticación del maíz, la fabricación de cerámica y el uso de la sal, actividades que contribuyeron al desarrollo de la civilización en el México precolombino. Además de que de acuerdo al Centro Regional de Información y Documentación de los Pueblos Indígenas “Kaltamatiloyan”, CDI; Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Censo General de Población y Vivienda 2000, en Puebla la tercera lengua indígena en importancia es el popoloca.

Los estudios de investigación sobre la región son numerosos, la primera descripción de fósiles fue publicada por Nyst & Galeotti en 1840. De los estudios de equinoideos y pelecípodos podemos destacar los realizados por D’Orbigny en 1850, De Loriol entre 1875 y 1876, Cotteau en 1880 y Felix en 1891. Mientras el primero en considerar esta fauna como el Cretácico inferior fue Coquand en 1865.

Alencáster hizo estudio de gasterópodos y pelecípodos en 1956 y comprendió la descripción de 15 especies de pelecípodos y 25 gasterópodos pertenecientes al Cretácico Inferior (Barremiano–Aptiano) de las formaciones Zapotitlán y San Juan Raya, todo esto a partir de material colectado por Aguilera a principios de siglo.

En 1974 González-Arreola describió la *Phylloceras rioi* del Cretácico Inferior de San Juan Raya–Zapotitlán y en su tesis de licenciatura de 1978 Barcelo–Duarte publicó la Estratigrafía y Petrografía de la región. Reyeros-Navarro en 1973 elaboró el estudio sobre algunos Corales del Cretácico Inferior de la Formación San Juan Raya, Buitrón en 1970 describió los equinoideos del Cretácico inferior en la zona. Buitrón & Barcelo-Duarte en 1980 reportan 12 especies de nerinéidos.

Hernández–Láscares & Galván en 1990 describen la especie *Lamellaerhynchia cf. renauxiana*, un braquiópodo–rhynchonélido del Cretácico Inferior dentro de la formación San Juan Raya, por mencionar algunos de los trabajos realizados en esta zona.



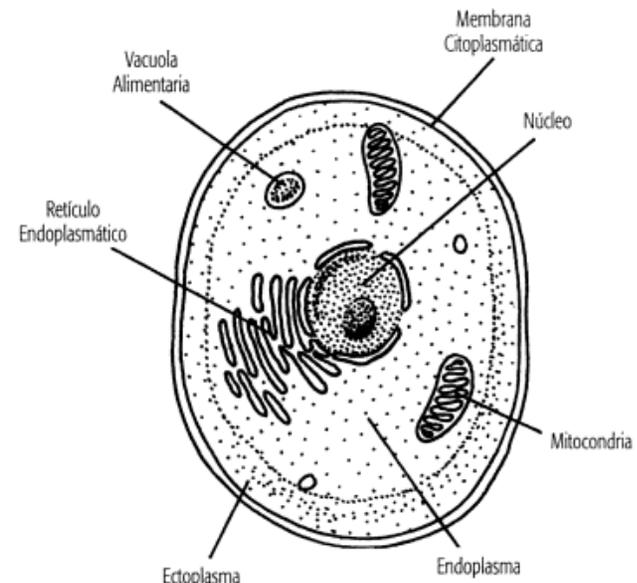
FORAMINÍFEROS

# Phylum Protozoa

Los protozoarios son organismos eucariotas predominantemente unicelulares y de tamaño microscópico. Cuyo nombre se deriva de las palabras griegas *protos* y *zoon* que significan “primero” y “animal” respectivamente, ya que se considera que éstos son los animales más primitivos y más simples que se conocen (García, 2004).

Un protozoo típico es unicelular, sin pared celular, heterótrofo, no fotosintético, móvil y capaz de ingerir partículas de alimento. Sin embargo, no todos poseen éstas características, y existen algunos que poseen características tanto de algas como de protozoarios (García, 2004).

Los protozoarios, de diversas formas y tamaños, se encuentran en ambientes húmedos; mar, lagos, ríos y en tierra húmeda. La mayoría de vida libre, aunque algunos son parásitos o simbioses. Poseen las estructuras fundamentales comunes a las células eucariotas; núcleo, mitocondrias, aparato de Golgi y el retículo endoplasmático. La mayoría poseen un solo núcleo, pero algunos, como los ciliados, tienen más de uno. Su citoplasma que está constituido por dos partes; endoplasma y el ectoplasma, se encuentra rodeado por la membrana citoplasmática. Su reproducción puede ser asexual o sexual (García, 2004).



Estructura de un protozoo típico.  
Imagen obtenida de García, 2004

## Clase Foraminífera

Los Foraminíferos son organismos constituidos por una única célula, que aparecen a principios del Cámbrico y cuyos descendientes han llegado hasta nosotros, poblando los mares y océanos actuales. Constituyen uno de los pocos grupos de seres unicelulares que fijan su superficie celular, de manera permanente, mediante la construcción de un esqueleto mineral, la concha (Calonge, Caus & García, 2001).

La masa protoplasmática que constituye la célula del foraminífero es incolora pero puede contener pequeñas cantidades de pigmentos orgánicos, material lipídico o compuestos de hierro que le dan color. El cual también puede estar dado por simbiontes (Calonge, Caus & García, 2001).

El protoplasma alberga el núcleo, los organelos, sustancias de reserva y en ocasiones simbiontes. Y se extiende fuera de la concha por una o varias aberturas formando los pseudópodos. Está limitado exteriormente por una membrana constituida por láminas superpuestas de mucopolisacáridos. Este esqueleto intraectoplásmico es la característica más sobresaliente de los foraminíferos, y el motivo de que sean susceptibles de fosilizar con relativa facilidad. El esqueleto está constituido por cámaras interconectadas por poros llamados forámenes que, además, dan nombre al grupo (Calonge, Caus & García, 2001).

La presencia de la concha mineral es lo que permitió una gran conservación de las formas fósiles de estos organismos, así, la concha constituye el elemento básico para identificarlos, y el único en estado fósil. Con base en el proceso de construcción de la concha, se pueden diferenciar tres tipos principales de foraminíferos; aglutinados (arenáceos), porcelanados (calcita magnesiana) y hialinos (cristales de calcita) [Calonge, Caus & García, 2001].

La concha puede estar formada por una o varias cámaras, que se forman en sucesivas etapas, mediante la adición de nuevo material esquelético a la concha preformada, lo cual los hace únicos entre los seres unicelulares, permitiéndoles obtener un gran tamaño y complejidad. La gran variedad morfológica en sus conchas se relaciona con la enorme variedad de mecanismos alimenticios y capacidad de adaptación al medio ambiente (Calonge, Caus & García, 2001).

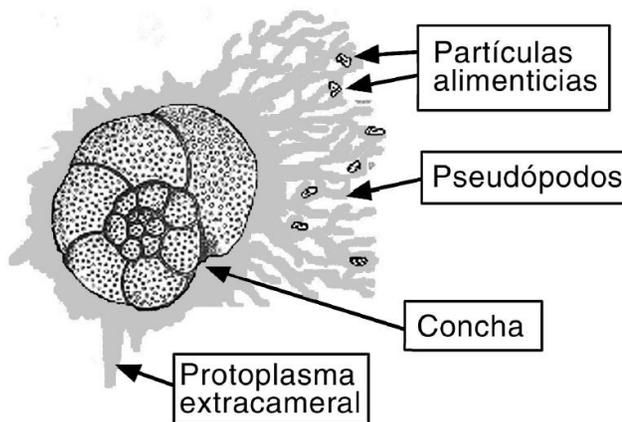
Los foraminíferos presentan un tipo de reproducción alternante, sexual y asexual, aunque hay grupos que se reproducen solamente sexualmente, la presencia de dos fases de reproducción da lugar a dos individuos adultos (gamonte; resultado de la reproducción asexual, y esquizonte; resultado de la reproducción sexual) morfológicamente distintos (Calonge, Caus & García, 2001).

Viviendo en el sedimento o en la columna de agua, los foraminíferos, presentan dos modos de vida claramente diferenciados; bentónicos y planctónicos. Los primeros, cuyos fósiles datan de finales del Precámbrico, pueden ser tanto sésiles como vágiles. Según la posición que ocupan en el sedimento se pueden clasificar en epibentónicos o endobentónicos (epifaunales o infaunales, respectivamente). Dos parámetros ambientales son los principales responsables en determinar la profundidad en la que un foraminífero vive y su abundancia, la disponibilidad de oxígeno y la cantidad de alimento disponible. Se valen de sus pseudópodos o de secreciones calcáreas para fijarse al sustrato (Gudiño, Mendoza & Mijares, 2009). La mayoría son marinos y estenohalinos (toleran pequeñas variaciones en los niveles de salinidad de las aguas). Algunos foraminíferos con conchas de tipo aporcelanadas se encuentran presentes en ambientes hipersalinos (salinidad > 35‰), mientras que algunos foraminíferos aglutinados o hialinos prefieren aguas salobres, incluso algunos son capaces de adaptarse a las más variadas condiciones de salinidad (Gudiño, Mendoza & Mijares, 2009).

Los planctónicos son mucho menos diversos que los bentónicos además de presentar un menor registro geológico, ya que los primeros fósiles son del período Jurásico. Son típicamente estenohalinos (salinidad entre 34 y 36%). Suelen ocupar la zona fótica, y durante su ciclo vital algunas especies varían de profundidad. La profundidad límite suele ser alrededor de 200 metros, y frecuentemente la mayor parte de las especies suele habitar a profundidades inferiores a los 50 metros. Las biocenosis de foraminíferos presentan una mayor diversidad de especies y con morfologías más complejas e individuos de mayor tamaño en los ambientes tropicales y subtropicales. Por el contrario, en ambientes de alta latitud las asociaciones de foraminíferos planctónicos suelen ser poco diversas, con organismos de pequeño tamaño y formas sencillas, y suelen estar dominadas por una o a lo sumo dos especies (Gudiño, Mendoza & Mijares, 2009).

Estos organismos constituyen uno de los pocos grupos de organismos, tanto fósiles como vivientes, que pueden encontrarse en todos los medios marinos: litorales, neríticos y los ambientes pelágicos. Su distribución la condicionan diversos factores, todos ellos interrelacionados, tales como la temperatura, profundidad, disponibilidad de oxígeno,

sustrato, salinidad y pH por mencionar algunos. Características que los hacen un grupo de organismos particularmente indicado como reloj geológico porque presentan un registro fósil extraordinariamente completo, una rápida evolución, sus conchas dejan al descubierto la ontogenia de cada individuo contabilizada en etapas de crecimiento y, además, la compleja morfología de sus conchas refleja su funcionalidad, lo cual permite utilizar la anatomía comparada en la identificación de estructuras análogas. Los numerosos representantes actuales, a su vez, favorecen la comprensión del significado biológico de tales estructuras (Calonge, Caus & García, 2001).



Estructura de un foraminífero  
Imagen tomada de Calonge, Caus & García, 2001

*Choffatella arcana* Neagu & Cirnaru, 2004

Concha aplanada y dispuesta discoidalmente, que se desarrolla y prevalece en espiral, aunque frecuentemente la última parte de ésta es desenrollada, recta, arqueada y con suturas ligeramente deprimidas. La pared de la concha presenta la estructura típica del género, la superficie de la concha se caracteriza por presentar numerosos poros en la superficie de la parte media inicial, o en la superficie de la última cámara sin enrollar.



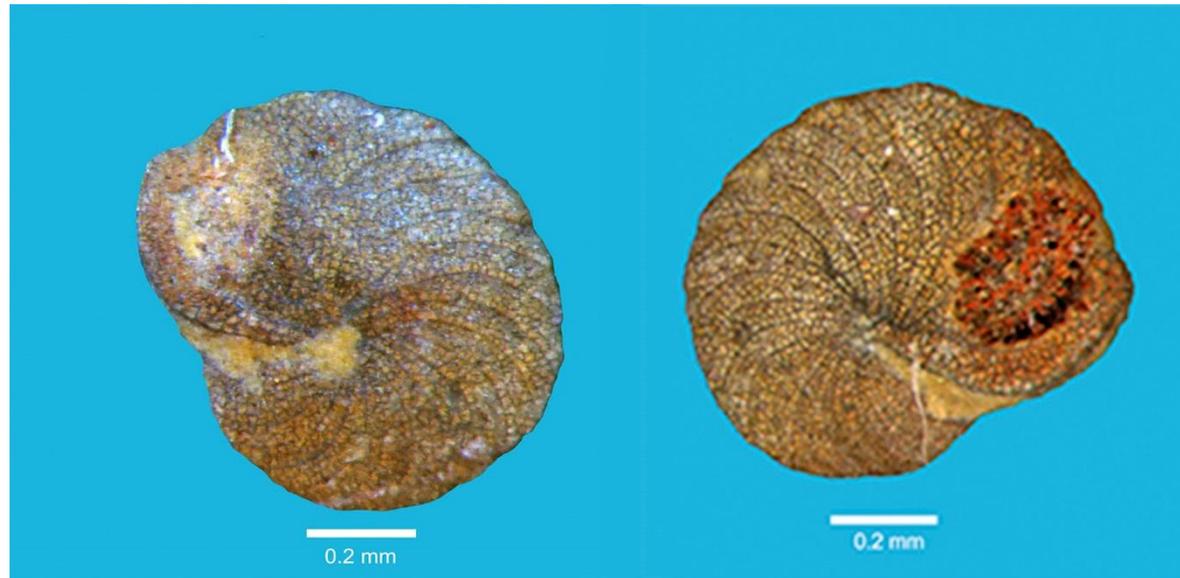
Vista dorsal y ventral de un ejemplar



Vista ventral y dorsal de un ejemplar

## *Choffatella decipiens* Schlumberger, 1905

La testa es más o menos discoidal formada por cámaras que se desarrollan planoespiralmente; en el adulto las cámaras (que en promedio pueden ser de 16 a 21) se disponen en forma de báculo; de manera ligeramente arqueadas, aumentando de altura progresivamente a partir de la cámara central. La pared convexa de las cámaras está atravesada por numerosos canales que constituyen las aberturas. La superficie externa está cubierta por una red transversal de divisiones; el retículo cerca de la superficie en forma de banda que intercomunica con los canales septales, es una sección delgada que se presenta tangencialmente en la superficie. La concha está formada de materiales cacareos y de arena.



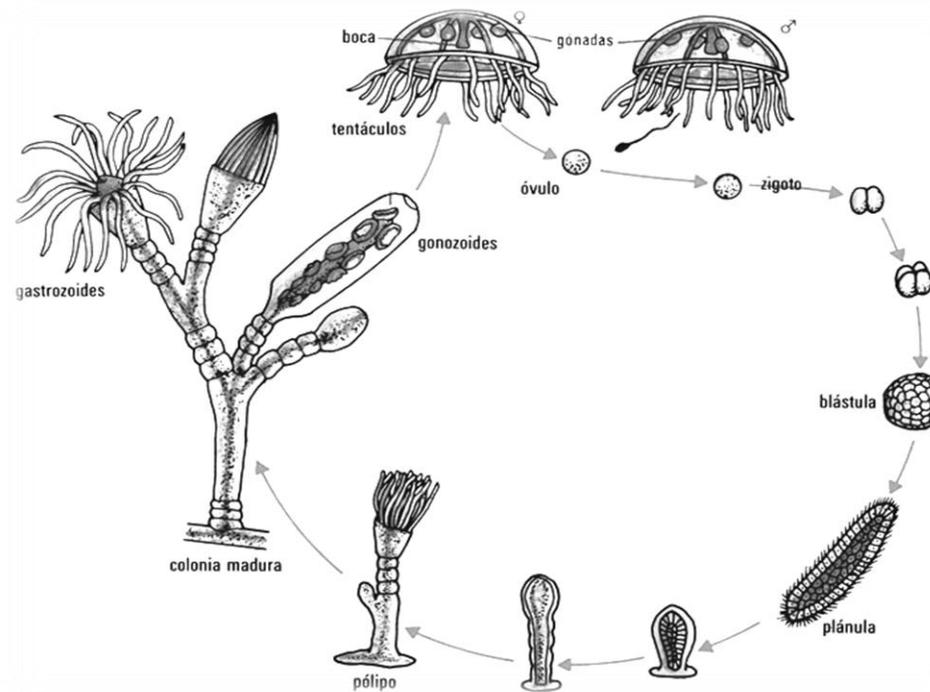
Vista ventral y dorsal de un ejemplar



**CORALES**

# Phylum Cnidaria

Animales acuáticos, solitarios o coloniales, con simetría radial o birradial, cuerpo organizado alrededor de un eje oral-aboral y con una epidermis y una gastrodermis, separadas por una capa gelatinosa llamada mesoglea; una cavidad gastrovascular (donde paran los alimentos-digestión) con una sola abertura, rodeada de tentáculos, que funcionan como boca y ano. Poseen organelos especializados llamados cnidocitos (pueden ser nematocistos, espirocistos o picocistos) con funciones urticantes y adhesivas. En su vida se presentan dos fases en la cual presentan formas diferentes: una sésil llamada pólipo y otra libre-nadadora llamada medusa (Segura & Rodríguez, 2007).

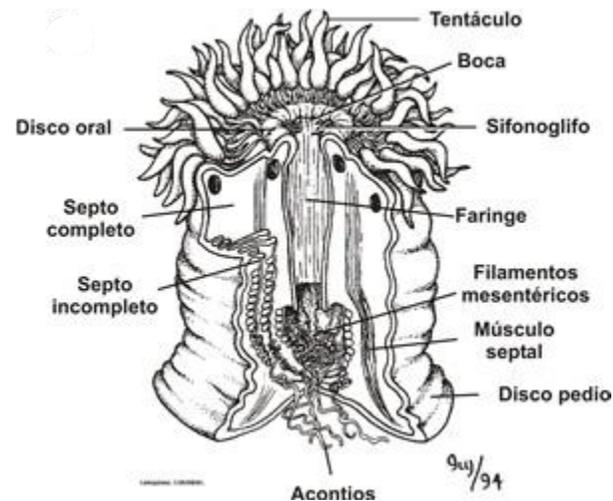


Ciclo de vida de un Cnidario. Imagen tomada de <http://avidanaterra-702-cmpa.blogspot.mx>

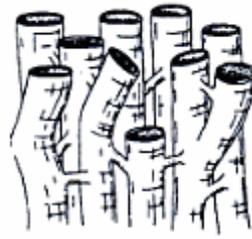
## Clase Anthozoa

Los antozoo carecen de una fase medusoide, predominando la forma polipoide sésil y generalmente modular (). Su nombre se debe a que los pólipos presentan la forma de una flor (“anthos” flor, “zoos” animal) e incluye a los corales, las anémonas, los abanicos y plumas de mar. La mayoría son coloniales, solo algunas especies son solitarias. Cuenta con más de 6 000 especies, es decir, la clase más diversa del Phylum. Además de poseer nematocistos, presentan picocistos y espirocistos. En la actualidad la mayoría vive en sustratos bien consolidados rocas, pavimentos calcáreos y esqueletos de coral. (Segura & Rodríguez, 2007).

Las descripciones de los corales que se presentan en este catálogo son las publicadas por Reyerros (1963) en el trabajo “Corales del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Estado de Puebla”.



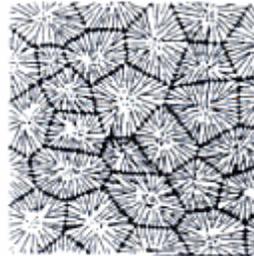
Anatomía de un coral en la actualidad. Imagen tomada de <http://www.asturnatura.com/articulos/cnidarios/anemonas.php>



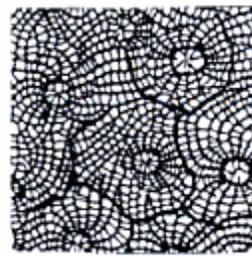
**Faceloide**



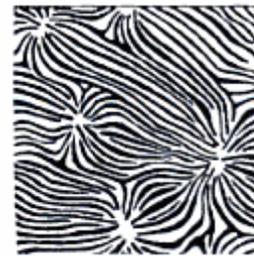
**Dendroide**



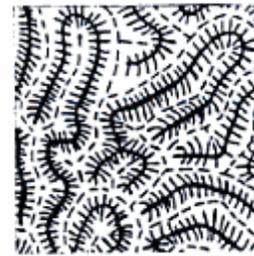
**Cerioide**



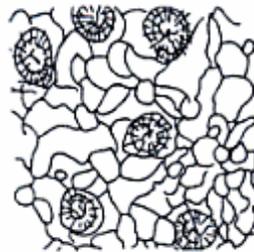
**Astreoide**



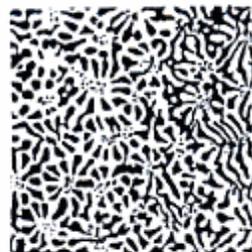
**Tamnasterioide**



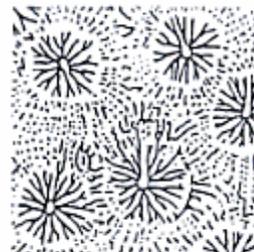
**Meandroide**



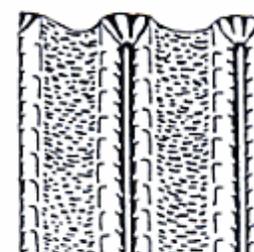
**Afroide**



**Hidnoforoide**



**Cenosteoide**



Morfología de las colonias masivas y fasciculadas. Imagen tomada de Rivas, 2009

*Baryphyllia confusa* D'Orbigny, 1850



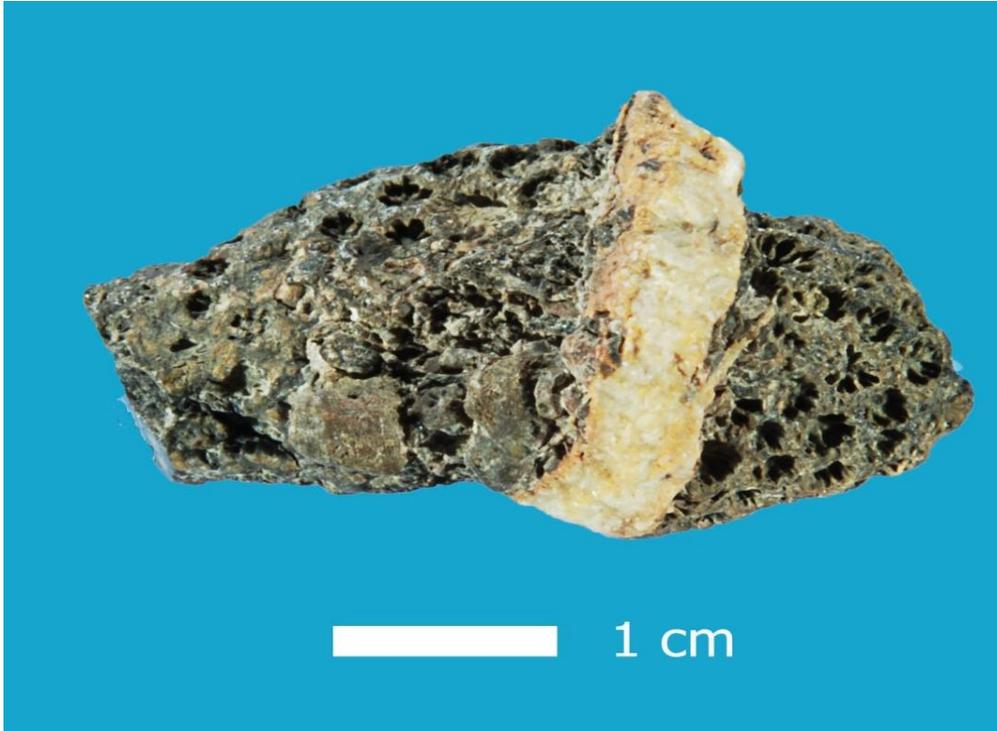
**Descripción.** Colonia masiva, su forma varía de globosa a cónica, posee tallo redondeado y corto en la porción inferior, en la cara superior de la colonia se presentan los cálices dispuestos de manera irregular ligeramente hundidos; algunos de estos presentan un gran número de septos (los coralitos más pequeños presentan 24 septos) los cuales son delgados y poco ensanchados a la periferia. La columela es trabecular; está unida a los septos del ciclo más antiguo. La altura de la colonia en el centro es de 33.8 mm, el diámetro del tallo es de 20 mm, mientras que el diámetro de un coralito pequeño monocéntrico es de 4.2 mm y uno dicéntrico mide hasta 8 mm.

## *Complexastrea cyclops* Felix, 1991

**Descripción.** Colonia masiva formada por un tallo corto y grueso, con la parte superior globosa y grande, la superficie llena de cálices que se encuentran perfectamente separados por surcos cóncavos, el cáliz es hundido en el centro. La columela en la superficie de la depresión, aparece en un grupo de puntos, es de estructura trabecular. La altura de la colonia es de 54.1 mm, su diámetro es de 42.7 mm, mientras que el diámetro de los cálices pequeños es de 4.0 a 6.0 mm.

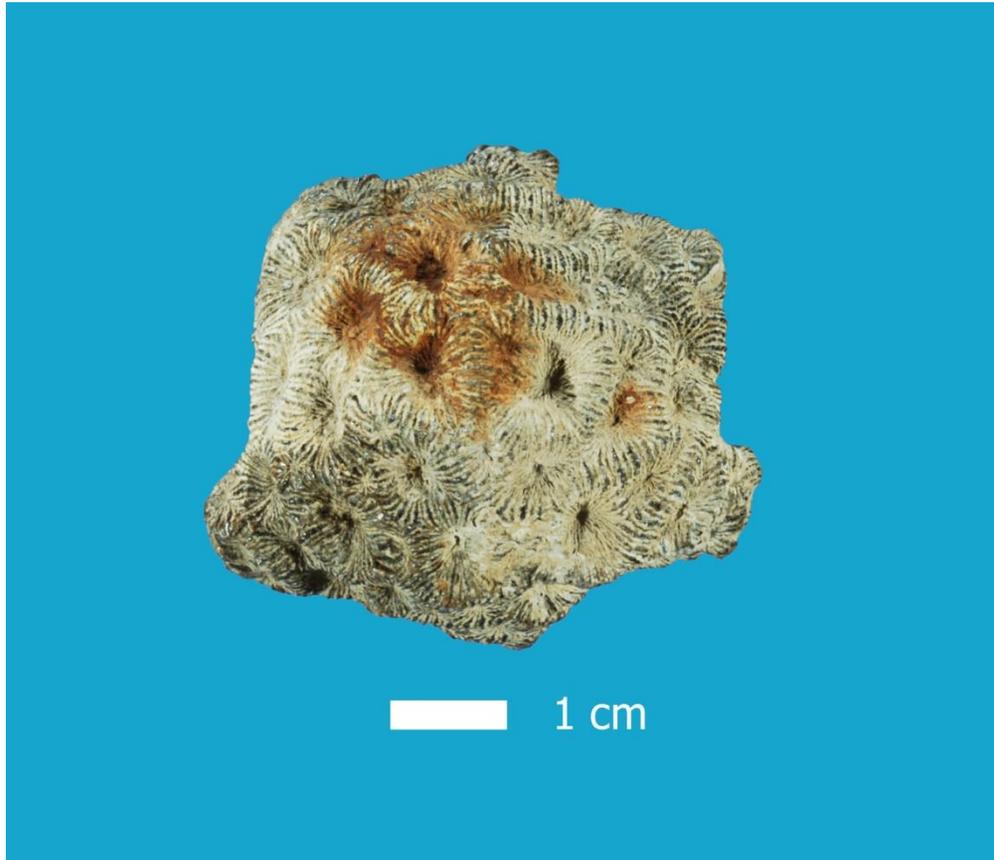


*Cyathophora atempa* Felix, 1891



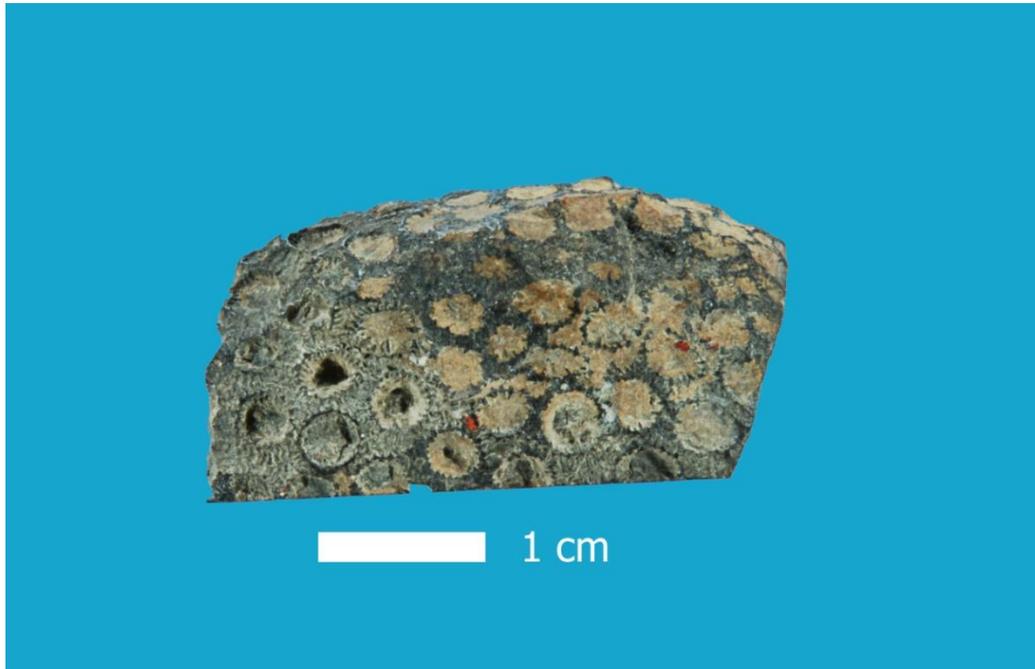
**Descripción.** Colonia masiva, ramosa o bulbosa. Toda la superficie presenta los cálices colocados muy cerca unos de otros de manera regular. Los cálices son de contorno circular; la focetas caliclinales son muy profundas, más que en los coralitos más antiguos; los cálices están rodeados por una septoteca fuerte formada de láminas gruesas; estos septos llegan hasta el centro de la foseta caliclinal donde se fusionan lateralmente formando un pequeño círculo central. La altura de esta colonia es de 41.5 mm, el diámetro de los coralitos grandes varia de los 3.3 a los 3.8 mm.

*Felixastraea mexicana* Reyerros-Navarro, 1963



**Descripción.** Colonia tamaritioide con tallo corto, adelgazado hacia la base; la parte superior ensanchada, de forma circular, aplanada en la cara dorsal y con lóbulos irregulares. La altura máxima de esta colonia es de 17.5 mm, el diámetro máximo es de 50.5 mm mientras que el menor mide 42.6 mm. Los cálices mayores miden 7.8 mm.

*Plesiastrea sulcati-lamellosa* Michelin, 1841



**Descripción.** Coral colonial, pequeño y masivo con gran cantidad de cálices colocados de una manera uniforme, cercanos unos de otros. Los septos son gruesos y cortos. La foseta calicinal es profunda y no se observa columela. La colonia mide 12.8 mm de altura, con un diámetro mayor de 35.5 mm y uno menor de 18.3 mm, el diámetro de los cálices varía de 3.0 a 4.0 mm.

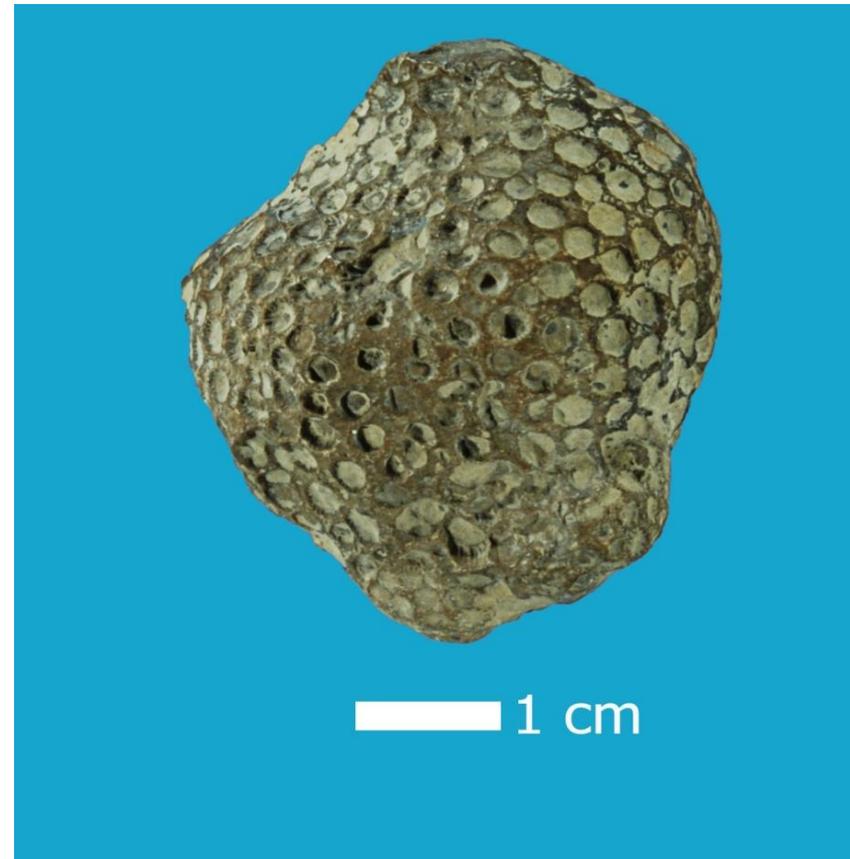
*Polyphylloseris conophora* Felix, 1891

**Descripción.** Colonias masivas en forma cilíndrica, superficie cubierta de cálices que crecen a los lados, a partir de un eje central. Los septos son delgados y numerosos, el borde superior es granuloso, continúan de un cáliz a otro después de formar ondulaciones y repliegues de formas muy variables. La altura total de las colonias se desconoce por no tener ejemplares completos, pero el diámetro varía desde los 9.0 mm hasta los 32.0 mm.



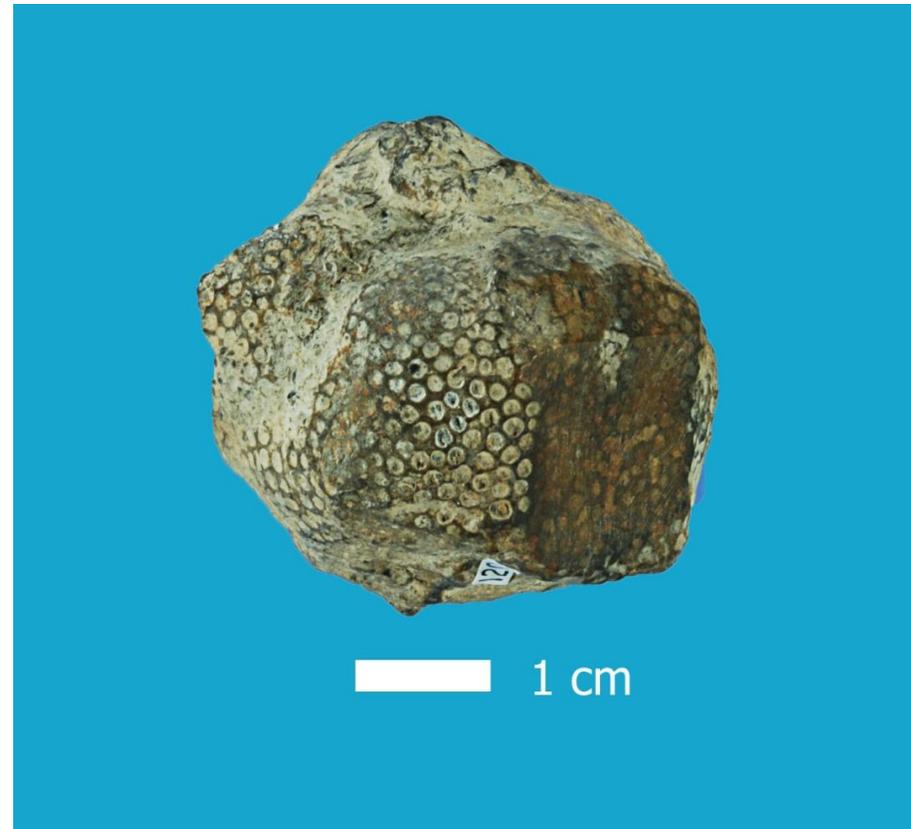
*Procyathophora aguilerai* Reyeros-Navarro, 1963

**Descripción.** Colonia masiva, globosa con una base de adhesión al sustrato muy reducida. Sobre la superficie de toda la masa colonial se observaron los cálices de los coralitos, separados por una delgada septoteca espinosa. Los cálices son uniformes en cada colonia. No presentan columela y pueden o no presentar septos. Este ejemplar tiene un diámetro mayor de 46.5 mm, la altura de la colonia es de 27.4 mm y el diámetro de un cáliz grande es de 2.8 mm y el de uno pequeño es de 1.8 mm.



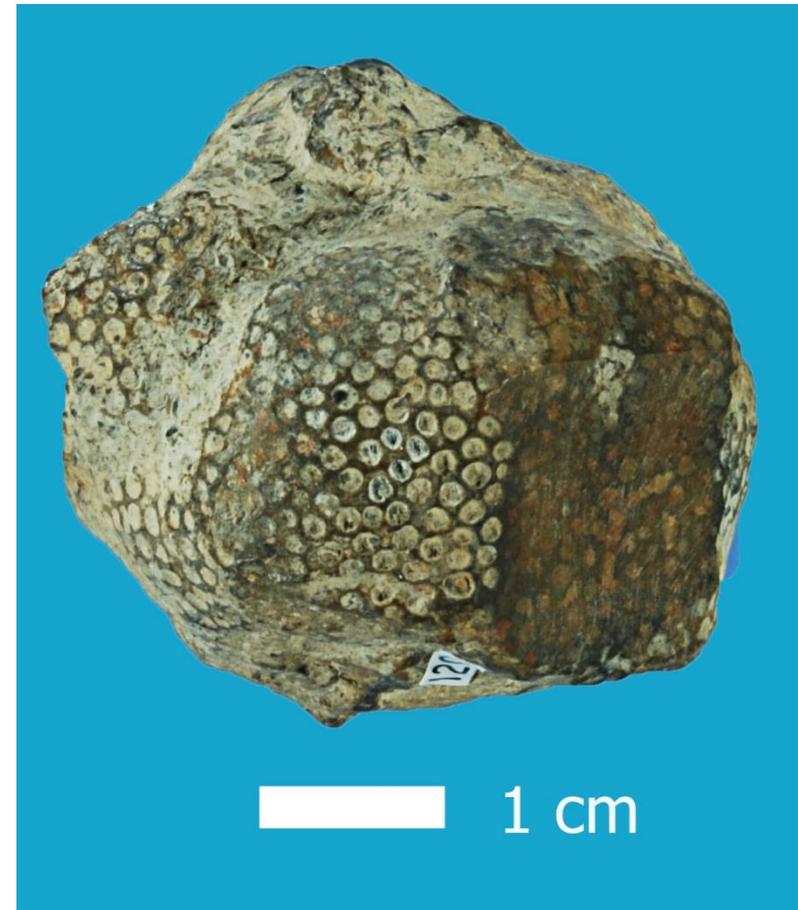
*Procyathophora poblana* Reyerros-Navarro, 1963

**Descripción.** Especie muy semejante a *Procyathophora aguillera* en cuanto a la uniformidad en la disposición de los cálices, forma de la colonia, tamaño, número de los septos y estructura de la septoteca. La diferencia fundamental entre las dos especies, es el tamaño mucho menor de los cálices y los septos reducidos en *Procyathophora poblana*. El diámetro máximo de la colonia es de 44.8 mm y el diámetro promedio de sus cálices es de 1.5 mm.



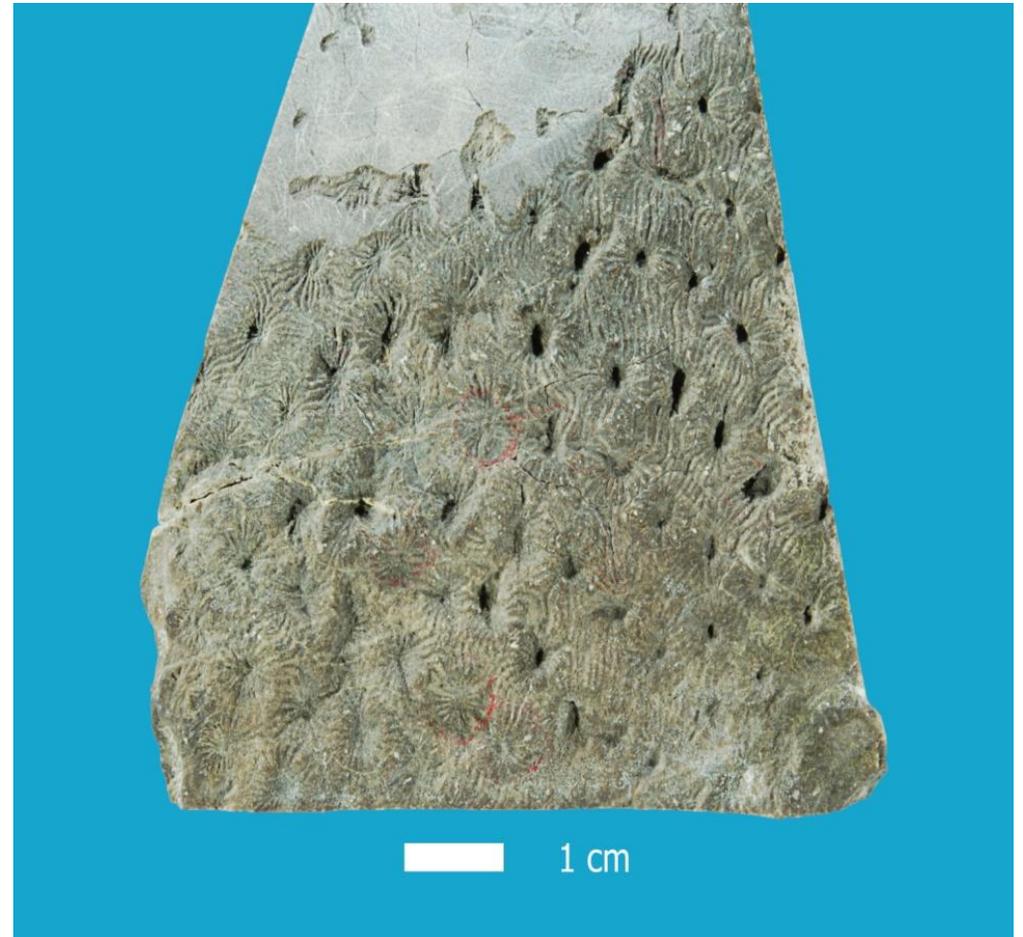
*Stylina vaughani* Reyeros-Navarro, 1963

**Descripción.** Colonia pequeña, globosa, de contorno elíptico, sin tallo, adherida directamente al sustrato por la cara ventral plana que presenta costillas radiales del centro hacia la periferia, correspondiente a los septos y líneas de crecimiento de la epiteca. Aspecto irregular en el tamaño de los coralitos debido a la intercalación de coralitos jóvenes. Presenta un reborde saliente formado por tubérculos en la intersección de costillas septales de dos coralitos contiguos. La columela solo se presenta en algunos. La altura de la colonia es de 23.2 mm, el diámetro mayor de la colonia es de 43 mm y el menor de 33.7 mm. El diámetro mayor de un coralito grande es de 9.6 mm y el de uno pequeño es de 3.2 mm.



*Thamnasteria crespoi* Felix, 1891

**Descripción.** Colonia masiva, en forma de hongo, con un tallo grueso y muy corto, que se ensancha rápidamente hacia arriba y hacia los lados. Los cálices de los coralitos están dispuestos irregularmente en esta cara; son circulares, con una cavidad central que tiene una profundidad de 1 a 1.5 mm, y un diámetro que varía de 3 mm a 1.5 mm. Los septos son bastante gruesos, en un número de 22 a 25, continuos de un cáliz a otro, dispuestos de la manera típica thamnasterioide.



*Thamnasteria decipiens* Michelin, 1845



**Descripción.** Colonia circular, globosa, sin tallo, la cara inferior más o menos plana representa el área de fijación con el sustrato. La cara superior es convexa de contorno circular. En esta cara están los cálices, irregulares en forma y tamaño, la forma varía de circular a ovalada y subcuadrada. Los cálices presentan depresiones profundas, estas están rodeadas de crestas redondas y elevadas, formadas por los septos. El diámetro mayor de la colonia mide 36.5 mm y el menor 32.5 mm, la altura de la colonia en el

centro es de 19.7 mm.

*Thamnasteria felixi* Reyerros-Navarro, 1963



**Descripción.** Colonia sin tallo o tronco que se encuentra ensanchada hacia los lados. Su base es plana y el contorno es circular. La superficie está cubierta por cálices de coralitos que se encuentran separados entre sí, ya que los septos alrededor de la columela, son perfectamente radiales y elevados. Al centro de cada cáliz, se presenta la columela como un conjunto de gránulos. El ejemplar descrito mide de diámetro máximo de la colonia 4.2 mm, la altura máxima del centro es de 16.0 mm. El diámetro de los cálices grandes es de 4.2 mm y el de los cálices pequeños 2.2 mm.





**MOLUSCOS**

## Phylum Mollusca

Los moluscos son animales, invertebrados, tanto acuáticos como terrestres con formas enormemente variables que van desde tamaños microscópicos y hasta las formas de invertebrados vivientes más grandes del planeta, como es el caso de los calamares gigantes que llegan a medir hasta más de 20 m de longitud (Fernández-Álamo, 2007).

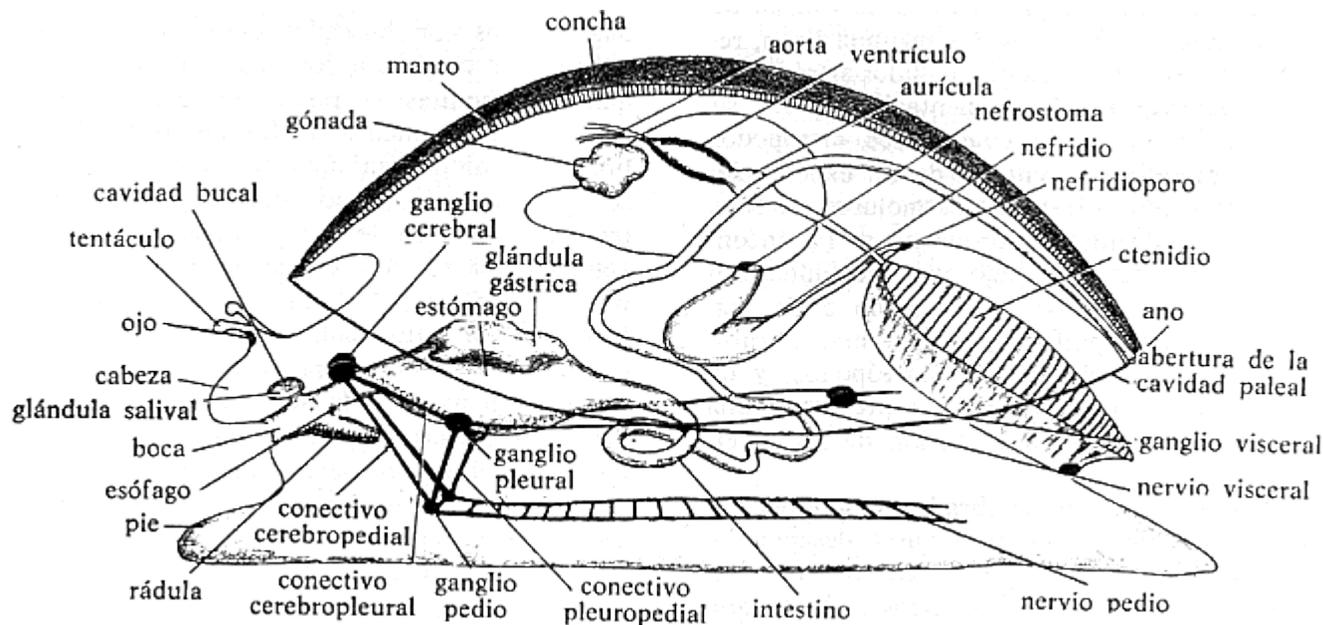
El eje para realizar la descripción del modelo corporal básico de los moluscos se basa en el modelo corporal del ancestro hipotético de éstos. Por lo que se puede definir presentan un cuerpo no segmentado, con cabeza, masa visceral, pie y cavidad del manto (Fernández-Álamo, 2007).

La cabeza se encuentra bien diferenciada y se caracteriza por la presencia de un par de ojos y uno o dos pares de tentáculos sensorios. En su parte ventral se abre la boca que lleva una rádula. La masa visceral se encuentra en la región posterodorsal y contiene los sistemas de órganos. Está cubierta por una pared corporal especializada y compleja llamada manto o palio, encargada de la producción de espículas calcáreas que en la mayoría forman un exoesqueleto protector a manera de concha, que puede ser una, dos o hasta ocho piezas, aunque también puede reducirse o desaparecer (Fernández-Álamo, 2007).

El pie se ubica en la región ventral y tiene la forma de una estructura alargada y aplanada. La cavidad del manto o cavidad paleal se encuentra en la parte posterior del cuerpo entre lo que es la masa visceral y el pie; se forma por un repliegue del manto que deja un hueco en el que se albergan y protegen un par de branquias (ctenidios), además ahí se abren los sistemas excretor, reproductor. Asimismo se encuentran los osfradios que son órganos sensorios especializados en la quimiorrecepción (Fernández-Álamo, 2007).

Las diferentes clases de moluscos se definen en base a diferencias respecto al diseño corporal básico. Diferencias que se encuentran principalmente en caracteres de la cabeza, partes bucales, pie, concha y órganos respiratorios (Fernández-Álamo, 2007).

Las descripciones de los moluscos que se presentan en este catálogo son las publicadas por Gloria Alencáster de Cserna (1956) en el trabajo “Pelecípodos y gasterópodos del cretácico inferior de la región de San Juan Raya- Zapotitlan, Estado de Puebla”



Morfología del molusco hipotético ancestral. Imagen tomada de <http://www.malakos.org/molancest.gif>



# Gasterópodos

## Clase Gasteropoda

Los moluscos de este grupo, conocidos comúnmente como caracoles y babosas, son los mejor conocidos por el hombre desde épocas prehistóricas. Tienen la distribución más amplia del Phylum Mollusca en el planeta, viven en los ecosistemas marinos, de agua dulce y terrestre (Fernández-Álamo, 2007).

Se caracterizan por presentar en el estado adulto un cuerpo asimétrico debido al fenómeno llamado torsión, que consiste en que durante el desarrollo embrionario se da un crecimiento acelerado de la región corporal izquierda, con lo cual la masa visceral y el manto giran de 90 a 180°, dando como resultado un cambio en la posición de la cavidad paleal, que así deja su posición posterior y pasa a ocupar las regiones lateral derecha o anterior, respectivamente, por atrás de la cabeza; además este fenómeno afecta algunos de los órganos del lado derecho, llegando a desaparecer; por ejemplo el ctenidio, la aurícula y el nefridio, quedando funcionales sólo los del lado izquierdo, mientras que las comisuras nerviosas viscerales y pedales se entrecruzan; el gonoducto derecho asociado con el nefriducto respectivo no se pierden y se transforman en una estructura para la formación o almacenamiento de los óvulos o los espermatozoos (Fernández-Álamo, 2007).

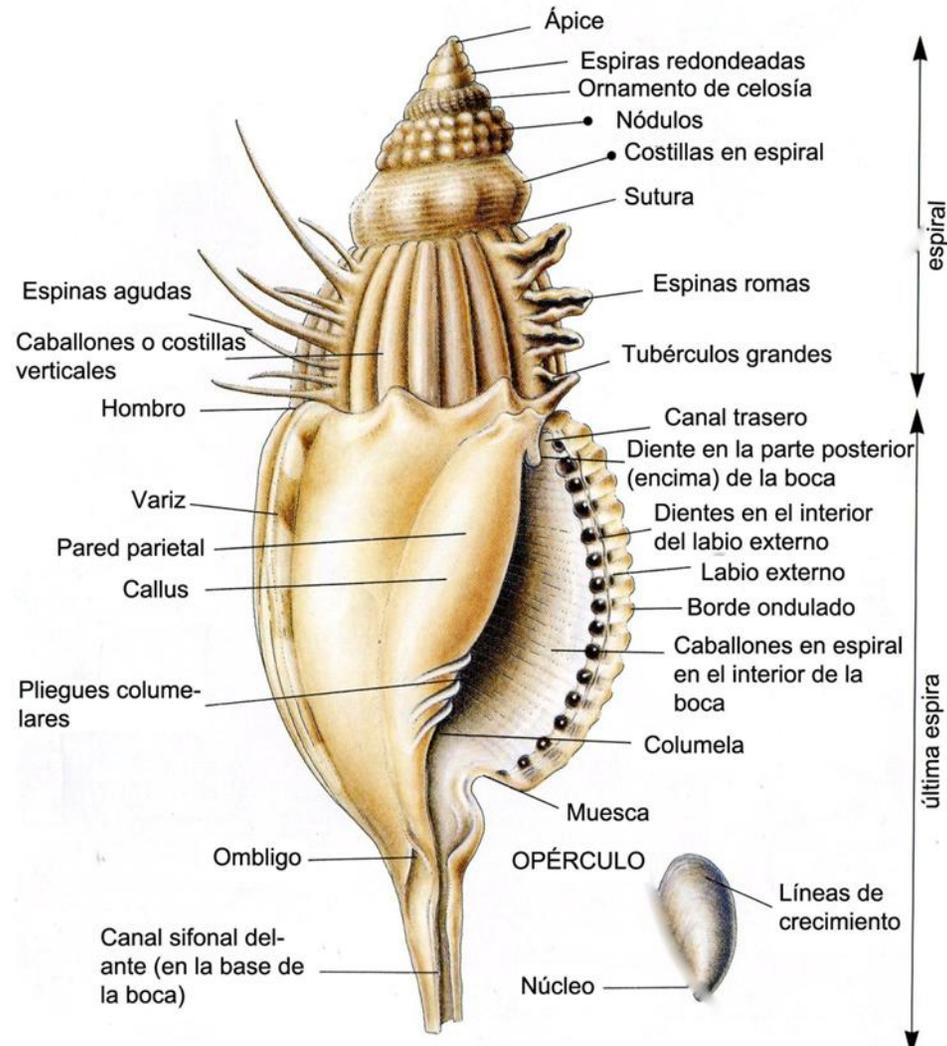
Como regla general, la cabeza se encuentra bien desarrollada, con uno o dos pares de tentáculos sensorios y un par de ojos; la mayoría tiene el cuerpo protegido por la concha de una pieza, la cual se caracteriza por presentar un enrollamiento plano o en espiral; estos dos procesos, la torsión del cuerpo y el enrollamiento de la concha, que son independientes, dan origen a los caracteres exclusivos de este extraordinariamente diverso y bello grupo de moluscos (Fernández-Álamo, 2007).

En general el pie tiene la forma de una suela y presenta una compleja musculatura (que le permite una considerable variedad de movimientos) y una gran cantidad de glándulas de moco que lo mantienen continuamente lubricado; puede ensancharse lateralmente para deslizarse sobre el sustrato, puede estar extendido para nadar, puede dividirse en tres regiones llamadas propodio, metapodio y parapodio, o bien, puede reducirse o perderse totalmente. En la mayoría de los grupos el pie forma una estructura para cerrar la abertura de la concha, llamada opérculo, de naturaleza

calcárea, córnea o combinada, que permanece en el estado adulto en algunos grupos. Esta estructura tiene pocas o muchas espiras (Fernández-Álamo, 2007).

Debido a la torsión la cavidad paleal es lateral o anterior y contiene un ctenidio, un osfradio y la glándula hipobranquial que secreta moco; el ctenidio puede ser reemplazado por branquias secundarias o perderse, y la cavidad se transforma en un saco que puede funcionar en el agua o en el aire vascularizado que funciona como pulmón. En algunos grupos de caracoles el manto forma, a la altura de la cavidad paleal, los llamados sifones, que son tubos que hacen más eficiente la entrada y la salida del agua. En otros gasterópodos la concha y el manto se pierden (Fernández-Álamo, 2007).

Este taxón se divide en tres subclases principales: 1. Prosobranchia, 2. Opisthobranchia, 3. Pulmonata. La mayoría de los prosobranquios son dióicos, mientras que los opisthobranquios y los pulmonados son hermafroditas. La fertilización del óvulo puede ser externa o interna, en este último caso los machos pueden presentar órganos copuladores de diversas formas. Los huevos son depositados en el exterior, solos o en grupos, en cápsulas o embebidos en moco formando las llamadas “puestas” (Fernández-Álamo, 2007).



Morfología de un gasterópodo. Imagen modificada a partir de la presentada por Dance, 1993

*Actaeonina (Goniocylindrites) tehuacanensis* Müllerried, 1934

**Descripción.** Concha de tamaño medio, subcónica, espiral plana, lados ligeramente convexos, sutura impresa y profunda, concha de cinco vueltas rodeando una pequeña protoconcha. Abertura larga y estrecha, labio externo grueso, columela lisa, sin pliegues, canal anterior corto, superficie lisa con líneas de crecimiento verticales finas, más marcadas en la columela. Un ejemplar promedio mide 33.0 mm de altura y 22.0 mm de diámetro máximo.



*Cassiope müllerriedi* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha de tamaño medio, espira acuminada, de seis o más vueltas que aumentan rápidamente de diámetro, ángulo apical alrededor de 40°, sutura impresa, perfil de las vueltas recto y muy inclinado. Ornamentación de una hilera espiral de tubérculos salientes y redondeados en el borde superior de cada vuelta, y el resto de la superficie cubierto por seis costillas espirales redondeadas, más salientes las tres inferiores y ligeramente tuberculadas, interespacios cubiertos por liras espirales finas. Vuelta del cuerpo alta, ancha y convexa, con ocho costillas espirales prominentes e interespacios con liras espirales finas. Las dimensiones del holotipo son 38.0 mm de altura y 21.0 mm de diámetro máximo.



*Cassiope cf. renevieri* Coquand, 1865

**Descripción.** Concha pequeña, turritada, de más de seis vueltas, ángulo apical alrededor de 35°, espira escaleriforme, sutura profunda, acanalada. Ornamentación de dos costillas espirales redondeadas, ligeramente tuberculadas, una en el borde superior de la vuelta y otra en el centro, el resto de la superficie cubierta de finas liras espirales. Vuelta del cuerpo ancha y alta, base corta, ligeramente convexa. Las dimensiones del único ejemplar son 30.0 mm de altura y 18.5 mm de diámetro máximo.



## *Cassiope suturosa* Nyst y Galeotii, 1840

**Descripción.** Concha de tamaño medio, turritada, espira alta y cónica, de ocho o más vueltas, ángulo apical alrededor de 20°, sutura acanalada y profunda, perfil de las vueltas moderadamente cóncavo. Ornamentación de dos líneas espirales de tubérculos redondeados y salientes, abajo y arriba de la sutura, espacio entre las costillas moderadamente cóncavo, con liras espirales muy finas. Base de la vuelta del cuerpo con cuatro o cinco costillas espirales redondeadas. Líneas espirales muy marcadas, con seno profundo. Uno de los ejemplares más grandes mide 40.0 mm de altura y 20.0 mm de diámetro máximo, el topotipo ilustrado, es un ejemplar promedio que mide 31.0 mm de altura y 17.0 mm de diámetro máximo.



*Cerithium bustamantii* Nyst y Galeotii, 1840

**Descripción.** Concha pequeña y delgada, turritada, alta, de ocho o más vueltas, ángulo apical de 25° a 30°, lados de las vueltas ligeramente convexos, sutura impresa. Ornamentación de tres líneas espirales de gránulos redondos, dos arriba y abajo de la vuelta y la tercera en el centro; bordeando la sutura arriba y abajo, costillas espirales estrechas, ligeramente crenuladas; líneas de crecimiento muy marcadas, con seno profundo. Última vuelta convexa, con seis liras estrechas y finas en la base, regularmente espaciadas. Las dimensiones de un ejemplar promedio son 40.0 mm de altura y 18.0 mm de diámetro máximo.



*Chenophus sp.* Philippi, 1836

**Descripción.** Concha grande, alargada, espira alta, cónica, de cuatro vueltas, ángulo apical alrededor de 35°, sutura impresa, lados de las vueltas rectos y verticales, hombro angular, rampa muy inclinada hacia afuera, última vuelta más alta que la mitad de la altura total, canal anterior largo y estrecho. Las dimensiones del molde interno ilustrado son 55.0 mm de altura y 23.0 mm de diámetro máximo.



*Cossmannea (Eunerinea) cf. aptiensis* Pictet y Campiche, 1862

**Descripción.** Concha de tamaño medio, cilíndrica, anchura de las vueltas alrededor de dos veces su altura, perfil de las vueltas ligeramente cóncavo, sutura impresa profundamente, limitada en el margen anterior por una banda espiral convexa, prominente. Superficie lisa. En el interior de cada vuelta tres pliegues, uno columelar, corto y agudo, otro parietal, más largo y estrecho, y el tercero labial, corto y estrecho, con la mitad de la altura de la vuelta. Un fragmento de seis vueltas mide 62.0 mm de altura, 21.0 mm de diámetro máximo y 17.0 mm de diámetro mínimo.



*Cossmannea (Eunerinea) hicoriensis* Cragin, 1893

**Descripción.** Concha grande y masiva, cilíndrica, anchura de las vueltas alrededor de dos veces la altura, perfil de la vuelta cóncavo y profundo en el centro y abruptamente convexo arriba y abajo por la presencia de una banda espiral saliente con la línea sutural muy débil en la parte media. Superficie lisa. En el interior de cada vuelta tres pliegues, uno labial, con base amplia y terminación redondeada, otro pareital, corto, con terminación aguda, curvado hacia afuera, y el tercero, columelar, corto, ancho, redondeado. Un fragmento de tres vueltas mide 85.0 mm de altura, 48.0 mm de diámetro máximo, y 41.0 mm de diámetro mínimo.



*Craginia floresi* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha grande, robusta, pupiforme, de más de ocho vueltas de perfil recto, suavemente inclinado, ángulo apical de 25° a 30°; anchura de cada vuelta de más de dos veces su altura; sutura impresa en el centro de una depresión amplia y profunda. La vuelta del cuerpo es grande, angular en el centro, de perfil plano arriba del ángulo y convexo abajo. Ornamentación de tres costillas espirales en cada vuelta, anchas redondeadas y ligeramente nudosas, dos limitando la depresión sutural arriba y abajo, y la tercera, menos prominente, en la parte media de la vuelta; interespacios más anchos que las costillas, con liras espirales numerosas muy finas, en algunas ocasiones tan prominentes como las costillas principales. Arriba y debajo de la sutura, muy cerca de ella, dos costillas espirales angostas angulares. Líneas de crecimiento con seno profundo. Bandas de color oscuro paralelas a las líneas de crecimiento separan entre sí a los nudos de las costillas principales. Base de la vuelta del cuerpo con costillas espirales con liras finas en los interespacios. Abertura subcircular, canal anterior corto. Las dimensiones del holotipo son 48.0 mm de altura y 20.0 mm de diámetro máximo.



*Harpagodes cf. desori* Pictet y Campiche, 1864

**Descripción.** Concha grande, subfusiforme, espira cónica moderadamente elevada, de cinco vueltas de perfil convexo y sutura impresa; vuelta del cuerpo alta y ancha, con cuatro carenas espirales y paralelas, prominentes, rodeadas, con interespacios anchos y lisos, ligeramente cóncavos. Las dimensiones del único ejemplar son 68.0 mm de altura y 50.0 mm de diámetro máximo.



*Lunatia praegrandis* Röemer, 1849

**Descripción.** Concha grande, ovoide, alargada oblicuamente, formada de cuatro vueltas que aumentan rápidamente de diámetro, sutura acanalada; espira corta, cónica, vueltas de perfil convexo. Abertura grande, semilunar, labio externo convexo y delgado, labio interno recto, con callo grueso. El ejemplar más grande mide 61.0 mm de altura y 50.5 mm de diámetro mayor.



*Natica cf. sueurii* Pictet y Renevier, 1858

**Descripción.** Concha pequeña, sigaretiforme alargada transversalmente, espira plana, no saliente, de tres a cuatro vueltas que aumentan rápidamente de diámetro, última vuelta grande y muy convexa, sutura impresa, abertura semilunar, labio externo convexo, delgado, labio interno calloso. Las dimensiones del único ejemplar son de 30.0 mm de altura y 30.0mm de diámetro máximo.



*Nerinea azteca* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha de tamaño grande, cilíndrica, disminuyendo de diámetro muy ligeramente hacia el ápice, vueltas bajas y anchas, siendo la anchura más de tres veces la altura. Banda sutural convexa con una línea sutural fina en el centro, perfil de las vueltas ligeramente cóncavo. Abertura corta y ancha, subcuadrada, base corta casi plana, con un pequeño ombligo. Interior de cada vuelta con tres pliegues, con columenar corto de base ancha y terminación aguada, otro pariental, más largo y estrecho, con terminación redondeada, ligeramente curvo hacia el labio externo, y el tercero basal, corto y redondeado. El ejemplar más completo, de ocho vueltas, mide 87.0 mm de altura, 35.5 mm de diámetro máximo, y 25.4 mm de diámetro mínimo. Mientras un ejemplar de cinco vueltas, correspondiente a un ejemplar adulto, mide 62.5 mm de altura, 51.0 mm de diámetro máximo y 42.5 mm de diámetro mínimo.



*Nerinea (Nerinea) galatea* Coquand, 1865

**Descripción.-** Concha de tamaño medio, cónica, ángulo apical de 35°, diez o más vueltas con anchura mayor a tres veces la altura, y perfil ligeramente cóncavo; sutura impresa débilmente en la parte media de una saliente espiral convexa. El interior de cada vuelta presenta dos pliegues columelares, un pliegue parietal largo y curvo y un pequeño pliegue parietal superior, un pliegue parietal largo y curvo y un pequeño pliegue parietal superior, un pliegue labial corto y ancho y una pequeña saliente suave en la base, visible sólo en algunas vueltas. El ejemplar mejor conservado, de once vueltas, mide 70.0 mm de altura y 36.0 mm de diámetro máximo.



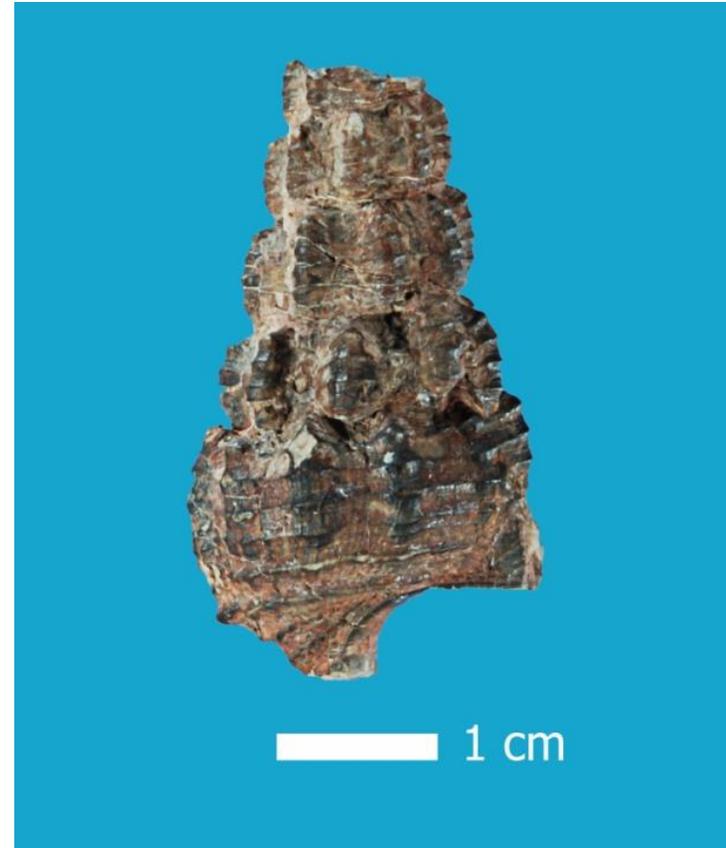
*Nododelphinula galeotii* Aguilera, 1906

**Descripción.** Concha grande, turbinada, espira de tres vueltas, escaleriforme, sutura acanalada, vuelta del cuerpo más alta que dos veces la espira; tan alta como ancha, base ligeramente convexa, con un ombligo profundo, abertura subcuadrada. Lados de las vueltas rectos y verticales, hombro angular; entre el hombro y la sutura espacio ancho, plano, ligeramente inclinado hacia dentro, con líneas de crecimiento verticales salientes y una línea espiral ondulante en el centro del espacio. Ornamentación de liras espirales, desiguales en prominencia, muy finas y numerosas, y tres o cuatro costillas espirales en cada vuelta; toda la superficie con costillas espirales numerosas, apretadas e irregulares en prominencia, ligeramente ondulantes, las más salientes forman pequeños nudos en la intersección con las costillas espirales, el hombro presenta una carina con pequeños nudos. El único ejemplar mide 50.5 mm de altura y 44.0 mm de diámetro máximo.



*Pyrazus cf. scalariformis* Nagao 1934

**Descripción.** Concha de tamaño medio turritada, vueltas de la espira bajas y anchas, anchura igual a dos veces la altura, lados de las vueltas convexos, sutura impresa. Ornamentación de costillas transversales verticales, muy salientes y redondeadas, diez en la penúltima vuelta, disminuyendo ligeramente en número hacia el ápice, y alternan en posición en vueltas adyacentes; interespacios cóncavos, más anchos que las costillas. Costillas e interespacios en cada vuelta están cubiertos por cinco costillitas espirales más angostas, que forman pequeños nudos en la intersección con las costillas. La costillita espiral anterior es muy baja y angosta y cubierta en parte por el margen superior de la vuelta próxima inferior. Interspacios espirales cubiertos por liras finas numerosas. Vuelta del cuerpo convexa, ancha, con cuatro liras espirales en la base. Labio interno con callo grueso. Un ejemplar incompleto que consta de cinco vueltas mide 41.0 mm de altura, 23.0 mm de diámetro mayor.



*Pyrazus maldonadoi* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha pequeña, turritada, de ocho o más vueltas, ángulo apical de 20°; sutura impresa, profunda y ondulada, anchura de cada vuelta igual a dos veces la altura, lados moderadamente convexos. Ornamentación de costillas transversales verticales, redondeadas y angostas, once en la penúltima vuelta, ligeramente menos numerosas hacia el ápice, continuas de vuelta a vuelta, a veces ligeramente desviadas, formando hileras irregulares, continuas del ápice a la base; interespacios cóncavos, más anchos que las costillas. Cuatro costillas espirales en cada vuelta, forman nudos en la intersección con las costillas transversales, interespacios espirales con liras finas y numerosas. Vuelta del cuerpo convexa, estrechándose gradualmente hacia abajo, base con cuatro costillas espirales finamente crenuladas. Abertura ovalada, incompleta en todos los ejemplares, labio interno con una callosidad gruesa, labio externo prolongado hacia arriba. Las dimensiones de un ejemplar promedio son 27.5 mm de altura y 12.0 mm de diámetro máximo.



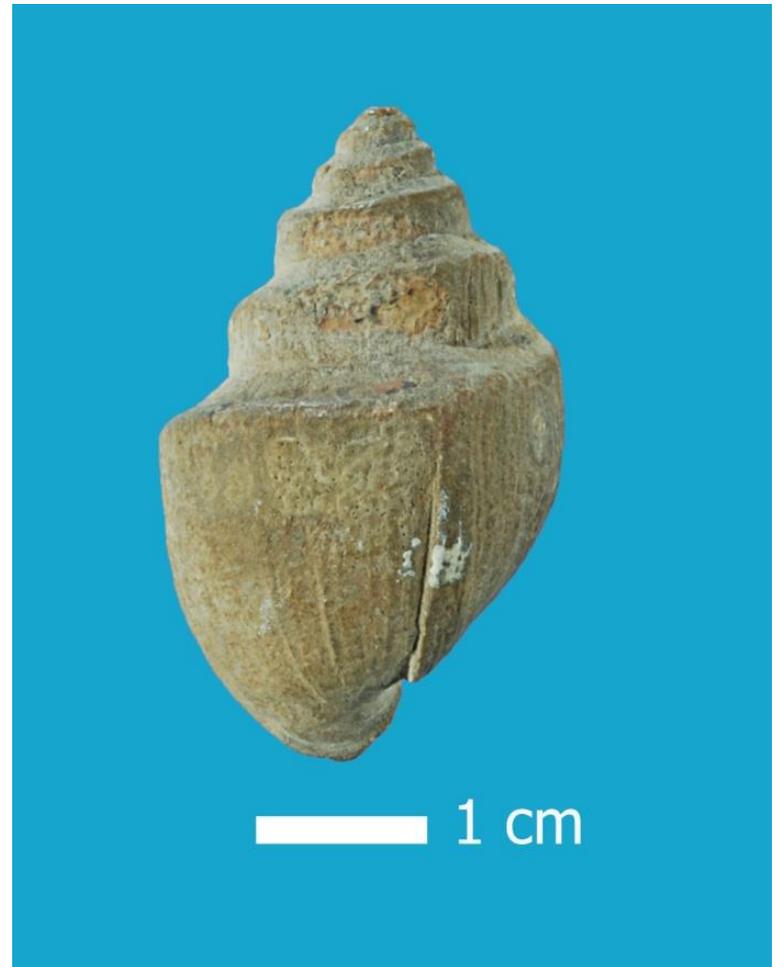
*Turitella minuta* Nyst y Galeotii, 1840

**Descripción.** Concha pequeña, delgada, turritada, de diez o más vueltas, espira alta, acuminada, ángulo apical de 20°; perfil de las vueltas convexo moderadamente, sutura acanalada y profunda. Ornamentación de dos costillas espirales en cada vuelta, redondeadas y prominentes. A veces ligeramente nudosas, y tres costillas menores, estrechas y agudas, dos a los lados de la sutura, arriba y abajo, y la tercera en el centro de la vuelta, entre las dos costillas principales. Interespacios cóncavo, más anchos que las costillas. Toda la superficie marcada por liras espirales finas y líneas de crecimiento con seno profundo. Base de la última vuelta con tres costillas angostas. Las dimensiones de un ejemplar promedio son 22.0 mm de altura y 10.0 mm de diámetro máximo.



*Tylostoma aguilerai* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha de tamaño medio a grande, de siete a ocho vueltas, espira alta y cónica, ángulo apical alrededor de 45°, sutura impresa y profunda, última vuelta globosa e inflada, más alta que la mitad de la altura total; perfil de las vueltas de la espira rectos y verticales, con hombro angular, que en los ejemplares mejor conservados es ligeramente tuberculado; rampa ancha y plana cubierta de liras espirales finas. Dos vórices longitudinales se extienden del ápice a la base, una sobre el margen del labio externo y la otra opuesta a ésta, son prominentes en la vuelta del cuerpo e inconspicuas en la espira. Abertura grande, auriforme, oblicua angular en el extremo posterior, prolongada y estrecha hacia el extremo anterior, con margen redondeado, labio externo convexo y delgado, labio interno recto y calloso. Las dimensiones del holotipo son 43.0 mm de altura y 30.0 mm de diámetro máximo.



*Uchauxia fraasi* Blanckenhorn, 1890

**Descripción.** Concha de tamaño medio, turritada, espira alta, de más de ocho vueltas de lados rectos, acuminada, ángulo apical de alrededor de 25°, sutura impresa, ondulada y profunda. Ornamentación de tres costillas espirales y de 14 a 16 costillas transversales salientes, redondeadas, con dos o tres nudos en la intersección con las costillas espirales, superficie cubierta por líneas espirales finas; última vuelta ligeramente convexa, base plana con numerosas liras espirales estrechas. Abertura no conservada. Las dimensiones del ejemplar mejor conservado son 43.0 mm de altura y 19.5 mm de diámetro máximo.



*Uchauxia? poblana* Alencáster, 1956

**Descripción.** Concha de tamaño medio, turritada, espira alta de más de diez vueltas de lados rectos, acuminada, ángulo apical alrededor de 20°, anchura de las vueltas más de dos veces la altura; sutura impresa. Ornamentación de costillas axiales verticales, alrededor de 16 en la penúltima vuelta, que disminuyen ligeramente en número hacia el ápice y son continuas de vuelta a vuelta, formando hileras rectas a lo largo de la espira. Una depresión espiral en la parte central de cada vuelta, separa a cada costilla en dos tubérculos prominentes y redondeados. En la última vuelta los tubérculos superiores están muy reducidos, en cambio los inferiores, en número de siete, resultan de la unión de dos o tres menores, siendo prominentes, salientes y agudos, dando a la última vuelta un aspecto ventricoso, que es el carácter distintivo de esta nueva especie. Base de la vuelta del cuerpo plana, canal probablemente corto y abertura no conservada. El holotipo mide 45.0 mm de altura y 22.5 mm de diámetro máximo.



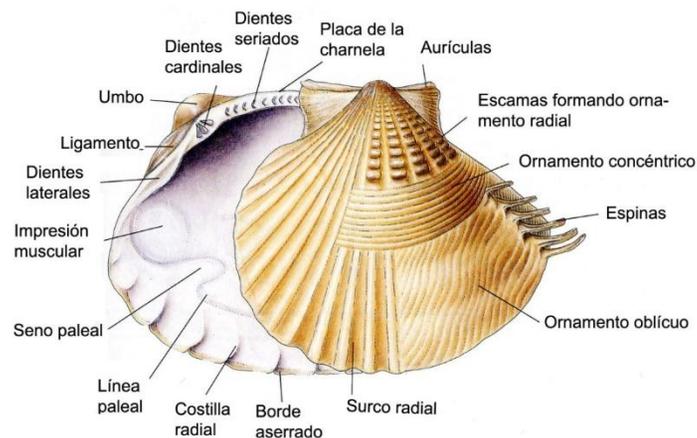


# Pelecípodos

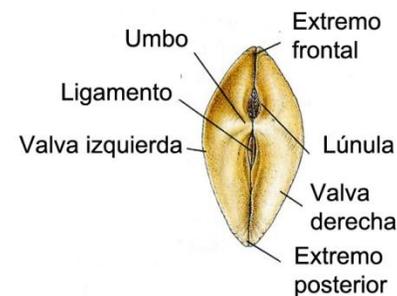
## Clase Bivalva o Pelecypoda

La clase Pelecypoda tienen una amplia distribución en el ecosistema marino. Su diseño básico (Figura 2) es un cuerpo con aplanamiento lateral, cubierto por una concha de dos piezas unidas en su región dorsal por una charnela y una estructura elástica llamada ligamento, funciona como un resorte que permite la apertura de la concha. El cierre de la concha se efectúa por la acción de fuertes músculos llamados aductores, quedando las valvas izquierda y derecha libres en su región ventral, por donde se proyecta el pie (Fernández-Álamo, 2007)

En la región anterior se encuentra la boca y en la posterior el ano ambas en una amplia cavidad paleal; en algunos bivalvos el manto forma dos tubos sifonales en la región posterior, el inhalante y el exhalante. La cabeza se reduce considerablemente quedando representada por dos estructuras laminares a los lados de la boca, los palpos labiales. La rádula desaparece totalmente, mientras que el par de ctenidios se hipertrofian, haciéndose estructuralmente complejos y adquiriendo un papel relevante en la función nutritiva y respiratoria (Fernández-Álamo, 2007).

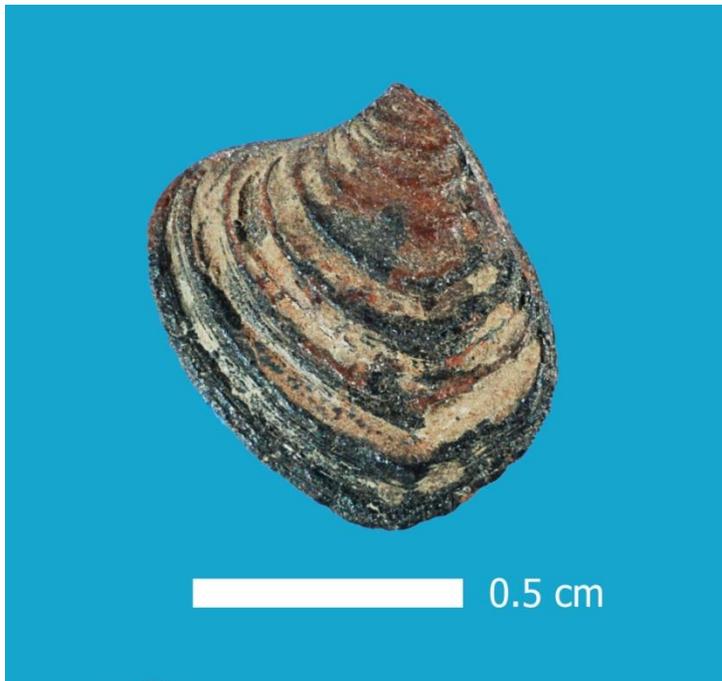


VISIÓN DE UN BIVALVO DESDE LA CHARNELA



Morfología de un pelecípodo. Imagen modificada a partir Dance, 1993.

*Astarte subcostata* D' Orbigny, 1850



**Descripción.** Concha pequeña, inequilateral, equivalva, anchura mayor que la altura, subcuadrada a subtriangular, margen anterodorsal cóncavo, margen ventral casi recto, margen posterior recto y vertical; umbones elevados y agudos; muy infladas las formas jóvenes, mientras las adultas son comprimidas y planas. Ornamentación de siete a nueve costillas concéntricas prominentes, con interespacios anchos, cubiertos de liras concéntricas finas; lúnula y escudo lisos y estrechos: margen interno de las valvas finamente crenulado. El ejemplar más grande mide 8.5 mm de anchura, 7.5 mm de altura y 4.0 mm de biconvexidad.

*Corbis* (“*Sphaera*”) *corrugata* Sowerby 1822



**Descripción.** Concha de tamaño medio, sub-ovoide, casi esférica, equivalva, casi equilateral, muy inflada, submárgenes deprimidos; margen antero dorsal prolongado y regularmente redondeado, margen ventral ampliamente redondeado, margen posterior truncado oblicuamente y casi recto. Umbones prominentes, ancho, casi centrales, curvos hacia dentro y juntos uno del otro. Superficie cubierta de líneas concéntricas desiguales en profundidad y anchura. Las dimensiones de un ejemplar promedio son 46.0 mm de altura, 51.0 mm de anchura y 41 mm de biconvexidad.

*“Cyprina” sanzii* Landerer, 1872



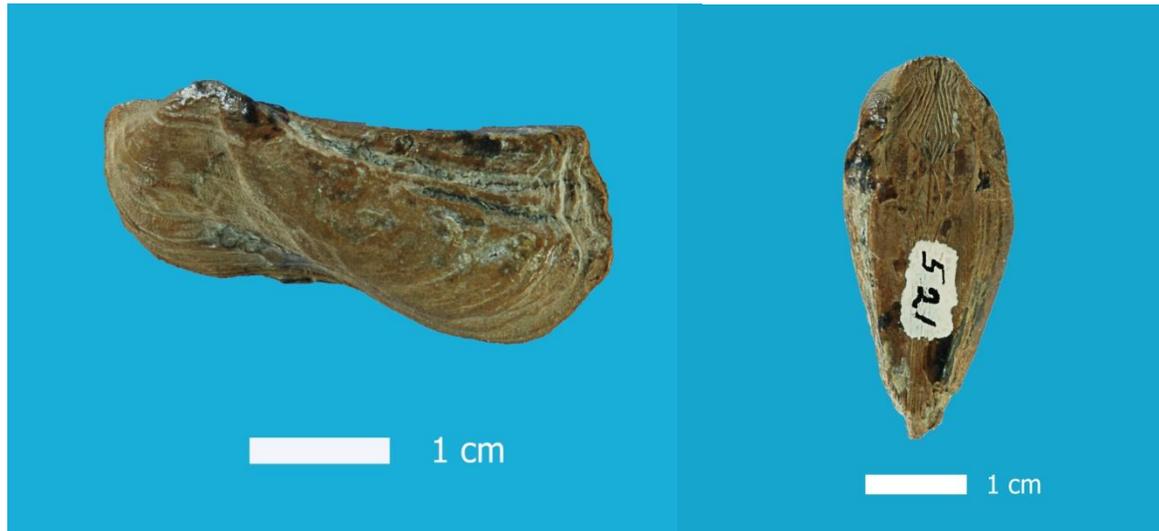
**Descripción.** Esta especie presenta una concha de tamaño mediano a grande, subtriangular, inequilatera, equivalva, muy inflada, con umbones centrales muy elevados, agudos e incurvados hacia adentro y adelante; margen anterior redondeado oblicuamente, margen ventral ligeramente convexo, margen posterior ligeramente redondeado, subtruncado, formando un ángulo recto con el margen ventral; una carina angular débil se extiende del margen anterior del umbón al margen porsero-ventral. Lúnula profunda y ancha, margen lonular cóncavo, margen del escudo largo y recto. Superficie con líneas de crecimiento profundas con interespacios irregulares en anchura. Las dimensiones de un ejemplar promedio son 65.0 mm de altura, 66.0 mm de anchura y 50.0 mm de biconvexidad.

*Exogyra acuticosta* Nyst y Galeotti, 1840



**Descripción.** Concha muy pequeña, forma subcircular a oval, inequivalva e inequilateral: valva izquierda muy convexa con 13 a 15 costillas radiales, muy prominentes y agudas, continuas de los umbones a los márgenes, o intercaladas en la parte media de la concha formando en los márgenes digitaciones agudas, interespacios profundos y estrechos; umbón pequeño e inclinados hacia la región posterior. Valva derecha plana, sin ornamentación, con líneas de crecimiento concéntricas, onduladas según las digitaciones marginales. Uno de los ejemplares más grandes mide 23.0 mm de altura, 19.0 mm de anchura y 12.5 mm de convexidad. Mientras un ejemplar promedio mide 21.5 mm de altura, 17.0 mm de anchura y 11.0 mm de convexidad.

*Grammatodon (Cosmetodon) rayaensis* Alencáster, 1956



**Descripción.** Concha de tamaño medio, alargada transversalmente, anchura mayor que dos veces la altura, equivalva, inequilateral y convexa; margen anterior corto y redondeado, región posterior muy larga, margen posterior oblicuamente truncado; umbones anteriores casi terminales, pequeños y agudos, curvos hacia dentro, con surco medio profundo y amplio, continuo de los umbones a la parte media del margen ventral que produce una prominencia post-umbonal. Área cardinal larga, amplia y plana, marcada con más o menos ocho surcos en forma de V al nivel del umbón; charnela estrecha, larga y recta con alrededor de seis dientes anteriores pequeños, oblicuos, divergentes hacia el margen dorsal, y dos o tres dientes posteriores largos, subparalelos al margen dorsal. Ornamentación de costillas radiales muy finas, las dos o tres de la región postero-dorsal más prominentes, redondeadas, con interespacios de la misma anchura. Líneas de

crecimiento concéntricas en toda la superficie, lamelosas en el margen ventral. El holotipo mide 39.8 mm de altura y 18 mm de biconvexidad.

*Isognomon lamberti* Müllerried, 1934

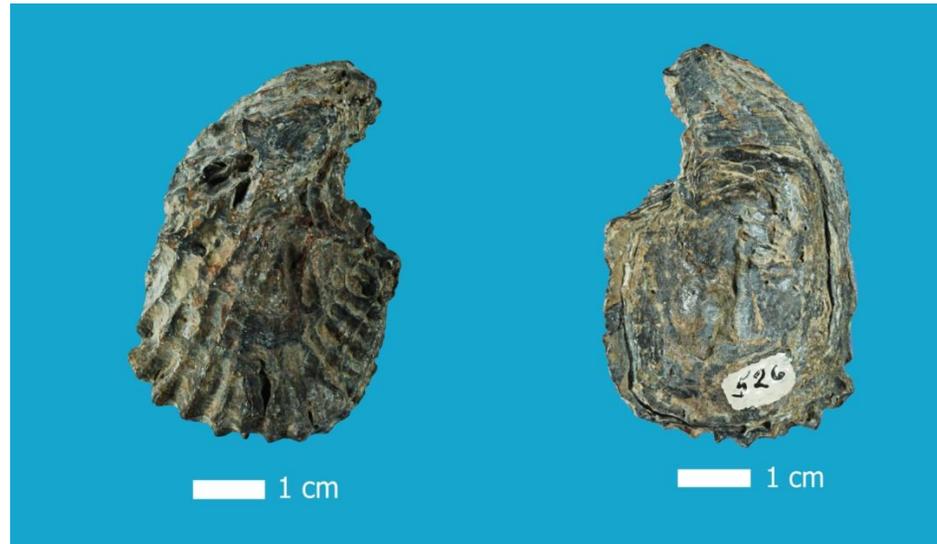


**Descripción.** Concha grande y masiva, subcuadrada a rectangular, más alta que ancha, inequilateral, equivalva y convexa moderadamente; margen anterior casi recto, margen ventral redondeado ampliamente, margen posterior prolongado en una ala triangular, ancha, separada del cuerpo por una depresión profunda. Umbones anteriores terminales, no prominentes. Interior de la concha en el margen antero-superior, con un canal bisal profundo y estrecho. Área del ligamento subcuadrada, ancha y plana, con nuevas fosetas ligamentarias rectas y paralelas entre sí, separadas por diez costillas salientes, planas, más estrechas que las fosetas. Líneas de la charnela recta, sin dientes. Impresión

del músculo adductor larga y ancha, cercana y paralela al margen posterior; superficie lisa, con líneas finas de crecimiento. El ejemplar más grande mide 135.0 mm de altura, 83.0 mm de anchura y 35.0 mm de convexidad de una valva.

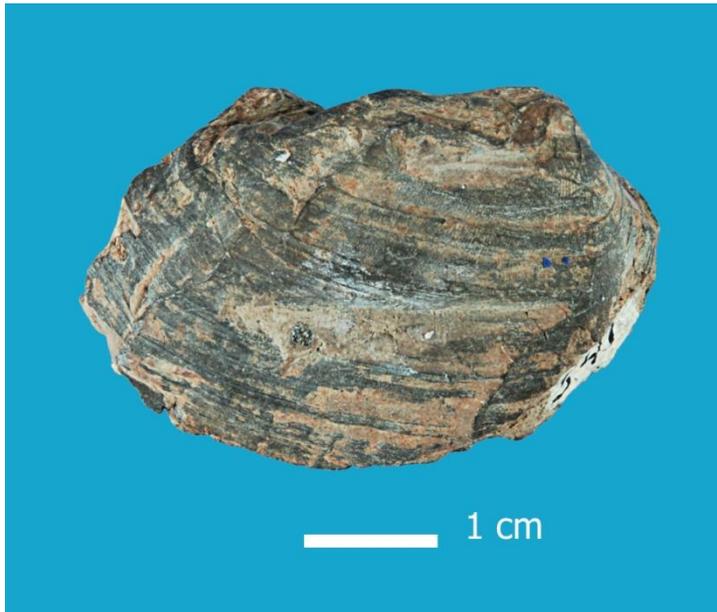


*Ostrea alicula* Hamlin, 1890



**Descripción.** Concha grande para la especie, inequilateral, valva izquierda cuneiforme, convexa, región umbonal prolongada, larga y estrecha. Ornamentación de cotillas numerosas, estrechas y angulares, unas continuas del umbón a los márgenes, otras bifurcadas y otras intercaladas a distintos niveles. Región umbonal generalmente recta, en algunos ejemplares inclinada hacia adelante, área del ligamento larga y estrecha, no cubierta por la valva derecha. Valva derecha más pequeña que la izquierda, oval, plana o ligeramente cóncava, con líneas concéntricas muy finas, y en ejemplares bien conservados, con pliegues radiales bajos; cara interna de esta valva con la impresión profunda del músculo adductor reniforme, en la mitad inferior del lado posterior. La valva izquierda de uno de los ejemplares más grandes mide 58.0 mm de altura, 34.0 mm de anchura y 24 mm de convexidad; la valva derecha mide 42.0 mm de altura, 28.0 mm de anchura y 3.0 mm de convexidad.

*Panopea neocomiensis* Leymerie, 1842



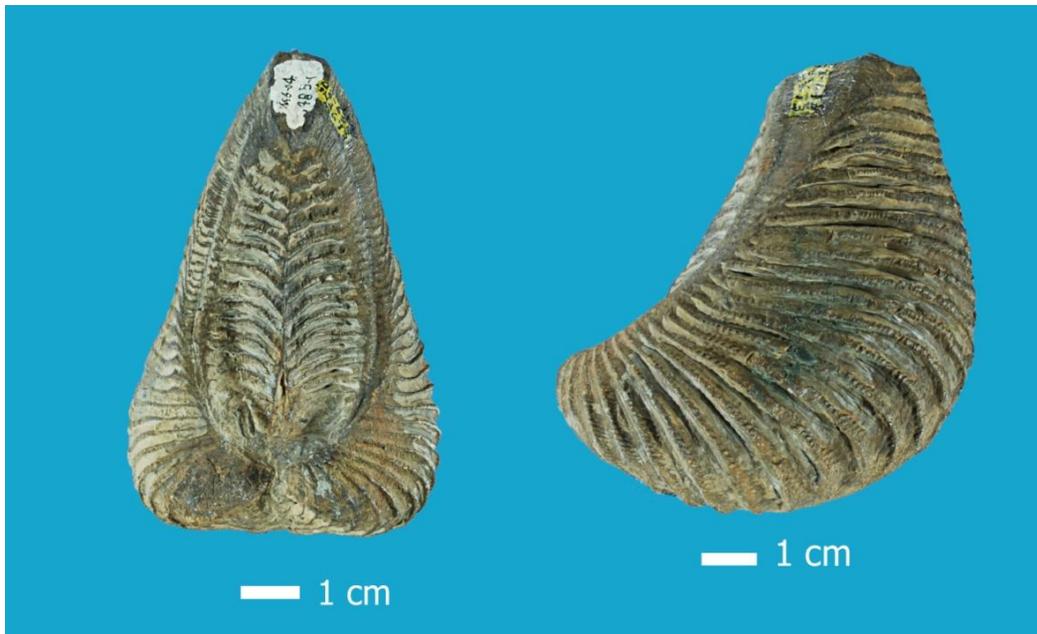
**Descripción.** Concha de tamaño medio, subelíptica, equivalva inequilateral, inflada moderadamente; margen anterior truncado oblicuamente, margen ventral redondeado ligeramente, margen posterior redondeado, margen dorsal casi recto. Umbones anteriores elevados y angostos, con una carina angular débil en el extremo anterior. Superficie cubierta por líneas de crecimiento muy marcadas y por líneas radiales muy finas formadas por la unión de nudos muy pequeños. Un ejemplar promedio mide 31.5 mm de altura, 45.5 mm de anchura y 23.0 mm de biconvexidad.

*Pholadomya cf. gigantea* Aguilera, 1906



**Descripción.** Concha grande, subelíptica, alargada transversalmente, equivalva, inequilateral, convexa moderadamente, región posterior comprimida; margen anterior redondeado, margen ventral casi recto margen posterior casi ventral, subtruncado, margen dorsal recto. Umbones anteriores, cortos y anchos; superficie con numerosas costillas radiales, rectas y oblicuas de la región umbonal a los márgenes ventrales y postero-ventral. La región anterior y posterodorsal de cada valva están desprovistas de costillas. Un ejemplar mide 45.0 mm de altura, 85.0 mm de anchura y 33 mm de biconvexidad.

*Pterotrigonia plicatocostata* Nyst y Galeotti, 1840



**Descripción.** Concha grande, inequilateral, equivalva, en forma de media luna con la mitad anterior muy inflada, comprimida gradualmente hacia la mitad posterior; margen dorsal cóncavo ligeramente, margen antero-ventral redondeado, margen posterior truncado. Umbones en el extremo anterior, prominentes, elevados, con ápice agudo inclinado hacia atrás. Escudo ancho y cóncavo ligeramente, carina marginal y carina del escudo salientes en la región umbonal y muy bajas en la región posterior, con un surco

profundo y estrecho entre ellas; área muy angosta, lisa, sólo con líneas de crecimiento. Ornamentación de costillas salientes, angulares, variando de número de 27 a 32, subconcéntricas en la región umbonal y ligeramente sigmoidales en los flancos, la curvatura inferior, que ocupa la mayor parte del flanco, es cóncava hacia la región anterior. Escudo cubierto por costillas angostas y redondeadas, de 20 a 25, con curvatura cóncava hacia adelante. Costillas atravesadas por bandas transversales salientes, angostas, que en la cresta de la costilla forman nudos. Un ejemplar promedio mide 69.5 mm de altura, 98.0 mm de ancho y 59.0 mm de biconvexidad.



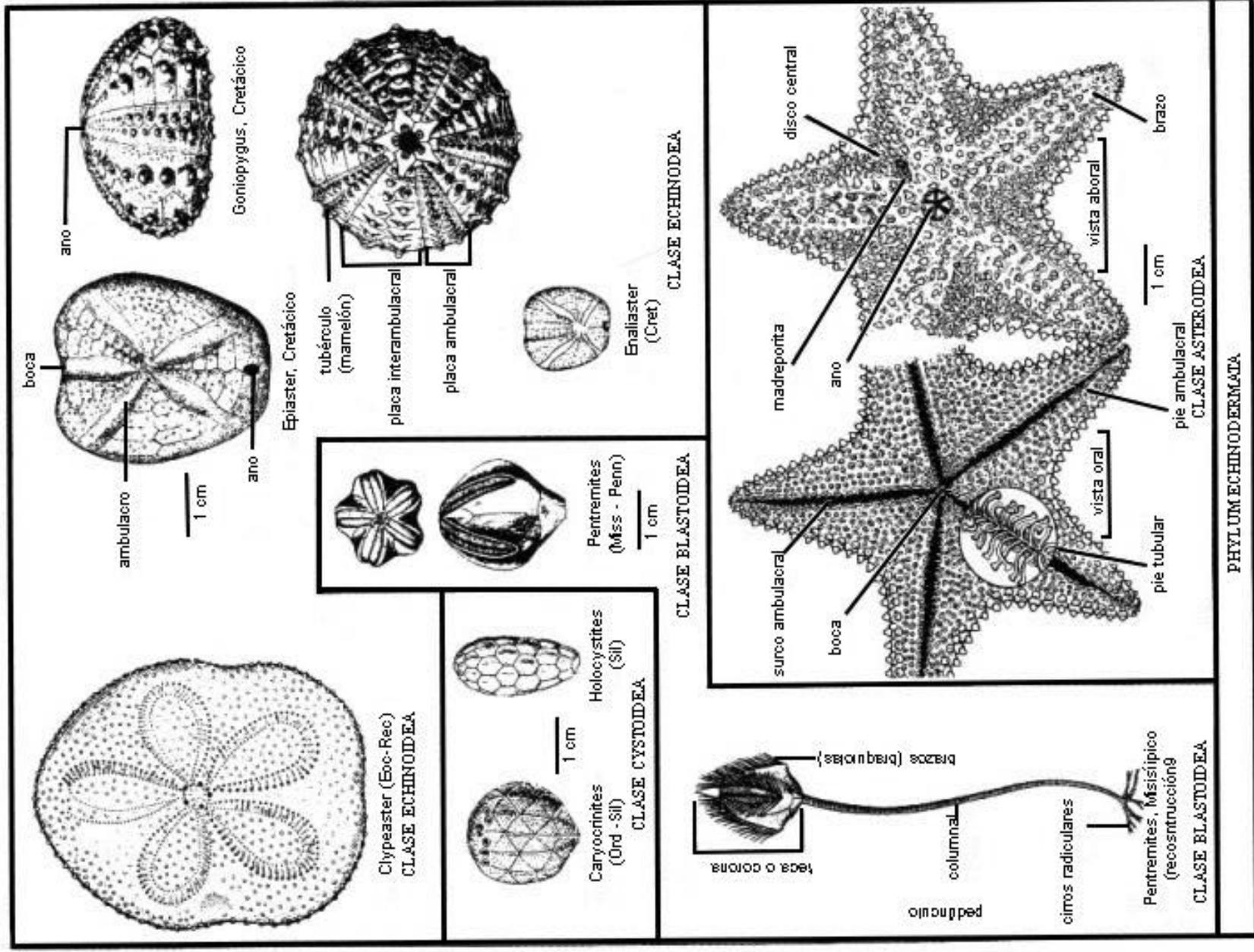
EQUINODERMOS

## Phylum Echinodermata

Los echinodermos (del griego “echinus” espinoso, “dermatos” piel) son invertebrados estrictamente marinos que están representados por las estrellas de mar y sus “parientes” (lirios, estrellas quebradizas, galletas, bizcochos y pepinos). Su éxito radica en una simetría radial pentámera, que les confiere la habilidad de enfrentar al medio ambiente como filtradores o depredadores, de igual manera, por todos los lados de su cuerpo. Su cuerpo está organizado alrededor de un eje oral-aboral (el extremo que contiene la boca se llama lado oral, y su opuesto lado aboral o abactinal). Posee un sistema vascular acuífero, compuesto de una serie compleja de conductos, reservorios y podios que están llenos de fluidos que intervienen en el transporte interno (Solís y Laguarda, 2007).



Diferentes clases fósiles del Phylum Echinodermata, en orden sucesivo: Echinoidea, Blastoidea, Cystoidea, Echinoidea, Crinoidea, Edrioasteroidea, Asteroidea, Ophiuroidea. Figura modificada a partir de la presentada en: <https://sites.google.com/site/elfitxerfossilidain/UA-16964478-2/phvlums/phvlum-echinodermata>

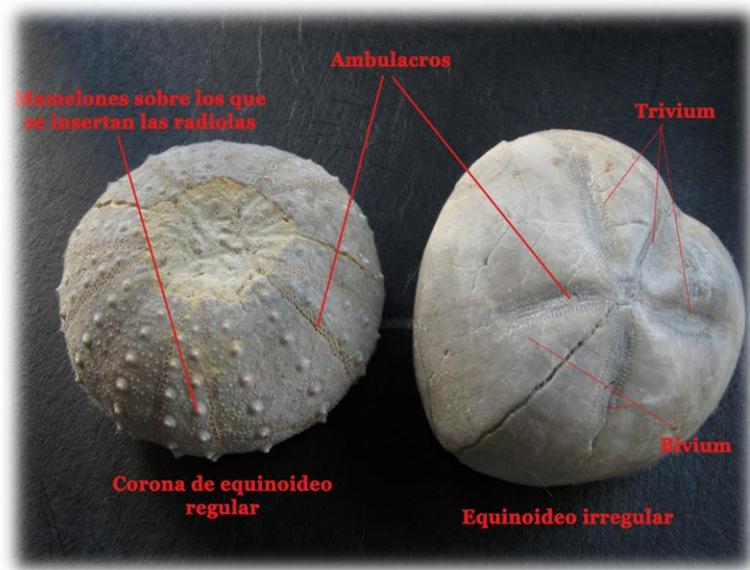
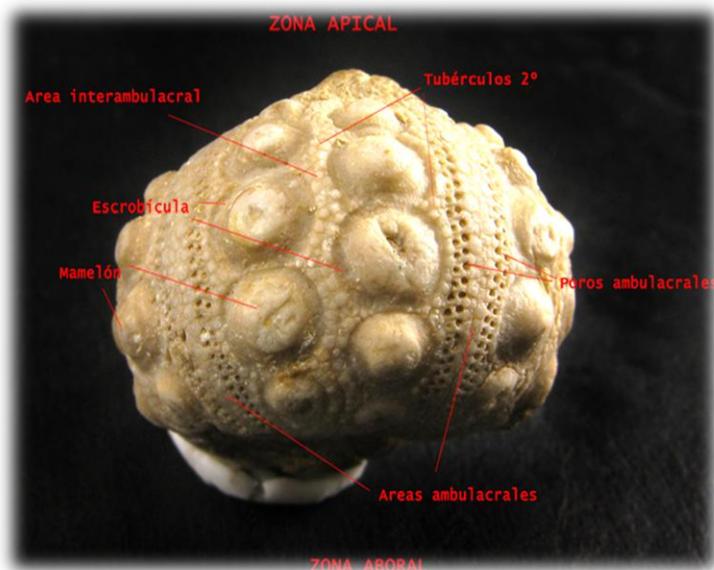


Clases y morfología de Echinodermata. Figura modificada a partir de la presentada en: [http://faculty.kfupm.edu.sa/CHEM/thukair/paleontology/Phylum Echinodermata \(2\).htm](http://faculty.kfupm.edu.sa/CHEM/thukair/paleontology/Phylum_Echinodermata_(2).htm)

## Clase Echinoidea

Los equinoideos, vulgarmente conocidos como erizos de mar, son equinodermos de cuerpo globular, esférico o acorazonado cuyo caparazón rígido y compacto está formado por capas de placas poligonales ordenadas como un mosaico en veinte filas radiales o hileras. Este cuerpo está protegido por espinas llamadas espículas. Las espículas son piezas calcáreas móviles a modo de varillas que se articulan sobre una protuberancia que poseen las placas, denominada mamelón. Aquí se diferencian dos grupos principales los Equinoideos regulares que poseen el cuerpo de forma globosa o circular como los Erizos de Mar, y los Equinoideos irregulares que presentan una forma pentagonal como las galletas de Mar (Solís y Laguarda, 2007).

Los ambulacros anteriores forman el trivium y los dos posteriores el bivium, entre los cuales se sitúa siempre el ano. Los ambulacros están formados por dos filas de placas ambulacrales, cada una de las cuales posee un par de poros que corresponden a la inserción de los pedicelios o pies ambulacrales que en este caso no tienen función locomotora sino respiratoria (Solís y Laguarda, 2007).



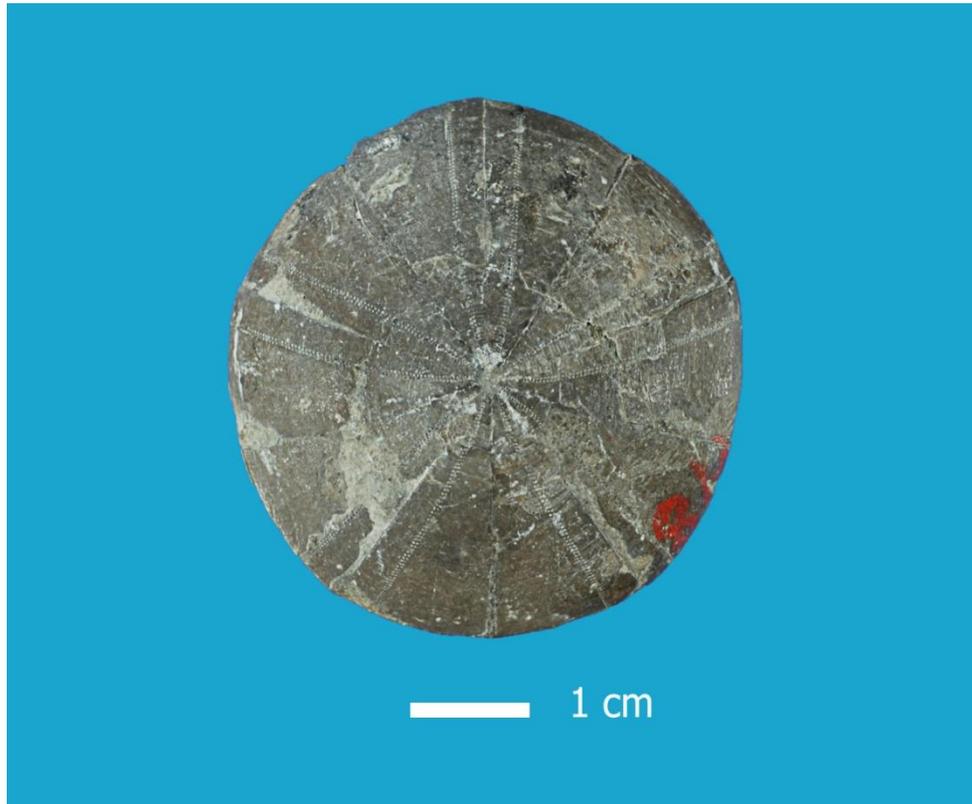
Morfología de equinoideos fósiles. Figura tomada de [http://www.granadanatural.com/imagenes/blog\\_articulos/blogequinodeos.jpg](http://www.granadanatural.com/imagenes/blog_articulos/blogequinodeos.jpg)

*Cidaris muelleriedi* Lambert, 1935



**Descripción.** Concha globosa, aplanada en sus lados dorsal y ventral, de contorno circular a ligeramente pentagonal. Las áreas ambulacrales son estrechas y marcadamente onduladas, cuyo ancho es de la tercera parte de la áreas interambulacrales. El área porífera es estrecha, ondulada y hundida, con poros circulares y con una granulación gruesa separando cada par. Las placas presentan un gran tubérculo central saliente, mamelonado y perforado, de cuello liso, cónico de areola amplia y contorno excavado. El sistema apical es amplio circular y caduco. El diámetro del ejemplar es de 34 mm, su altura es de 20.4 mm, su aparato apical mide 17.4 y el peristoma 20 mm.

*Coenholrctypus transpeconsensis* Pomel, 1883



**Descripción.** Concha grande ligeramente pentagonal, la parte dorsal es convexa, subcónica, mientras que la ventral es plana, ligeramente excavada en el sitio del peristoma. Las áreas ambulacrales son estrechas y rectas, ligeramente salientes adelgazadas en la proximidad del aparato apical y del peristoma. Las placas son largas y angostas, dispuestas en dos series con sutura radial marcada. Las áreas interambulacrales son muy amplias y están formadas por dos hileras de placas con sutura interradsial marcada. Presentan una hilera horizontal de pequeños tubérculos mamelonados, crenulados y perforados, provistos de una areola pequeña. Su diámetro es de 45.1 mm, su altura es de 18.0 mm, su aparato apical mide 3.4 mm y su peristoma 5.2 mm.

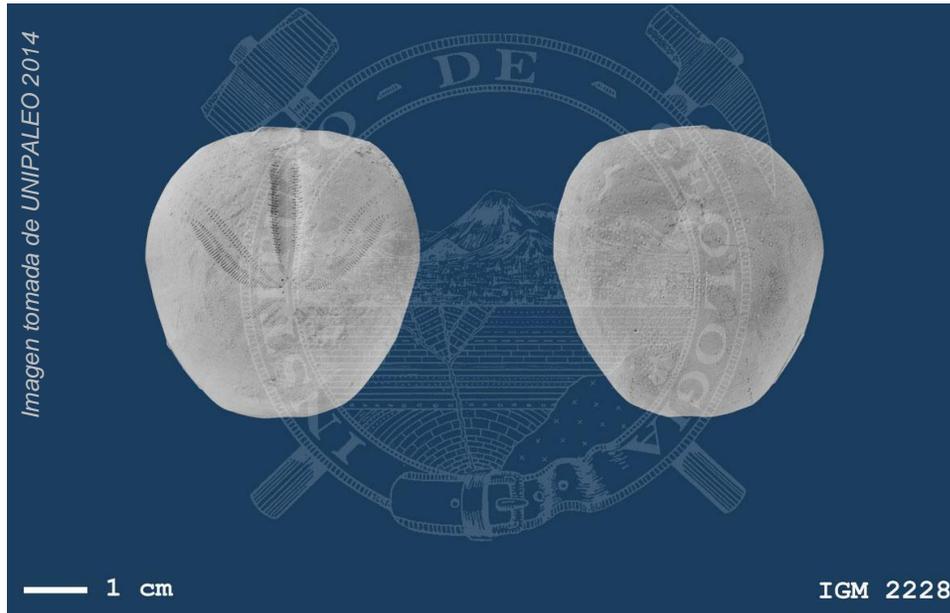
## *Heteraster aguilerai* Buitrón, 1970



**Descripción.** Concha pequeña oblonga, en forma de corazón y muy elevada. La superficie superior es convexa y el aparato apical ligeramente anterior; la superficie inferior es plana, exceptuando la pequeña excavación donde se localiza el peristoma. La región anterior es más ancha que la posterior y presenta un surco poco profundo. La región posterior está truncada oblicuamente. Las áreas ambulacrales, en su porción adapical, son del tipo subpetaloide. Los ambulacros anteriores son largos y sus extremos están curvados ligeramente hacia el surco. Las hileras de poros están dispuestas de

la manera siguiente: la interna presenta poros pares en forma de ranuras pequeñas; la externa presenta la primera serie de poros en forma de ranura del mismo tamaño, la segunda serie formada por pares de poros también en forma de ranura, pero desiguales, uno pequeño y otro mayor. Los dos ambulacros posteriores son de poca longitud, con poros en forma de ranuras pequeñas de igual tamaño. El ambulacro impar presenta poros pequeños y pares de poros grandes, alternando de manera irregular. Este ambulacro se encuentra alojado en el surco posterior. El aparato apical es pequeño y compacto con cuatro grandes placas genitales con su correspondiente gonioporo y cinco placas oculares pequeñas, situadas entre las genitales. La placa madreporica es central. El periprocto es ovalado verticalmente y se localiza en la parte superior de la región posterior. El peristoma es ovalado transversalmente y se localiza en la región anterior de la base de la concha. Las dimensiones en milímetros del holotipo son: 32 de longitud, 29.3 de anchura y 24.4 de altura.

## *Heteraster alencasterae* Buitrón, 1970



**Descripción.** Concha grande, elevada, ovoide, con el ápice hacia la región posterior. La superficie superior es convexa con un surco estrecho y profundo en la región anterior, donde se encuentra alojado el pétalo impar. El surco se continúa hacia la región inferior, pero no profundo, pues no divide el margen anterior en esta parte de la concha, sino que se desvanece progresivamente hacia el margen anterior. La zona posterior termina truncada, de perfil oblicuo. La base de la concha es plana, pero con una ligera depresión donde se localiza el peristoma. Los ambulacros son del tipo subpetaloide, los posteriores mucho más cortos que los anteriores. El ambulacro impar está alojado en un surco profundo que se desvanece antes de llegar

al margen anterior. Los poros presentan forma de ranuras y están dispuestos en pares de diferente tamaño que alternan de manera irregular. Los ambulacros anterolaterales presentan los poros en forma de ranura, la serie interna está constituida por ranuras pequeñas y grandes. Los ambulacros pares posteriores son cortos; las hileras de poros presentan la serie interna con ranuras largas y cortas, y la externa, con ranuras pequeñas. Las placas interambulacrales son grandes y presentan tubérculos grandes areolados, crenulados y perforados, rodeados por numerosos gránulos que ocupan el resto de la placa. El sistema apical es pequeño y compacto situado en el ápice de la concha, que es algo posterior. Consta de cuatro placas genitales grandes con un gran gonioporo, cinco placas oculares y la placa madreporica central. El periprocto, ovalado longitudinalmente, está situado en el margen posterior, en la parte superior. El peristoma pequeño, pentagonal, está situado en una depresión de la base. Las medidas del holotipo son; longitud: 46 mm, anchura 42.4 mm y altura 31.3 mm.



## *Hemiaster whitei* Clark, 1891

**Descripción.** Concha pequeña y acorazada con la superficie superior moderadamente elevada, la superficie interior plana, exceptuando la región donde se localiza el peristoma, que está ligeramente hundida; la parte anterior es más ancha que la posterior. En la región anterior se localiza un surco, poco profundo; la región posterior es prolongada y truncada verticalmente. Los ambulacros pares del tipo petaloide son anteriores, están ligeramente curvados y son más grandes que los posteriores, que son rectos. El ambulacro impar es subpetaloide. Los ambulacros pares anteriores presentan poros en forma de ranuras; la hilera interna tiene poros más

pequeños y los de la hilera exterior son más grandes. El par posterior presenta las dos hileras con poros en forma de ranuras pequeñas y homogéneas. El ambulacro impar presenta los poros en forma de ranuras cortas y homogéneas, diagonales de las de la hilera interna. Las placas ambulacrales son pequeñas, cubiertas por tubérculos pequeños en su parte petaloide y por tubérculos más grandes en su parte no petaloide. Las placas interambulacrales son más grandes que las ambulacrales y están cubiertas por tubérculos grandes, con una gran areola, rodeada de finas granulaciones. El sistema apical es pequeño, de posición ligeramente excéntrica, del tipo etmofracto; pues presenta cuatro placas genitales grandes, contiguas, con su correspondiente gonioporo, y falta la quinta placa genital, y cinco placas oculares pequeñas. La placa madreporica es central. El periprocto es pequeño, ovalado longitudinalmente, colocado en la parte superior de la zona posterior. El peristoma es ovalado transversalmente y está situado cerca del margen anterior. La

concha presenta rastros de fasciolas peripétalas. Las dimensiones de uno de los ejemplares son: 31.4 mm de longitud, 28.7 mm de anchura y 20 mm de altura.

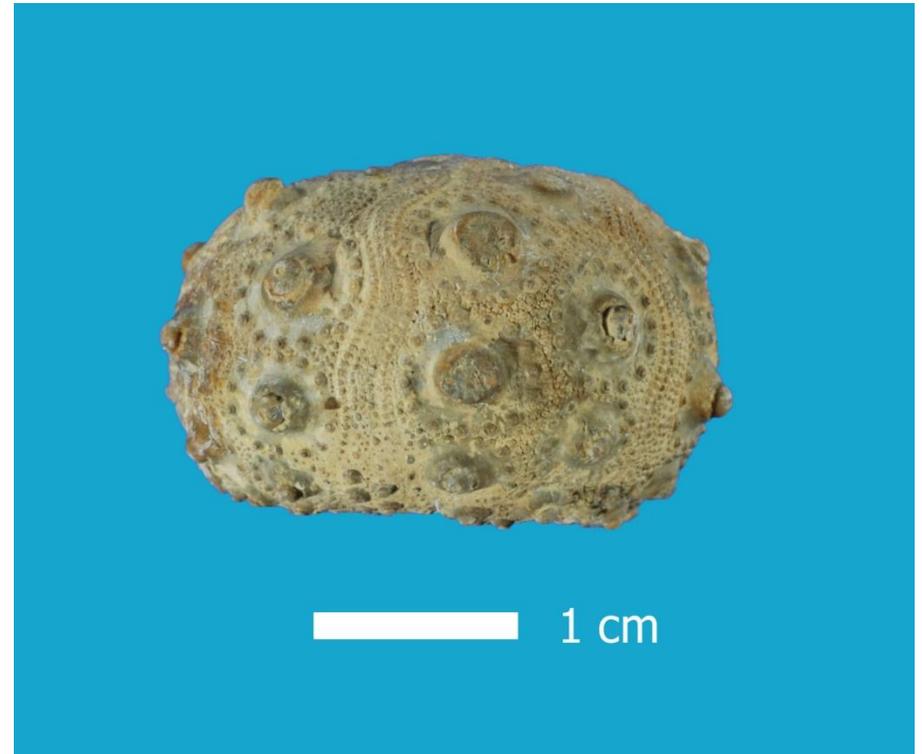
*Loriolia rotulare* Agassiz, 1836



**Descripción.** Concha incompleta, pequeña de contorno circular, aplanada en la parte inferior. Las áreas ambulacrales son un poco más estrechas que la mitad de la anchura de las áreas interambulacrales. Las placas son grandes, de forma hexagonal y presentan un tubérculo grande, mamelonado, crenulado y perforado que ocupa casi la totalidad de la superficie de la placa y disminuye de tamaño gradualmente al acercarse al peristoma. Cerca de la sutura radial hay tubérculos más pequeños, mamelonados, de tamaño irregular que bordean el contorno de las placas. El peristoma es relativamente grande, con incisiones branquiales bien marcadas y un ligero reborde en su contorno. En esta parte la concha es ligeramente cóncava en el ejemplar descrito mide 6.7 mm. Su diámetro total es de 12.0 mm.

*Pseudocidaris clunifera* Agassiz, 1836

**Descripción.** Testa mediana, inflada de ámbito circular, aplanada en sus caras superior e inferior. Las áreas ambulantes son muy angostas, onduladas, acentuándose este carácter en el ámbito y mucho más anchas en la región adoral. La zona porífera está constituida por poros pares casi circulares y separados por un pequeño tubérculo. Las placas ambulacrales que se encuentran cerca de la boca son poliporas y presentan un pequeño tubérculo mamelonado finamente crenulado y perforado en número de cuatro a cinco por hilera. El peristoma es amplio y circular, presenta claramente dos incisiones branquiales. Las radiolas presentan una gran variación en la forma y en el tamaño, desde fusiformes hasta globosas, algunas con una constricción en la parte media de la columna. Presentan en la columna hileras longitudinales de pequeñas granulaciones que convergen el ápice y de ahí se hacen más aparentes, convirtiéndose estas en grandes estrías.





Diferentes morfotipos de espinas de *Pseudocidaris clunifera*

*Pseudodiadema aguilerai* Maldonado, 1953



**Descripción.** Concha grande, inflada, convexa en la zona aboral y ligeramente menos convexa en la zona cerca de la boca. Las áreas ambulacrales son rectas y angostas, con el diámetro máximo en el ámbito y adelgazadas al aproximarse al aparato apical y al peristoma. Las placas, en número son 23 por hilera, presentan un tubérculo primario que ocupa la mayor parte de la superficie; es grande mamelonado, perforado con cono muy notable, saliente y crenulado y areola estrecha. El diámetro del ejemplar descrito es de 53.4 mm, su altura de 32.1 mm, mientras que su aparato apical mide 7.5 mm y el peristoma 37.8 mm.

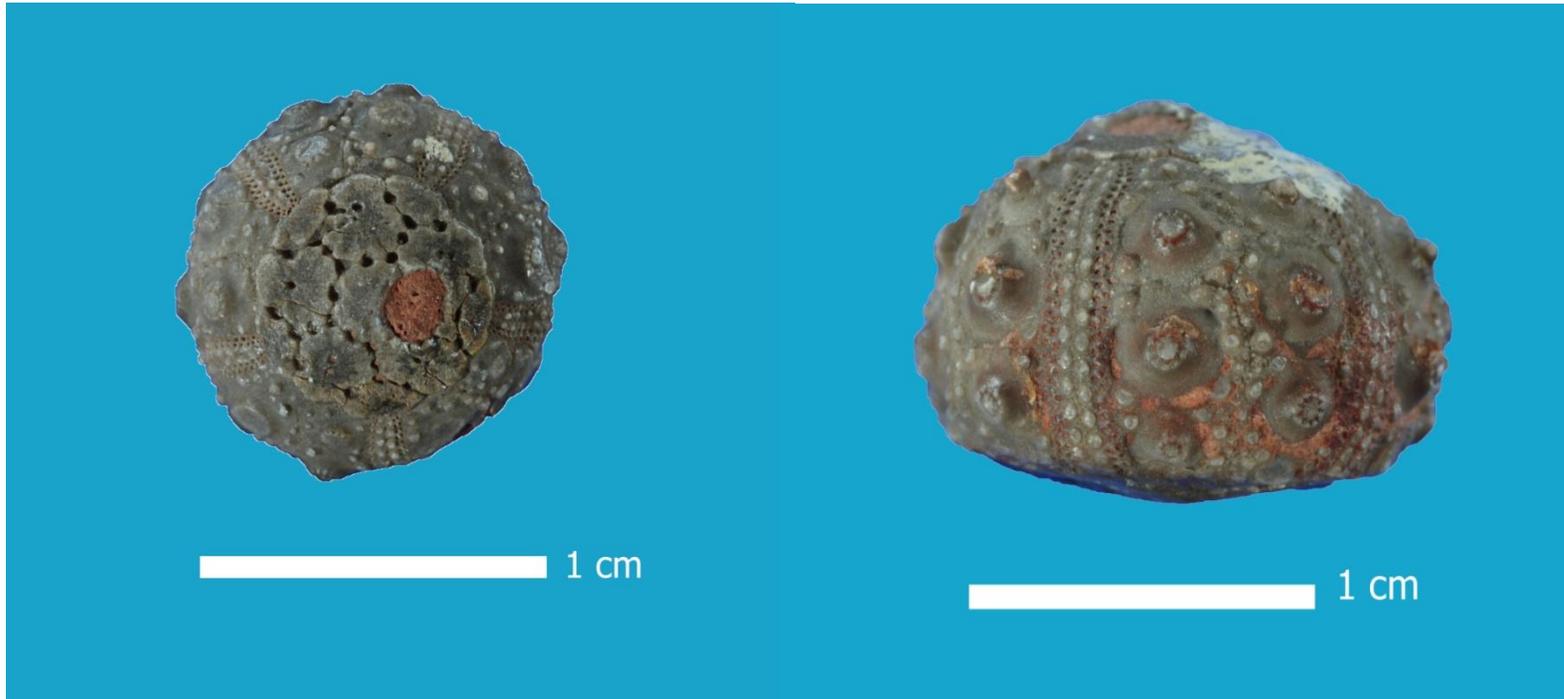
*Phymosoma mexicanum* Böse, 1910



en

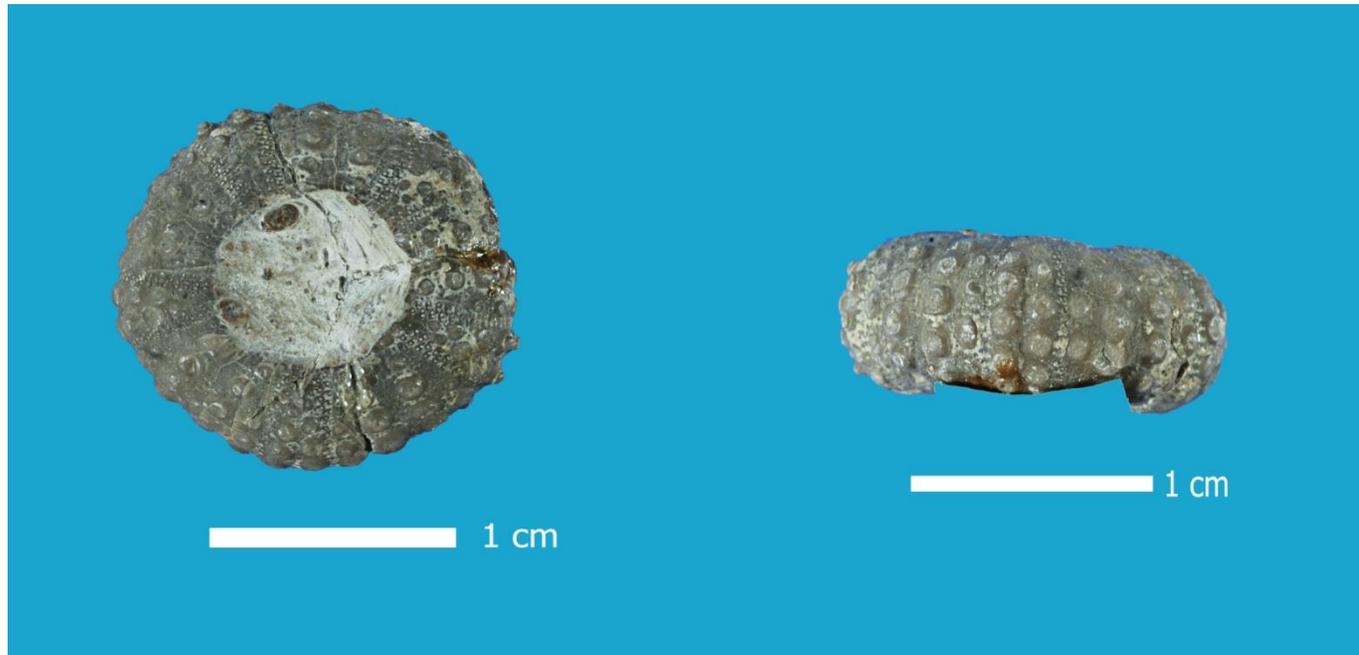
**Descripción.** Concha mediana, de contorno pentagonal, convexa en la región dorsal y plana en la región ventral. Las áreas ambulacrales son estrechas y se adelgazan hacia la zona aboral y adoral. Las placas presentan un tubérculo primario mamelonado, crenulado e imperforado y pequeños tubérculos de tamaño irregular entre los primarios. Las zonas poríferos están formadas por zigoporos circulares, en series dobles. Las áreas interambulacrales tienen el doble de la anchura de las áreas ambulacrales; las placas son hexagonales, más largas que anchas, con dos series constantes de tubérculos, que van del aparato apical al peristoma y otras dos series de tubérculos que se intercalan la zona ambulacral y desaparecen antes de llegar al aparato apical. El diámetro del ejemplar descrito mide 44.2 mm, su altura es de 20 mm, y sus persitoma mide 21.0 mm, mientras que el aparato apical 18.2 mm.

*Salenia mexicana* Schlüter, 1883-1892



**Descripción.** Especie pequeña hemisférica, convexa en la parte superior y acuminada sobre todo alrededor del periprocto, plana en la parte inferior, de contorno circular. Áreas ambulacrales estrechas y rectas, ensanchándose ligeramente hacia el peristoma. Cada placa presenta un par de poros oblicuos, ovalados transversalmente, separados por un tubérculo pequeño; en la zona interporífera haya un tubérculo grande, mamelonado, ovalado longitudinalmente. Las áreas interambulacrales son amplias y están formadas por dos hileras de placas grandes y alternantes en número variable entre cuatro y seis. Cada placa presenta un tubérculo central grande, saliente, imperforado y cuyo cono presenta pliegues profundos y areola amplia con poca profundidad. El peristoma es amplio, ocupa la totalidad de la parte inferior de la testa y presenta diez incisiones branquiales, mide 6.6 mm. Su altura total es de 10 mm y su diámetro es de 9 mm.

*Tetragramma picteti* Agassiz y Desor, 1847



**Descripción.** Concha mediana, de contorno circular a pentagonal aplanada en sus caras superior e inferior. Las áreas ambulacrales presentan aproximadamente la mitad de la anchura de las áreas interambulacrales. Las placas son hexagonales con un gran tubérculo primario, memelonado, crenulado y perferodao. En ejemplares jóvenes, cada hilera presenta ocho placas. Las áreas interambulacrales están constituidas por dos hileras de placas hexagonales muy grandes que se encuentran en la base. El diámetro del ejemplar es de 16.6 mm, posee una altura de 6.1 mm, su peristoma mide 5.0 mm y su aparato apical 7.8 mm.

*Tetragramma cf. T. variolare* Brongniart, 1822



**Descripción.** Ejemplar incompleto mal preservado, de tamaño mediano, de forma circular, deprimida. No se observa ni el aparato apical ni el peristoma. Las áreas ambulacrales son estrechas. Las placas presentan un tubérculo grande, saliente, mamelonado, crenulado y perforado. Las áreas interambulacrales son anchas, del doble de las ambulacrales. Están formadas por placas con una hilera central de tubérculos grandes, mamelonados, crenulados y perforados, continuos desde el aparato apical al peristoma. El holotipo está incompleto por lo que no se pudo realizar la medición de las partes principales.

# Glosario

**Cálice o Cáliz.** Cavidad distal del coral ocupada por el pólipo. Generalmente tiene forma de copa redondeada, más o menos profunda, que refleja el molde de la del pólipo. Abertura del coralito.

**Aboral.** Lado o dirección o puesta a la boca.

**Adapical.** Cerca o hacia el sistema apical.

**Adoral.** Cerca o hacia la boca.

**Ambulacral.** Correspondiente a la posición a lo que concierne al ambulacro.

**Ambulacro.** Área ambulacral. Cinco segmentos de la concha que se extiende desde el sistema apical hasta el peristoma que alternan cinco segmentos interambulacrales, que se designan con números romanos.

**Caliclinal.** El área externa, plana o ligeramente abultada, constituye la plataforma caliclinal.

**Columela.** Estructura esquelética vertical, en forma de columna, en el centro del coralito de algunos géneros de coral. Formada por proyecciones interiores de los septos que se entrelazan y fusionan

**Coralito.** Se denomina el exoesqueleto individual de cada pólipo de coral duro, del orden Scleractinia.

**Costilla.** Fina placa esquelética que sobresale desde la teca hacia el exterior del coralito.

**Septo.** Es una pared que divide de un modo completo o incompleto una cavidad o estructura en otras más pequeñas. Zoo. Cada una de las láminas calcáreas del esqueleto individual, o coralito, de un coral scleractinio.

**Septoteca.** En el esqueleto, de las colonias, la fusión de los septos y los costa entre los coralitos individuales adyacentes.

**Tallo.** Placa base calcárea desde la que se construye el coralito. Parte de la primera deposición de aragonito realizada por el disco pedal del pólipo en la superficie escogida para anclarse.

**Tamnasferoide.** Es una forma de disposición del esqueleto del coral, es masiva y entre los individuos de la colonia no hay espacios, las formas son variadas. Ver figura 8.

**Teca:** Denominada comúnmente "muro" o "pared", es la parte exterior del coralito. Es el depósito esquelético que rodea al pólipo y une los extremos de los septos.

# REFERENCIAS

- Agassiz, L. 1836. *Prodrome d'une monographie des radiaries ou echinoderms*: Soc. sci. nat. Neuchatel Mém., 1: 168-199.
- Agassiz, L. y Desor, E. 1847. *Catalogue raisonné des familles des genres et des espèces de la classe des echinodermes*: Paris, 167 p.
- Aguilera, J. G. 1906. *Excursión de Tehuacán a Zapotitlán et San Juan Raya*. En X Congreso, Geol. Intern. Libreto-guía 7, 27p. 1 mapa, 1 tabla.
- Alencáster, G. 1956. *Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla*: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 2: 1-47, 7 láms.
- Barceló-Duarte, J. 1978. *Estratigrafía y petrografía detallada del área de Tehuacán - San Juan Raya, Estado de Puebla, México*, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis Profesional, 143 pp.
- Blanckenhorn, M. 1890. *Beiträge zur Geologie Syriens*: Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel-und Nord-Syriens, Cassel, 136 p. 11 láms.
- Bruguière, J. G. 1797. En *Tableau Encyclopédique et Méthodique des Trois Règnes de la Nature*. Vers, Coquilles, Mollusques et Polypiers. (Agasse: Paris, France.) Plates 190–286.
- Böse, E. 1910. Monografía geológica y paleontológica del Cerro de Muleros cerca de Ciudad Juárez, Edo. De Chihuahua. Bol. Inst. Geol. México, n. 25, 189 p., 48 láms.
- Brongniart, A. 1822. *Géographie physique des environs de Paris, Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris*. En: *Les ossements fossiles* (Cuvier, G., Ed.). Dufour & d'Ocagne, Paris, 316-337.
- Buitrón-Sánchez, B. E. 1970. *Equinoides del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla*: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 30:1-45, 9 láms.
- Buitrón-Sánchez, B.E., Barceló-Duarte, J. 1980. *Nerineidos (Mollusca-Gastropoda) del Cretácico Temprano de la Región de San Juan Raya, Puebla*: Revista del Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, 4(1): 46-56.
- Calderón-García, A. 1956. *Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya, Puebla*, en XX Congreso Geológico Internacional, Libreto guía, Excursión A-11, 94 p.

- Calonge A., Caus E. y García J. 2001. *Los Foraminíferos: Presente Y Pasado*, Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, (9:2) 144-150.
- Charlton de Rivero P. F. & Bermúdez P.J. 1963. *Micropaleontología general*. Ediciones Gea, España, pp. 11-31, 37-40.
- Clark, W.B. 1891. *A revision of the Cretaceous Echinoidea of North America*: John Hopkins Univer. Circ., 10(87):75-77.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013. *Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán*, Disponible en: <http://tehuacan-cuicatlan.conanp.gob.mx/>
- Coquand, H. 1865. *Monographie paléontologique de l'étage Aptien de l'Espagne*: Société d'Emulation de la Provence. Marseille, 221 p., 28 láms.
- Cotteau, G.H., 1890. *Note sur quelques Équinides du terrain Crétacé du Mexique*: Bull. Soc.Géol. Fr. Ser. 3, 18: 229-299, lám., 1-2.
- Cragin F. W. 1893. *A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous*: Texas Geol. Surv. 4<sup>th</sup> Ann. Rept., 139-296, láms., 24-46.
- Dance, P. 1993. *Manual de Identificación: Conchas Marinas*. Ediciones Omega, España. 256 /18-19 pp.
- De Loriol, P. 1875-1876. *Note sur quelques espèces nouvelles appartenant á la classe des Echinodermes*: Mém. Soc. Sci. Phys. Hist. Nat. Gèneve, 24: 659-673, láms. 1-2.
- Drouet, C. 1825. *Sur un nouveau genre de coquille (Neithea) de la famille des Arcacées et description d'une nouvelle espèce de modiole fossile*: Mém. Soc. Linn. Paris, 3: 1-183, lám. 7.
- Ellis Brooks F.; Messina Angelina R; 1940-<2011>. *Ellis and Messina catalogues of micropaleontology*. New York, The American Museum of Natural History, Disponible en: [http://www.micropress.org/em/index.php?action=new\\_login](http://www.micropress.org/em/index.php?action=new_login), consultado en 2014.
- Étallon, M. 1859. *Études paléontologiques sur le Haut Jura: Rayonnés du Corallien. Mémoires de la Société d'Émulation de Doubs*, 3(6): 53-260.
- Felix, J. 1891. *Versteinerungen aus des mexikanischen Jura und Kreide Formation*: Paleontographica, 37: 140-199, láms., 22-29.
- Fernández-Álamo. 2007. Phylum Mollusca, en Fernández, M., Rivas, G (Editores). 2007. *Niveles de organización en animales*, Las prensas de ciencias, UNAM, México, 254- 273.
- Gío-Argáez, R., Gómez- Espinosa, C., Martínez-Villa, B., (2012, 23 de Septiembre). *Huellas y rastros fósiles. ¿Cómo ves?* p.10-14.

- Gámez Espinosa, A. 2006. *Popolocas; Pueblos indígenas del México contemporáneo*. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México. 60 pp.
- García Cortes Vera. 2004. *Introducción a la Microbiología* (2ª Ed.) Editoria EUNED, Costa Rica, p. 143-149.
- González-Arreola, C. 1974. *Phylloceras del Cretácico inferior de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla, Méx.*: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 35: 29-37.
- Gudiño M., Mendoza C. & Mijares J. 2009. *Actualización Y Paleoeología De Foraminíferos De La Colección Ucv Dr. Pedro Joaquín Bermúdez (Cretácico Superior al Reciente de la región Caribe-Antillana y Golfo de México)*. Trabajo para obtener el título de ingeniera geóloga, Universidad Central de Venezuela, 167 p.
- Hamlin, C. 1890. *Results of an examination of syrian molluscan fossils, chiefly from Mount Lebanon*: Memories of Museum of Comparative Zoology, 3: 1-68.
- Hernández-Láscares, D. & Galván-Mendoza, E. 1990. *Lamellaerhynchia cf. renauxiana (D' Orbigny) (Brachiopoda Rhynchonellidae) del Cretácico Inferior de la Región de San Lucas Teteletitlán, Estado de Puebla, Centro Sur de México*. Sociedad Mexicana de Paleontología, Revista, 2(2): 47-55, 1 lám.
- Lambert, J. 1928. *Note sur quelques échinides recueillis par M. Walther Staub dans le Néogéno d'est du Mexique*: Eclogae Geol. Helvetiae, 21(1): 272-283, lám., 27.
- Landerer, J. J. 1872. *Monografía del Piso Aptico de Tortosa, Chert y Bonifaza*: Madrid, 60 p., 8 láms.
- Leymerie, A. 1842. *Sur le terrain crétacé du département de l'Aube*: Mém. Soc. Géol. France, vol. 5, p. 1-34, láms. 1-18.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae: per Regna Tria Naturae [...]*, ed. 10, 1. Regnum Animale: i-iii, 1-824. Stockholm
- Maldonado-Koerdell, M. 1953. *Los equinoides regulares del Mesozoico de México*: Anal. Esc. Nac. Cienc. Biol., 7(1-4): 15-44, láms., 1-2.
- Martínez Chacon M.L. & Rivas Pascual. 2009. *Paleontología de Invertebrados*. Sociedad española de Paleontología. 107 / 76-84 pp.
- M'Coy, F. 1849. *On the classification of some British fossil Crustacea with notices of new forms in the University Collection at Cambridge*: Annals and Magazine of Natural History, series 2(4): 161-179.

- Michelin, H. 1840-1847. *Iconographie zoophytologique. Description par localités et terrains des polypiers fossiles de France et pays environnants*: Bertrand, editor. París, 348 p., 79 láms. (1841).
- Müllerried, F. K. W. 1933-1934. *Estudios paleontológicos y estratigráficos en la región de Tehuacán, Puebla. Conclusión*: Univ.Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales, 5(1): 55-80, fig. 30-39, (1933).
- Nagao, T. 1934. *Cretaceous Mollusca from the Miyako district, Honshu, Japan*: Faculty Sci., Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, 2(3): 17-277, lám. 23-39.
- Neagu T. & Cîrnaru P. 2004. *Genus Choffatella (Schlumberger), 1904 (Foraminifera) In The Lower Aptian (Bedoulian) From Southern Dobrogea And Se Part Of The Romanian Plain*, Acta Paleontológica Romaniae V. 4 (2004), p. 269-275
- Nyst, H., & Galeotti, H., 1840, *Description des mollusques et rayonnés fossiles, Tehuacán au Mexique*, Royal Academy Bruxelles Bulletin, 7: 212 - 221.
- Orbigny A. D'. 1850. *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des Mollusques et Rayonnées*. v.2, Masson édit., Paris, 427 p.
- Philippi, R. A. 1836. *Enumeratio Molluscorum Siciliae cum Viventicum tum in Tellure Tertiaria Fossilicum, quae in Itinere suo observavit*. Halle: E. Anton, 1:1-268, 1-12 láms.
- Pictet, F. J. & Campiche G. 1861-1872. *Description des Fossiles du Terrain Cretace des Environs de Sainte-Croix*: Materiaux pour la Paleontologie Suisse, 752 pp., láms. 44-98 (1861-1864), parte 2.
- Pictet, F.J. & Renevier, E. 1854-1858. *Description des fossiles du terrain Aptien de la Perte de Rhône et des environs de Sainte Croix*: Manteriaux pour la paléontologie suisse, ser. Ière., 184 p, 23 láms. (1858).
- Pomel, A. 1883: *Classification méthodique des échinides vivants et fossiles*. Adolphe Jourdan, Alger, 1-131.
- Reyerros-Navarro, M. M. 1963. *Corales del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Estado de Puebla*: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana, 17: 1-21, 5 láms.
- Revilla, E. 1996. *Estudio paleoecológico de los nerinéidos (gasteropoda - mollusca) del Cretácico inferior de la formación San Juan Raya, extremo suroriental del estado de Puebla*.UAM. p. 15.

Röding, P. F. 1798. *Museum Boltenianum sive catalogus cimeliorum e tribus regnis naturæ quæ olim collegerat Joa: Fried Bolten, M. D. p. d. per XL. annos proto physicus Hamburgensis. Pars secunda continens conchyliæ sive testacea univalvia, bivalvia & multivalvia.* pp. [1-3], [1-8], 1-199. Hamburg. page 79.

Römer, F. 1849. *Texas, mit besonderer Roecksicht auf deutsche Auswanderung und liephysischen Verhaelthisse des Landes:* Bonn, 464 p.

Segura P. & Rodríguez M. 2007. Phylum Cnidaria, en Fernández, M., Rivas, G (Editores). 2007. *Niveles de organización en animales*, Las Prensas de ciencias, UNAM, México, 62- 69.

Schlüter, C. 1883-1892. Die *regulären Echiniden der norddeutschen Kreide:* Abh. Kör. Preuss Geol. Landesanst, 4:1-243.

Sharpe D. 1850. Remarks on the genus *Nerinaea*, with an account of the species found in Portugal. Quarterly Journal of the Geological Society, London, 6:101-115, láms. 12-13.

Solís M. & Laguarda F. 2007. Phylum Echinodermata, en Fernández, M., Rivas, G (Editores). 2007. *Niveles de organización en animales*, Las Prensas de ciencias, UNAM, México, 307- 322.

Sowerby J. de C. 1822. *Corbis ("Sphaera") corrugata.* En Gillet S. 1921. Étude de la faune de Lamellibranches du Calcaire à Spatangues (Hauterivien supérieur). Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles, t. 75, p. 45-108.

Sowerby J. de C. 1823. *The Mineral Conchology of Great Britain:* London, 4: 1-147, láms., 307-407.

Suess, E.1865. ÜberAmmoniten.SitzungsberichtederKaiser-lichen Akademie der Wissenschaften, 52, 3–19.

Unidad Informática para la Paleontología (UNIPALEO), *Consulta Pública*, Instituto de Geología, UNAM, Recuperado en 2014, de <http://www.unipaleo.unam.mx/>

**Anexo. Relación del número de ejemplares de las especies fósiles registradas en cada una de las colecciones analizadas**

Clase	Especie	Autor	Colección Nacional	San Juan Raya	Santa Ana
Gasteropoda	<i>Actaeonina (Goniocylindrites) tehuacanensis.</i>	Müllerried, 1934	2	14	0
	<i>Astraea sp.</i>	Röding, 1798	0	5	0
	<i>Cassiope müllerriedi</i>	Alencáster, 1956	2	0	1
	<i>Cassiope cf. renevieri</i>	Coquand, 1906	1	0	0
	<i>Cassiope suturosa</i>	Nyst y Galeotii, 1840	2	0	0
	<i>Cerithium bustamantii</i>	Nyst y Galeotii, 1840	4	0	42
	<i>Chenophus sp.</i>	Philippi, 1836	1	0	0
	<i>Cossmannea (Eunerinea) cf. aptiensis</i>	Pictet y Campiche, 1862	1	0	0
	<i>Cossmannea (Eunerinea) hicoriensis</i>	Cragin, 1893	1	0	0
	<i>Craginia floresii</i>	Alencáster, 1956	3	0	8
	<i>Harpagodes cf. desori</i>	Pictet y Campiche, 1864	1	0	0
	<i>Lunatia praegrans</i>	Römer, 1849	1	0	0
	<i>Natica cf. sueurii</i>	Pictet y Renevier, Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Nerinea azteca</i>	Alencaster, 1956	2	0	0
	<i>Nerinea (Nerinea) galatea</i>	Coquand, 1865	1	0	1
	<i>Nerinella sp.</i>	Sharpe, 1850	0	0	1
	<i>Nododelphinula galeotii</i>	Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Pyrazus cf. scalariformis</i>	Nagao Montfort 1810	1	0	0
	<i>Pyrazus maldonadoi</i>	Montfort 1810	2	0	0
	<i>Turitella minuta</i>	Nyst y Galeotii, 1840	1	0	0
<i>Tylostoma aguilerai</i>	Alencáster, 1956	3	0	16	

	<i>Uchauxia fraasi</i>	Blanckenhorn, 1890	1	0	0
	<i>Uchauxia? poblana</i>	Alencáster, 1956	2	22	0
Pelecypoda	<i>Astarte subcostata</i>	D' Orbigny, 1850	1	13	0
	<i>Cardium</i> sp.	Linnaeus, 1758	0	89	0
	<i>Corbis</i> ("Sphaera") <i>corrugata</i>	Sowerby , Gillet, 1921	2	0	0
	" <i>Cyprina</i> " <i>sanzi</i>	Landerer, 1872	1	0	0
	<i>Exogyra acuticosta</i>	Nyst y Galeotti, 1840	2	9	1
	<i>Grammatodon</i> ( <i>Cosmetodon</i> ) <i>rayaensis</i>	Alencáster, 1956	2	7	0
	<i>Isognomon lamberti</i>	Müllerried, 1934	2	23	8
	<i>Lima</i> sp.	Bruguière, 1797	0	0	8
	<i>Neithea</i> sp.	Drouet, 1825	0	23	0
	<i>Ostrea alicula</i>	Hamlin, 1890	2	4	0
	<i>Panopea neocomiensis</i>	Leymerie, 1842	1	0	0
	<i>Pholadomya</i> sp.	Sowerby, 1823	0	0	2
	<i>Pholadomya</i> cf. <i>gigantea</i>	Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Pterotrigonia plicatocostata</i>	Nyst y Galeotti, 1840	2	36	22
Cephalopoda	<i>Phylloceras</i> sp.	Sucess, 1865	0	0	10
Echinoidea	<i>Cidaris muelleriedi</i>	Lambert, 1935.	2	0	0
	<i>Coenholrctypus transpeconsensis</i>	Pomel, 1883	1	0	0
	<i>Heteraster aguilerai</i>	Buitrón, 1970	1	0	15
	<i>Heteaster alencasterae</i>	Buitrón, 1971	2	0	0
	<i>Hemiaster whitei</i>	Clark, 1891	4	0	0
	<i>Loriolia rotulare</i>	Agassiz, 1836	1	0	0
	<i>Pseudocidaris</i> sp.	Étallon, 1859	0	0	40
	<i>Pseudocidaris clunifera</i>	Agassiz, 1836	16	0	11
	<i>Pseudodiadema aguilerai</i>	Maldonado, 1953	2	0	3
	<i>Phymosoma mexicanum</i>	Böse, 1910	1	0	0
	<i>Salenia mexicana</i>	Schlüter, 1883-1892	3	0	0

	<i>Tetragramma picteti</i>	Agassiz y Desor, 1847	5	0	3
	<i>Tetragramma cf. T. variolare</i>	Brongniart, 1840	1	0	0
Anthozoa	<i>Baryphyllia confusa</i>	D'Orbigny, 1850	3	0	0
	<i>Complexastrea cyclops</i>	Felix, 1891	2	0	0
	<i>Cyathophora atempa</i>	Felix, 1891	2	0	2
	<i>Felixastraea mexicana</i>	Reyerros-Navarro, 1963	2	0	0
	<i>Plesiastrea sulcati-lamellosa</i>	Michelin, 1841	1	0	0
	<i>Polyphylloseris conophora</i>	Felix, 1891	6	0	0
	<i>Procyathophora aguilerai</i>	Reyerros-Navarro, 1963	2	0	5
	<i>Procyathophora poblana</i>	Reyerros-Navarro, 1963	1	0	0
	<i>Stylina vaughani</i>	Reyerros-Navarro, 1963	1	0	0
	<i>Thamnasteria crespai</i>	Felix, 1891	1	0	3
	<i>Thamnasteria decipiens</i>	Michelin, 1845	1	0	0
	<i>Thamnasteria felixi</i>	Reyerros-Navarro, 1963	3	0	0
		<b>No. Tot. De ejemplares</b>	114	245	202
<b>Clase</b>	<b>Especie</b>	<b>Autor</b>	<b>Colección Nacional</b>	<b>San Juan Raya</b>	<b>Santa Ana</b>
Gasteropoda	<i>Actaeonina (Goniocylindrites) tehuacanensis.</i>	Müllerried, 1934	2	14	0
	<i>Astraea sp.</i>	Röding, 1798	0	5	0
	<i>Cassiope müllerriedi</i>	Alencáster, 1956	2	0	1
	<i>Cassiope cf. renevieri</i>	Coquand, 1906	1	0	0
	<i>Cassiope suturosa</i>	Nyst y Galeotii, 1840	2	0	0
	<i>Cerithium bustamantii</i>	Nyst y Galeotii, 1840	4	0	42
	<i>Chenophus sp.</i>	Philippi, 1836	1	0	0
	<i>Cossmannea (Eunerinea) cf. aptiensis</i>	Pictet y Campiche, 1862	1	0	0
	<i>Cossmannea (Eunerinea) hicoloriensis</i>	Cragin, 1893	1	0	0
	<i>Craginia floresii</i>	Alencáster, 1956	3	0	8

	<i>Harpagodes cf. desori</i>	Pictet y Campiche, 1864	1	0	0
	<i>Lunatia praegrans</i>	Röemer, 1849	1	0	0
	<i>Natica cf. sueurii</i>	Pictet y Renevier, Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Nerinea azteca</i>	Alencaster, 1956	2	0	0
	<i>Nerinea (Nerinea) galatea</i>	Coquand, 1865	1	0	1
	<i>Nerinella sp.</i>	Sharpe, 1850	0	0	1
	<i>Nododelphinula galeotii</i>	Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Pyrazus cf. scalariformis</i>	Nagao Montfort 1810	1	0	0
	<i>Pyrazus maldonadoi</i>	Montfort 1810	2	0	0
	<i>Turitella minuta</i>	Nyst y Galeotii, 1840	1	0	0
	<i>Tylostoma aguilerai</i>	Alencáster, 1956	3	0	16
	<i>Uchauxia fraasi</i>	Blanckenhorn, 1890	1	0	0
	<i>Uchauxia? poblana</i>	Alencáster, 1956	2	22	0
Pelecypoda	<i>Astarte subcostata</i>	D' Orbigny, 1850	1	13	0
	<i>Cardium sp.</i>	Linnaeus, 1758	0	89	0
	<i>Corbis ("Sphaera") corrugata</i>	Sowerby , Gillet, 1921	2	0	0
	<i>"Cyprina" sanzi</i>	Landerer, 1872	1	0	0
	<i>Exogyra acuticosta</i>	Nyst y Galeotti, 1840	2	9	1
	<i>Grammatodon (Cosmetodon) rayaensis</i>	Alencáster, 1956	2	7	0
	<i>Isognomon lamberti</i>	Müllerried, 1934	2	23	8
	<i>Lima sp.</i>	Bruguière, 1797	0	0	8
	<i>Neithea sp.</i>	Drouet, 1825	0	23	0
	<i>Ostrea alicula</i>	Hamlin, 1890	2	4	0
	<i>Panopea neocomiensis</i>	Leymerie, 1842	1	0	0
	<i>Pholadomya sp.</i>	Sowerby, 1823	0	0	2
	<i>Pholadomya cf. gigantea</i>	Aguilera, 1906	1	0	0
	<i>Pterotrignia plicatocostata</i>	Nyst y Galeotti, 1840	2	36	22
Cephalopoda	<i>Phylloceras sp.</i>	Sucess, 1865	0	0	10

Echinoidea	<i>Cidaris muelleriedi</i>	Lambert, 1935.	2	0	0
	<i>Coenholrctypus transpeconsensis</i>	Pomel, 1883	1	0	0
	<i>Heteraster aguilerai</i>	Buitrón, 1970	1	0	15
	<i>Heteaster alencasterae</i>	Buitrón, 1971	2	0	0
	<i>Hemiaster whitei</i>	Clark, 1891	4	0	0
	<i>Loriolia rotulare</i>	Agassiz, 1836	1	0	0
	<i>Pseudocidaris sp.</i>	Étallon, 1859	0	0	40
	<i>Pseudocidaris clunifera</i>	Agassiz, 1836	16	0	11
	<i>Pseudodiadema aguilerai</i>	Maldonado, 1953	2	0	3
	<i>Phymosoma mexicanum</i>	Böse, 1910	1	0	0
	<i>Salenia mexicana</i>	Schlüter, 1883-1892	3	0	0
	<i>Tetragramma picteti</i>	Agassiz y Desor, 1847	5	0	3
	<i>Tetragramma cf. T. variolare</i>	Brongniart, 1840	1	0	0
	Anthozoa	<i>Baryphyllia confusa</i>	D'Orbigny, 1850	3	0
<i>Complexastrea cyclops</i>		Felix, 1891	2	0	0
<i>Cyathophora atempa</i>		Felix, 1891	2	0	2
<i>Felixastraea mexicana</i>		Reyerros-Navarro, 1963	2	0	0
<i>Plesiastrea sulcati-lamellosa</i>		Michelin, 1841	1	0	0
<i>Polyphylloseris conophora</i>		Felix, 1891	6	0	0
<i>Procyathophora aguilerai</i>		Reyerros-Navarro, 1963	2	0	5
<i>Procyathophora poblana</i>		Reyerros-Navarro, 1963	1	0	0
<i>Stylina vughani</i>		Reyerros-Navarro, 1963	1	0	0
<i>Thamnasteria crespoi</i>		Felix, 1891	1	0	3
<i>Thamnasteria decipiens</i>		Michelin, 1845	1	0	0
<i>Thamnasteria felixi</i>		Reyerros-Navarro, 1963	3	0	0
		<b>No. Tot. De ejemplares</b>	114	245	202