

# PUBLICACIONES ESPECIALES CENTRO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA

---

## ÓRDENES CIDAROIDEA Y AULODONTA

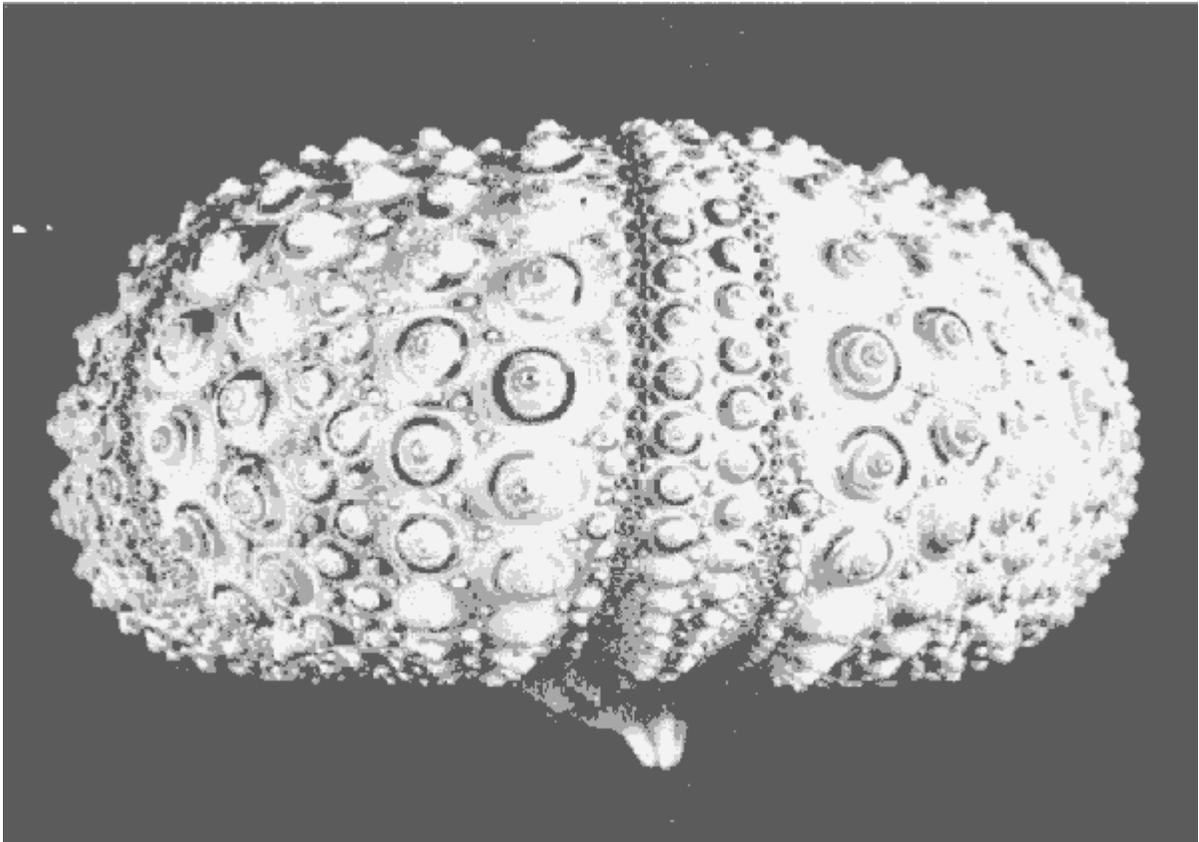
*Trabajo recibido el 27 de abril de 1977 y aceptado para su publicación el 15 de junio de 1977.*

### MARIA ELENA CASO

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Contribución 83 del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

### RESUMEN

En esta monografía se hace un estudio completo de los dos órdenes de los Erizos *Regularia* o sea los *Cidaroidae* y los *Aulodonta* del Pacífico de México por la misma razón han sido estudiadas las especies de la familia *Cidaridae* y *Diadematidae*. Conviene advertir que se revisaron los catálogos y se hicieron observaciones de Equinodermos de México que poseen las colecciones de las siguientes instituciones: a) *Allan Hancock Foundation, University of Southern California*, b) *Museum, of Comparative Zoology, Harvard University*, c) *Museum of Natural History, Smithsonian Institution* y d) *Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Tales investigaciones permitieron la observación de los especímenes colectados por grandes expediciones como la *Albatross*, *Hassler*, *Stranger*, *Templeton Crocker* y *Zaca*. Asimismo también pudieron ser observados ejemplares de las colecciones de Agassiz, Fisher, Van Brunt y Xantus, que se hallan depositadas en las instituciones anteriormente mencionadas. El número de ejemplares observados fue de 1,584 y la profundidad oscila desde la costa hasta los 3,300 metros. El presente trabajo incluye: a) Clave de los órdenes de los Equinodermos vivientes, estudiados en México, b) breves diagnosis de los órdenes, familias, géneros y especies estudiados, c) además, claves de los géneros y especies. Descripción específica de *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes), *Hesperocidaris asteriscus* Clark, *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark), *Aporocidaris milleri* (Agassiz), *Diadema mexicanum* Agassiz, *Astropyga pulvinata* (Lamarck) y *Centrostephanus coronatus* (Verrill), Ilustran esta Monografía 65 láminas y 7 mapas.



Diadema

mexicanum

Agassiz

## ABSTRACT

A complete study of the first two orders of *Regularia Echinoids*, that is, *Cidaroidea* and *Aulodonta* of Mexican Pacific Coast is made in this monograph.

It is advisable to mention that all Mexican specimens of Echinoids included in the collections of the following Institutions were carefully investigated: a) *Museum of Natural History, Smithsonian Institution*, b) *Allan Hancock Foundation, University of Southern California*, c) *Museum of Comparative Zoology, Harvard University and Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México*. Hence it was possible to research on the specimens collected by great expeditions such as: *Albatross, Hassler, Stranger, Templeton Crocker and Zaca*. In like manner, the wonderful material of Agassiz, Fisher, Van Brunt and Xantus collections was in my hands. 1,584 specimens were studied. They range from seashore to a depth of 3,300 meters. The present work includes: a) A key of living Echinoids studies in Mexico, b) Brief diagnosis of orders, families, genres and species that have been studied. c) Besides, genres and species keys. Specific description of *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes), *Hesperocidaris asteriscus* Clark, *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark), *Aporocidaris milleri* (Agassiz), *Diadema mexicanum* Agassiz, *Astropyga Pulvinata* (Lamarck) and *Centrostephanus coronatus* (Verrill).

This monograph has been illustrated with 65 plates and 7 maps.

## RESUMÉ

Dans cette monographie on fait une étude complète des deux ordres des *Echinides Regularia*, autrement, les *Cidaroidea* et les *Aulodonta* du Pacifique du Mexique, et c'est le motif par lequel on a étudié les espèces de la famille *Cidaridae* et *Diadematidae*. Il est bon à dire qu'on a révisé les catalogues et qu'on a fait des observations des Echinodermes du Mexique qui possèdent leurs collections, dans les institutions suivantes: a) *Allan Hancock Foundation, University of Southern California*, b) *Museum of Comparative Zoology, Harvard University*, c) *Museum of Natural History, Smithsonian Institution*, et d) *Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México*. Ces recherches nous ont donné l'occasion d'observer les divers spécimens réunis par les grandes expéditions, telles que l'*Albatross, Hassler, Stranger, Templeton Crocker et Zaca*. De même on a pu aussi observer les exemplaires des collections de Agassiz, Fisher, Van Brunt et Xantus que l'on trouve déposés dans les institutions déjà mentionnées. Le nombre d'exemplaires observés remonte à 1584, et la profondeur oscille de la côte jusqu'à 3300 mètres de profondeur.

Ce travail renferme: a) La clef des ordres des Echinodermes vivants, étudiés au Mexique, b) Des brèves diagnoses des ordres, familles, genres et espèces étudiés, c) et en outre, des clefs de ces genres et de ces espèces. Une description spécifique des *Eucidaris thourasii* (Valenciennes), *Hesperocidaris asteriscus* Clark, *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark) *Aporocidaris milleri* (Agassiz), *Diadema mexicanum* Agassiz, *Astropyga pulvinata* (Lamarck) et *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Cette monographie est illustrée par 65 planches et 7 cartes.

## INTRODUCCIÓN

Este estudio inicia una serie de monografías en las que se abarcará la morfología, la taxonomía y la distribución geográfica de los Equinodermos de México, de la costa pacífica y de la costa atlántica.

En esta primera monografía se hace un estudio de las especies de los dos primeros órdenes de los erizos *Regularia* o *Endocyclia*, o sea los *Cidaroidea* y los *Aulodonta* del Pacífico de México. Dentro del primer orden queda incluida la familia *Cidaridae* y dentro del segundo, la familia *Diadematidae*.

Con el fin de lograr mayor hondura y amplitud en la investigación, se revisaron y se hicieron observaciones de un gran número de ejemplares de las colecciones que poseen algunas de las instituciones más prestigiadas de los Estados Unidos.

Fue así como en el año de 1972 examiné el catálogo y estudié los ejemplares de la colección de Equinodermos del *Museum of Natural History, Smithsonian Institution*.

Durante el otoño de 1975 visité la *Allan Hancock Foundation, University of Southern California* con el propósito de examinar el catálogo y observar los ejemplares de Equinodermos colectados en las costas de México.

Por último, en los meses de septiembre y octubre de 1976 estuve en el *Museum of Comparative Zoology, Harvard University* con la intención de hacer el registro del catálogo de la colección de Equinodermos y realizar observaciones sobre los especímenes colectados en nuestras costas. Como resultado de estos tres viajes de estudio a las instituciones mencionadas, el Laboratorio de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, posee en la actualidad un duplicado de las fichas del Catálogo de los Equinodermos de las costas de México.

En la descripción de cada especie estudiada se registran las referencias y observaciones, tanto de los ejemplares que posee la colección del Laboratorio de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de nuestra Universidad, como de aquellos ejemplares de los Equinodermos de México que poseen las colecciones de las tres instituciones anteriormente mencionadas.

Queremos hacer constar que el número de ejemplares observados en esta monografía es de 1,584 especímenes. Advertimos también que en algunas de las especies estudiadas se pudieron observar *tipos*, *paratipos* y *sintipos*.

La presentación dada a la monografía es la siguiente:

1. Clave de los órdenes de los equinoideos vivos, estudiados en México.
2. Breve diagnóstico de los órdenes, familias, géneros y especies estudiados.
3. Elaboración de claves de los géneros y especies.
4. Cada descripción específica tiene una sinonimia completa,
5. Las especies van ilustradas con 9 láminas cada una. Hay un total de 65 láminas.
6. La distribución geográfica de cada especie se ilustra con un mapa.

¿En qué ha consistido nuestra aportación personal?

En hacer un estudio completo y minucioso de todo el material que ha estado a nuestro alcance.

Las razones para haberlo hecho son varias:

En primer lugar contribuir con una investigación de conjunto al estudio morfológico, taxonómico y de distribución geográfica de los Equinodermos de México, tan poco estudiados por los naturalistas del país.

En segundo lugar, efectuar un estudio sistemático y preciso de las especies del grupo taxonómico de los Equinodermos, tan importantes para definir comunidades biológicas marinas.

Pensamos que las descripciones minuciosas, las claves de géneros y especies y las ilustraciones facilitarán el reconocimiento de las especies estudiadas, tanto al especialista, como aquellas personas que tengan afición a la zoología marina.

Que esta monografía sirva de estímulo en la elaboración de estudios taxonómicos más profundos, tan necesarios para el conocimiento de la fauna marina de las costas de México.

## **CLAVE DE LOS ÓRDENES DE LOS EQUINOIDEOS VIVIENTES ESTUDIADOS EN MÉXICO**

1. Forma globosa, casi siempre esferoidal *Peristoma* y *periproctodis* puestas en el centro de la cara oral y *aboral* respectivamente. *Periproctor* rodeado por el sistema *apical*. *Regularia* o *Endocyclica* ..
- 2 Forma aplanada oval o circular. Simetría bilateral, *Peristoma* conserva unas veces, su posición en el centro de la superficie oral y otras veces se desplaza hacia adelante, pero sin abandonar la citada superficie. *Irregularia* o *Exocyclica*..... 5

2. Placas ambulacrales, largas angostas de tipo simple, llamado *cidaroideo* y dos interambulacrales. unas y otras se continúan hasta el borde bucal, Sin branquias. Sin *esferidios* I *Cidaroidea* Placas ambulacrales dispuestas en dos filas-tipo *diadematoideo* tres placas trigeminadas, una grande principal y dos más pequeñas 3

3. Espinas sólidas o huecas, carecen de corteza, tubulares con su lumen o luz angosta. Los tubérculos de inserción de las espinas son perforados. Las epíffisis de la linterna de Aristóteles se unen por encima de la cara superior de las pirámides II *Aulodonta* Espinas sólidas o macizas con o sin corteza. Los tubérculos de inserción de las espinas, imperforados 4

4. Epíffisis de la linterna de Aristóteles pequeñas, y no se unen por encima de los dientes los que son aquillados. Cintura perignática con apóffisis en posición radial y en los interradios, reducida a un reborde de escasa altura III *Stiridonta* Epíffisis de la linterna de Aristóteles alargadas, por lo que se unen transversalmente unas con otras, al nivel de la parte superior de cada pirámide y forman una barra por delante de cada diente . . IV *Camarodonta*

5. Boca central, o más cerca del borde anterior del caparazón. Zonas ambulacrales *aborales* más o menos petaloides 6

6. Linterna de Aristóteles o aparato bucal bien desarrollado, caparazón generalmente aplanado, Pies ambulacrales a menudo se extienden también sobre las áreas interambulacrales VI *Clypeastroidea* Sin Linterna de Aristóteles o aparato bucal (excepto en estadios jóvenes de algunos *Cassiduloideos*). Pies ambulacrales tan sólo en las zonas ambulacrales .....7

Boca central o anterior. Área interambulacral impar posterior, sobre la cara inferior del caparazón, no difiere de las otras áreas interambulacrales. Sin fasciolojos.....VII *Cassiduloidea* Boca anterior. Área interambulacral impar posterior, sobre la superficie ventral del caparazón, diferente a las otras áreas interambulacrales, la primera placa dilatada en una especie de labio, el siguiente par de placas forman, bien sea un ancho "plastrón" o colocadas una placa detrás de otra. Con fasciolojos..... VIII *Spatangoidea*

## I ORDEN CIDAROIDEA

Equinoideos fósiles y vivientes; caparazón rígido y globuloso; con dos filas de placas ambulacrales, largas, angostas, de tipo simple llamado *cidaroideo* y dos interambulacrales; unas y otras se continúan hasta el borde bucal. Cada una de las placas interambulacrales lleva una espina gruesa y larga rodeada en su base por espinas pequeñas. La cintura perignática (rebordo calizo interno que bordea *alperistoma* y que sirve de fijación a los músculos de la linterna de Aristóteles) presenta sus apóffisis en los interradios. Los *Cidaroidea* tienen dos clases de *Pedicularios*, *tridentes* y *globosos* tienen sus glándulas tóxicas situadas en cavidades de las valvas esqueléticas, Carecen de branquias y de *esferidios*; un carácter de su anatomía es la presencia de cinco *órganos de Stewart* ligados a la linterna.

Los Cidaroideos comienzan en el Mississippiano, adquieren su mayor abundancia en el Jurásico y en el Cretácico y persisten hasta los mares actuales. Todos los géneros vivientes pertenecen a la familia *Cidaridae*.

## FAMILIA CIDARIDAE

Las especies de esta familia se caracterizan porque la forma del caparazón es regular, redonda, generalmente esférica. La abertura anal está situada en la parte media del área *apical*.

*Peristoma* cubierto por hileras regulares de placas ambulacrales e interradales. Sin branquias ni hendiduras branquiales en el borde peristomial del caparazón. Placas ambulacrales simples nunca compuestas. Cada placa interambulacral tiene tan sólo un gran tubérculo primario rodeado por un área, más o menos profunda que es la "areola". Los tubérculos primarios perforados, lisos o crenulados. Espinas primarias cubiertas por una capa externa especial, el *ostracum*, a menudo provista de una red pilosa más o menos anastomosada, en la base de la espina esta capa falta; a esta parte se le llama "collar". Espinas secundarias pequeñas generalmente aplanadas. *Pedicelarios globosos y tridentes*. Las espinas viejas están muy a menudo cubiertas por organismos extraños tales como esponjas, briozoarios, moluscos, cirrípedos, anélidos, etc. Los *pedicelarios globosos de los Cidaridae* son característicos por tener la glándula venenosa en el interior de la valva, y estar encerrados o protegidos por el esqueleto calcáreo; en los otros Equinoideos en cambio, las glándulas venenosas cuelgan libres sobre el lado externo de la valva y se encuentran cubiertas tan sólo por la epidermis. En México se han estudiado en la costa pacífica los géneros: *Eucidaris*, *Hesperocidaris* y *Aporocidaris*.

### CLAVE DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA CIDARIDAE

1. Espinas primarias gruesas, cortas. Pedicelarios globosos, con valvas sin diente terminal .....*Eucidaris*  
Espinas primarias delgadas y largas .....2

2. Espinas primarias con granulaciones dispuestas en series longitudinales. Pedicelarios globosos pequeños, con un diente termina.....*Hesperocidaris*

Espinas primarias muy largas, terminan en punta, las orales, dentadas. Sisterna apical tres cuartas partes del diámetro horizontal.....*Aporocidaris*

### GENERO EUCIDARIS POMEL

Espinas primarias generalmente robustas, a veces fusiformes, cilíndricas, con pequeñas verrugas o salientes dispuestas en series longitudinales más o menos regulares; con extremos distales terminados en una corona la que tiene una prominencia central; cubiertas generalmente con una capa esponjosa gruesa de vellosidades ramificadas. Espinas secundarias, cortas y delgadas. Orificios ambulacrales no fusionados, dispuestos por pares en el *peristoma*, *Pedicelarios globosos* grandes, sin diente terminal. *Pedicelarios globosos* pequeños, con diente terminal. *Pedicelarios tridentes*, de dos formas, con valvas delgadas y largas.

*Eucidaris thouarsii*(Valenciennes)

Láms. 1-9, Lám. 10 figs, 1-2. Mapa 1

1846 *Cidaris thouarsi* Valenciennes. Agassiz y Désor, *Ann. Sci. Nat.* 6: 326.

1863 *Cidaris thouarsii* Valenciennes. Agassiz. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 1 (9): 301.

1872-74 *Cidaris thouarsii* Valenciennes. Agassiz. *Cat. Mus. Comp. Zool. Harz.* 3: 98, 99, 213, 385-386, lám. 16, figs. 1-56, lám. 35, fig. 2, lám. 38, figs. 1-2.

1875-76 *Cidaris thouarsi* Valenciennes. Lockington. *Proc. Cal. Acad. Sic.* 6:152.

- 1902 *Cidaris thouarsii* Valenciennes. Clark, H. L. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 4: 526.
- 1907 *Cidaris thouarsii* Agassiz. Clark, H. L. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 51 (7): 185-186.
- 1913 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes) Clark, H. L. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 32: 220.
- 1921 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Mortensen. Studies of development and larval forms of Echinoderms: 22-24, lám. 5, figs. 1-2-
- 1923 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Clark, H. L. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 48(6): 157.
- 1926 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Boone. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.* 2 (6): 8, Lám. 5.
- 1928 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Mortensen. *Monograph of Echinoidea. Cidaroidea 1*: 393-398, lám. 42, figs. 5-12, lám. 57, figs. 1-2, lám. 73, figs. 3-5, lám. 86, figs. 1-7.
- 1933 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Boone. *Bull. Vanderbilt mar. Mus.* 4: 126, láms. 80, 81.
- 1937 *Eucidaris thouarsii* (Agassiz y Désor). Ziesenhenné *Zoologica, N. Y.* 22 (15) : 231.
- 1939 *Eucidaris thouarsii* (Agassiz y Désor). Clark, A. H. *Smithson, misc. Collns.* 98 (11): 12.
- 1940 *Eucidaris thouarsii* (Agassiz y Désor). Clark, H. L. *Zoologica, N. Y.* 25:347.
- 1946 *Eucidaris thouarsii* (Agassiz y Désor). Clark, A. H. *Smithson, misc. Collns.* 106 (5): 2.
- 1948 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Clark, H. L. *Allan Hancock Pacific. Exped.* 8 (5): 226, 229-230, lám. 30, fig. 1.
- 1961 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Caso, M. E. *Los Equinodermos de México*. Tesis doctoral Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México: 222-226, figs. text. 88-90.

*Diagnosis.* Espinas primarias robustas, relativamente cortas, con ornamentación burda. Espinas secundarias casi rectangulares, con estrías longitudinales y extremos distales ligeramente redondeados. Aparato *apical* más pequeño que el *peristoma*. Anchura de las zonas ambulacrales al nivel del *ambitus*, aproximadamente la cuarta o la quinta parte de las interambulacrales. *Pedicelarios* de tres modalidades: *globosos* grandes, abundantes, *globosos* pequeños con pedúnculo largo y diente terminal y *pedicelarios tridentes*. Aparentemente esta especie es muy parecida a *E. tribuloides* de la costa atlántica. (Láms. 1-9, lám. 10, figs. 1-2).

#### *Descripción*

## Descripción

Medidas de 10 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
4.21 cm	2.82 cm	1.40 cm	1.84 cm	0.77 cm
<i>Zonas ambulacrales 4 ejs.</i>		<i>Zonas interambulacrales 4 ejs.</i>		
Al nivel del <i>a. apical</i>	1.71 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	8.24 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	5.23 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	19.89 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	4.87 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	9.82 mm	
<i>Espinas primarias de 4 ejemplares</i>				
Longitud Mn.	28.40 mm	Mx. 31.14 mm	Fr. 29.53 mm	
Anchura ext. prox. Mn.	3.25 mm	Mx. 3.41 mm	Pr. 3.30 mm	
Anchura ext. distal Mn.	3.31 mm	Mx. 5.12 mm	Pr. 4.53 mm	

*Espinas primarias.* Robustas, cilíndricas con extremos distales romos o truncados. Cubiertas de salientes pequeñas dispuestas en 18 series longitudinales regulares, las que convergen en el ápice de la espina. Las espinas primarias orales, más sencillas y más pequeñas que las del resto de la corona. (Láms. 1-3, lám. 10 figs. 1-2).

*Aparato apical.* Más pequeño que el *peristoma*. Las placas que lo constituyen, cubiertas de tubérculos. En los ejemplares maduros, las placas oculares tienen forma triangular y son internas en relación con las genitales. Por el contrario, en los ejemplares inmaduros pueden ser externas en relación con las genitales. Placas genitales poliédricas con el orificio, genital próximo al borde externo. Placas *periproctales* muy numerosas. (Lám. 4, 7).

*Peristoma.* Considerablemente más grande que el aparato *apical*. Placas peristomiales de formas muy distintas. Las placas ambulacrales distales en los ejemplares maduros, dispuestas en series dobles irregulares. (Lám. 5, lám. 8).

*Zonas, tubérculos y poros ambulacrales.* Zonas ambulacrales sinuosas, la anchura de ellas al nivel del *ambitus*, corresponde a la cuarta o quinta parte de la anchura de las zonas interambulacrales. Zonas interporíferas, angostas, un poco más anchas que las zonas poríferas. Tubérculos marginales dispuestos en series regulares, próximos a ellos, cada placa tiene un tubérculo secundario, cerca del borde inferior, forman así una serie regular interna. Los orificios ambulacrales, aproximadamente del mismo tamaño. (Láms. 4-6, 9).

*Zonas inierambulacrales, placas, mamelones y tubérculos.* Zonas interambulacrales al nivel del *ambitus*, cuatro o cinco veces más anchas que las zonas ambulacrales. En los ejemplares maduros, cada zona interambulacral, está formada por una doble hilera de 9 a 10 placas coronales; en los ejemplares jóvenes de 6 a 7 placas. El número de placas aumenta en proporción al tamaño de los ejemplares. Las placas coronales están separadas entre sí, por una zona angosta de gránulos, los externos más grandes. Areolas amplias y superficiales. Mamelones de mayor tamaño que los de *E. tribuloides* (Láms, 4-6, 9).

*Pedicelarios.* De tres modalidades: a) *globosos* grandes, abundantes con valvas bien desarrolladas miden de 0.8 a 1 mm, b) *globosos* pequeños con un diente terminal y un pedúnculo muy largo el que mide de 2.5 a 3 mm, la cabeza de 0.3 mm a 0.6 mm, c) *Tridentes* con cabeza alargada y muy

delgada, la que mide de 1.4 mm a 1.6 mm con las valvas tan sólo ligeramente separadas y los *tridentes* con cabezas muy pequeñas y más anchas de 0.9 mm a 1.2 mm, las valvas bastante separadas entre sí y con una elevación en la parte basal del *pedicelario*.

*Color.* Las espinas primarias de un color púrpura parduzco o verde grisáceo. La mayoría de las veces, las espinas están invadidas por organismos extraños, tales como esponjas, briozoarios, moluscos, cirrípedos, anélidos, etc. Estos organismos viven como inquilinos en el erizo y hacen cambiar aparentemente la coloración real de las espinas. Espinas secundarias de color pardo, con extremos proximales de un tono arcilloso.

*Distribución.* Es una de las especies más características de la costa oeste tropical de América. Se le ha colectado desde California, Baja California, islas Clarion, Socorro, Cocos, Panamá y Galápagos, hasta la bahía Santa Elena e isla Plata del Ecuador. Batimétricamente desde la costa hasta las 76 brazas (Clark, H. L. 1948, pág. 230) (Mapa I).

*Observaciones.* Esta especie es muy parecida a *E. tribuloides* de las Antillas, de la cual difiere fundamentalmente porque las áreas interporíferas son mucho más angostas y las zonas interambulacrales son de un color más intenso. Respecto a su género de vida, se puede decir que es un erizo que vive escondido entre las rocas, haciendo oquedades en ellas de las cuales sale durante las noches para alimentarse. Mortensen (1923, pág. 393) dice textualmente: "examinando el tubo digestivo encontré fragmentos de moluscos de donde deduje que este *cidarioideo* con sus dientes tritura las conchas por lo que es probable que *E. thourstise* alimente de ostiones jóvenes lo que viene a ratificar la idea de Clark, H. L. (1923, pág. 158)".

*Tipo.* ¿Museo de París?

*Localidad tipo.* "California (Neboux) Galápagos" *fide* Clark H. L. 1948, pág. 230.

*Material examinado.* 556 ejemplares de las colecciones siguientes.

<i>Localidades</i>	<i>No. Cat</i>	<i>No. ej.</i>
Lado O. bahía Castellán Ortega, I. Socorro	1.2, 1.4	5
Ensenada Brimmer, I. Socorro	1.3	2
Punta bahía Vargas Lozano, I. Socorro	1.6	1
Playa Las Maderas, bahía Zihuatancjo, Gro.	1.7	2

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 11 ejemplares.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 458 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimentos</i>
1.1	2-31	B. Tenacatita, Jal., Méx.	Costa.
1.4	20-32	I. Espíritu Santo, G. Calif., Méx.	Costa.
1.31	124-33	I. Isabel, Méx.	Costa rocosa.
1.32	130-34	B. Braithwaite, I. Socorro, Méx.	Costa rocosa.
1.33	135-34	Por fuera de la B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	25 brazas, arena.
1.34	139-34	B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	Costa, arena, laguna seca.
1.65	261-34	B. Tangola, Tangola, Oax., Méx.	Aguas superficiales. Coral.
1.66	264-34	Al S. del Convento Carmelita, B. Petatlán, Méx.	25 brazas. Roca, gorgónidos.
1.67	268-34	Al N. del Convento Carmelita, B. Petatlán, Méx.	25 brazas. Arena gruesa.
1.68	277-34	I. Isabel, Méx.	10-25 brazas. Arena, nuliporas.
1.69	278-34	I. Isabel, Sin., Méx.	Ensenada de la costa.
1.70	298-34	B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	Costa. Roca, charcos de marca.
1.111	510-36	Ensenada S. de B. Ballenas, I. Espíritu Santo, G. Calif., Méx.	Costa, Arena, roca.
1.112	512-36	B. Ballenas, I. Espíritu Santo, G. Calif., Méx.	Costa. Roca.
1.113	515-36	I. San Francisco, G. de Calif., Méx.	Costa. Arrecife.
1.114	518-36	B. N. de la I. San Francisco, G. de Calif., Méx.	Costa. Roca, arena.
1.115	542-36	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	15-30 brazas. Ostras
1.116	545-36	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Costa. Roca.
1.117	549-36	E. I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	40 brazas. Arena.
1.118	551-36	E. I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	8-10 brazas. Roca, arena.
1.119	554-36	E. I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	10 brazas. Arena.
1.120	562-36	E. I. San Esteban, G. de Calif., Méx.	Algas rojas, conchas.
1.121	582-36	S. I. San Marcos, G. de Calif., Méx.	20-70 brazas. Arena, roca.
1.122	591-36	Puerto Escondido, B. Calif., Méx.	20 brazas. Coral, arena.
1.123	601-36	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Costa. Ripia
1.124	604-36	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	20 brazas. Lodo.
1.125	639-37	Canal San Lorenzo, G. Calif., Méx.	Aguas superficiales, coral.
1.126	652-37	I. San Francisco, G. de Calif., Méx.	3-5 brazas. Arena, algas coralinas.
1.127	659-37	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Costa, Ripia.
1.128	662-37	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Arrecife San Marcial, Marea baja.
1.129	688-37	B. Concepción, B. Calif., Méx.	8 brazas, fuera del arrecife San Marcial, Roca.
1.130	689-37	B. Coyote, B. Concepción, B. Calif., Méx.	12 brazas. Lodo, arena.
1.131	719-37	Por fuera de la Roca Consag., G. de Calif., Méx.	Costa, Arena. Roca
1.151	916-39	B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	10-25 brazas.
1.152	917-39	Por fuera de B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	Costa. Ripia.
1.153	919-39	Por fuera de B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	28-45 brazas. Arena gris, coralina.
			25-26 brazas. Arena coralina.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 458 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimentos</i>
1.154	921-39	N. I. Clarión, Méx.	30-56 brazas. Nuliporas.
1.156	974-39	I. Isabel, Sin., Méx.	15-25 brazas. Arena, conchas.
1.157	1041-40	B. Guaymas, Son. G. de Calif., Méx.	Costa. Ripia.
1.158	1042-40	I. de Turner, S. I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	Costa. Arrecife rocoso.
1.159	1043-40	I. de Turner, S. I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	1-3 brazas.
1.160	1048-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	11-22 brazas. Conchas, arena.
1.161	1019-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Costa. Arrecife rocoso.
1.162	1051-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	21 brazas. Conchas.
1.163	1053-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Costa. Roca.
1.164	1056-40	Canal Mejía, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	6-11 brazas. Algas coralinas.
1.165	1063-40	I. Willard B. Gonzaga, B. Calif., Méx.	Costa. Ripia.
1.166	1076-40	B. Tepoca, Son. G. de Calif., Méx.	Costa. Roca, arrecife.
1.167	1077-40	B. Tepoca, Son. G. de Calif., Méx.	Costa. Roca, arrecife.
1.168	1079-40	I. Pond, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Costa. Roca.
1.169	1080-40	I. Pond, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	62-76 brazas. Arena.
1.170	1091-40	B. San Carlos, Son. G. de Calif., Méx.	Costa. Ripia.
1.171	1092-40	B. Catalina, fuera de Guaymas, Son. Méx.	Costa. Ripia.
1.172	1093-40	Puerto Escondido, G. de Calif., Méx.	8-15 brazas. Arena, esponja, coral.
1.173	1094-40	Puerto Escondido, G. de Calif., Méx.	Costa. Boca de la Laguna. Roca.
1.174	1101-40	B. Agua Verde, G. de Calif., Méx.	10 brazas. Lodo.
1.175	1109-40	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	1-2 brazas.
1.176	1517-46	Ensenada de San Francisco, Méx.	Costa. Arrecife y charcos.
1.179	1104-40	B. Agua Verde, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.180	1726-49 Vel. IV	1 1/4 millas S.O. Cabeza Ballena, B. Calif., Méx.	80 brazas.
1.181	1727-49 Vel. IV	1 milla N. E. de Cabeza de Ballena, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.182	1734-49 Vel. IV	B. Los Frailes, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.183	1737-49 Vel. IV	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	1 brazas.
1.184	1738-49	Canal San Lorenzo, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	13 brazas.
1.185	1739-49 Vel. IV	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.186	1740-49 Vel. IV	B. Agua Verde, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.187	1744-49 Vel. IV	B. Agua Verde, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimentos</i>
1.188	1750-49 Vel. IV	Puerto Escondido, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.189	1752-49 Vel. IV	Puerto Escondido, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.190	1769-49 Vel. IV	Punta Aguja, B. Concepción, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.191	1772-49 Vel. IV	Lado O.I. Bargo, B. Concepción, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.193	1079-40 Vel. IV	I. Pond, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.194	2588-54 Vel. IV	I. Isabel, G. de Calif., Méx.	0 a 3 brazas.
1.195		I. Cleofa, I. de las Tres Marias, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.196	287	Punta Entrada, B. Magdalena, B. Calif., Méx.	Buceo.
1.197	2591-54 Vel. IV	Rocas San Lorenzo, B. de Acapulco, Gro., Méx.	Zona entre mareas.
1.198	—	B. San Carlos, Guaymas, Son., Méx.	10 a 20 brazas.
1.199	2601-54 Vel. IV	Detras de la Laguna, en la punta N.E. de la I. Cleofa, I. Tres Marias, G. de Calif., Méx.	Zona entre mareas.
1.200	K 114	G. de Calif., Méx.	.....
1.201		Puerto Lobos, Son., Méx.	Zona entre mareas.
1.202	K 140	G. de Calif., Méx.	.....

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y profundidad</i>	<i>Fuente, Estado</i>
30-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx	Exp. Hassler. Adulto.
37-M.C.Z.H.U.	Las Animas, G. de Calif., Méx.	Adulto.
38-M.C.Z.H.U.	Manzanillo, Col., Méx.	Joven.
39-M.C.Z.H.U.	G. de Calif., Méx.	Joven.
40-M.C.Z.H.U.	G. Calif., Méx.	Adulto.
42-M.C.Z.H.U.	B. Pichilingue, G. de Calif., Méx.	Adulto.
52-M.C.Z.H.U.	B. Acapulco, Gro., Méx.	Exp. Hassler. Adulto, Joven.
53-M.C.Z.H.U.	Cabo San Lucas, B. Calif., Méx.	Colec. Xantus. Adulto y joven.
61-M.C.Z.H.U.	G. de Calif. Méx., Sta. 2824.	Col. Albatross. Joven.
62-M.C.Z.H.U.	G. de Calif., Méx. Sta. 2827.	Col. Albatross. Joven.
312-M.C.Z.H.U.	G. de Calif., Méx. a 7 brazas Sta. 2825.	Col. Albatross. Joven.
3429-M.C.Z.H.U.	B. Acapulco, Gro., Méx.	Col. R.T.S. Adulto.
3430-M.C.Z.H.U.	G. de Calif., Méx.	Ward's Nat. Sci. Adulto.
4606-M.C.Z.H.U.	I. Espíritu Santo costa E. de B. Calif., Méx.	A.M.N.H. y U.S.N. Adulto.
4607-M.C.Z.H.U.	B. San Francisquito, Méx.	A.M.N.H. y U.S.N. 1912 Zaca S I 136-D 33. donó W. Beebe.
7334-M.C.Z.H.U.	Banco Arena, G. de Calif., Méx. a 2.5 brazas.	Exp. Templeton Crocker. Sta Zaca 136 D-23, 24, 26.
7335-M.C.Z.H.U.	Banco Arena, G. de Calif. a 40-50 brazas.	Exp. Templeton Crocker. Sta Zaca 136 D-23, 24, 26.

3. Colección de Equinodermos del Museum of Comparative Zoology Harvard University, 87 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y profundidad</i>	<i>Fuente, Estado</i>
7336-M.C.Z.H.U.	Isla Clarión, Méx.	Exp. Templeton Crocker Zaca Sta. 136 D-12 donó W. Beebe Adulto.
7337-M.C.Z.H.U.	Banco Arena, G. de Calif., Méx. 24°22'N a 35 brazas.	Exp. Templeton Crocker, Joven.
7394-M.C.Z.H.U.	I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx. a 11 brazas.	Han. Pac. Exp. Vcl. II Sta. 866, 867 donó W. Williams. Joven.
7626-M.C.Z.H.U.	B. Zihuatanejo, Gro., Méx.	Donó W. Beebe.
7627-M.C.Z.H.U.	Manzanillo, Col., Méx.	Han. Pacif. Exp. Vcl. II Sta. 863. Joven.
7670-M.C.Z.H.U.	Pta. Lobos, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Donó W. Beebe. Joven.

## GÉNERO HESPEROCIDARIS MORTENSEN

Orificios ambulacrales separados entre sí. Pared del caparazón casi plana en los extremos abactinal y actinal. Orificios ambulacrales del peristoma dispuestos en una sola serie. La madreporita ligeramente más grande que las de más placas genitales. Espinas primarias cilíndricas, delgadas, con granos dispuestos en series longitudinales; extremos libres romos pero algunas veces dilatados y aplanados. La superficie de las espinas primaria, cubierta con una capa gruesa de cerdas anastomosadas. Pedicelarios globosos, grandes sin diente terminal y sin el saliente de aspecto foliar sobre el tallo. Pedicelarios globosos pequeños, con un pequeño diente terminal. Pedicelarios tridentes, de una sola forma y con valvas delgadas.

## CLAVE DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO HESPEROCIDARIS

Placas genitales dispuestas en forma de estrella. *Actinostomagranda*, cubierto por placas robustas, provistas de espinas. Espinas primarias cilíndricas, delgadas generalmente mayores que el diámetro del caparazón. Pedicelarios tridentes.....*H. asteriscus*

Placas genitales no se disponen en forma de estrella. Peristoma más pequeño que el sistema apical. Espinas primarias generalmente anchas y aplanadas en la porción distal. Pedicelarios tridentes muy grandes .....*H. perplexa*

*Hesperocidaris asteriscus* Clark

Láms. 11-20, Lám. 10 figs. 4-5. Mapa 2

1948 *Hesperocidaris asteriscus* nov. sp. Clark, H. L. *Allan Hancock Pacific Exped*, 8 (5): 233-234, lám. 36 fig. 4, lám. 37 figs. 5-6.

1948 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes), Caso. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México*, 29 (1): 210-213, figs. 16-17.

1953 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes) Caso. *Mems. Congr. Cient. Méx.* 7: 222.

1961 *Hesperocidaris asteriscus* Clark, Caso. Tesis doctoral Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México: 230-233 figs. text. 93-94.

*Diagnosis.* Espinas primarias robustas, cilíndricas, generalmente más grandes que el diámetro del caparazón, con extremos distales angostos generalmente romos. Espinas secundarias planas con extremos libres redondeados y más anchos que los proximales. Aparato apical muy característico, las placas genitales dispuestas de tal manera que forman una estrella, de ahí el nombre de esta especie *H. asteriscus*. Caparazón algo aplanado. Actinostoma grande, cubierto de placas con numerosas espinas. Pedicelarios tridentes, unos finos, numerosos, con pedúnculos y valvas largas y angostas, otros grandes de valvas anchas y robustas. Sobre las espinas primarias viven espongiarios y briozoarios (Láms. 11-20).

*Descripción*

Medidas de 21 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
3.47 cm	2.37 cm	1.29 cm	1.51 cm	0.63 cm
Zonas ambulacrales 8 ej.		Zonas interambulacrales 8 ej.		
Al nivel del <i>a. apical</i>	1.64 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	6.82 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	5.06 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	16.84 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	3.39 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	8.01 mm	
Espinass primarias de 13 ejemplares				
Longitud Mn.	22.07 mm	Mx. 30.43 mm	Pr. 26.96 mm	
Anchura ext. proximal Mn.	2.31 mm	Mx. 2.84 mm	Pr. 2.60 mm	
Anchura ext. distal Mn.	1.64 mm	Mx. 2.92 mm	Pr. 2.16 mm	

*Espinass primarias.* De mayor longitud que el diámetro horizontal del caparazón, robustas, casi cilíndricas; extremos distales angostos, generalmente romos, aunque en algunos ejemplares hay espinass con extremos truncados; presentan una cubierta de tubérculos dispuestos en 12 series que siguen el eje mayor de las espinass. (Láms. 11-13, lám. 10 fig. 5). Algunos ejemplares presentan espinass primarias muy parecidas a las espinass de *E. thouarsii* (Lám. 10 fig. 4).

*Espinass secundarias.* Planas, tan sólo un poco más anchas en sus extremos libres redondeados (Láms. 1-3).

*Aparato apical.* Es la disposición de las placas genitales en forma de estrella, lo que caracteriza a esta especie, la *madreporita* es ligeramente más grande que las otras placas genitales. Sus placas y el área anal provistas de espinass con extremos redondeados o truncados. Placas genitales más largas que anchas. Placas oculares triangulares, el doble de anchas que de largas, su conjunto tiene una forma pentagonal (Láms. 14, 17-18).

*Peristoma.* Grande, mide aproximadamente del 50 al 52%, del diámetro horizontal del caparazón. Hundido, totalmente cubierto por pequeñas placas las cuales a primera vista no se ven por la gran cantidad de espinass que están sobre ellas; es ésta, otra de las características que define a esta especie (Láms. 15, 19).

*Zonas, tubérculos y poros ambulacrales.* Zonas ambulacrales, anchas, sinuosas, la anchura de ellas al nivel del *ambitus* corresponde aproximadamente a la tercera parte de la anchura de las zonas interambulacrales, Zonas interporíferas más anchas que las zonas poríferas, con una serie de tubérculos grandes dispuestos a cada lado de ellas, entre estos tubérculos, hay una doble serie irregular de tubérculos más pequeños los cuales son más escasos, a medida que se aproximan a las placas oculares, Poros ambulacrales ovalados (Láms. 14, 16, 20).

*Zonas interambulacrales, placas, mamelones y tubérculos.* Zonas interambulacrales al nivel del *ambitus* tres veces más anchas que las zonas ambulacrales. En los ejemplares grandes, cada zona interambulacral está formada por 9 a 11 placas *coronales*, en los ejemplares inmaduros de 5 a 7 placas. El número de placas aumenta en proporción al tamaño de los ejemplares. Las placas *coronales* están separadas entre sí por una doble serie irregular de gránulos, los externos más

grandes. *Areolas* amplias y poco hundidas. Mamelones más grandes y más turgentes que los de *H. perplexa* (Láms. 14-16, 20).

*Pedicularios*. *Tridentes* de dos modalidades: unos, muy abundantes, con valvas largas y finas, otros escasos con valvas robustas. No hay pedicularios globosos,

*Color*. Caparazón de color amarillo rosado. Espinas secundarias *ymiliares*, de diversos tonos de color pardo verdoso. El color de las espinas primarias se encuentra, a veces, alterado por la presencia de briozoarios, esponjas u otros organismos epizoarios.

*Distribución*. Desde el Golfo de California a la localidad tipo, bahía Honda, fuera de la isla Medidor, Panamá (Clark, H. L. 1948, pág. 234) (Mapa 2).

*Observaciones*. Después de la observación de un abundante material se ha visto que los ejemplares observados difieren de la descripción que de esta especie da Clark, H. L. (1948) porque las placas genitales y oculares no son desnudas ni lisas. Las espinas secundarias no son más anchas en sus bases. Las zonas medias ambulacrales del mismo color que el resto del caparazón.

*Tipo*. Holotipo, AHF no. 46, y un paratipo, en la Allan Hancock Pacific Foundation.

*Localidad tipo*. Estación 948-39, bahía Honda, fuera de la isla Medidor, Panamá, entre 30 a 35 brazas.

*Material examinado*. 169 ejemplares de las colecciones siguientes:

<i>Localidades</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. ej.</i>
Isla Partida, B. C.	3.1	20
Baja California	3.2	4
Playa Caleta, Acapulco, Gro.	3.3	1
Diversas playas de Acapulco, Gro.	3.4	5
Zihuatanejo, Gro.	3.5	1
Playa Las Ropas, Zihuatanejo, Gro.	3.6	2
Playa Las Gatas, Zihuatanejo, Gro.	3.7	1
Cerca del Pólpito, Puerto Vallarta, Jal.	3.8	1
Ensenada Binner, I. Socorro	3.9	1
Punta bahía Vargas Lozano, Isla Revillagigedo.	3.10	2
Bahía San Gabriel, Isla Espíritu Santo, B. C.	3.11	1
Isla de Ixtapa, Zihuatanejo, Gro.	3.12	16
Isla de Ixtapa, Zihuatanejo, Gro.	3.13	4
Bahía San Gabriel, Isla Espíritu Santo	3.14	19
El Corralito, Bahía de La Paz, B. C.	3.15	3
La Gaviota, Bahía de La Paz, B. C.	3.16	4
La Gaviota, Bahía de La Paz, B. C.	3.17	2
La Bonanza, Isla Espíritu Santo, B. C.	3.18	6
Puerto Balandra, Bahía de La Paz, B. C.	3.19	12
Puerto Balandra, Bahía de La Paz, B. C.	3.19	19
La Gaviota, Bahía de La Paz, B. C.	3.16	7
La Gaviota, Bahía de La Paz, B. C.	3.16	2
Isla de Ixtapa, Zihuatanejo, Gro.	3.20	3
La Bonanza, Isla Espíritu Santo, B. C.	3.18	2
Ensenada del Coyote, Bahía de La Paz, B. C.	3.21	8
Ensenada del Coyote, Bahía de La Paz, B. C.	3.21	5
Isla de Ixtapa, Zihuatanejo, Gro.	3.20	2
La Gaviota, Bahía de La Paz, B. C.	3.16	1
El Corralito, Bahía de La Paz, B. C.	3.22	1
Las Gatas, Zihuatanejo, Gro.	3.23	2
Zihuatanejo, Gro.	3.24	2
Cabo Hato, Cuaymas, Son.	3.25	1
Bahía de Los Angeles, B. C.	3.26	1
Isla de Ixtapa, Zihuatanejo, Gro.	3.27	3
Frente a la Laguna de Yávaros, Son.	3.28	1
Olas Altas, Mazatlán, Sin.	3.29	1
Isla de Chivos de Enmedio, Mazatlán, Sin.	3.30	1
Bahía Falsa, La Paz, B. C.	3.31	1

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 168 ejemplares.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation University of Southern California: 1 ejemplar del Norte de la Isla de San Pedro Nolasco, Golfo de California.

*Hesperocidaris perplexa*(Clark)

Láms. 21-29, Lám. 10 fig. 3. Mapa 3

1907 *Tetrocidaris perplexa* sp. nov. H. L. Clark. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 51(7): 205-206, lám. 6 figs. 1-2 lám. 7 figs. 1-4.

1928 *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark) Mortensen Th. Monograph of the Echinoidea. *Cidaroidea* 1: 421-423 lám, 42 fig. 14, lám. 73 fig. 7, lám. 82 figs. 30-31.

1937 *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark) Ziesenhenn. *Zoologica N. Y.*, 22 (15): 231.

1961 *Hesperocidaris perplexa* (H. L. Clark) Caso M. E. Tesis doctoral Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México: 303 (apéndice).

*Diagnosis.* Caparazón aplanado. Espinas primarias casi tan largas como el diámetro del caparazón, más anchas y aplanadas en sus externos distales. Espinas secundarias con extremos distales más anchos que los proximales, con un surco longitudinal sobre la cara externa y una franja de color pardo en el surco. *Pedicularios tridentes.* Especie característica del Golfo de California (Láms. 21-29, lám. 10 fig. 3).

*Descripción*

<b>Medidas de 7 ejemplares</b>				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
4.08 cm	2.40 cm	1.69 cm	1.32 cm	0.78 cm
<i>Zonas ambulacrales</i>		<i>Zonas interambulacrales</i>		
Al nivel del <i>a. apical</i>	2.45 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	7.83 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	6.12 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	16.60 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	3.70 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	6.03 mm	
<i>Espinas primarias</i>				
Longitud Mn.	33.67 mm	Mx. 31.80 mm	Pr. 34.28 mm	
Anchura ext. prox. Mn.	15.57 mm	Mx. 17.63 mm	Pr. 16.60 mm	
Anchura ext. distal Mn.	1.85 mm	Mx. 3.38 mm	Pr. 2.35 mm	

*Espinas primarias.* Aproximadamente tan largas como el diámetro horizontal del caparazón, extremos distales anchos y aplanados, con 18 series longitudinales de gránulos, los distales, más grandes. La superficie de las espinas, cubiertas por vellosidades anastomiosadas que forman en la parte proximal de la espina una cubierta esponjosa. Por encima del collar de cada espina, hay un cuello liso. Las espinas orales, ligeramente curvadas. (Láms. 21-23, lám. 10 fig. 3).

*Espinas secundarias,* Con extremos distales dilatados y un surco externo longitudinal el que es más obvio en las espinas de la superficie ventral (Láms. 21-23).

*Aparato apical.* Pequeño, mide aproximadamente de 42 a 44% del diámetro horizontal del caparazón. Todas las placas que constituyen el aparato *apical*, densamente cubiertas de gránulos a excepción del margen de las placas genitales. Placas oculares pueden o no estar intercaladas. Orificios genitales pequeños, próximos al borde externo (Láms. 24, 27).

*Peristoma*. Más pequeño que el aparato *apical*, con 4 placas interradales, y de 10 a 11 placas en las series interradales (Láms. 25, 28).

*Zonas, tubérculos y poros ambulacrales*. Zonas ambulacrales más o menos anchas, de 34 a 36%, de las zonas interambulacrales, al nivel del *ambitus*. Las zonas interporíferas, aproximadamente el doble de anchas que las zonas poríferas; con series marginales de tubérculos dispuestos muy regularmente. El espacio comprendido entre los tubérculos marginales, totalmente cubierto de pequeños tubérculos no dispuestos en series (Láms. 24-26, 29).

*Zonas interambulacrales, placas y tubérculos*. Zonas interambulacrales, al nivel del *ambitus*, aproximadamente tres veces más anchas que las zonas ambulacrales. En los ejemplares grandes, cada zona interambulacral, está formada por una doble hilera de 6 a 7 placas *coronales*. En los ejemplares pequeños, por 4 a 5 placas. El número de placas aumenta en proporción al tamaño de los ejemplares. Las areolas son pequeñas y poco profundas. Los tubérculos de las espinas primarias son pequeños y redondeados. Tubérculos *escrobiculares*, muy pequeños, tan sólo un poco más grandes que los tubérculos secundarios externos del anillo *escrobicular* (Láms. 24-26, 29).

*Pedicelarios*. De tres modalidades: a) *globosos*, pequeños, abundantes, miden aproximadamente de 0.6 a 0.8 mm la cabeza y el tallo de 2 a 2.5 mm. b) *pedicelarios globosos grandes*, escasos. c) *pedicelarios tridentes* de 1 a 1.3 mm en éstos el tallo mide aproximadamente lo mismo que la cabeza.

*Color*. Grisáceo terroso, pero la tonalidad puede variar según la talla de los ejemplares. Respecto a las espinas secundarias, una de las características que más obviamente define a esta especie, es la franja de color pardo que tiene cada espina en el surco de la cara externa.

*Distribución*. Fide Clark H. L. 1948: 232 "al juzgar por las colecciones del Velero III de la Fundación Allan Hancock, *H. perplexa* es característica particularmente del Golfo de California, se le ha colectado en 16 estaciones, al norte hasta las 29° 36'. Por fuera de la costa oeste de Baja California, no hay records, salvo la mitad de un espécimen adulto en malas condiciones que se supone fue de la estación 119-40, al Sur de las islas San Benito, y, un ejemplar muy joven también en malas condiciones colectado en la estación 1153-40, fuera de la isla Santa Catalina, California. Es probable que estos dos especímenes hayan sido mal marbetados. Al Sur de Baja California, no fueron capturados especímenes salvo en la Bahía Honda, Panamá (Estaciones 244-34, 863-38 y 948-39) a las 30.50 brazas, al norte de la isla Gorgona, Colombia (Estaciones 854-38 y 855-38) entre las 10 y 60 brazas y por fuera de la isla La Plata, Ecuador (Estaciones 212-34, 213-34) entre las 7 y 55 brazas. La completa ausencia de *H. perplexa* del área de las islas Galápagos, es digno de tomarse en cuenta y aún más de considerar su ausencia en la vecindad de las islas Cocos en donde *H. panamensis* es común". (Mapa 3).

*Observaciones*. La mayoría de los ejemplares, presentan sobre sus espinas primarias, abundantes colonias de espongiarios, briozoarios y tubos de anélidos u otros organismos que viven como inquilinos; a veces llegan a ser tan numerosos que al observar a los ejemplares, dan al investigador una apariencia distinta en cuanto a la coloración de las espinas primarias.

*Tipo*. M.C.Z. no. 188.

*Localidad tipo*. Golfo de California.

*Profundidad*. Fide Clark H. L. 1948, pág. 232, de 36 a 39 brazas.

Al revisar la colección de Equinodermos de la Fundación Allan Hancock en el mes de septiembre de 1975, se precisó que en el Golfo de California esta especie se ha colectado hasta una profundidad de 165 brazas.

Material examinado. 363 ejemplares.

<i>Localidades</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. Ejr.</i>
Golfo de California (29°24.3'N, 113°19.0'W).	4.1*	1
Fuera de la Bahía San Francisqui- to, B. C.	4.2**	1
Cabo Haro, Guaymas, Son.	4.3	5

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 7 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimento</i>
3.4	528-36	B. San Francisquito, B. Calif., Méx.	45 brazas, arena.
3.5	529-36	B. San Francisquito, B. Calif., Méx.	165 brazas, lodo.
3.6	534-36	B. San Francisquito, B. Calif., Méx.	125 brazas, roca y lodo.
3.7	574-36	N. I. Pedro Nolasco, G. de Calif., Méx.	80 brazas, arena.
3.8	576-36	N. I. Pedro Nolasco, G. de Calif., Méx.	100 brazas, arena.
3.9	623-37	Cabeza Ballena, B. Calif., Méx.	Roca, en charcos de marea.
3.10	699-37	Canal Angeles, B. Calif., Méx.	Arena.
3.11	710-37	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	12 brazas, arena coralina.
3.12	732-37	S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	110 brazas, lodo.
3.13	750-37	Por fuera del Banco Gorda, B. Calif., Méx.	Arena gris, fina.
3.18	1034-40	Por fuera del Banco Gorda, B. Calif., Méx.	59-95 brazas, arena coralina.
3.19	1035-40	En el interior del Banco Gorda, B. Calif., Méx.	70-78 brazas, arena coralina.
3.20	1037-40	Boca de la Trinidad, G. de Calif., Méx.	53-150 brazas.
3.20	1037-40	Boca de la Trinidad, G. de Calif., Méx.	53-150 brazas, arena coralina.
3.21	1054-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	78-90 brazas, conchas y lodo.
3.22	1084-40	I. San Pedro Nolasco, G. de Calif., Méx.	93-111 brazas roca.
3.23	1118-40	En el interior del Banco Gorda, G. Calif., Méx.	59-78 brazas arena gruesa.
3.24	1119-40	5 millas al S. de las I. San Benito, G. de Calif., Méx.	87-95 brazas arena.
3.26	(170-59) U. Calif., bu- que de la Scripps.	G. de Calif., Méx. 29° 24' 3N. 113° 19' 0.	60 brazas.
3.27	1729-49 Vel. IV	6.5 millas de la Punta Gorda, B. Calif., Méx.	70 brazas.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 345 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad</i>	<i>Fuente</i>
188-M.C.Z.H.U. Holotipo 39-M.C.Z.H.U. Paratipo	G. de Calif., Méx. 39 brazas.	Albatross Sta. 2999.
7338-M.C.Z.H.U.	I. Clarión, Méx. B. Arcna, G. de Calif., Méx. 55 brazas.	Col. "Albatross", Sta. Zaca 186. Donó W. Beebe.
7339-M.C.Z.H.U.	B. Santa, ? G. de Calif., Méx. 40-50 brazas.	Sta. Zaca D-4.
7340-M.C.Z.H.U.	Banco Gorda, B. Calif., Méx. 13-18 brazas.	Sta. Zaca 150-D-2.

3. Colección de Equinodermos del Museum of Comparative Zoology, Harvard University, 11 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad-Profundidad</i>	<i>Fuente</i>
E 8211	G. de Calif., Méx. 29° 24.3' N., 113° 19' 0.0-60 brazas.	Mus. Paleontology U. Calif. donó J. W. Durham.
27440	Por fuera del Cabo Tepoca, G. de Calif., Méx. 36 brazas.	"Albatross" Sta. 3018.
32861	I. Clarión, G. de Calif., Méx.	Buque Albatross donó U.S. Fish Comm.

4. Colección de Equinodermos del Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 4 ejemplares.

#### GÉNERO APOROCIDARIS AGASSIZ Y H. L. CLARK FIDE MORTENSEN

Caparazón muy delgado y frágil. Aparato *apical* sobresale del resto del caparazón por lo que éste presenta una forma cónica; mide aproximadamente las tres cuartas partes del diámetro horizontal del caparazón. Placas ambulacrales pequeñas. Zonas poríferas no hundidas. *Areolas* no profundas, sin crenulaciones. Tubérculos *escrobiculares* ligeramente más grandes que los otros tubérculos secundarios. Espacio medio interambulacral, más bien desnudo, ligeramente hundido. Placas oculares externas. *Lamadreporita* no más grande que las demás placas genitales. *Periprocto* con pocas placas. *Peristoma* cerca de la mitad del diámetro horizontal. Espinas primarias delgadas, cilíndricas, generalmente muy largas, terminan en punta, con el anillo muy prominente. Espinas primarias orales en forma de lanza con bordes aserrados y puntas curvadas. Espinas secundarias

simples cilíndricas o en forma de barrote. Espinas *escrobiculares* parecidas a las espinas secundarias, no se disponen alrededor de las espinas primarias. *Pedicelarios* simples, sin diente terminal. *Pedicelarios globosos* pequeños y grandes. Sin *pedicelarios tridentes*.

### Aporocidaris milleri (Agassiz)

Láms. 30-38, Lám. 10 figs. 6-7. Mapa 4

1898 *Porocidaris milleri* A. Agassiz. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 32 (5): 74, lám. 4.

1907 *Aporocidaris milleri* A. Agassiz y H. L. Clark. *Mem. Mus. Comp. Zool.* 34: 37, lám. 9.

1907 *Aporocidaris milleri* Clark, H. L. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 51 (7): 215-216.

1928 *Aporocidaris milleri* (A. Agassiz) Mortensen. Monograph of the Echinoidea. *Cidaroidea* 1: 110-114, lám. 11, figs. 1-2, lám. 68 fig. 12, lám. 77 figs. 1-4.

1961 *Aporocidaris milleri* Caso M. E. Tesis Profesional. Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México: 303 (apéndice).

*Diagnosis.* Espinas primarias cilíndricas, delgadas, cubiertas de vellosidades. Espinas secundarias semejantes a las primarias, las situadas próximas al peristoma, dilatadas en sus extremos libres. Aparato *apical* más pequeño que el *peristoma*, se continúa directamente de la corona. *Ambitus*, circular. Anchura de las zonas ambulacrales al nivel del *ambitus*, aproximadamente la tercera parte de las zonas interambulacrales. Superficie ventral aplanada, a veces algo curvada en el borde peristomial. Placas peristomiales ambulacrales, 4 o 5 en cada serie. *Pedicelarios globosos* muy abundantes, de tamaños diversos, con o sin diente terminal (Láms. 30-38).

### Descripción

Medidas de 8 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. Periproctal</i>
2.70 cm	1.74 cm	1.77 cm	1.17 cm	0.86 cm
<i>Zonas ambulacrales</i>		<i>Zonas interambulacrales</i>		
Al nivel del <i>a. apical</i>	1.76 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	9.07 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	3.48 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	12.54 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	2.61 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	5.71 mm	

Las espinas primarias no pudieron ser medidas, por estar fragmentadas.

*Espinas primarias.* Cilíndricas, muy delgadas, no ensanchadas en sus extremos libres, en los especímenes jóvenes son muy largas. El eje está provisto de pequeñas salientes o espinitas las que

se encuentran dispuestas en 6 o más series longitudinales. Cubiertas de vellosidades no ramificadas, aunque algunas de ellas se anastomosan en sus extremos. El collar de cada espina, es largo y mide por término medio de 2 a 2.5 mm, por encima de él hay un cuello angosto. Las espinas primarias orales, pulidas, en forma de lanza y de bordes aserrados. (Láms. 30-32).

*Espinas secundarias.* Similares a las espinas primarias, cilíndricas y lisas tan sólo aquellas que están al borde del *peristoma*, con extremos libres dilatados forman una cubierta al *peristoma*. Las espinas *escrobiculares* son un poco más grandes que las secundarias y no se disponen de una manera continua alrededor de las espinas primarias (Láms. 30-32).

*Aparato apical.* Más grande que la membrana peristomial. Cubierto de tubérculos, aproximadamente del mismo tamaño, entre ellos, se pueden diferenciar los tubérculos *miliares*. Placas oculares externas, el poro ocular, situado en una pequeña saliente. Placas genitales, de forma irregular. Orificios genitales, próximos al borde externo. *Periprocto* con placas dispuestas en dos círculos (Láms. 33, 36).

*Peristoma.* Aproximadamente dos veces más grande que el periprocto. Relativamente hundido. En los especímenes adultos, con 5 series de placas ambulacrales. Placas interradales pequeñas y de forma irregular, delgadas y sin tubérculos excepto las proximales. (Láms. 34, 37).

*Zonas, tubérculos y poros ambulacrales.* Las zonas ambulacrales miden aproximadamente la cuarta parte de las zonas interambulacrales, al nivel del *ambitus*. Los tubérculos de las series marginales pequeños y dispuestos muy regularmente. Cerca del *ambitus*, puede haber tubérculos secundarios no distribuidos con regularidad. Las placas que están próximas al *ambitus*, con pocos tubérculos *miliares*. Los orificios ambulacrales grandes y muy próximos entre sí (Láms. 33-35, 38).

*Zonas interambulacrales, placas, tubérculos.* Las zonas interambulacrales al nivel del *ambitus*, aproximadamente cuatro veces más anchas. Las 3 o 4 placas proximales, confluyen entre sí. Areolas pequeñas. Tubérculos *escrobiculares*, no más grandes que los tubérculos secundarios, los que cubren el resto de la placa y dejan al descubierto una zona media, ligeramente hundida. Las suturas horizontales, hundidas, por lo que forman un surco poco profundo (Láms. 33 - 35, 38).

*Pedicelarios.* Globosos, de diversos tamaños y muy abundantes, con o sin diente terminal. Las valvas planas y la cavidad glandular pequeña. El tallo de los *pedicelarios* grandes, mide de 2.5 a 2.8 mm, la cabeza de 1 a 1.3 mm.

*Color.* Los ejemplares observados están secos. Las espinas y el caparazón con un tono pardo arenoso.

*Distribución.* Fide Mortensen, 1928, pág. 113, "conocida tan sólo en aguas profundas entre Acapulco y Panamá y por fuera de las islas Galápagos, entre las 3,010 a 3,385 m (1,672 a 1,880 brazas y de Sur a Suroeste de las islas Galápagos entre las 3,610 a 3,875 m (2,005 a 2,153 brazas). Capturada tan sólo por la expedición "Albatross" durante los años 1891 y 1904-5". Posteriormente ha sido colectada en el Golfo de California, México (Mapa 4).

*Material examinado.* 34 ejemplares de las colecciones siguientes:

<i>Localidades</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. ej.</i>
G. de Calif. Méx.	5.1*	2
G. de Calif., Méx.	5.2**	6

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 8 ejemplares. \*Ejemplares donados por el Museum Paleontology, University of California. No. CatB75-69 (P-128-58)profundidad 1,935-1.974 brazas. \*\*Ejemplares donados por el Museum Paleontology,University of California No. Cat. B-7470 (P-96-59), profundidad 1,640-1,638 brazas

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad-Fuente</i>
769.1	(P-128-58) Scripps Inst. Univ. of Calif.	G. de Calif., Méx.	1,935 a 1,974 brazas. Donó Dr. Ed. C. Allison, Mus. Paleo. Berkeley.
769.2	(P-96-59) Scripps Inst. Univ. of Calif.	G. de Calif., Méx.	1,638-1,640 brazas. Donó Dr. E. C. Allison, Mus. Paleo. Berkeley.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 8 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Fuente</i>
21051	3415	Fuera de Acapulco 1,879 brazas.	"Albatross" U.S. Fish Comm,

3. Colección de Equinodermos del Museum of Natural History, Smithsonian Institution, 18 ejemplares.

## II ORDEN AULODONTA

### FAMILIA DIADEMATIDAE FIDE MORTENSEN

Forma del caparazón variable, baja y aplanada o semiesférica. Sistema *apical* generalmente algo hundido. Zonas ambulacrales salientes y zonas interambulacrales hundidas en la cara dorsal. Formas que alcanzan grandes dimensiones a excepción de especies del género *Centrostephanus*. Tubérculos perforados y con incisiones. Placas ambulacrales compuestas trigeminadas con los orificios ambulacrales dispuestos en grupos de tres. Zonas interambulacrales con las series de tubérculos primarios conspicuos, por lo general se continúan hasta el aparato apical. Las series de tubérculos secundarios, se suspenden al nivel del *ambitus*, pero dejan un espacio aboral desnudo en el centro de cada zona. En la superficie oral, hay una gran reducción de tubérculos. Aparato *apical*, con escasos tubérculos o sin ellos, característico y poco variable; placas oculares generalmente internas, a veces con una pequeña placa en su borde interno. *Periprocto* puede estar totalmente cubierto de escamas o alguna zona sin ellas. Placas *periproctales* reducidas a un anillo angosto dispuesto en el borde interno de las placas apicales. Placas bucales pequeñas, los pares de placas generalmente bien separadas entre sí. Membrana bucal cubierta de placas pequeñas. Espinas muy largas y muy delgadas huecas y generalmente verticiladas. *Pedicelarios globosos, tridentes, oficéfalos y trifoliados*. *Esferidios* colocados cerca de los ambulacros de cada placa ambulacral compuesta, desde el peristoma hasta el aparato apical. Color generalmente púrpura o negro con manchas azules situadas en el espacio desnudo interambulacral, de la superficie *aboral*.

#### CLAVE DE LOS GÉNEROS DE LA FAMILIA DIADEMATIDAE

Espinas primarias compactas, delgadas, no muy largas y ásperas al tacto.....*Astropyga*

Espinas primarias huecas, delgadas o gruesas, cortas o muy largas y verticiladas .....2

2 Espinas claramente verticiladas. Sin espinas sobre las placas bucales, con pedicelarios globosos .....*Diadema*

Espinas con verticilos compactos, Placas bucales con espinas, Pedicelarios globosos .....*Centrostephanus*

#### GÉNERO DIADEMA GRAY

El contorno del caparazón es ligeramente pentagonal poco alto y delgado. Tubérculos de las zonas ambulacrales e interambulacrales, crenulados y perforados. Los orificios ambulacrales dispuestos por pares, forman arcos alrededor de los tubérculos adyacentes. Espinas huecas, verticiladas, muy largas, generalmente son tres y hasta cuatro veces la longitud del diámetro del caparazón. El sistema actinal es ancho, con diez entrantes profundas. Membrana actinal delgada con pequeñas placas. Sistema abactinal con placas genitales triangulares; placas oculares, regularmente intercaladas entre las placas genitales. *Periprocto* cubierto por una membrana delgada la que tiene tan sólo una hilera de placas pequeñas. Las espinas de este género son muy peligrosas, ya que sus extremos afilados, fácilmente penetran en la piel y producen una herida dolorosa que sangra durante algún tiempo. Género ampliamente distribuido en los trópicos en donde existen arrecifes coralinos.

Generalmente los individuos de las distintas especies viven protegidos debajo de las rocas o de los fragmentos de coral.

### **Diadema mexicanum Agassiz**

Láms. 39-46, Lám. 47 figs, 1-5. Mapa 5

1863 *Diadema mexicanum* A. Agassiz. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 1: 20, 301.

1867 *Diadema mexicana* Agassiz, Verrill, A. E. *Trans. Conn. Acad. Arts. Sci.* 1: 294-295, 328-329, 344.

1872 *Diadema mexicanum* Agassiz. Agassiz. *Cat. Mem. Mus. Comp. Zool.* 3: 103, 214, 408.

1875 *Diadema mexicanum* Agassiz. Lockington. *Proc. Cal. Acad. Sci.* 6:153.

1902 *Diadema mexicana* Agassiz. Clark, H. L. *Proc. Wash. Acad. Sci.* 4:526.

1908 *Diadema mexicanum* Agassiz. Agassiz, A. y Clark, H. L. *Mem. Mus. Comp. Zool.* 34 (2):112-114.

1937 *Centrechinus mexicanus* (Agassiz). Ziesenhenné, F. C. *Zoologica, N. Y.*, 22 (15): 231-232.

1940 *Diadema mexicanum*. Agassiz. Mortensen, Th. Monograph of the Echinoidea. *Aulodonta* 3:275-279, láms. 49 fig. 3, lám. 53 figs. 6-7, lám. 54 fig. 1, lám. 58 fig. 7, lám. 60 figs. 7-11, lám. 74 fig. 9.

1948 *Centrechinus mexicanus* (Agassiz). Caso, M. E. *An. Inst. Biol, Univ. Nal. Autón. México*, 19(1): 187-190 figs. text. 2, 3.

1948 *Diadema mexicanum* A. Agassiz. Clark, H. L. *Allan Hancock Pacific Exped.* 8: (5) 235-236 lám. 38 fig. 8.

1953 *Diadema mexicanum*, Agassiz. Caso, M. E. *Mems. Congr. Cient. Méx.* 7:222.

1961 *Diadema mexicanum* Agassiz. Caso, M. E. Tesis doctoral Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México: 220, 235, 237-241, figs. text. 96-98.

1968 *Diadema mexicanum* Agassiz. Downey, M. E. *U. S. Nat. Mus. Bull.* 264:20.

*Diagnosis.* Contorno circular. Espinas primarias de color púrpura oscuro, finas, largas, huecas y verticiladas con 20-28 series longitudinales de dientecillos. Sistema *apical* más pequeño que en cualquier especie del género. Anchura de las zonas ambulacrales al nivel de *ambitus*, aproximadamente la tercera parte de las interambulacrales. Segunda serie de tubérculos interambulacrales primarios, comienzan abactinalmente de la 4<sup>a</sup>... a la 6<sup>a</sup> placas *coronal*. Hendiduras *actinales* anchas y poco profundas. Valvas de los *pedicelarios tridentes*, curvadas, anchas en sus extremos distales y angostas en sus bases, apófisis terminadas en Y. Ausencia de espinas secundarias en el *peristoma*, (Láms. 39-46. Lám. 47, figs. 1-5).

### *Descripción*

## Descripción

Medidas de 27 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
5.09 cm	2.11 cm	1.29 cm	2.37 cm	0.79 cm
Zonas ambulacrales 20 ejs.		Zonas interambulacrales		
Al nivel de <i>a. apical</i>	2.10 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	5.78 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	7.93 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	22.98 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	7.43 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	9.47 mm	
Espinass primarias de 4 ejemplares				
Longitud Mn.	46.01 mm	Mx. 62.32 mm	Pr. 52.75 mm	
Anchura ext. prox. Mn.	1.46 mm	Mx. 1.95 mm	Pr. 1.63 mm	
Anchura ext. distal Mn.	0.79 mm	Mx. 1.03 mm	Pr. 0.88 mm	

*Espinass primarias.* De color púrpura oscuro, casi negro, con zonas alternas claras casi blancas. Finas, huecas y verticiladas, la longitud excede al diámetro horizontal del caparazón, Con 20 a 28 series longitudinales de finas espinass (Láms. 39-41, lám. 47, figs. 1-5).

*Espinass secundarias.* Muy delgadas y aciculares pero no muy largas, cuando están secas se fragmentan con facilidad. La ausencia de espinass secundarias en el peristoma, es una característica muy constante en esta especie (Láms. 39-40).

*Aparato apical.* Es una estructura muy característica en esta especie. Más pequeño en relación con el *actinostoma* que en cualquier otra especie del género *Diadema*. Aproximadamente mide la mitad del *actinostoma*. Con tubérculos esparcidos irregularmente (Láms. 41, 44).

*Peristoma.* Con hendiduras branquiales, anchas y poco profundas, a diferencia de las de la especie de la costa atlántica, *D. antillarum*, las que son profundas y angostas sin espinass secundarias (Láms. 42, 45).

*Zonas ambulacrales, placas y tubérculos.* El número de placas ambulacrales, coincide con el número de orificios ambulacrales, es mayor que el de *D. antillarum*; los orificios ambulacrales, también son más grandes que en la especie atlántica. En las zonas poríferas adorales, hay tres orificios en cada serie transversa. Los orificios ambulacrales, son más grandes en la superficie *aboral* que en la superficie *actinal*. Las zonas ambulacrales al nivel del *ambitus*, miden aproximadamente la tercera parte de las zonas interambulacrales. Los tubérculos ambulacrales primarios, se disponen en series regulares del periprocto al actinostoma; varían poco respecto al tamaño, son más pequeños los que quedan próximos al peristoma (Láms. 41-43, 46).

*Pedicelarios.* Pedicelarios *tridentes* muy escasos, particularmente en aquellos ejemplares de gran tamaño; se caracterizan, por tener en su parte terminal un gancho. La diferencia fundamental aunque relativa entre *D. mexicanum* y *D. antillarum*, es que los extremos de los apófisis tiene la forma de Y en la primera especie y de una T en la segunda, aunque esta característica no es constante.

*Color.* En vida, verdes y negruzcos con espinas púrpura oscuro en donde alternan manchas blanquizas. Ejemplares secos, pardo negruzcos con manchas blanquecinas alternantes en las espinas primarias.

*Distribución.* Fide Clark, H. L. (1948, pág. 235). "Esta especie fue capturada por el Velero III, en 38 estaciones de las cuales la más al Norte, fue Consag. Rock, en el Golfo de California, la más al Sur en la isla Gorgona, Colombia. La ausencia de especímenes en la costa oeste de Baja California es notable, aunque el erizo existe en la isla Socorro, como en la isla Clarión. Se le encuentra también en la isla Cocos y a través de las islas Galápagos. Es definitivamente un erizo de aguas superficiales, a pesar de que se le ha capturado entre las 40 a 57 brazas en la isla; a lo largo de la costa, casi siempre los ejemplares fueron capturados con la mano; muy raramente a más de 2 brazas de profundidad" (Mapa 5).

*Tipo.* M. C. Z. No. 635 (Cotipo).

*Localidad tipo.* Acapulco, Guerrero, México.

*Profundidad.* Desde la costa, hasta las 57 brazas.

*Material examinado.* 180 ejemplares de las colecciones siguientes:

<i>Localidades</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. esp.</i>
Malecón de Manzanillo, Col.	7.1	5
Bahía de Acapulco, Gro.	7.2	3
Playa La Roqueta, Acapulco, Gro.	7.3	9
Playa Las Ropas, Zihuatanejo, Gro.	7.4	6
Playa Las Ropas, Zihuatanejo, Gro.	7.5	2
Bahía de Zihuatanejo, Gro.	7.6	7
Punta Bahía Vargas, I. Socorro	7.7	2

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 50 ejemplares.

No. Cat.	Estación	Localidad	Profundidad y Sedimento
Playa S. E. de la Bahía Castelán			
Orta, I. Socorro.		7.8	1
El Corralito, La Paz, B. C.		7.9	4
La Gaviota, La Paz, B. C.		7.10	8
Cabo Haro, Guaymas, Son.,		7.11	2
Acapulco, Gro.		7.12	1

No. Cat.	Estación	Localidad	Profundidad y Sedimento
6.1	2-32	B. Tenacatita, Jal., Méx.	Costa
6.4	137-34	B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	57 brazas-nuliporas.
6.9	297-34	E. Cabo Rule, I. Socorro, Méx.	2 brazas.
6.23	512-36	B. Ballenas, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Costa.
6.24	604-36	B. San Gabriel I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Aguas superficiales. Coral.
6.25	689-37	Canal San Lorenzo, G. de Calif., Méx.	3-5 brazas. Arena y algas coralinas.
6.26	652-37	I. San Francisco, G. de Calif., Méx.	Costa. Ripia.
6.27	659-37	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Marea baja. Arrecife Marcial.
6.28	689-37	B. Coyote y B. Concepción, B. Calif., Méx.	Costa. Arena y roca.
6.29	719-37	Por fuera de la Roca Consag. G. de Calif., Méx.	10-25 brazas.
6.36	916-39	B. Sulphur, I. Clarión, Méx.	Costa. Ripia.
6.37	926-39	O. de Cabo Rule, I. Socorro, Méx.	41-45 brazas. Conchas plumas de mar.
6.38	1109-40	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	½-2 brazas.
6.39		En el interior de la Bahía de Acapulco, Gro., Méx.	
6.40	1727-49	1 milla N.E. de Cabeza Ballena, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
6.41	1739-49	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
6.42	2588-54 Vel. IV	I. Isabel, G. de Calif., Méx.	0-3 brazas.
6.44	2588-54 Vel. IV	I. Isabel, G. de Calif., Méx.	0-3 brazas.
6.45	2591-54	Roca de San Lorenzo, Acapulco, Gro., Méx.	0-2 brazas.
6.46	M 17 B	2 millas al N. del poblado de Cedros, I. Cedros, B. Calif., Méx. 28° 06' N. 115° 11' W	10 brazas. Guijarros, lodo fragmentos de concha, briozoarios.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California,

55 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y Profundidad</i>	<i>Fuente y Observaciones</i>
635-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Colección A. Agassiz <i>Cotipos</i> Jóvenes.
635-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	<i>Sintipos.</i>
636-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Exp. Hassler, Adulto.

3. Colección de Equinodermos del Museum of Comparative Zoology, Harvard University, 76 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y profundidad</i>	<i>Fuente y observaciones</i>
637-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Colección Van Brunt.
641-M.C.Z.H.U.	Cabo San Lucas, B. Calif., Méx.	Jóvenes.
703-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Colección Van Brunt.
704-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Adulto.
705-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Colección Van Brunt.
706-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Adulto.
727-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Adulto.
728-M.C.Z.H.U.	Acapulco, Gro., Méx.	Adulto.
729-M.C.Z.H.U.	Cabo San Lucas, B. Calif., Méx.	Colección Xantus.
7311-M.C.Z.H.U.	I. Clarión, B. Sulphur, Méx.	Exp. Templeton Crocker. Donó W. Beebe.
7312-M.C.Z.H.U.	I. Clarión, B. Sulphur, Méx. 20 brazas.	Exp. Templeton Crocker. Donó W. Beebe.
7671-M.C.Z.H.U.	Punta San Marcial, G. de Calif., Méx.	Donó Ek. Kicketts. Adulto.
7687-M.C.Z.H.U.	I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Joven.

## GÉNERO ASTROPYGA GRAY

Caparazón ancho, bajo, aplanado y flexible. Superficie oral, algo hundida adoralmente. Sobre la superficie *aboral*, las zonas ambulacrales sobresalen conspicuamente, las zonas interambulacrales hundidas. Placas de las zonas ambulacrales imbricadas por su cara interna adoralmente. Placas de las zonas interambulacrales, imbricadas por su cara interna aboralmente, Orificios ambulacrales dispuestos en arcos oblicuos en número de tres pares en cada arco.

Tubérculos primarios ambulacrales, aproximadamente del mismo tamaño que los interambulacrales. Las zonas interambulacrales sobre la superficie *oral*, densamente cubiertas de tubérculos grandes, los cuales se disponen en series horizontales y verticales. Desde el sistema *apical* hasta el *ambitus*, existe una área media ancha desnuda que se continúa hacia abajo, después se bifurca; cada bifurcación corre paralela a la zona ambulacral. Sistema *apical* grande, placas genitales alargadas, placas oculares anchas. *Periprocto* con placas de forma irregular dispuestas en círculo externo, la parte central cubierta de placas minúsculas. *Peristoma* grande, cubierto de pequeñas placas. Espinas delgadas, no muy largas, en especímenes maduros escasamente más grandes que la mitad del diámetro horizontal del caparazón, espinulosas pero no verticiladas.

*Pedicularios* de tres modalidades: *tridentes*, *trifílicos* y *oficéfalos*. Esferidos colocados a lo largo de los ambulacros, hasta cerca del sistema apical. Color muy característico, rojizo o verdusco, principalmente en el espacio desnudo interambulacral, la bifurcación es blanquizca. En el área desprovista de tubérculos, hay una serie de manchas azules a cada lado de ella, por debajo del *ambitus*, o aun sobre la superficie oral.

### **Astropyga pulvinata (Lamarck)**

Láms. 48-56, Lám. 47 figs. 6-9. Mapa 6

1840 *Cidarites pulvinata* Lamarck. Lamarck. Histoire Naturelle des Animaux sans Vertébrés. 3:385.

1846 *Astropyga pulvinata* Agassiz. Agassiz y Désor E. *An. Cienc. Nat.* 6:345.

1863 *Astropyga venusta* Verrill. Agassiz. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harv.* 1:301.

1867 *Astropyga venusta* sp. nov. Verrill. *Trans. Conn. Acad. Arts. Sci.* 1: 296-298, 331, 344.

1867 *Astropyga depressa* Gray, Verrill. *Trans. Conn. Acad. Arts. Sci.* 1: 579-580, 595.

1870 *Astropyga venusta* Verrill. Verrill. *Am. J. Sci.* 49:99.

1872 *Astropyga pulvinata* Agassiz. Agassiz *Cat. Mem. Mus. Comp. Zool.* 3: 94, 214, 418.

1923 *Astropyga pulvinata* (Lamarck) . Clark H. L. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 48:158-159.

1926 *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Boone L. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.* 2: 9-10, lám. 6.

1938 *Astropyga pulvinata* Lamarck. Grant, U. S. y Hertlein L. G. *Publs. Univ. Calif. Los Ang. Math. Phys. Sci.* 2:15, lám. 28 figs. 2, 5.

1940 *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Clark, H. L. *Zoologica. N. Y.* 25 (22): 348.

1940 *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Mortensen Monograph of Echinoidea. *Aulodonta* 3: 197-203, lám. 9 fig. 5, lám. 16 figs. 2-3, lám. 19 figs. 1-3, lám. 20 figs. 1-3, lám. 21, 22, 23, lám. 24 figs. 3-4, lám. 70 figs. 8-12, 18-19, lám. 71 fig. 7.

1941 *Astropyga pulvinata* (Lamarck) Steinbeck J. y Ricke Lts F. Sea of Cortez 399 lám. 19 fig. 3.

1948 *Astropyga pulvinata* (Lamarck) Clark H. L. *Allan Hancock Pacific Exp.* 8(5): 236-237, lám. 39 fig. 9.

1948 *Astropyga pulvinata* (Lamarck) Caso, M. E. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 19(1): 184-187, fig. 1.

1953 *Astropyga Pulvinata* (Lamarck) Caso, M. E. *Mems. Congr. Cient. Mex.* 7:222 fig. 6.

1961 *Astropyga Pulvinata* (Lamarck) Caso, M. E. Tesis doctoral Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México: 241-245 fig. 99.

1961 *Astropyga radiata fide* Agassiz, Caso, M. E. Tesis doctoral Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México: 304 (apéndice).

*Diagnosis.* Es una de las especies más comunes en el Golfo de California. Caparazón frágil circular y aplanado. El color en los ejemplares vivos, es rojo púrpura, por encima del *ambitus*, con una mancha blanca de forma triangular en las zonas interambulacrales. Espinas primarias longitudinalmente espinulosas, de color amarillento-verdoso con bandas de color púrpura. Placas genitales en forma de triángulos equiláteros con grandes orificios genitales. Las placas genitales se proyectan sobre las zonas interambulacrales y forman así una estrella bien marcada. Espacios medianos interambulacrales, desnudos y muy anchos. Zonas ambulacrales salientes. Series de tubérculos interambulacrales primarios, dispuestos paralelamente a la línea media interambulacral. Placas oculares, rectangulares. *Actinostoma* de gran tamaño mide casi la mitad del diámetro del caparazón. La membrana bucal tapizada con pequeñas placas transversalmente oblongas o elípticas, algunas de ellas con una o varias espinas. (Láms. 48-56, lám. 57, figs. 6-9).

Descripción

Medidas de 11 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
3.73 cm	2.41 cm	1.92 cm	2.43 cm	1.04 cm
<i>Zonas ambulacrales</i>		<i>Zonas interambulacrales</i>		
Al nivel del <i>a. apical</i>	2.90 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	8.50 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	8.39 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	33.59 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	6.30 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	10.75 mm	
<i>Espinas primarias de 1 ejemplares</i>				
Longitud Mn.	23.13 mm	Mx. 36.04 mm	Pr. 30.41 mm	
Anchura ext. prox. Mn.	1.00 mm	Mx. 1.35 mm	Pr. 1.25 mm	
Anchura ext. distal Mn.	0.60 mm	Mx. 0.91 mm	Pr. 0.79 mm	

*Espinas Primarias.* Muy características, numerosas. En los ejemplares grandes, las espinas pueden faltar por completo o se les encuentra fragmentadas en su mayoría. Las espinas son delgadas y varían en cuanto a su longitud. Longitudinalmente espinulosas pero no verticiladas, con espinitas muy finas. Las espinas de la superficie dorsal son amarillento-verdosas con bandas de color púrpura. Las espinas de la superficie ventral muy abundantes, las que están situadas próximas al *peristoma*, tienen sus extremos libres dilatados (Láms, 48-50, lám. 47, figs. 6-9).

*Aparato apical.* Uno de los caracteres que define a esta especie es el que las placas genitales tienen forma de triángulo equilátero, con grandes aberturas genitales. Las placas genitales se proyectan sobre las zonas interambulacrales y forman así una estrella bien marcada. Las placas oculares son rectangulares (Láms. 51, 54).

*Peristoma.* La membrana *peristomial* da a primera vista, la apariencia de ser desnuda, es decir desprovista de placas, pero en realidad tiene gran cantidad de placas diminutas, transversalmente oblongas o elípticas, sobre ellas se encuentran bien sea espinas finas y pequeñas o diminutos *pedicelarios*. Las hendiduras branquiales poco profundas (Láms. 52, 55).

*Zonas ambulacrales, placas y tubérculos.* Las zonas ambulacrales al nivel del *ambitus* aproximadamente miden la tercera parte de las zonas interambulacrales. En la superficie *actinal* no varían mucho en cuanto su anchura en tanto que en la superficie *aboral*, disminuyen gradualmente y terminan casi en punta, Dorsalmente sobresalen por encima del espacio medio interambulacral. Orificios ambulacrales, dispuestos por pares y con una disposición arqueada es por esto, que la zona espinulosa, tiene el aspecto de un pétalo. La parte superior de cada zona ambulacral, está provista de pequeños tubérculos, el límite de ellos está bien definido y son de un color amarillo claro, por lo que contrastan con el pardo purpúreo oscuro del espacio desnudo que está por encima de los tubérculos y a los lados de ellos. Los tubérculos ambulacrales son de distintos tamaños, aquellos que están sobre la superficie actinal, son los más grandes y están dispuestos en dos hileras alternantes (Láms. 51-53, 56).

*Zonas interambulacrales, placas y tubérculos.* El espacio medio interambulacral, desprovisto de tubérculos y ocupa la mayor parte del caparazón por encima del *ambitus*; sin embargo, una pequeña porción triangular cerca del *ambitus* está cubierta por tubérculos primarios los que se disponen en series verticales. Los espacios desnudos radiales del centro, pronto se bifurcan. Los tubérculos interambulacrales son aproximadamente del mismo tamaño. Cerca del borde de las zonas ambulacrales y a cada lado de ellas, hay una serie de tubérculos primarios que llegan hasta por encima de la quinta placa del área *abactinal*, entre esta hilera de tubérculos y los *ambulacros*, hay una hilera de tubérculos más pequeños que alternan con otros aún más diminutos; a continuación se extiende una hilera semejante de tubérculos los que llegan hasta las placas genitales, las demás hileras de tubérculos, alcanzan distintos niveles (Láms. 51-53, 56).

*Pedicelarios.* De tres modalidades: *tridentes*, *trifoliados* y *claviformes*, los primeros son escasos y sus valvas tienen forma irregular; los *trifoliados* tienen perforaciones valvares; los *claviformes* sus valvas son muy angostas.

*Color.* Los ejemplares vivos son rojo púrpura por encima del *ambitus*. Muy constante es la presencia de una mancha triangular blanca en cada interrradio, justamente sobre el *ambitus*. Esta mancha es casi siempre visible aun en los ejemplares secos. A lo largo de las zonas interambulacrales hay pequeñas manchas azulinas. Los ejemplares secos presentan una coloración verde blanquizca debido tal vez a la caída de la epidermis, que es una membrana roja que desaparece o se cae

fácilmente. Los ejemplares en este estado tienen la mancha triangular interrredial de un tono amarillo pálido (Láms. 48, 51, 56).

*Distribución.* Esta especie que a veces no es muy frecuente, parece estar distribuida en la región panámica, desde Baja California a Panamá, costa oeste de América e islas Perlas, Mortensen (1940, vol. 3, pág. 203). Mortensen la encontró comúnmente alrededor de la isla Taboga, en el Golfo de Panamá. Posteriormente se ha ampliado la distribución de esta especie. *Fide* Clark, H. L. (1948, págs. 236-237) "fue capturada por el Velero III en 16 estaciones a lo largo de las costas de México y América Central a profundidades por debajo de las 20 brazas, aunque muchas colectas fueron hechas a lo largo de la costa. La estación más al Norte fue la bahía Tepoca, Son., México, y la isla Tiburón en el Golfo de California, a 16 brazas donde fueron colectados 74 especímenes. La estación más al Sur fue la bahía Santa Elena, en el Ecuador, entre las 8 y 10 brazas pero no fue capturada ni en las islas Cocos ni en las Galápagos.

La especie ha sido colectada, principalmente en la bahía Concepción, San Francisquito, La Paz, fuera del Cabo San Lucas (Baja California); bahía Tepoca, Son., México, Mazatlán, Zihuatitjeo, Tenacatita, Puerto Guatulco; San Salvador e Islas Perlas, Panamá- (Mapa 6).

*Tipo.* ¿Museo de París?

*Profundidad.* *Fide* Clark, H. L. 1948, pág. 237, desde la costa hasta las 20 brazas.

*Material examinado,* 127 ejemplares de las colecciones siguientes:

<i>Localidad</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. ejs.</i>
Macapulc, Sin.	8.1	2
Bahía de La Paz, B. C.	8.2	4
Bahía de Acapulco, Gro.	8.3	5
Bahía de Acapulco, Gro.	8.4	2
Bahía de Acapulco, Gro.	8.5	1
Playa Tlacopochochla, Acapulco, Gro.	8.6	1

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 15 ejemplares.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 102 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimento</i>
7.2	129-34	B. Braithwaite, I. Socorro, Méx.	14-16 brazas. Arena y algas nuli- poras.
7.5	259-34	B. Tangola, Tangola y B. Santa Cruz, Méx.	15-20 brazas. Arena, grava y lodo.
7.6	568-36	Al E. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	10 brazas. Roca.
7.7	576-36	Al S. de la I. Tortuga, G. de Calif., Méx.	21 brazas. Arena volcánica.
7.8	584-36	B. Concepción, B. Calif., Méx.	Playa Oeste. Esponjas y arena.
7.11	1042-40	I. Turner, al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	Playa. Arrecife rocoso.
7.12	1043-40	I. Turner, al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	2-3 brazas.
7.13	1044-40	Al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	2-16 brazas. Arena.
7.14	1045-40	Al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	Playa. Ripia.
7.15	1078-40	B. Tepoca, Son., G. de Calif., Méx.	11-13 brazas. Lodo arenoso y con- chas.
7.16	1087-40	Ensenada de San Francisco, G. de Calif., Méx.	15-18 brazas. Arena.
7.18	485-35 Vel. III	B. Tenacatita, Jal., Méx.	5 brazas. Arena.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 102 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y profundidad</i>	<i>Fuente y Observaciones</i>
678-M.C.Z.H.U.	B. Calif., Méx.	Adulto, seco.
961-M.C.Z.H.U.	B. San Francisquito, G. de Calif., Méx.	Exp. Albatross Sta. 3012-740. Adul- to.
4612-M.C.Z.H.U.	I. Grande, Costa E. de B. Calif., Méx. 7 brazas.	Exp. Stranger donó A.M.N.H. N.S.N.M. Adulto y joven.
7635-M.C.Z.H.U.	Puerto Guatulco, 3 brazas.	Exp. Zaca St. 195-D 2. Adulto.
7688-M.C.Z.H.U.	B. Concepción, G. de Calif., Méx. Playa oeste.	Donó F. K. Ricketts. Adulto.

3. Colección de Equinodermos del Museum Comparative Zoology, Harvard University, 10 ejemplares.

#### GENERO CENTROSTEPHANUS PETERS FIDE MORTENSEN

Caparazón frágil, de tamaño regular, generalmente aplanado de arriba y abajo, a veces tanto, que parece un rodete o rondana. Placas no imbricadas. Placas ambulacrales no sobresalen del resto del caparazón. Orificios ambulacrales diferenciados, dispuestos tres en cada arco a excepción de los que se encuentran cerca del aparato *apical*, los cuales se disponen en línea recta. Tubérculos ambulacrales primarios se disponen en una doble serie regular y dejan entre ellos un espacio. Tubérculos secundarios muy poco desarrollados. Tubérculos primarios interambulacrales se disponen en una serie regular en cada hilera. Sistema *apical* generalmente con todas las placas oculares intercaladas. *Periproctogrande*, cubierto con pequeñas escamas, algunas de las cuales, pueden llevar espinas. Cono anal no diferenciado. *Peristomamás* grande que el sistema *apical*. Placas bucales con numerosas espinas, por lo general hay una placa en la membrana bucal, por fuera de cada hendidura branquial. Espinas primarias huecas, largas, delgadas, claramente verticiladas, o cortas y gruesas, con verticilos muy numerosos. *Pedicelarios* muy abundantes: *globosos*, *tridentes*, *rostrados*, *oficéfalos* y *trifílicos*. Falta de diferenciación de la primera placa ambulacral. Una placa grande en la membrana bucal, al nivel de cada hendidura branquial, sobre esta placa, hay algunos *pedicelarios*. Esta última característica, diferencia a *Centrostephanus* de todos los otros géneros de diadematóideos.

### **Centrostephanus coronatus (Verrill)**

Láms. 57-66, Lám. 47 figs. 10-12. Mapa 7

1867 *Echinodiadema coronata* sp. nov. Verrill. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. 1.- 295-296, 328, 595.

1872 *Centrostephanus coronatus* Agassiz. Agassiz, *Cat. Mem. Mus. Comp. Zool.* 3:97.

1881 *Centrostephanus coronatus* Agassiz. Agassiz, *Rep. Zool. Challenger Exp.* 3:210.

1913 *Centrostephanus coronatus* Agassiz. Clark, H. L. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 32: 220.

1923 *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Clark, H, L. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 48: 158.

1926 *Centrostephanus coronatus* Verrill. Boone, L. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.* 2: 9 lám. 5.

1937 *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Ziesenhenné F. C. *Zoologica, N. Y.* 22:232.

1938 *Centroslephanus coronalus* Verrill. Grant IV U. S. y Hertlein, L. G. *Publs. Univ. Calif. Los Ang. Math. Phys. Sci.* 2:16.

1940 *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Mortensen, *Th. Monograph of the Echinoidea Aulodonta* 3:- 314-317, lám. 36 figs. 7-10, lám. 76 figs. 1-4.

1941 *Centrostephanus coronatus* (Verrill) Steinbeck, J. y Ricketts, E. F. Sea of Cortez: 398.

1941 *Centrostephanus coronatus* (Verrill) Ziesenhenné, F. C. *Bull. Sth. Calif. Acad. Sci.* 40 (3): 119.

1948 *Centrostephanus coronatus* (Verrill) Clark, H. L. *Allan Hancock Pacific Exp.* 8: 237, 244, lám. 39 fig. 10.

1972 *Centrostephanus coronatus* (Verrill) Pearse, J. S. *J. exp. mar. Biol. Ecol.* 8:167-186.

1975 *Centrostephanus coronatus* (Verrill) Fell, F. J. *J. Roy. Soc. N. Z.* 5(2): 181.

*Diagnosis.*Caparazón circular, aplanado arriba y abajo.*Actinostoma*aproximadamente la mitad del diámetro del caparazón.*Peristoma* con placas oblongas las cuales presentan espinas en forma de basto y algunos*pedicelarios*.Orificios ambulacrales dispuestos en arcos en número de tres pares en cada placa. Tubérculos primarios dispuestos en dos hileras con una serie de tubérculos*miliares*. Zonas interambulacrales el doble de anchas que las zonas ambulacrales con tubérculos de mayor tamaño que los ambulacrales.

Sobre cada placa ocular y genital, generalmente una delgada espina. Espinas el doble de largas que el diámetro del caparazón, finas, verticiladas y quebradizas, con franjas anulares de color pardo púrpura o pardo claro. A los ejemplares jóvenes de esta especie, se les confunde generalmente con los de*Diadema mexicanum* Agassiz de la cual difiere por tres características fundamentales: 1o. Por la presencia de pequeñas espinas en forma de clavo sobre la superficie dorsal, 2o. La presencia de espinitas delgadas, romas, dispuestas sobre los cinco pares de placas*orales* que rodean a la boca. 3o. El color de las espinas primarias son de un tono púrpura parduzco alternando con el amarillo pálido (Láms. 57-65, lám. 47 figs. 10-12).

## Descripción

### Descripción

Medidas de 13 ejemplares				
<i>D. horizontal</i>	<i>D. vertical</i>	<i>A. apical</i>	<i>M. peristomial</i>	<i>M. periproctal</i>
2.28 cm	1.61 cm	0.65 cm	1.03 cm	0.33 cm
<i>Zonas ambulacrales</i>		<i>Zonas interambulacrales</i>		
Al nivel del <i>a. apical</i>	2.96 mm	Al nivel del <i>a. apical</i>	2.05 mm	
Al nivel del <i>ambitus</i>	4.50 mm	Al nivel del <i>ambitus</i>	10.81 mm	
Al nivel del <i>peristoma</i>	5.91 mm	Al nivel del <i>peristoma</i>	4.49 mm	
<i>Espinas primarias *</i>				

\* No se registran medidas por estar fragmentadas.

*Espinas primarias.* Finas, quebradizas, densamente verticiladas. Miden aproximadamente el doble de tamaño que el diámetro del caparazón con manchas anulares purpurinas parduzcas, que alternan con manchas anulares blanco amarillentas. *Fide* Mortensen (1940, pág. 377) "Las espinas primarias más superiores, comienzan como pequeñas espinas en forma de clavo como en *C. longispinus* y como en esta especie, las espinas gradualmente quedan encerradas por la espina primaria adulta la cual crece alrededor de ella (Láms. 57-59, lám. 47, figs. 10-12).

*Espinas secundarias.* Extraordinariamente finas, quebradizas y aserradas; de un color pardo claro uniforme y con aspecto vítreo (Láms. 57-59).

*Aparato apical.* Lo que caracteriza a este aparato, es el gran tamaño que tienen las placas genitales, en relación con las oculares. Las placas genitales son pentagonales y alargadas, la placamadre*pórica* alcanza un gran tamaño. Las placas oculares, de forma variable pero tienden a

ser hexagonales, Las placas de la membrana *periproctal*, son pequeñas, delgadas e imbricadas. (Láms. 60,63).

*Peristoma*. El *actinostoma* aproximadamente mide la mitad del diámetro del caparazón. El peristoma con 5 placas oblongas, situadas cada una de ellas enfrente de cada hendidura branquial. Cada una de las placas del *peristoma* con espinas en forma de basto. (Láms. 58, 61, 64).

*Zonas ambulacrales, placas y tubérculos*. Los orificios ambulacrales son grandes y las zonas poríferas, forman líneas sinuosas. Los orificios arribulacrales dispuestos en arcos en número de tres pares por cada placa. Tubérculos primarios, dispuestos en dos hileras, con una hilera de tubérculos miliares (Láms. 60-62, 65).

*Pedicelarios*, De cuatro modalidades: *tridentes*, *trifoliados* y *globosos* y los que tienen sus valvas dilatadas distalmente. Tanto los *pedicelarios globosos* como los *oficéfalos*, pueden o no presentar tallos con glándulas. Los *pedicelarios tridentes*, pueden ser delgados y toscos. Los *pedicelarios globosos* se caracterizan por la extraordinaria pequeñez de sus valvas. El número de dientes varía, pero por lo general son de cuatro a cinco. Los *pedicelarios tridentes* son toscos y las valvas se dilatan distalmente. Las valvas de los *pedicelarios trifoliados* por lo general son bastante anchas.

*Color*. A medida que los ejemplares alcanzan la madurez y son más grandes, la intensidad del color púrpura tiende a desaparecer de manera que los ejemplares adultos de esta especie, pueden llegar a presentar una coloración pardo oscuro. La mayoría de los ejemplares secos, son uniformemente coloridos, ya sea pardos o negruzcos. Los ejemplares inmaduros -entre 6 a 10 mm- tienen las espinas con manchas anulares pardo púrpura las que alternan con un color amarillo claro. El caparazón desnudo es blanquizco.

*Distribución*. Fide Clark, H. L. (1948, pág. 244). "Esta especie de *Centrostephanus* es francamente un erizo de las aguas superficiales mexicanas. Pero el Velero III capturó a esta especie en 5 estaciones de las islas Galápagos. En la isla Albemarle se le encontró en las aguas superficiales pero fuera de la isla James se le capturó entre las 36 y 60 brazas. No se le encontró ni en las islas Cocos ni tampoco al Norte de las islas (Socorro y Clarion), o sobre la costa Oeste de Baja California. Sin embargo se le encuentra con frecuencia en Newport y en Corona del Mar, California. Se le ha colectado principalmente en la costa Sur del Golfo de California pero en el Golfo se le ha encontrado al Norte en Punta Peñasco, Sonora, y en la roca Consag a profundidades por debajo de las 45 brazas". (Mapa 7).

*Tipo*. Museo Peabody, Universidad de Yale No. 964.

*Localidad tipo*. Cabo San Lucas, Baja California.

*Profundidad*. Desde la costa hasta las 60 brazas.

*Material examinado*. 161 ejemplares de las colecciones siguientes:

<i>Localidad</i>	<i>No. Cat.</i>	<i>No. ej.</i>
Playa Las Ropas, Zihuatanejo, Gro.	9.1	1
La Bonanza, I. Espíritu Santo, C. Calif.	9.2	7
I. Roca Partida, B. Eclipse, B. C.	9.3	1
Ensenada del Coyote, La Paz, B. Calif.	9.4	2
Bocana de Puerto Balandra, La Paz, B. Calif.	9.5	2
B. de Los Angeles, B. Calif.	9.6*	1
Puerto Libertad, Son.	9.7**	1

\* Ejemplar donado por la *San Diego Society Natural History*.

\*\* Ejemplar donado por la *Universidad de Arizona*.

1. Colección de Equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 15 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimento</i>
8.5	512-86	B. Ballenas, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Costa. Roca.
8.6	528-36	Por fuera de la B. San Francisco, B. Calif., Méx.	45 brazas. Arena.
8.7	554-36	Al E. de la I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	10 brazas. Arena.
8.8	580-36	S.E. de la I. San Marcos, G. de Calif., Méx.	20 brazas. Algas multíporas.
8.9	601-36	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	20 brazas. Lodo.
8.10	607-36	Canal San Lorenzo, G. de Calif., Méx.	20 brazas. Algas coralinas.
8.11	638-37	B. San Gabriel, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	Aguas superficiales. Coral.
8.12	639-37	Canal San Lorenzo, G. de Calif., Méx.	3-5 brazas. Arena, algas coralinas.
8.13	643-37	Por fuera de la B. Ballenas, I. Espíritu Santo, G. de Calif., Méx.	8 brazas. Algas coralinas.
8.14	652-37	I. San Francisco, G. de Calif., Méx.	Costa. Ripia.
8.15	659-37	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Marea baja. Arrecife San Marcial.

2. Colección de Equinodermos de la Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 114 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimento</i>
8.16	662-37	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	8 brazas fuera del Arrecife San Marcial, Roca.
8.17	719-37	Por fuera de Roca Consag, G. de Calif., Méx.	10-25 brazas.
8.18	729-37	Al S. de la I. San Esteban, G. de Calif., Méx.	35 brazas. Conchas.
8.19	732-37	Al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	12 brazas. Arena, Algas coralinas.
8.21	1042-40	I. Turner, al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	Playa, Arrecife rocoso.
8.22	1043-40	I. Turner, al S. de la I. Tiburón, G. de Calif., Méx.	2-3 brazas.
8.23	1049-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Playa, Arrecife rocoso.
8.24	1053-40	Puerto Refugio, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Playa, Roca.
8.25	1063-40	I. Willard, B. Gonzaga, G. de Calif., Méx.	Playa, Ripia.
8.26	1073-40	Por fuera de la Punta Rorky, Son. G. de Calif., Méx.	3-10 brazas. Arena y algas.
8.27	1077-40	R. Tepoca, G. de Calif., Méx.	Playa, Arrecife rocoso.
8.28	1079-40	I. Pond, I. Angel de la Guardia, G. de Calif., Méx.	Playa, Roca.
8.29	1101-40	B. Agua Verde, G. de Calif., Méx.	10 brazas. Lodo, coral.
8.30	1109-40	B. San Gabriel, I. Espiritu Santo, G. de Calif., Méx.	1½-2 brazas.
8.31	1111-40	Canal San Lorenzo, G. de Calif., Méx.	6-13 brazas, Arena, conchas, algas coralinas.
8.37	1515-46	Ensenada Bocochibampo, Méx.	Banco lodoso, Estuario arenoso,
8.39	.....	I. Perdida, G. de Calif., Méx.	.....
8.41	1104-40 Vel. III	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
8.42	1937-49 Vel. IV	B. San Gabriel, I. Espiritu Santo, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
8.46	.....	Arrecife Lava, S. O. extremo de la I. Guadalupe, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
8.49	1752-49	Puerto Escondido, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
8.53	1842-67 Vel. IV	2 Millas 142° de la I. Thurloc, B. Calif., Méx.	20 brazas.
8.55	1961-50 Vel. IV	Entrada a la Punta de la B. Magdalena, B. Calif., Méx.	Zona entre mareas.
?	239	Extremo N. de la I. Cedros, B. Calif., Méx. (28°-19.55' N; 115°10.55').	.....

<i>No. Cat.</i>	<i>Localidad y profundidad</i>	<i>Fuente y Observaciones</i>
686-M.C.Z.H.U. 823-M.C.Z.H.U.	I. San José, G. de Calif., Méx. Por fuera del G. de Calif., Méx. Sta. 2824 "Albatross".	Colección de W.S. Fisher. Joven. Del Am. Mus. U.S. N.M. Joven.
9904-M.C.Z.H.U.	I. San Esteban, B. San Francisquito, Méx.	Expedición del Albatross, 1911. Joven.

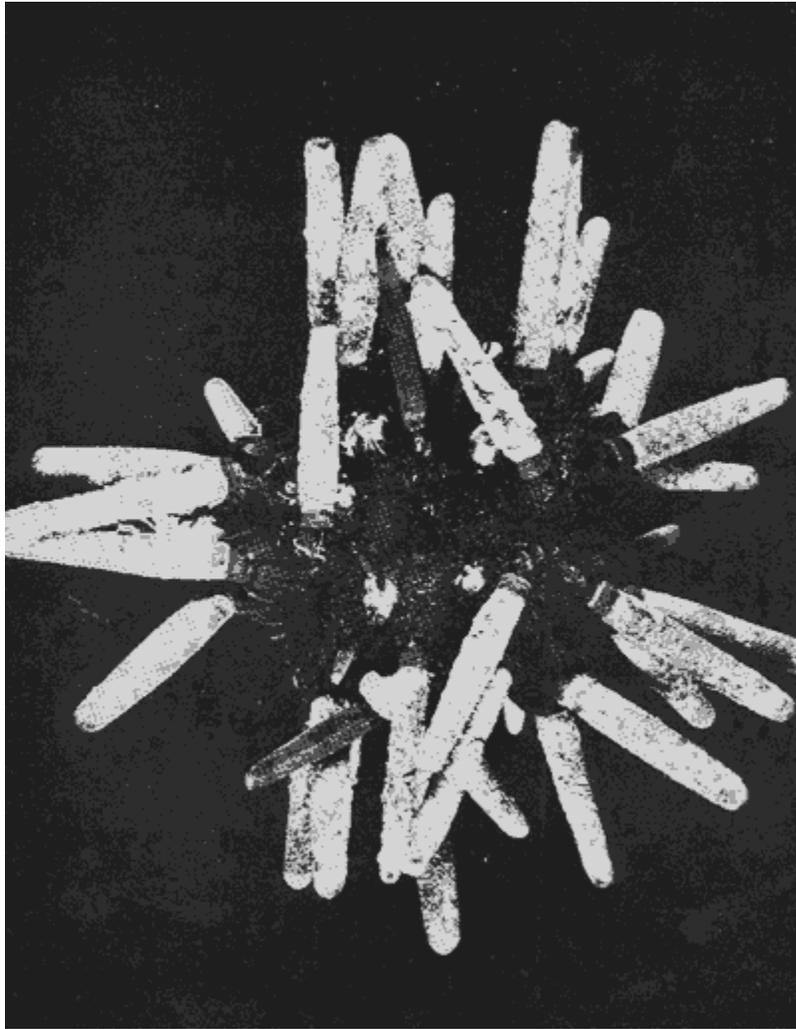
3. Colección de Equinodermos del Museum of Comparative Zoology, Harvard University, 25 ejemplares.

<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad y Sedimento</i>
4611-M.C.Z.H.U.		Costa, E. de B. Calif., Méx.	Donó Am. Mus. U.S. Nat. Mus. Adulto.
7061-M.C.Z.H.U.		Playa La Libertad, Son., Méx. 20-30 pies, región profunda.	Donaron Dr. U.S. Grant. y V.E. Brock Adulto.
7343-M.C.Z.H.U.		Banco Arena, G. de Calif., Méx.	Expedición Templeton Crocker, donó W. Beebe. Joven.
7672-M.C.Z.H.U.		I. Angel de la Guardia, Puerto Refugio, G. de Calif., Méx.	Donó E.K. Ricketts. Joven.
7674-M.C.Z.H.U. 7689-M.C.Z.H.U.		Punta Marcial, G. de Calif., Méx. G. de Calif., Méx.	Adulto.

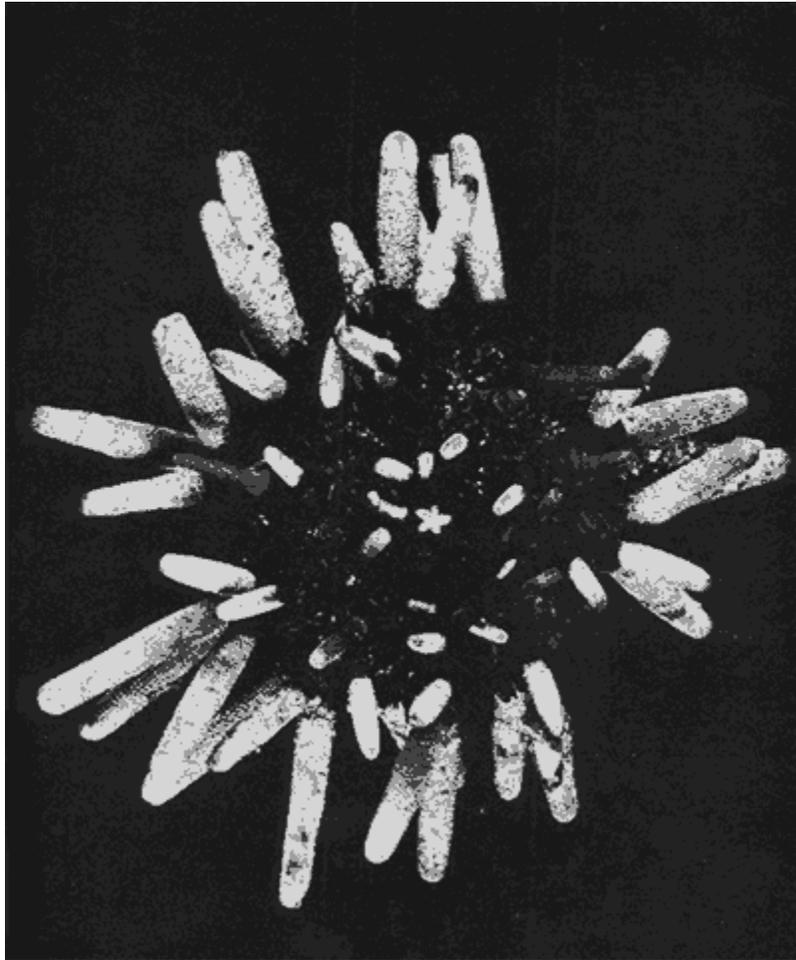
<i>No. Cat.</i>	<i>Estación</i>	<i>Localidad</i>	<i>Profundidad-Fuente</i>
17440	2989	Por fuera de la B. Magdalena, B. Calif., Méx.	36 brazas. Expedición "Albatross" 1889. Transferido. De la U. S. Fish Comm.
17441	3026	Por fuera de la B. Adair, G. de Calif. Méx.	17 brazas Exp. "Albatross" 1889. Transferidos de la U. S. Fish Comm.
27552	286	Parte S. del G. de Calif., Méx.	½ braza. Transferidos de la U. S. Fish Comm.
32325	—	B. Agua Verde, B. Calif., Méx.	Exp. "Albatross" 1911. Transferidos del Bureau of Fisheries.
32472	—	J. San José, G. de Calif., Méx.	Exp. "Albatross", 1911. Transferidos del U. S. B. F.
39551	2826	G. de Calif., Méx.	9½ brazas. Exp. "Albatross". Transferidos del U. S. B. F.

\* No fue posible precisar el número exacto de ejemplares, pues no siempre aparecen registrados en las tarjetas del catálogo.

4. Colección de Equinodermos del Museum of Natural History, Smithsonian Institution.\*



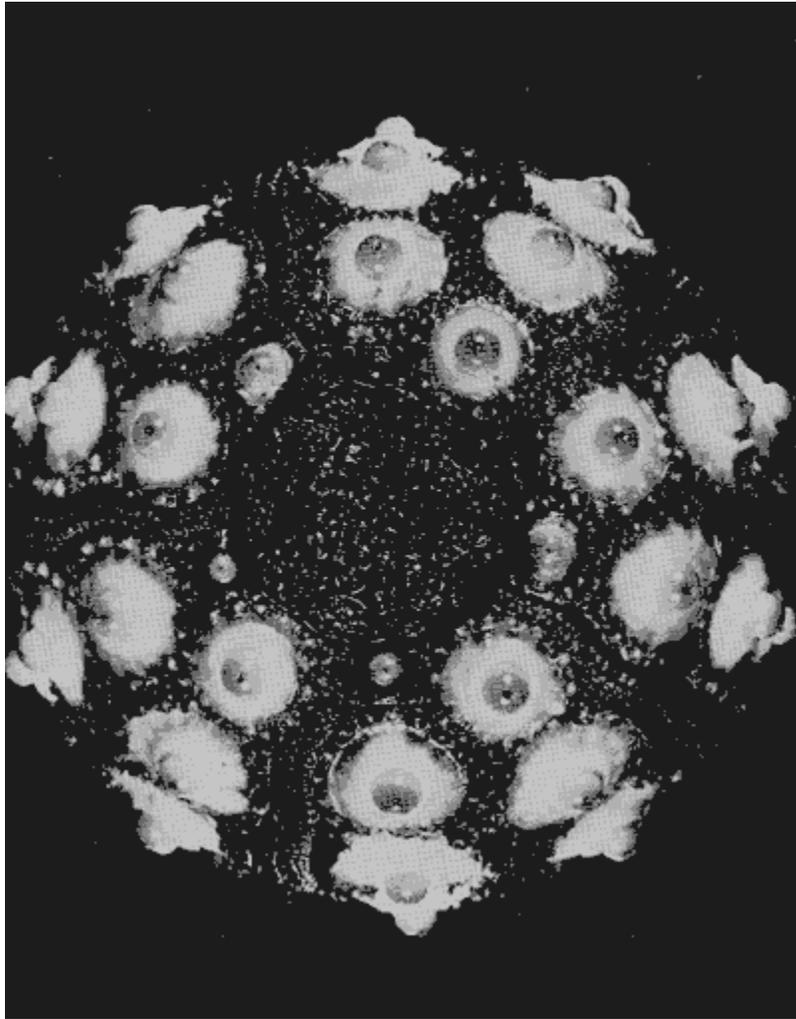
Lám. 1. *Eucidaris thouarsii* ( Valenciennes). Vista dorsal.



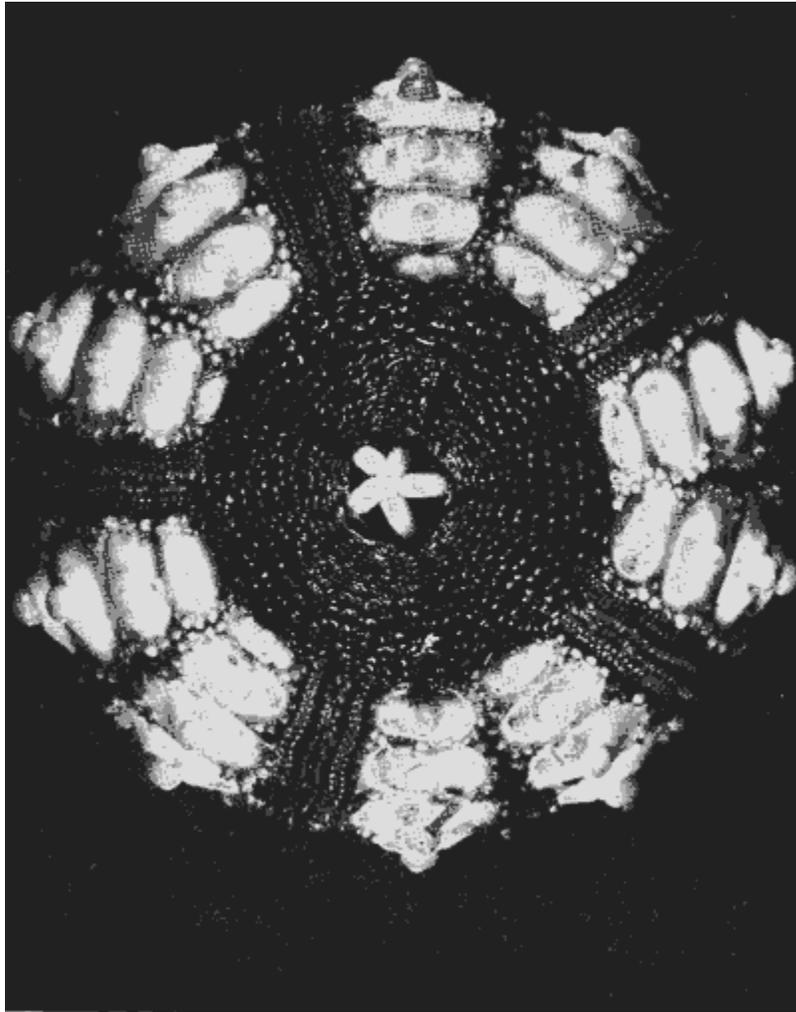
Lám. 2 *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Vista ventral.



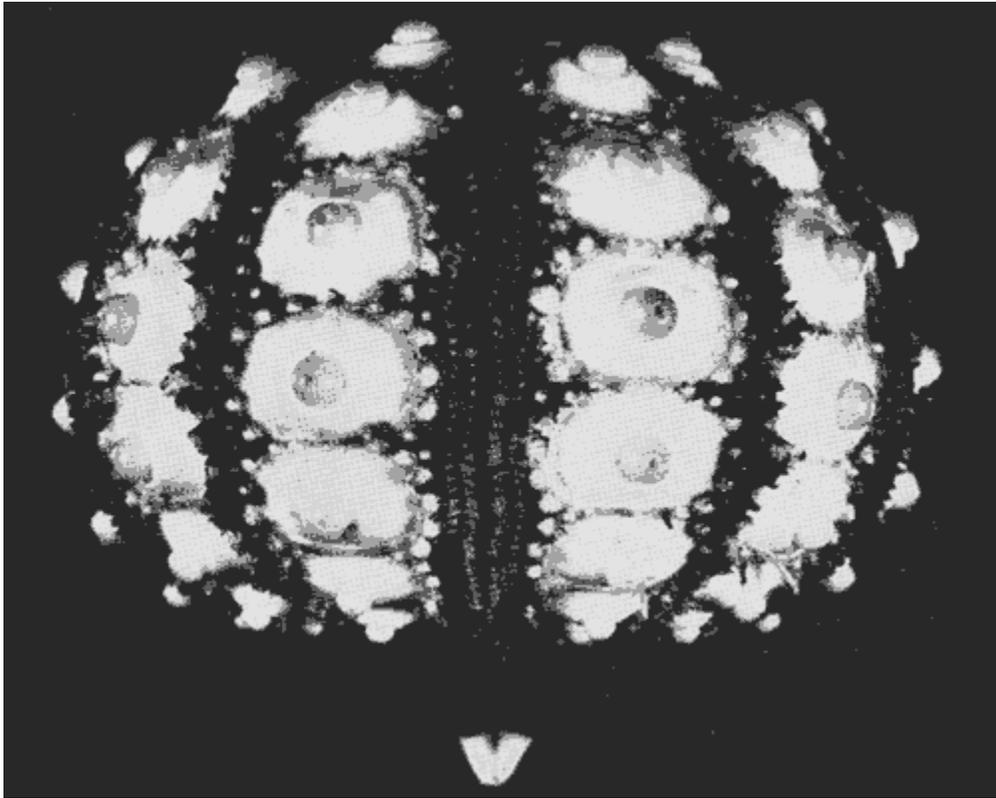
Lám. 3. *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Vista lateral.



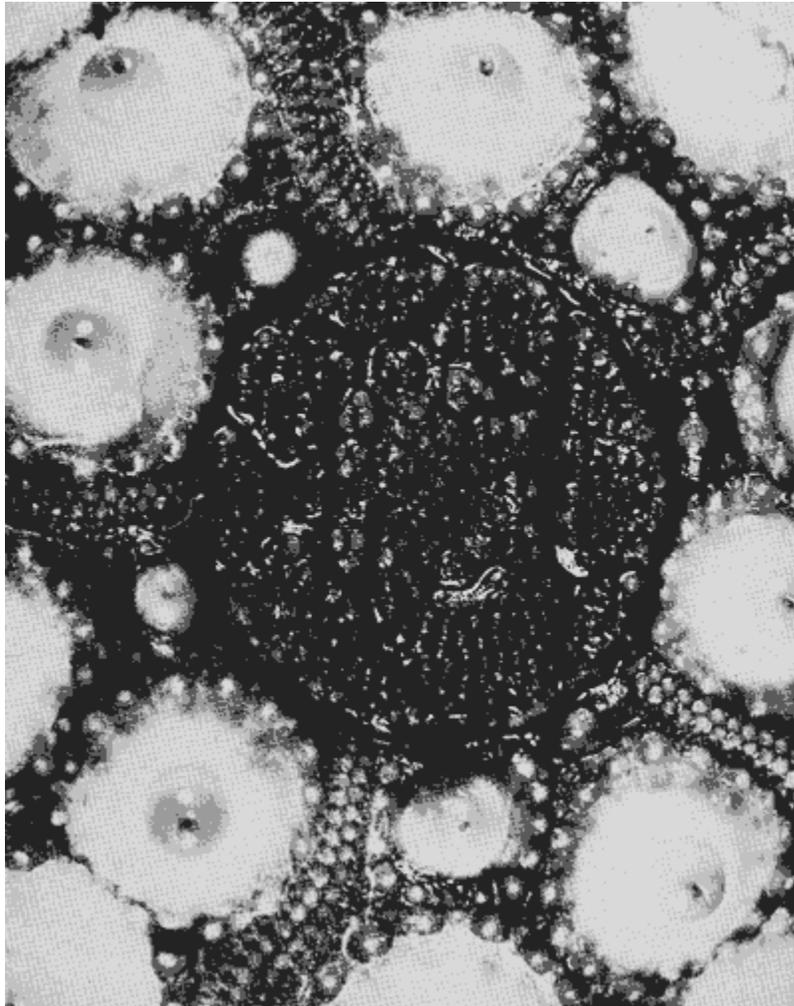
Lám. 4 . *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Caparazón sin espinas, vista dorsal.



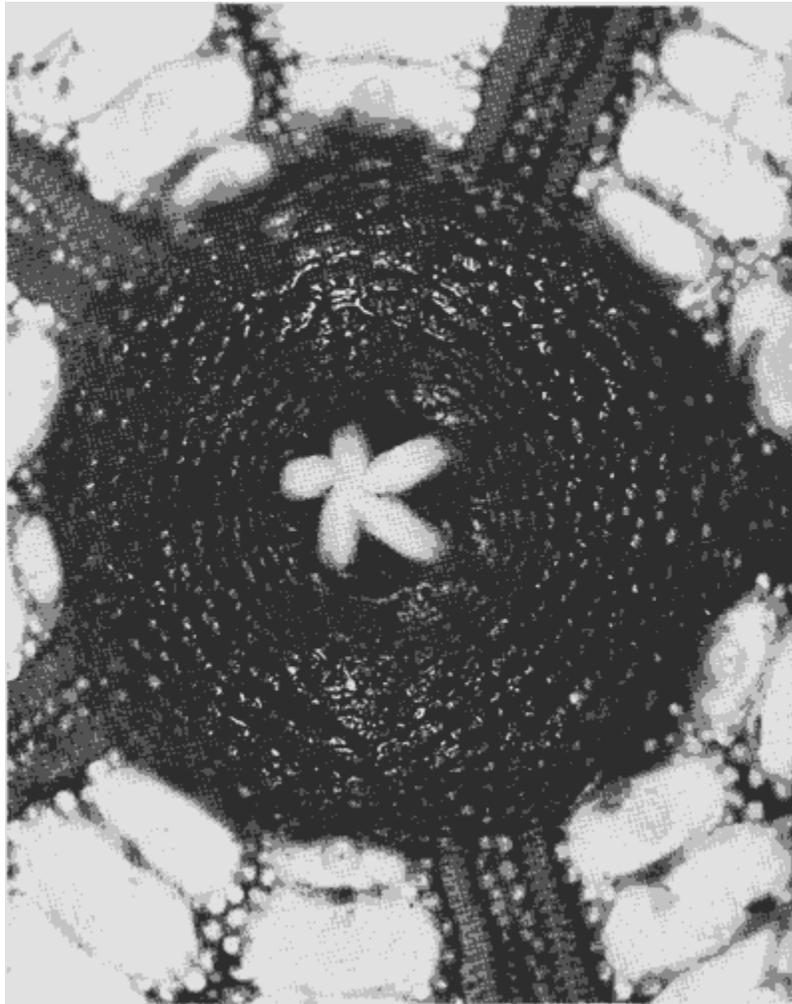
Lám. 5. *Eucidaris thousarii* (Valenciennes). Caparazón sin espinas, vista ventral.



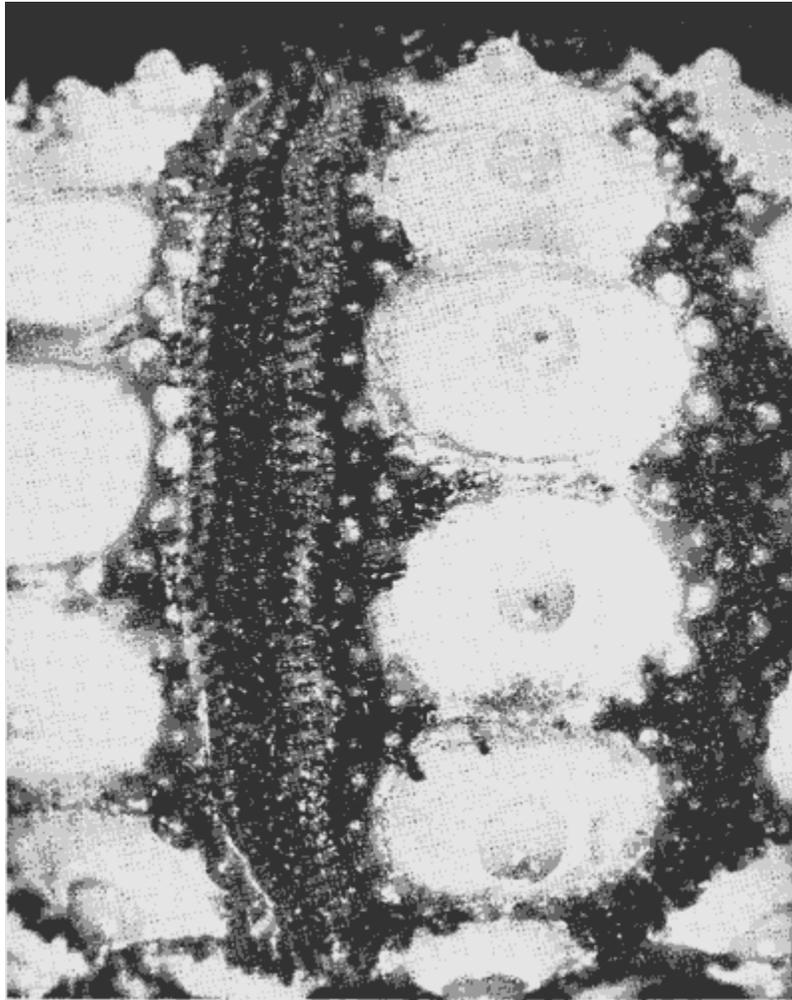
Lám. 6. *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Caparazón sin espinas vista lateral.



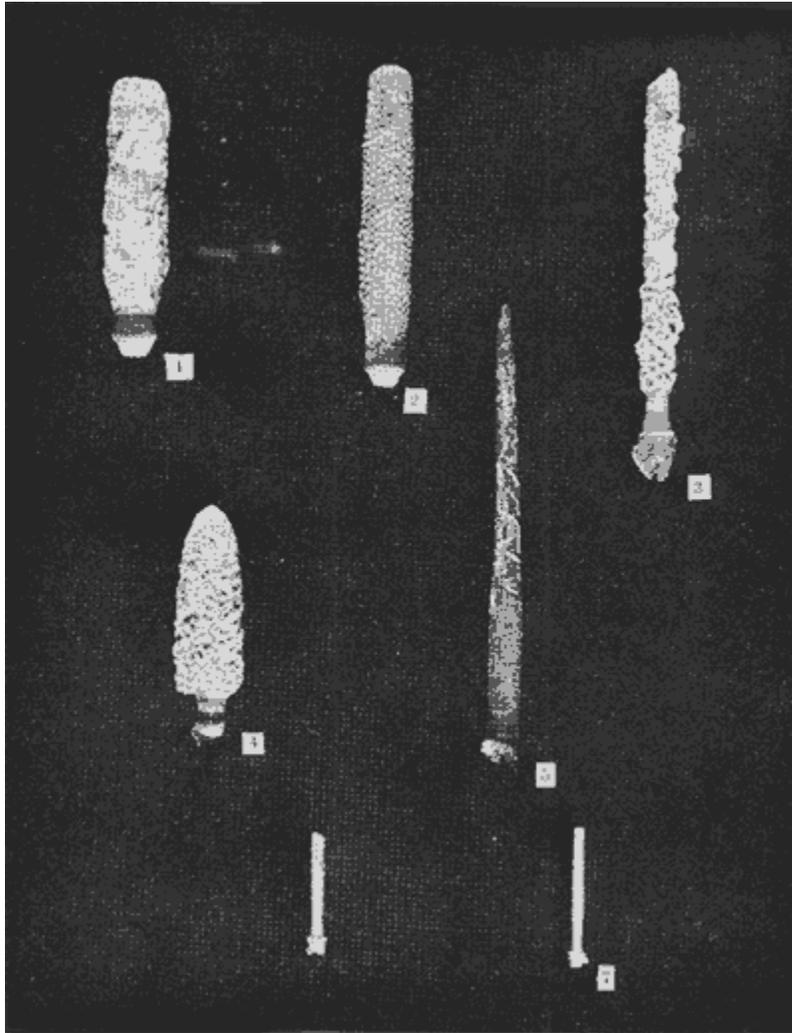
Lám. 7. *Eucidaris thouarssi* (Valenciennes). Periprocto y aparato apical.



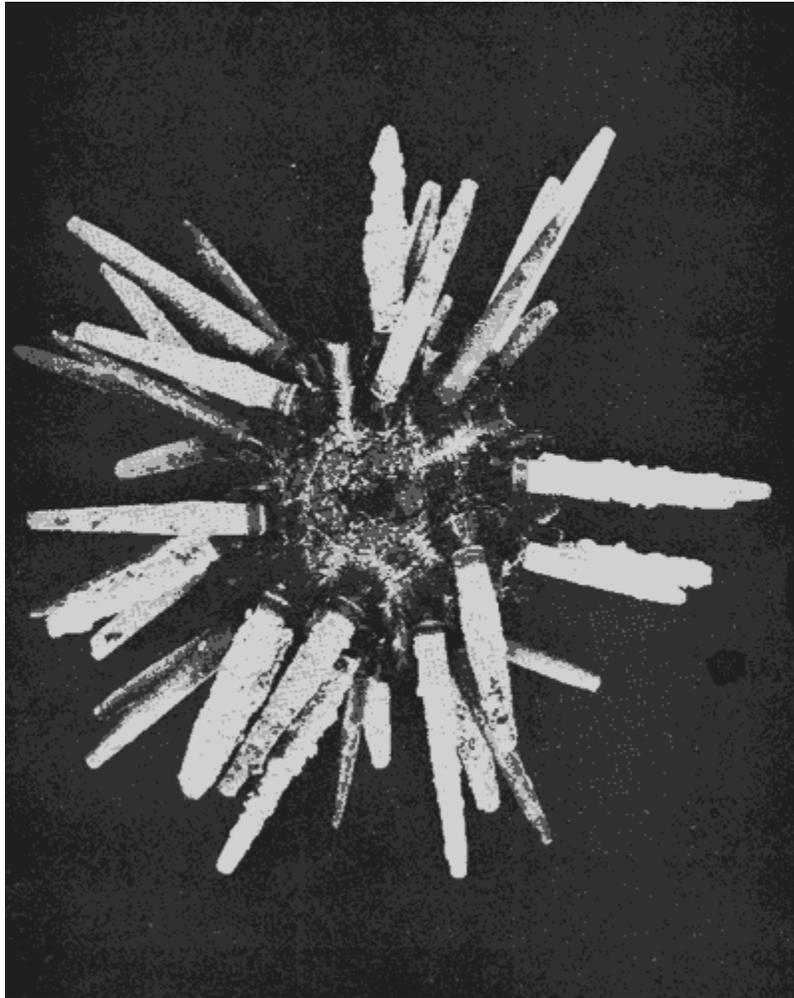
Lám. 8. *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Peristoma y dientes.



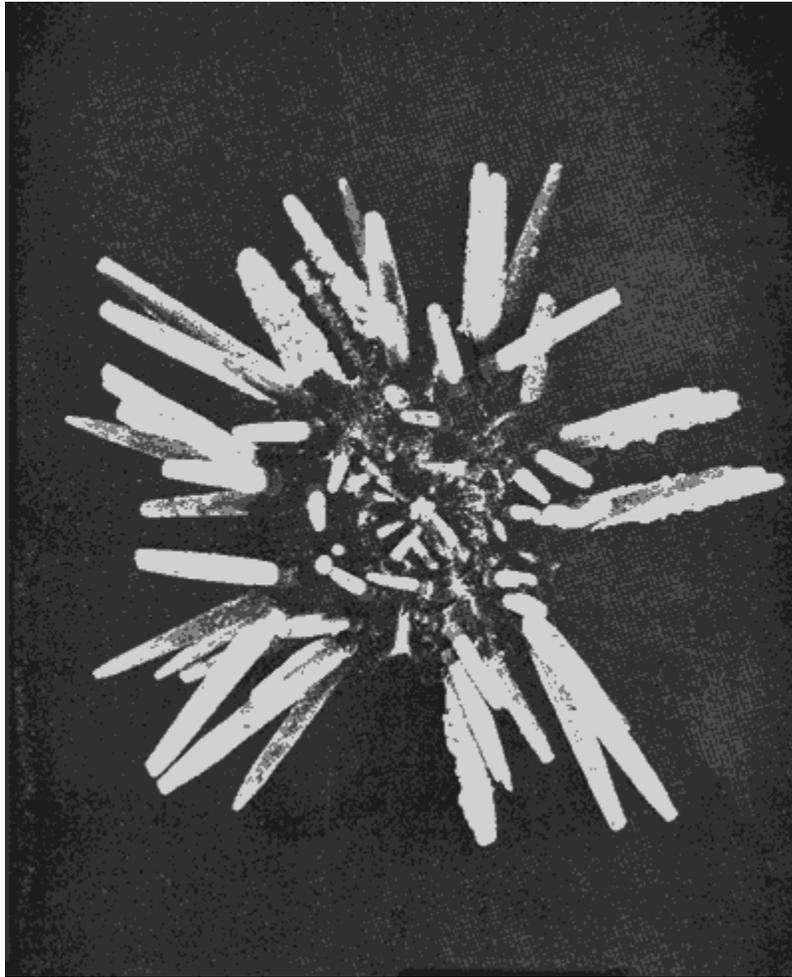
Lám. 9. *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes). Zonas ambulacrales e interambulacrales.



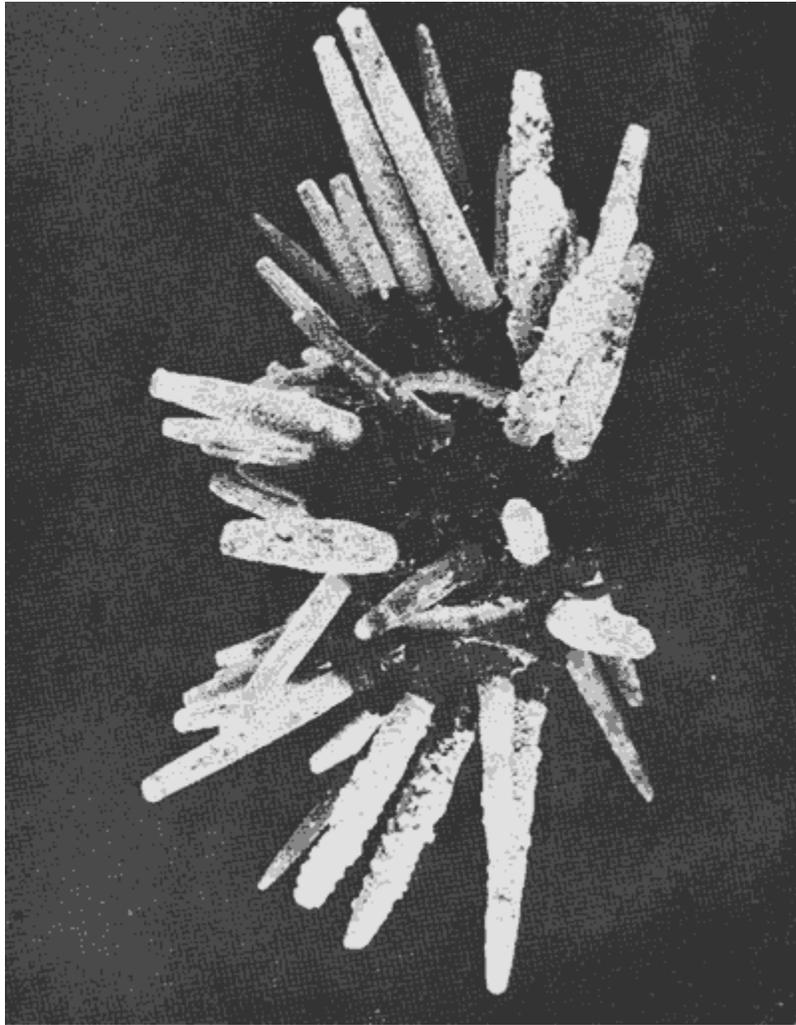
Lám. 10. Espinas primarias *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes) 1,2. *Hesperocidaris pexplexa* (Clark), 3. *Hesperocidaris asteriscus* Clark, 4-5. *Aporocidaris milleri* (Agassiz) 6-7.



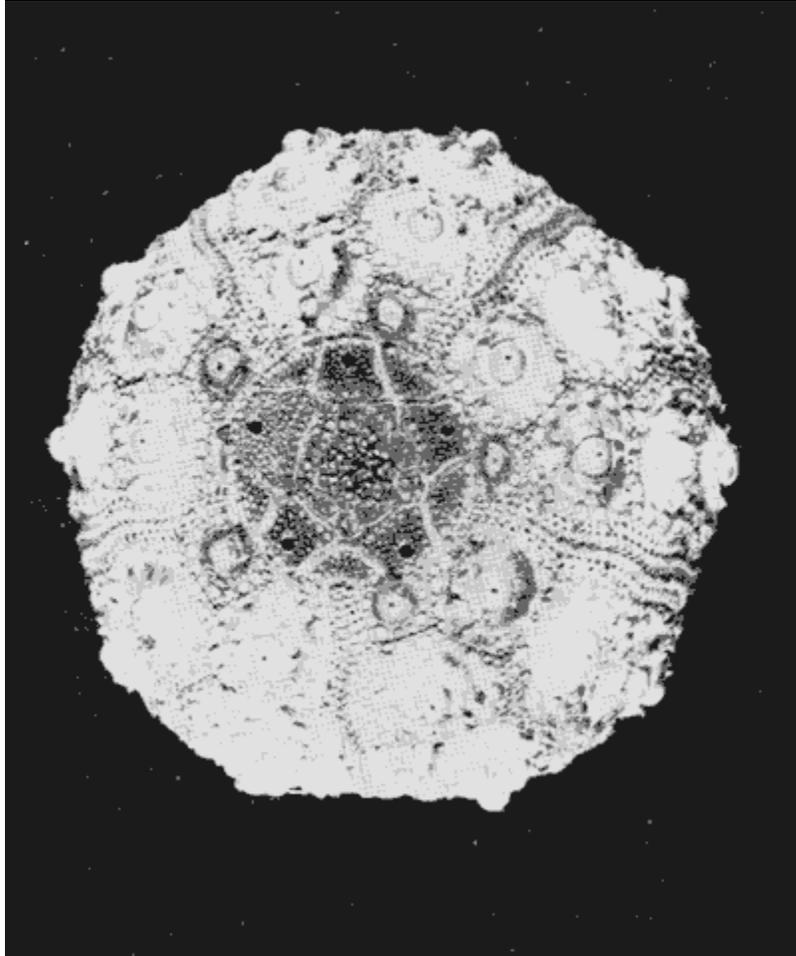
Lám. 11. *Hesperocidaris astericus* Clark. Vista Dorsal.



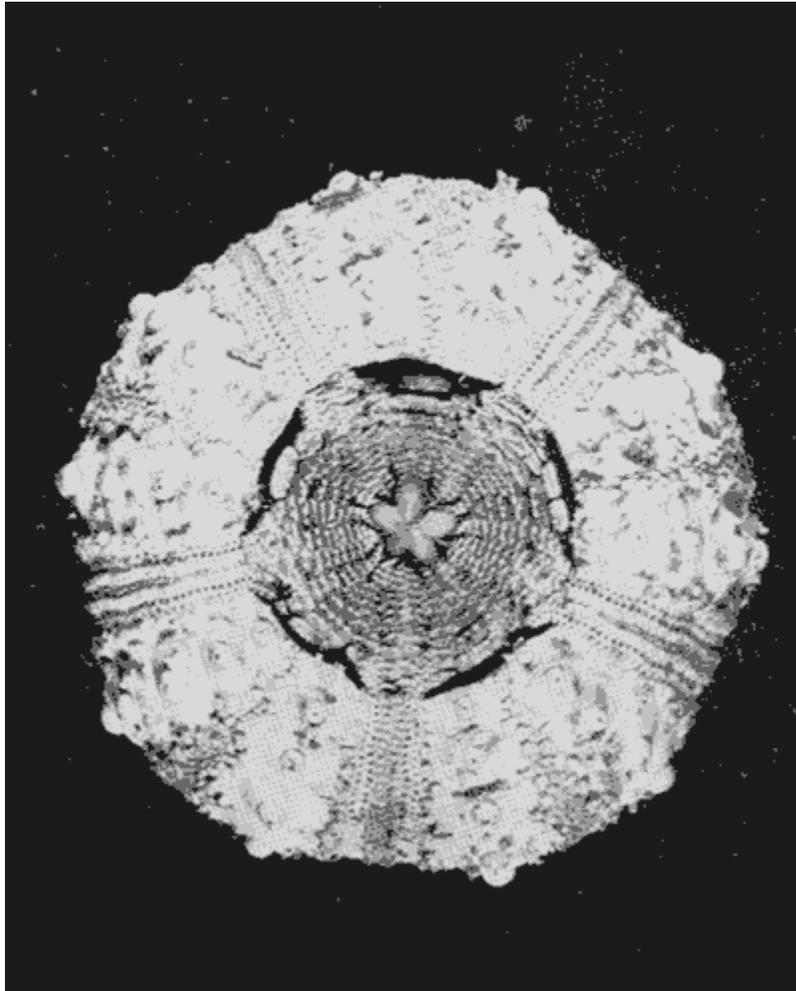
Lám. 12. *Hesperocidaris astericus* Clark. Vista ventral.



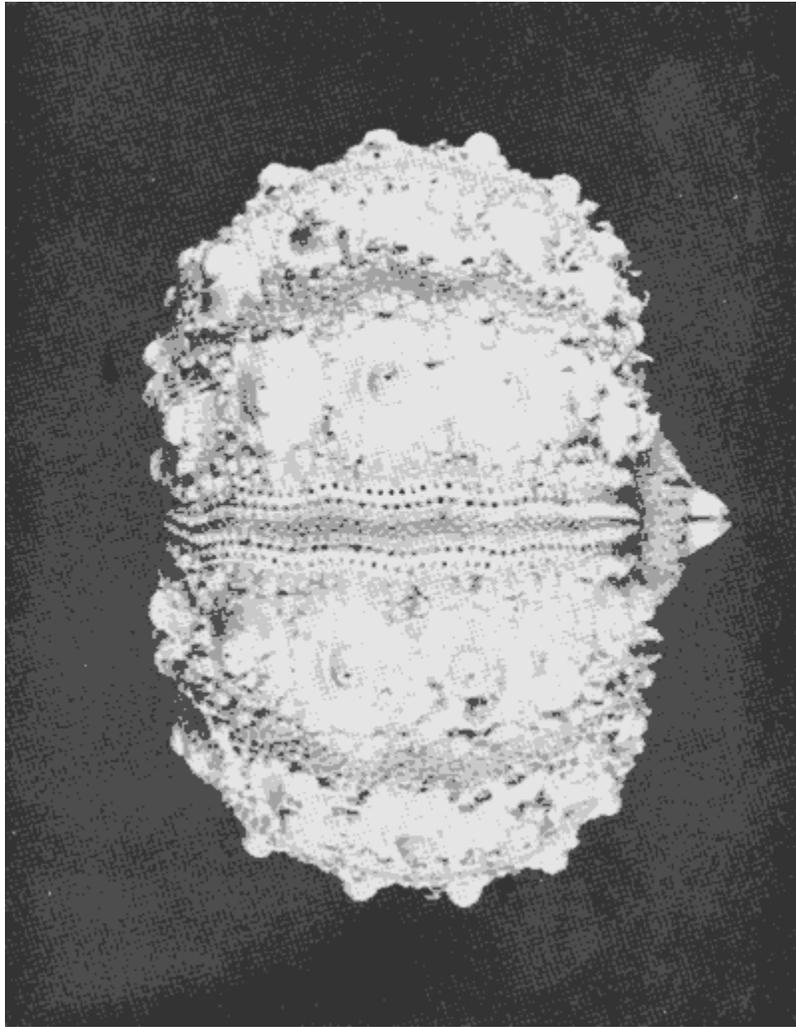
Lám. 13. *Hesperociadris asteriscus* Clark. Vista lateral.



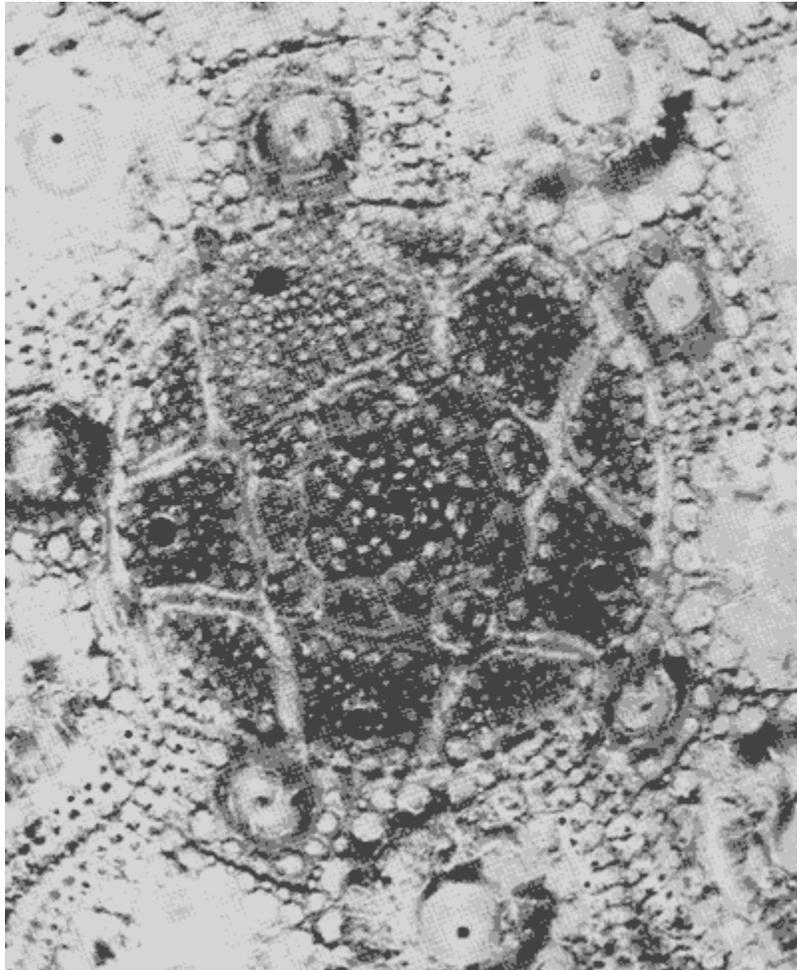
Lám. 14. *Hesperocidaris astericus* Clark. Caparazón sin espinas vista dorsal.



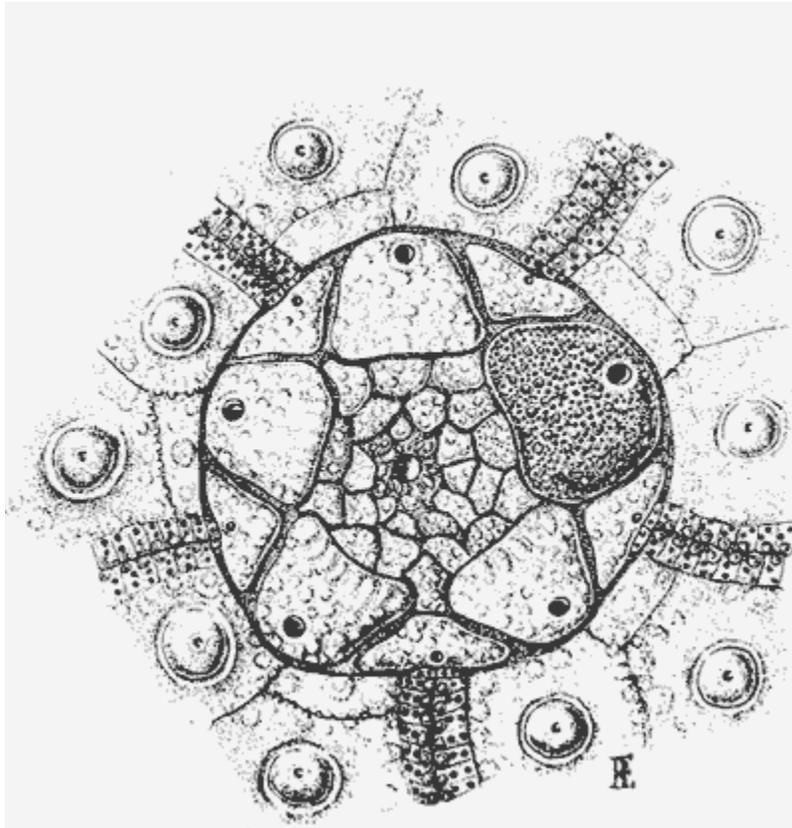
Lám. 15. *Hesperocidaris asteriscus* Clark. Caparazón sin espinas vista ventral.



Lám. 16. *Hesperocidaris asteriscus* Clark. Caparazón sin espinas vista lateral.



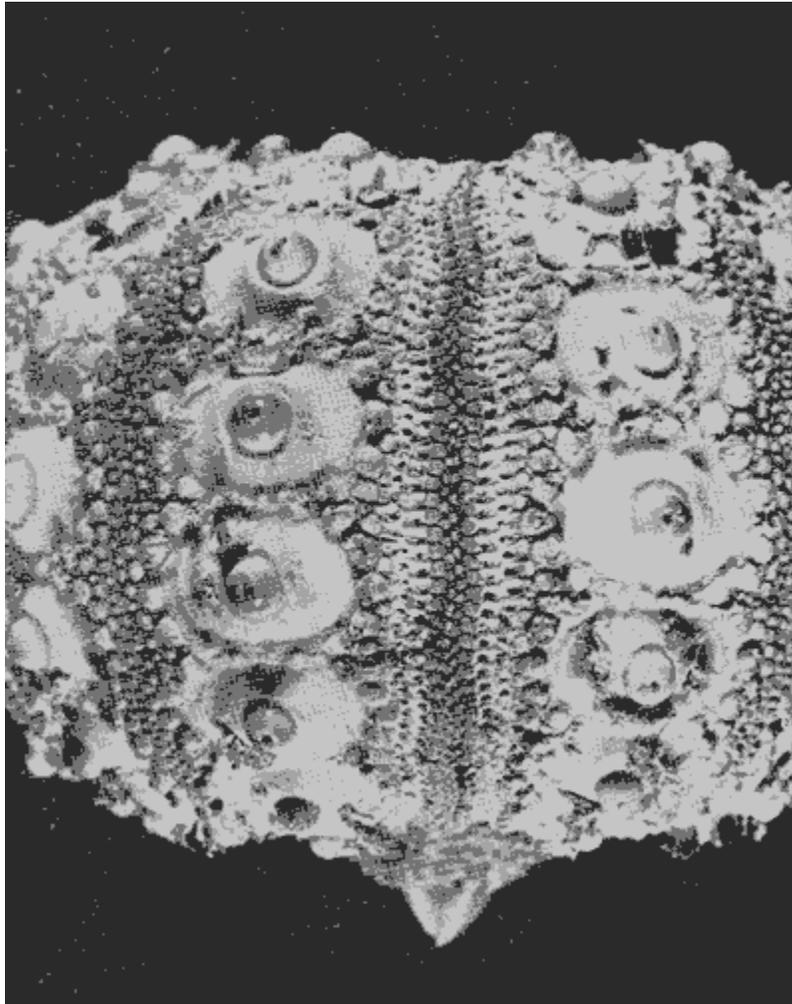
Lám. 17. *Hesperocidaris asteriscus* Clark. Periprocto y aparato apical.



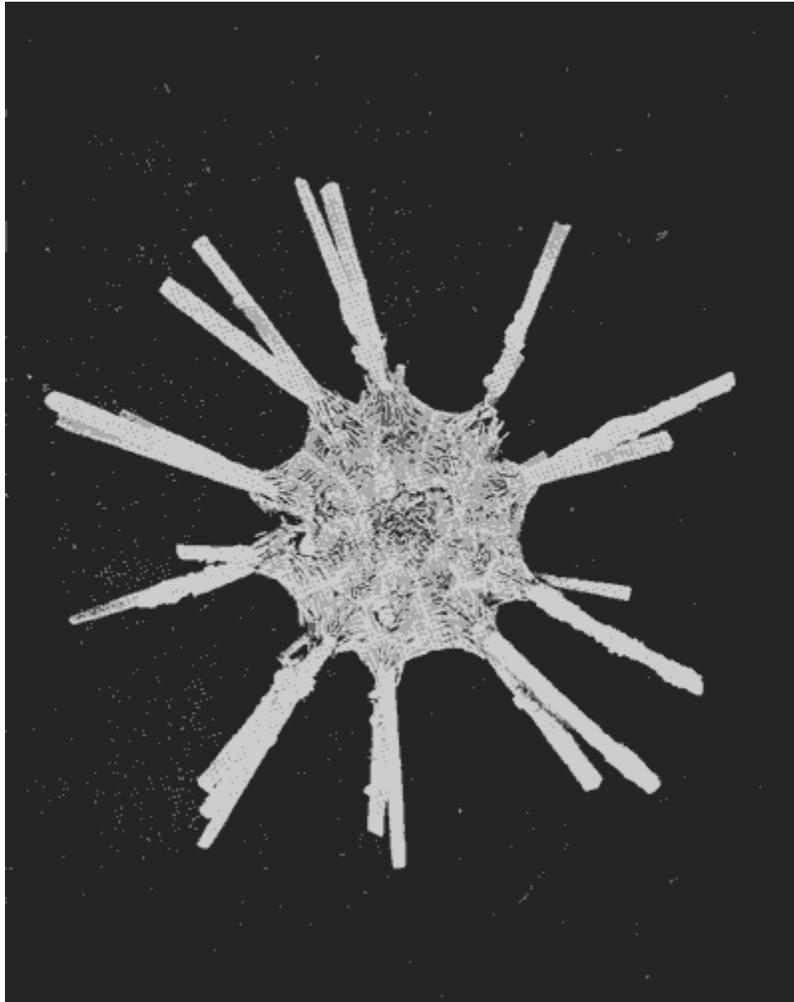
Lám. 18. *Hesperocidaris asteriscus* Clark. Periprocto y aparato apical, dibujo hecho por Don Enrique Rioja.



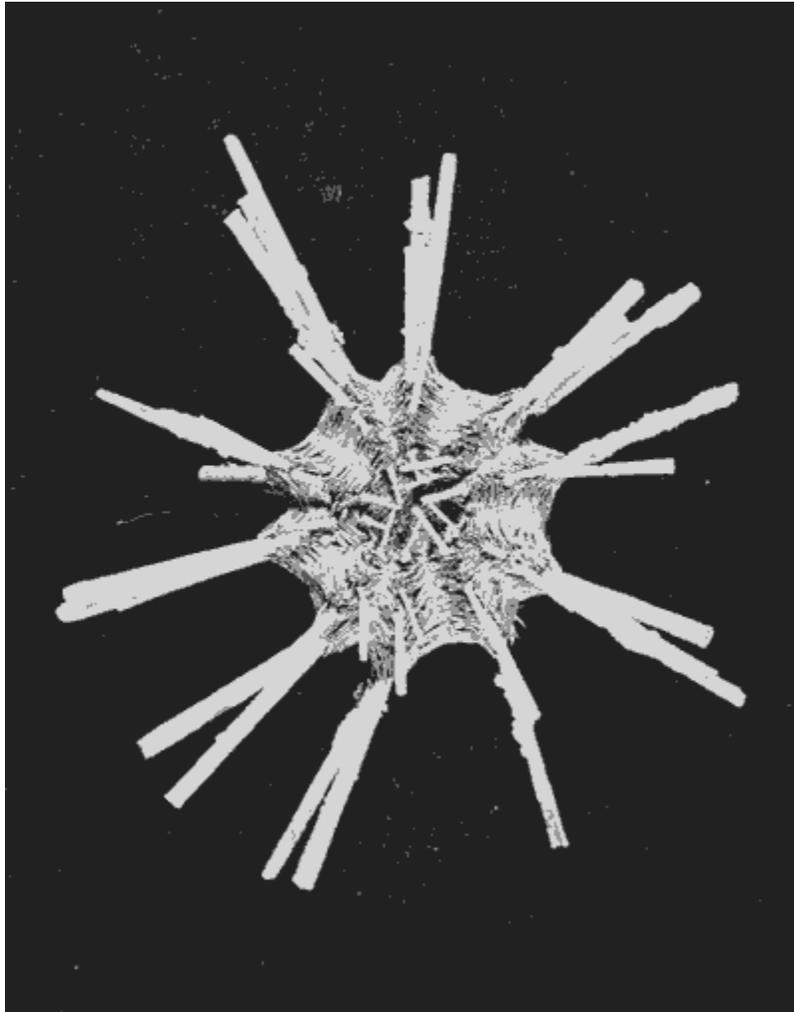
Lám. 19. *Hesperocidaris asteriscus* Clark. Peristoma y dientes.



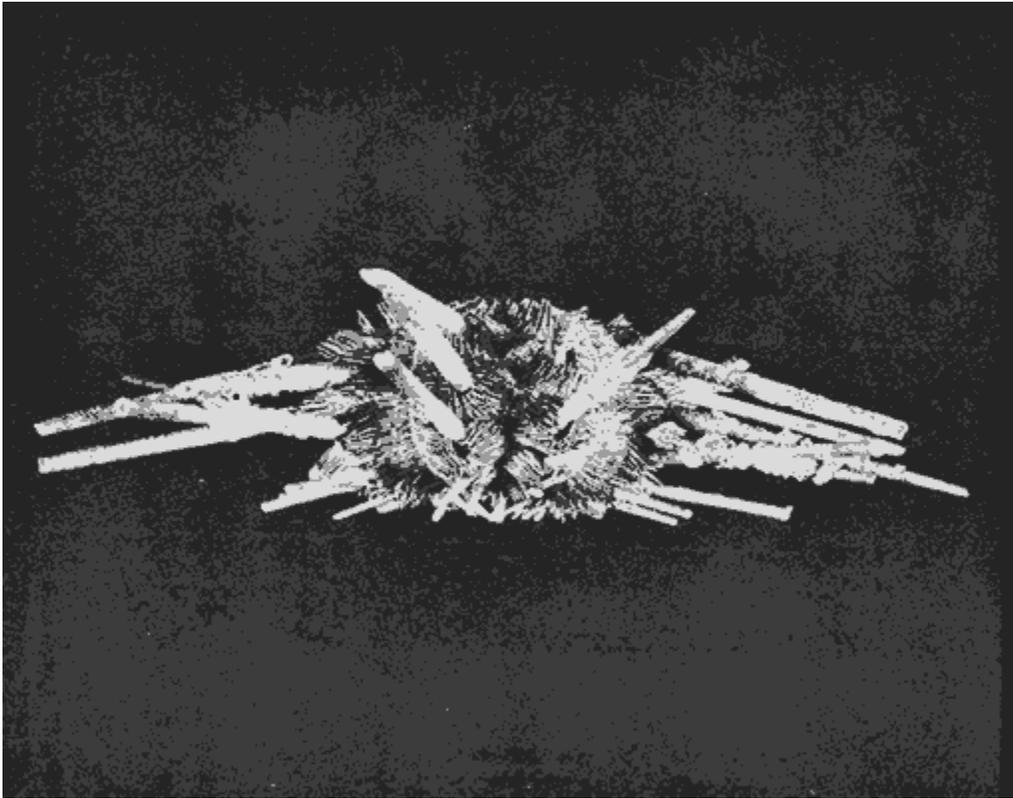
Lám. 20. *Hesperocidaris asteriscus* Clark, Zonas ambulacrales e interambulacrales.



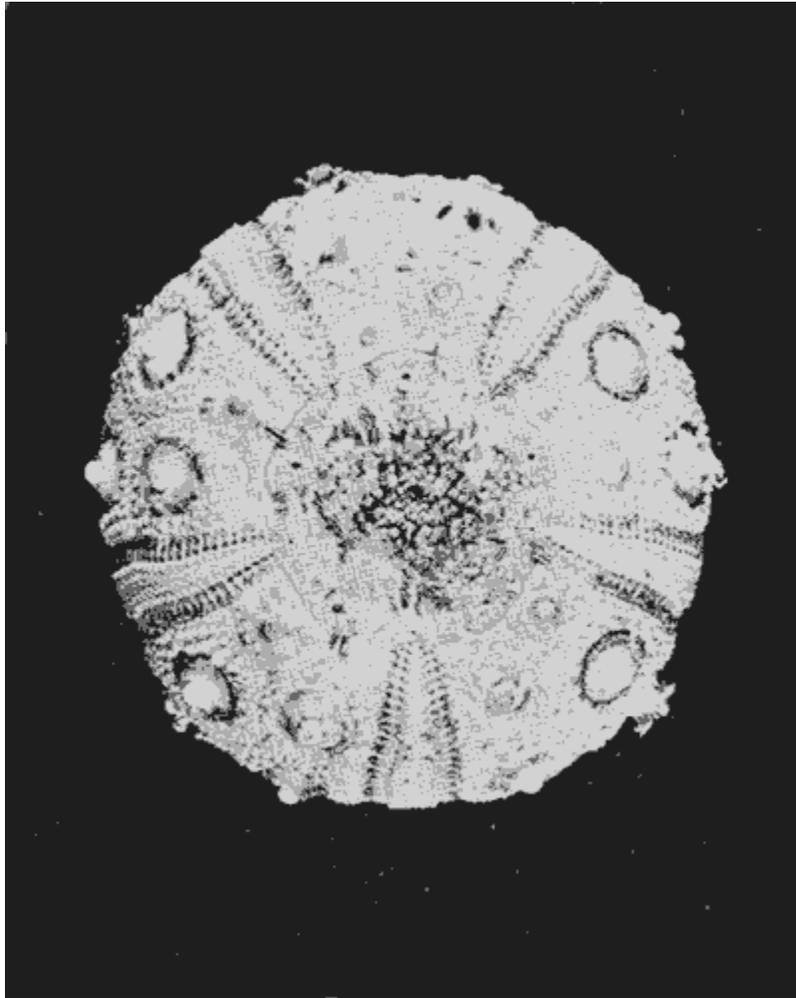
Lám. 21. *Hesperocidaris perplexa* (Clark) . Vista dorsal.



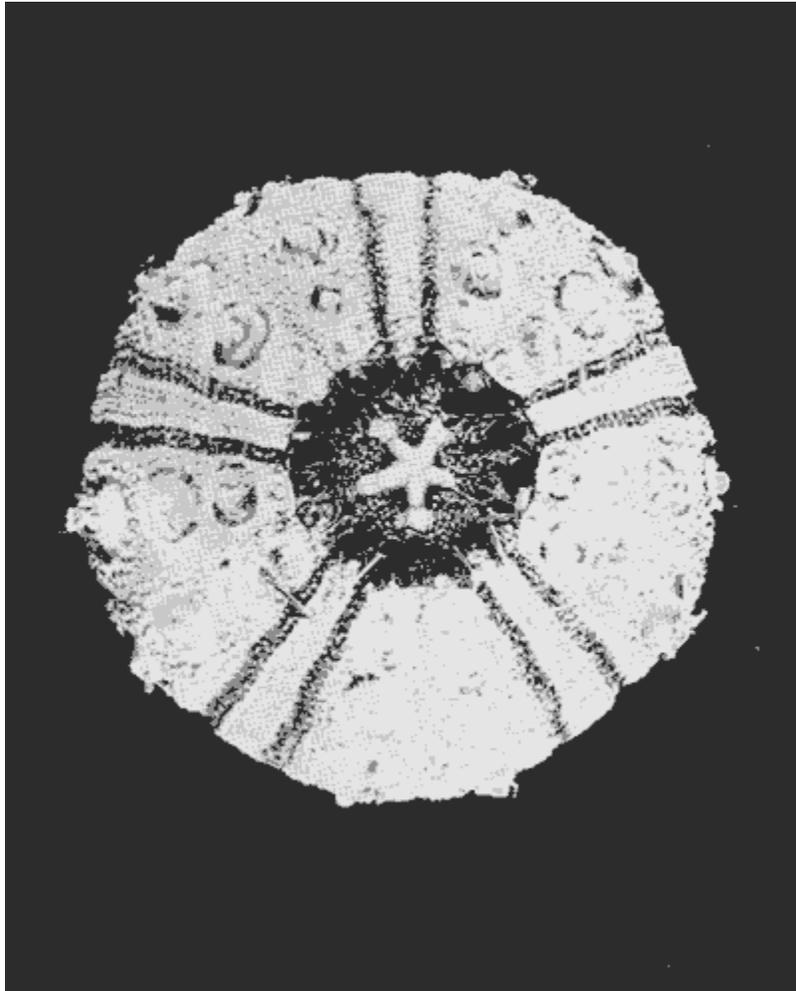
Lám. 22. *Hesperocidaris perplexa* (Clark) . Vista ventral.



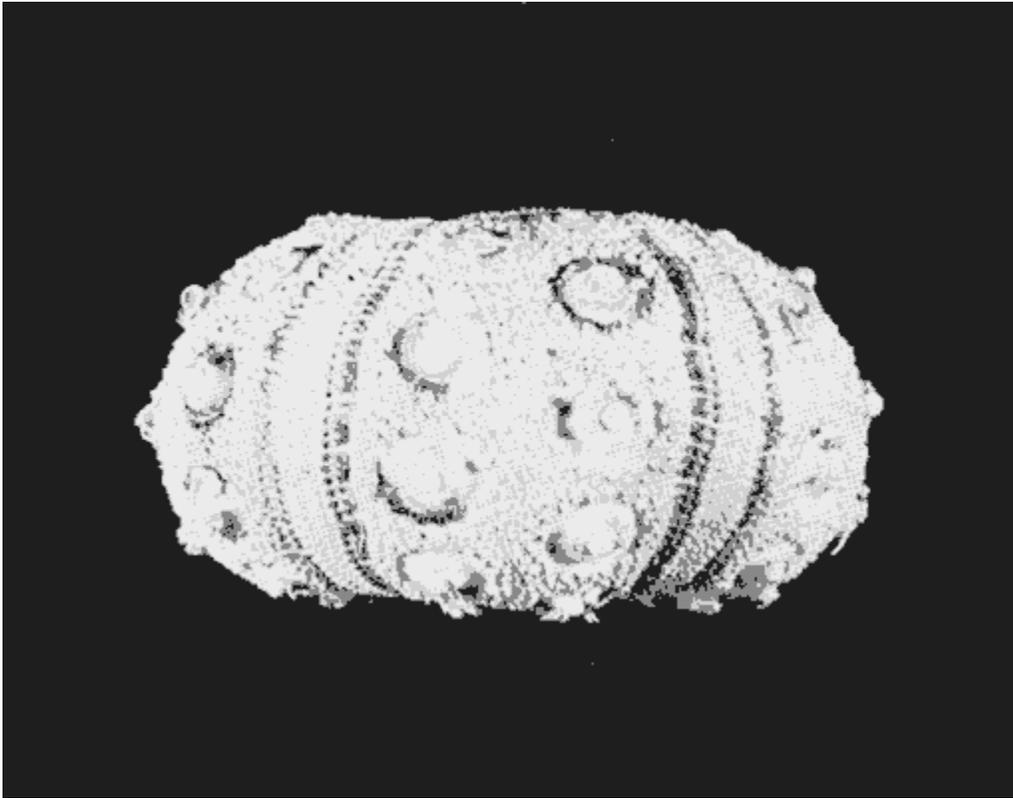
Lám. 23. *Hesperocidaris perplexa* (Clark). Vista lateral.



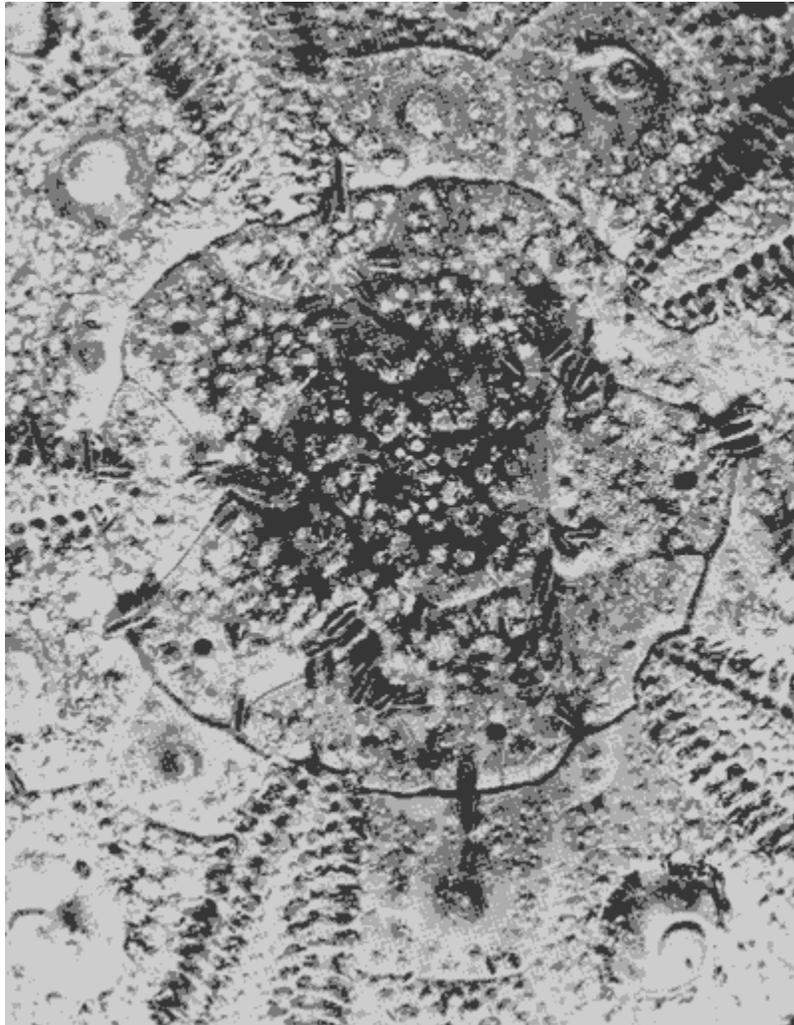
Lám. 24. *Hesperocidaris perplexa* (Clark) . Caparazón sin espinas vista dorsal.



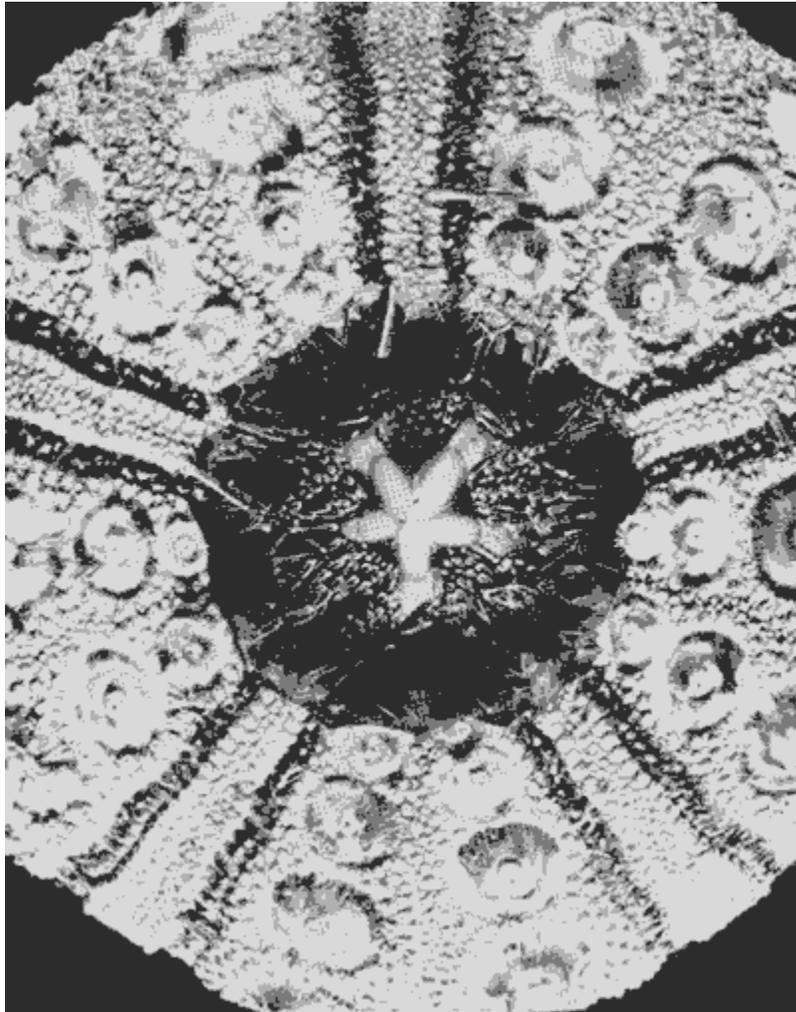
Lám. 25. *Hesperocidaris perplexa* (Clark) . Caparazón sin espinas vista ventral.



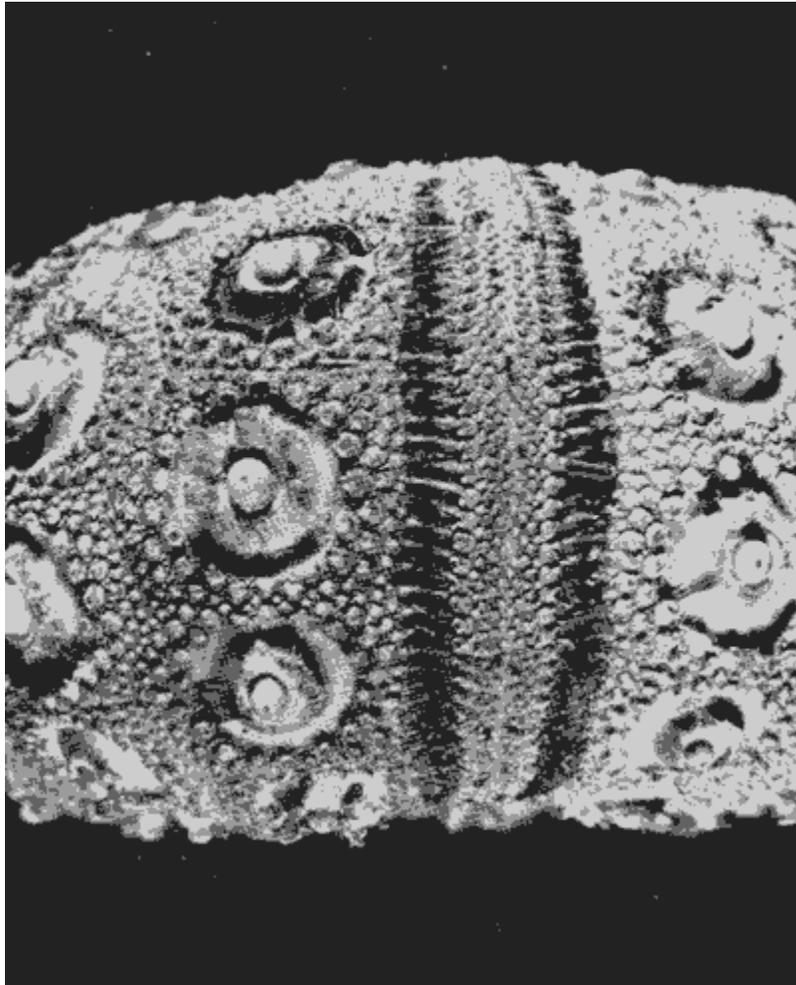
Lám. 26. *Hesperocidaris perplexa* (Clark). Caparazón sin espinas vista lateral.



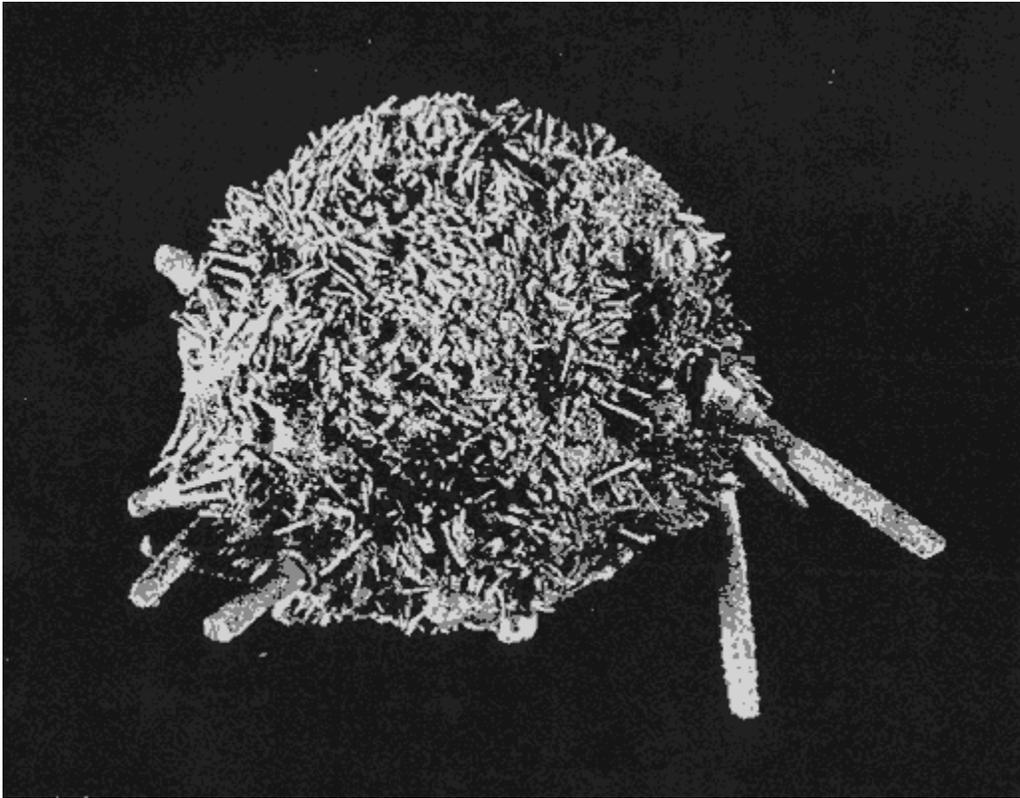
Lám. 27. *Hesperocidaris perplexa* (Clark). Periprocto y aparato apical.



Lám. 28. *Hesperocidaris perplexa* (Clark). Peristoma y dientes.



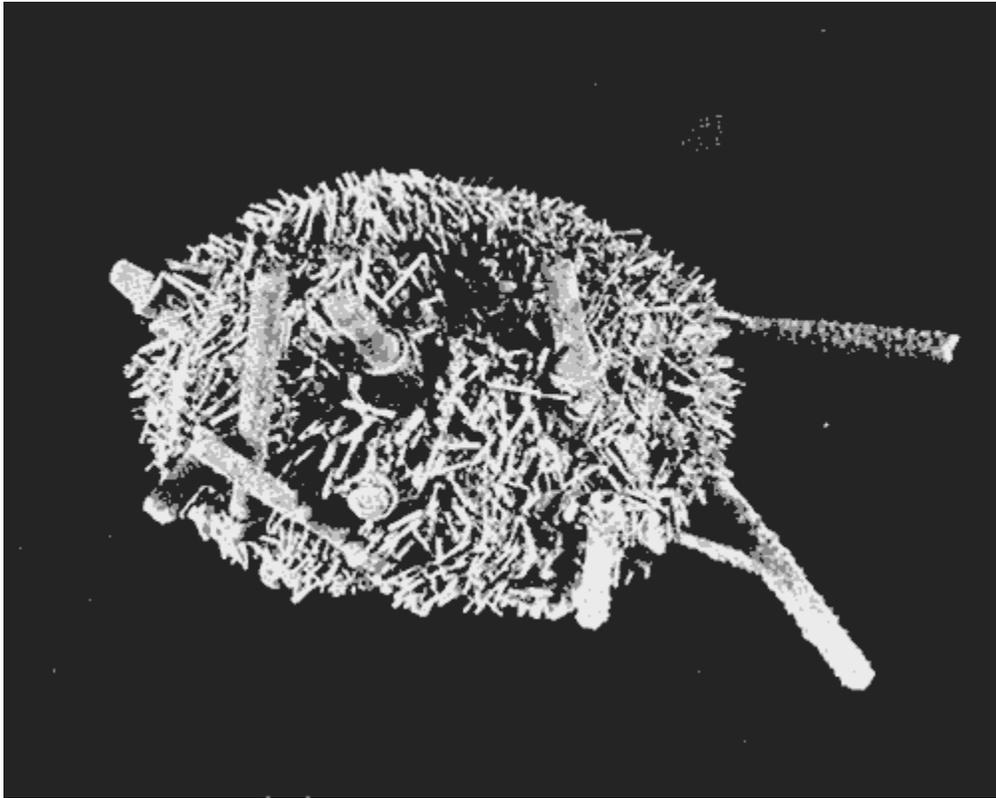
Lám. 29. *Hesperocidaris perplexa* (Clark) . Zonas ambulacrales e interambulacrales.



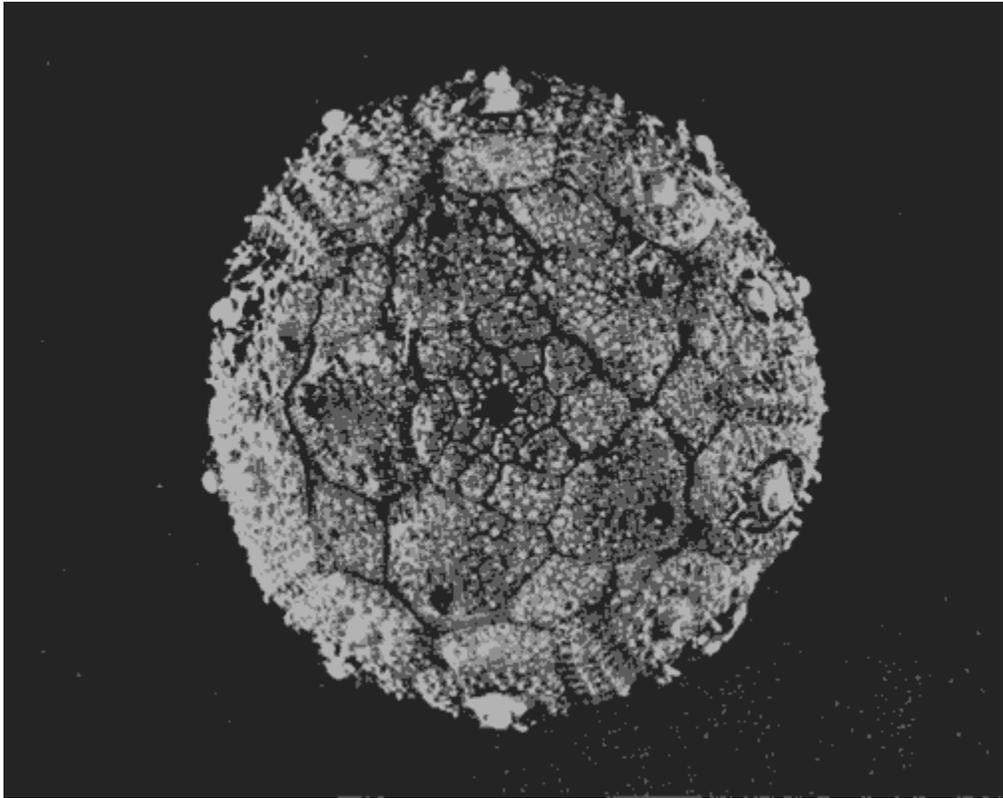
Lám. 30. *Aporocidaris milleri* (Agassiz) . Vista dorsal.



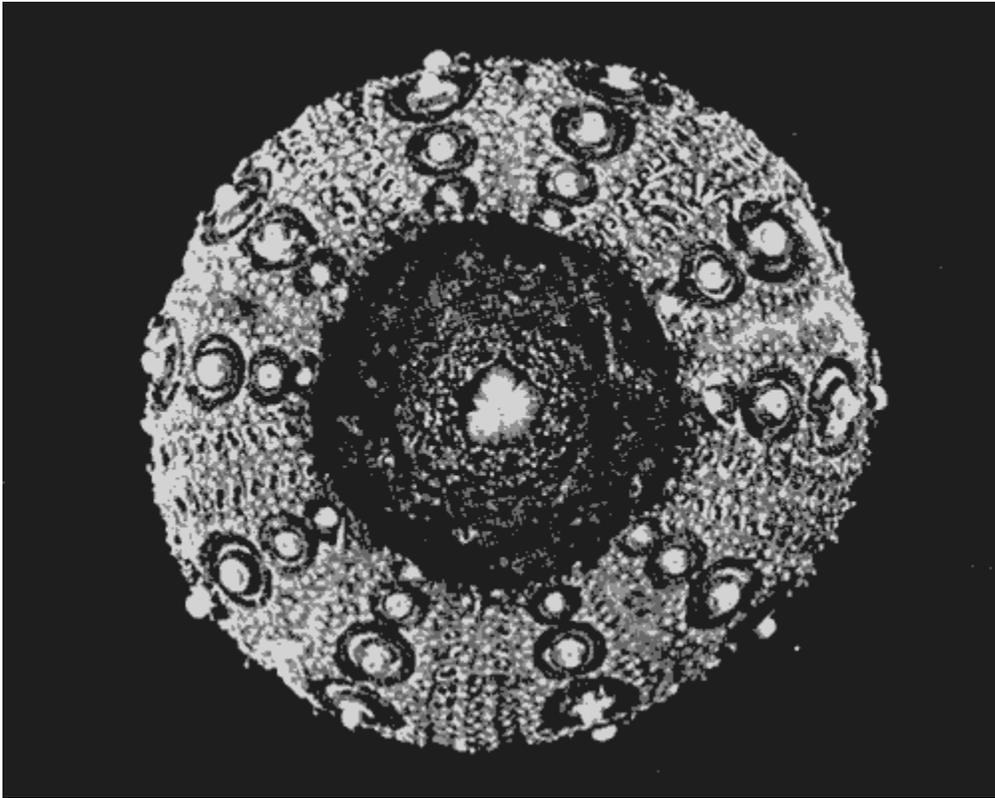
Lám. 31. *Aporocidaris milleri* (Agassiz). Vista ventral.



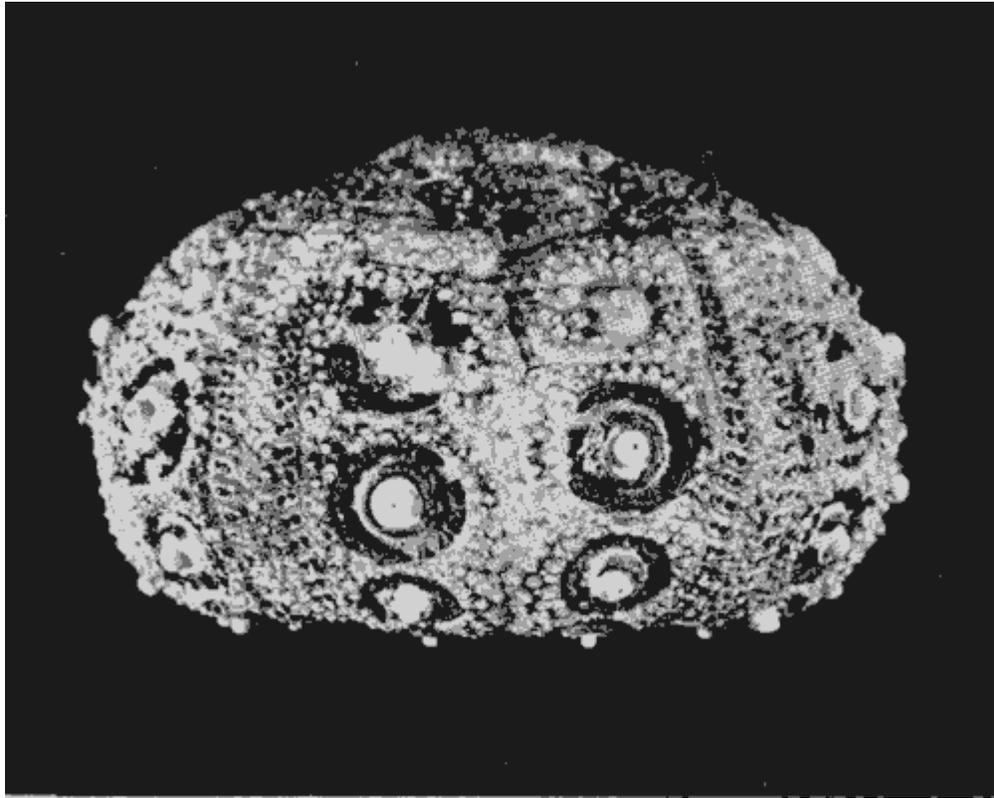
Lám. 32. *Aporocidaris milleri* (Agassiz) . Vista lateral.



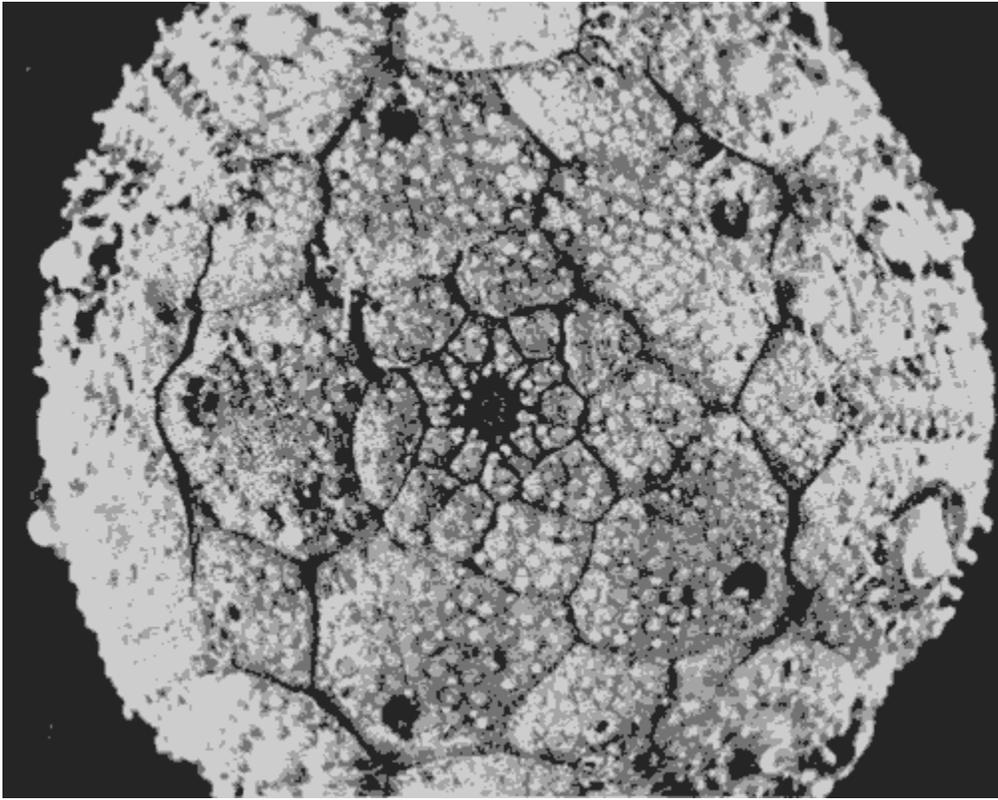
Lám. 33. *Aporocidaris milleri* (Agassiz). Caparazón sin espinas vista dorsal.



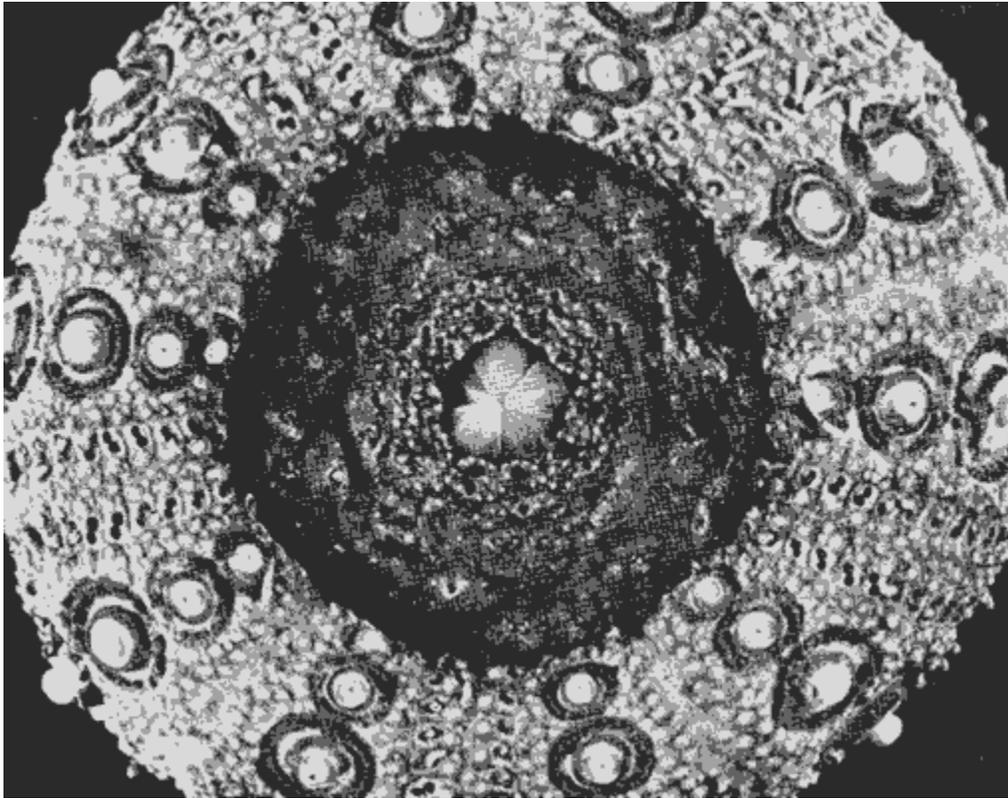
Lám. 34. *Aporocidaris milleri* (Agassiz) . Caparazón sin espinas vista ventral.



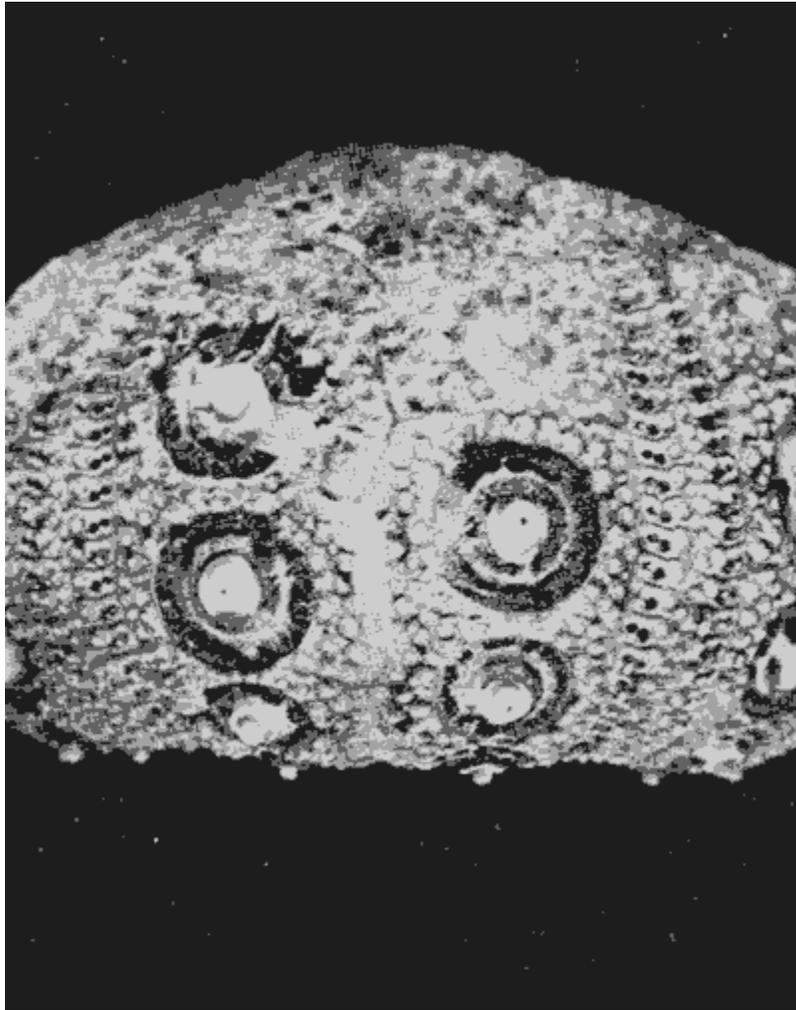
Lám. 35. *Aporocidaris milleri* (Agassiz). Caparazón sin espinas vista lateral.



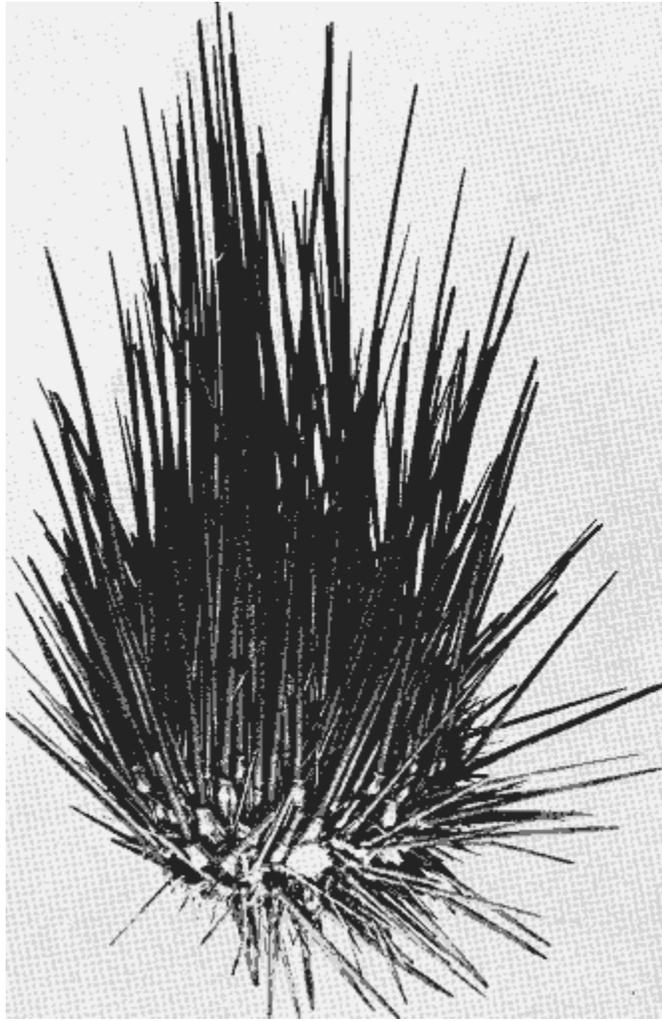
Lám. 36. *Aporocidaris milleri* (Agassiz). Periprocto y aparato apical.



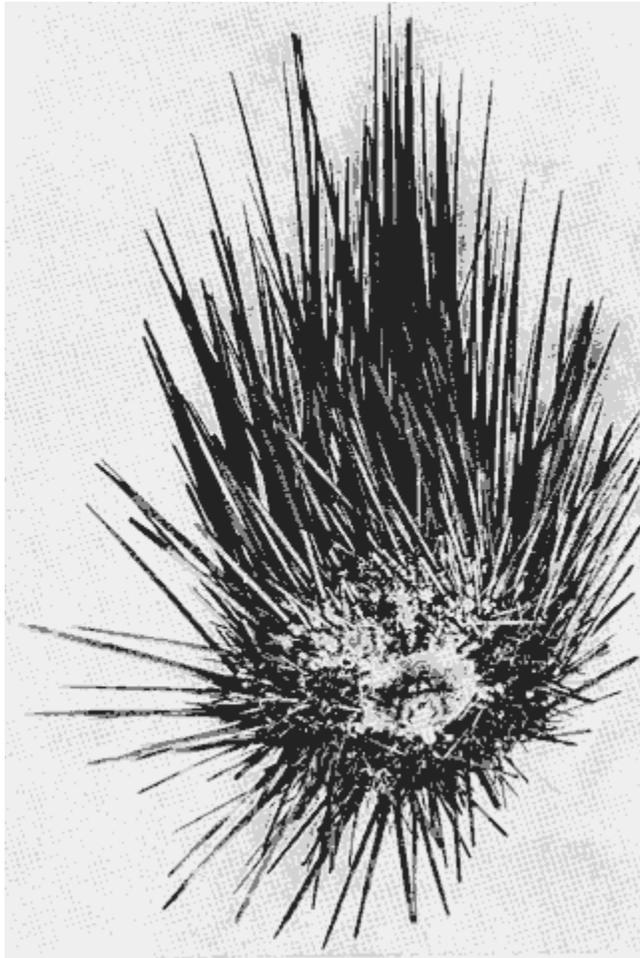
Lám. 37. *Aporocidaris milleri* (Agassiz). Peristoma y dientes.



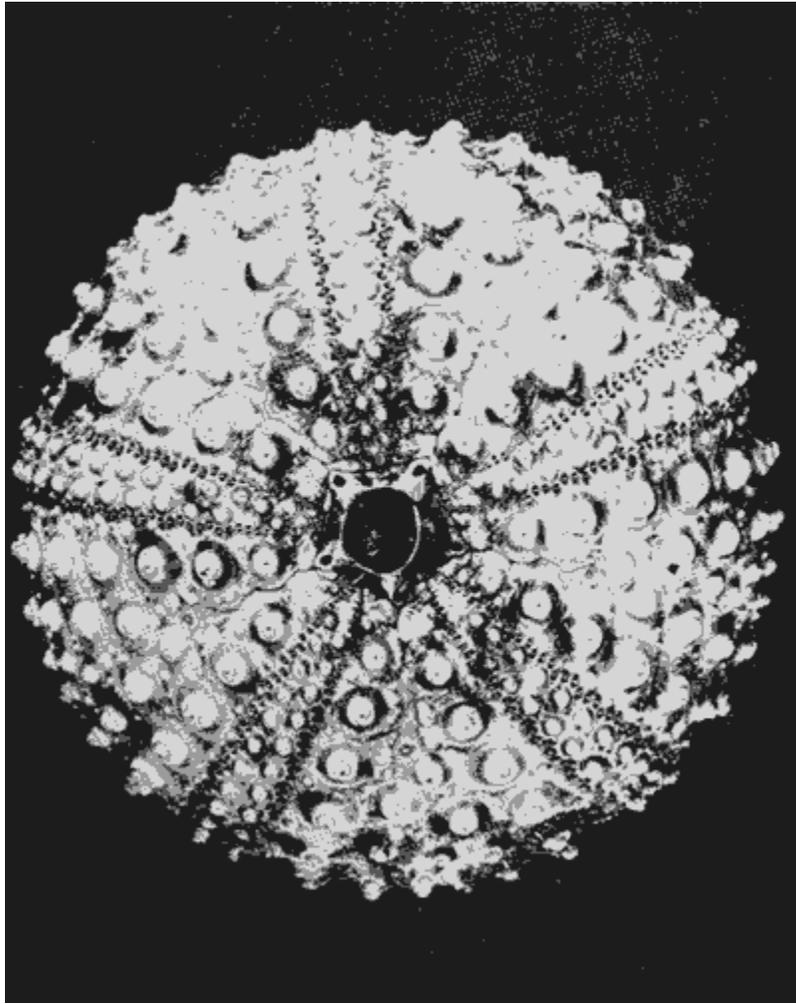
Lám. 38. *Aporocidaris milleri* (Agassiz) . Zonas ambulacrales e interambulacrales.



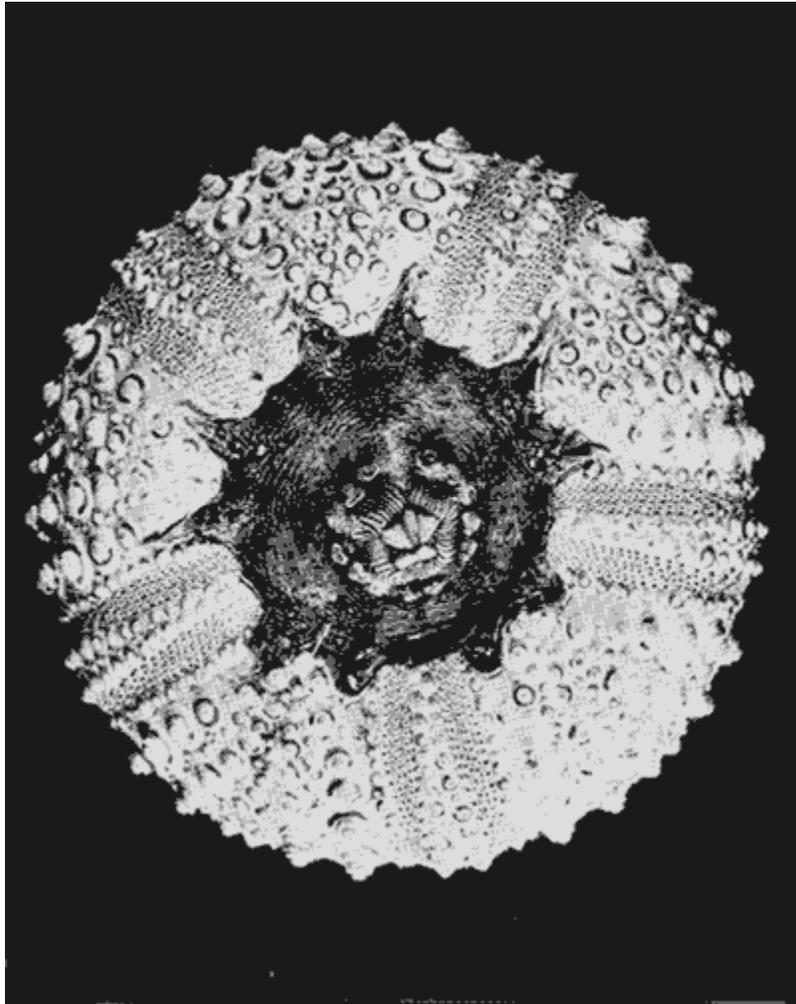
Lám. 39. *Diadema mexicanum* Agassiz. Vista dorsal.



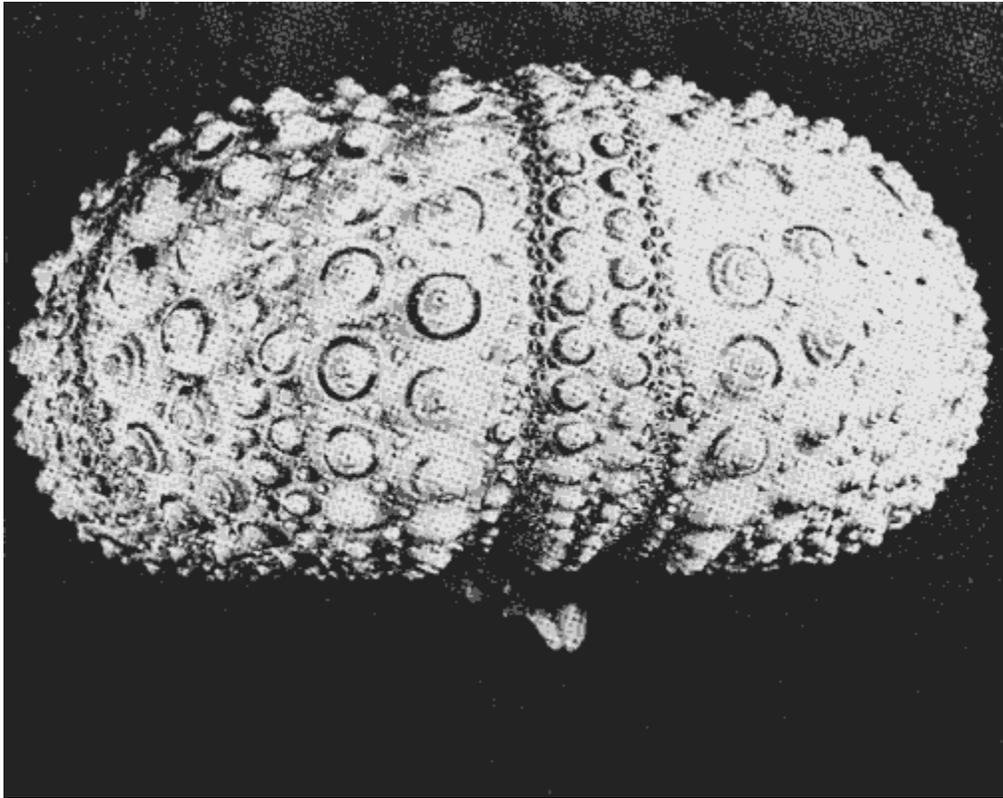
Lám. 40. *Diadema mexicanum* Agassiz. Vista ventral



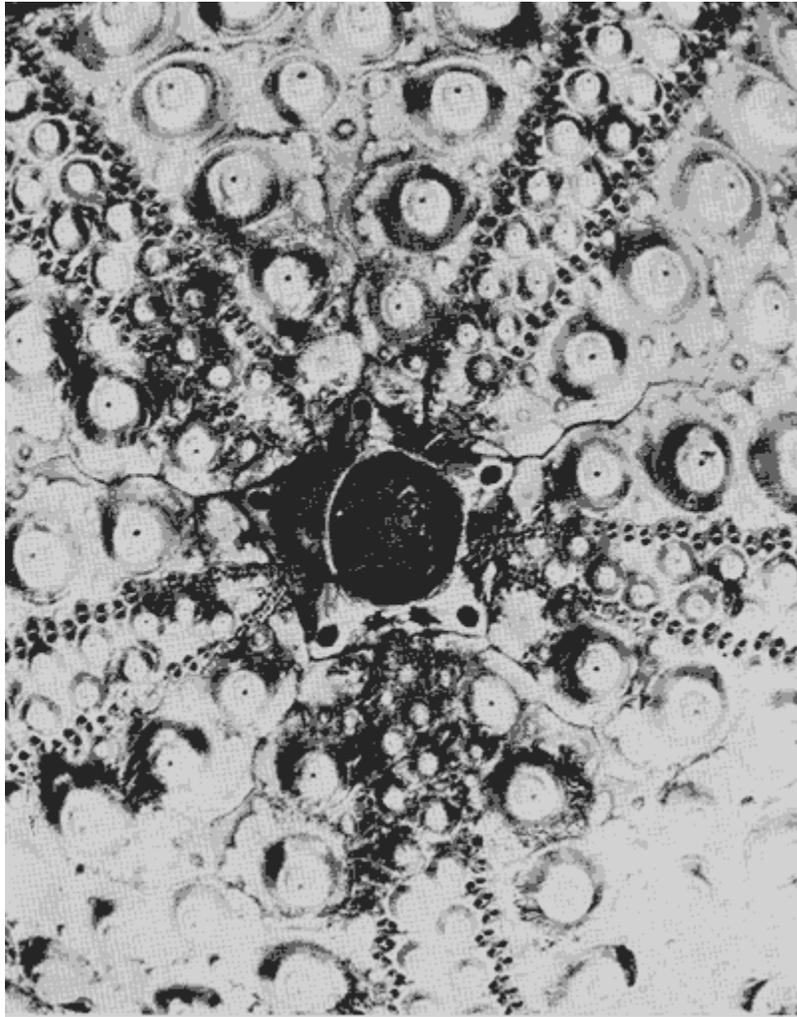
Lám. 41 *Diadema mexicanum* Agassiz. Caparazón sin espinas vista dorsal.



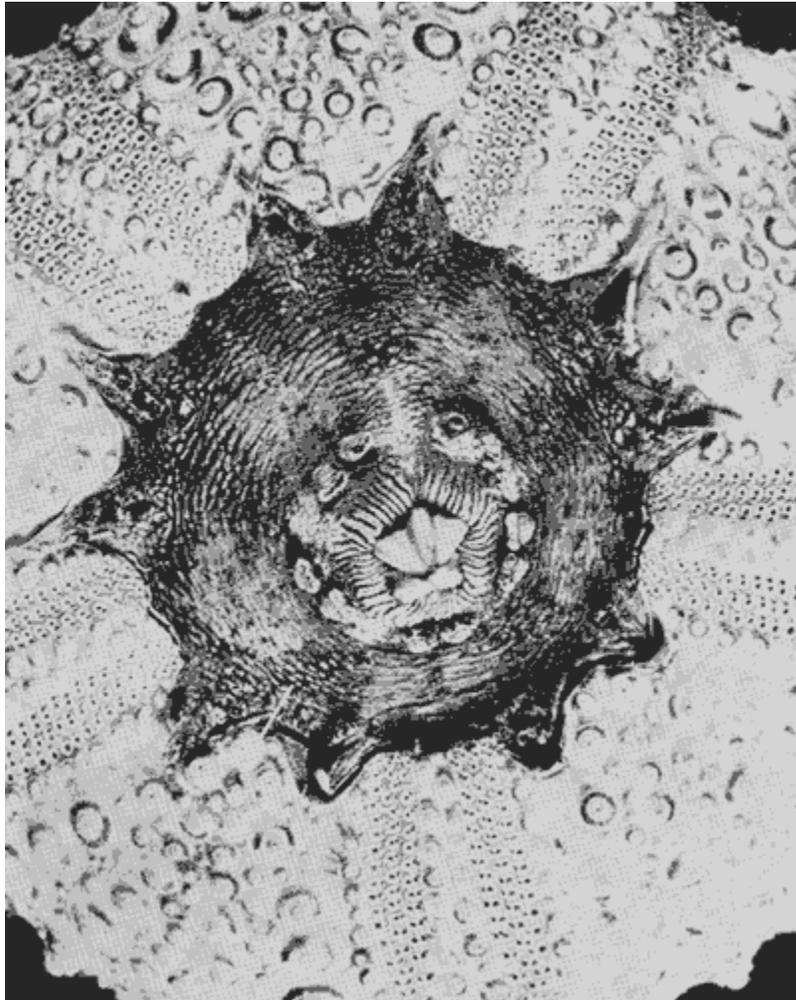
Lám. 42. *Diadema mexicanum* Agassiz. Caparazón sin espinas vista ventral.



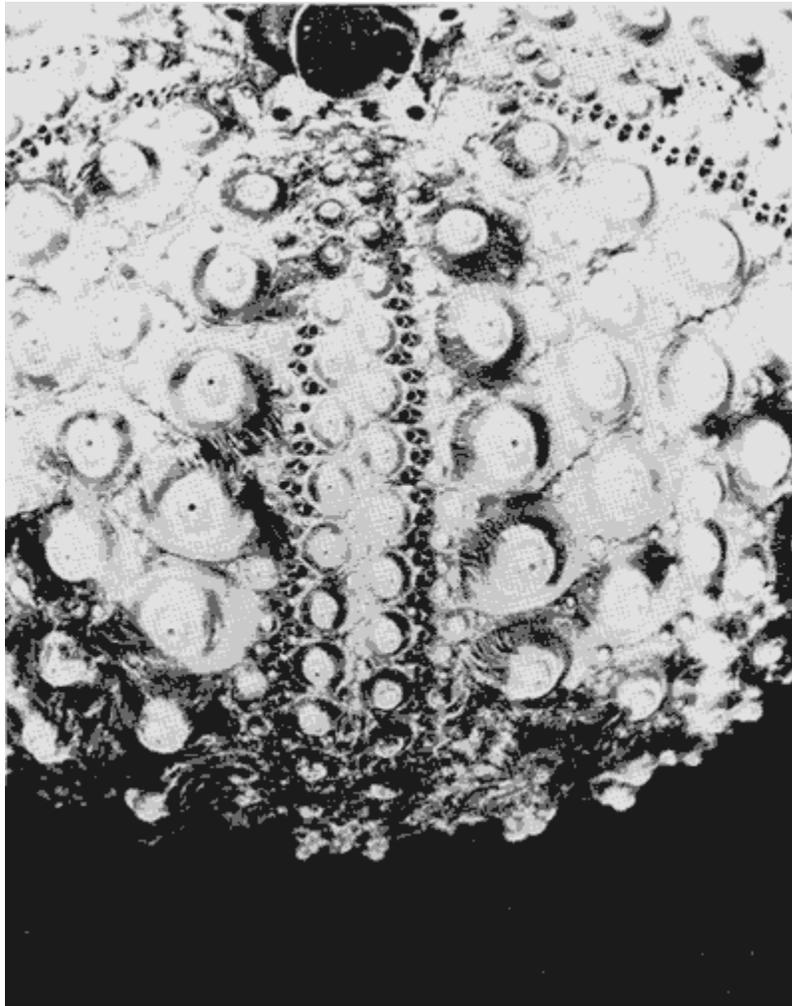
Lám. 43. *Diadema mexicanum* Agassiz. Caparazón sin espinas vista lateral.



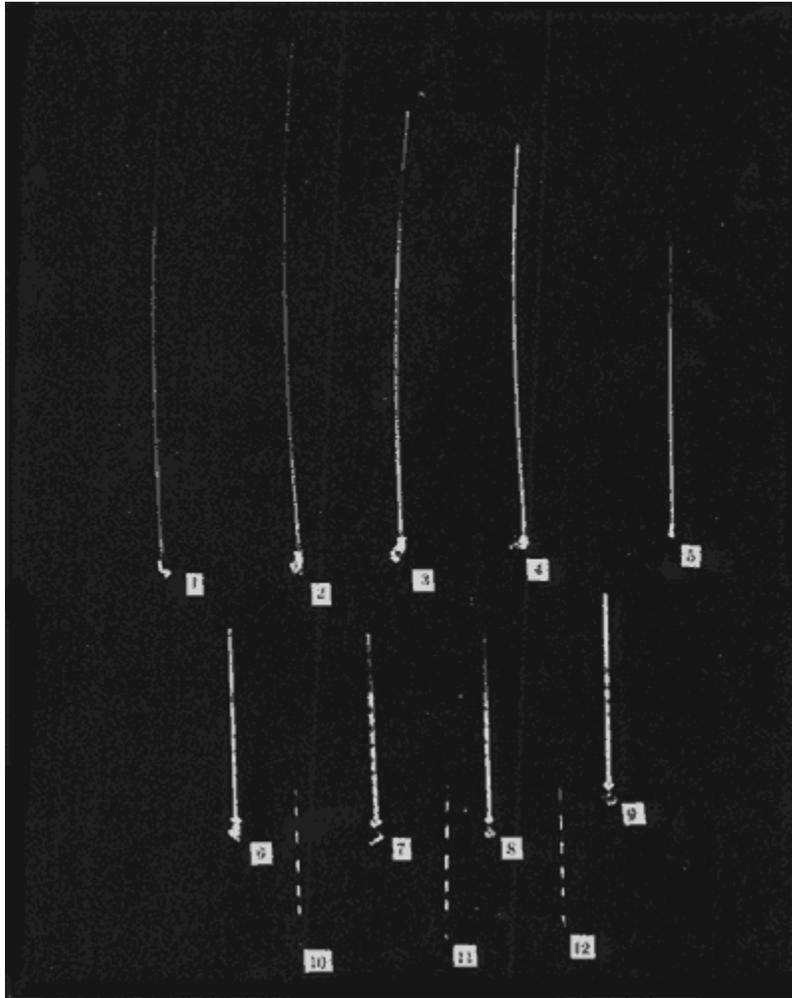
Lám. 44. *Diadema mexicanum* Agassiz. Periprocto y aparato apical.



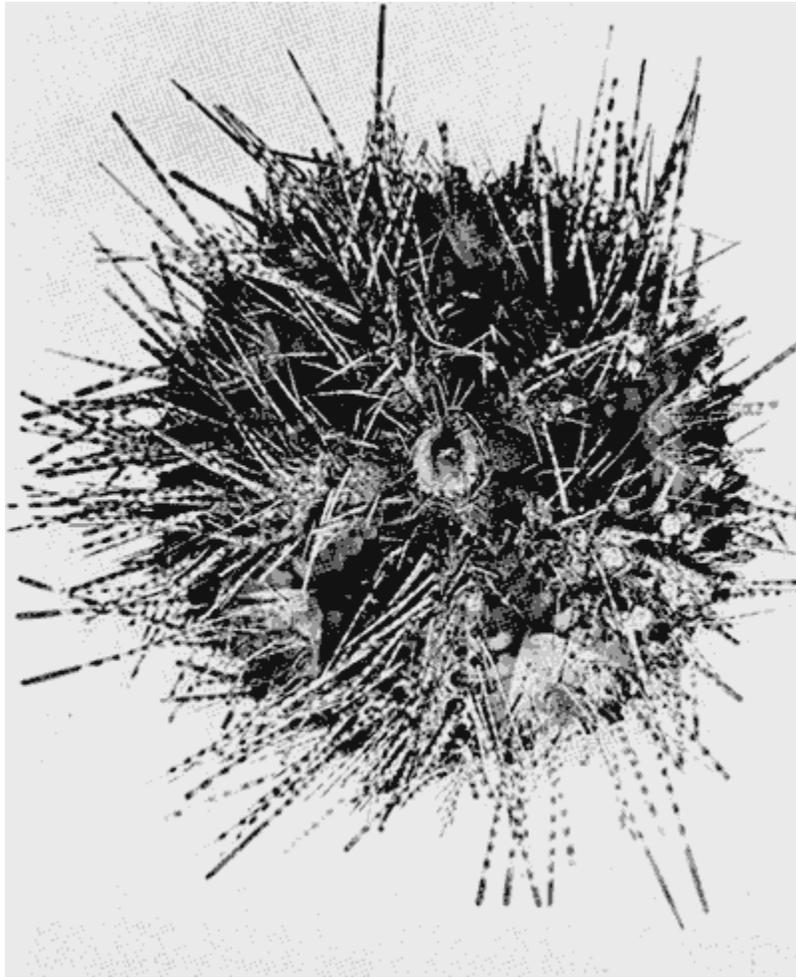
Lám. 45. *Dindema mexicanum* Agassiz. Peristoma y dientes



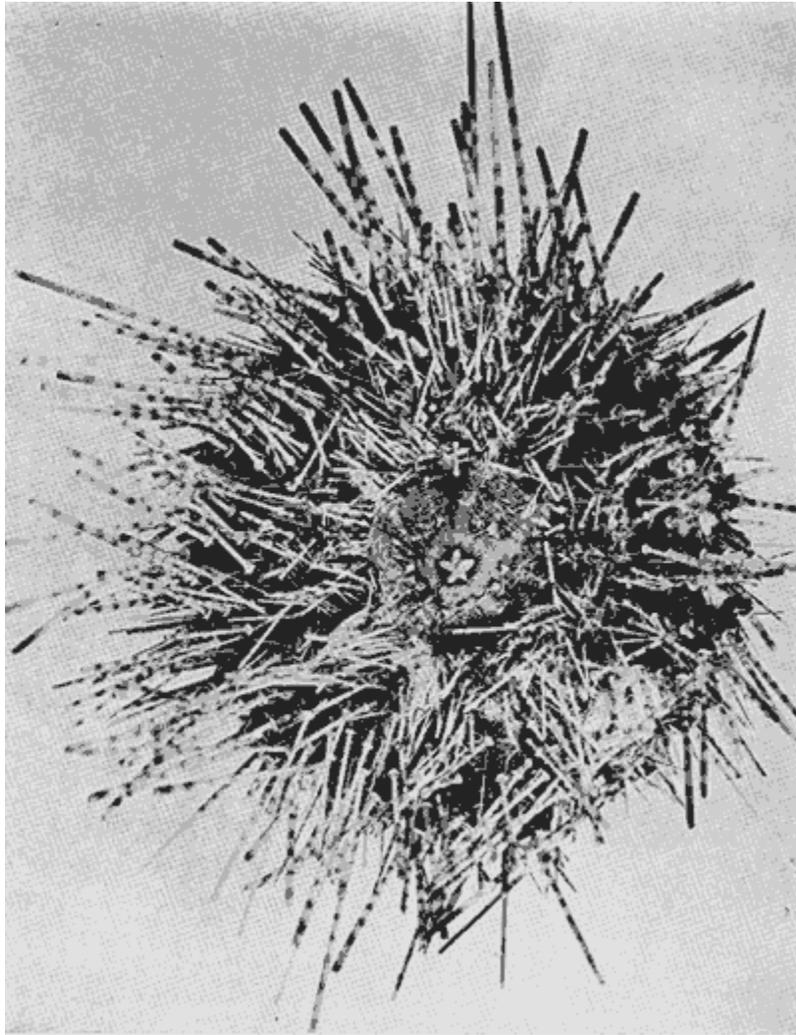
Lám. 46. *Diadema mexicanum* Agassiz. Zonas ambulacrales e interambulacrales.



Lám. 47. Espinas primarias. *Diadema mexicanum* Agassiz 1-5. *Astropyga pulvinata* (Larnarck) 6-9  
*Centrostephanus coronatus* (Verrill) nos. 10-12.



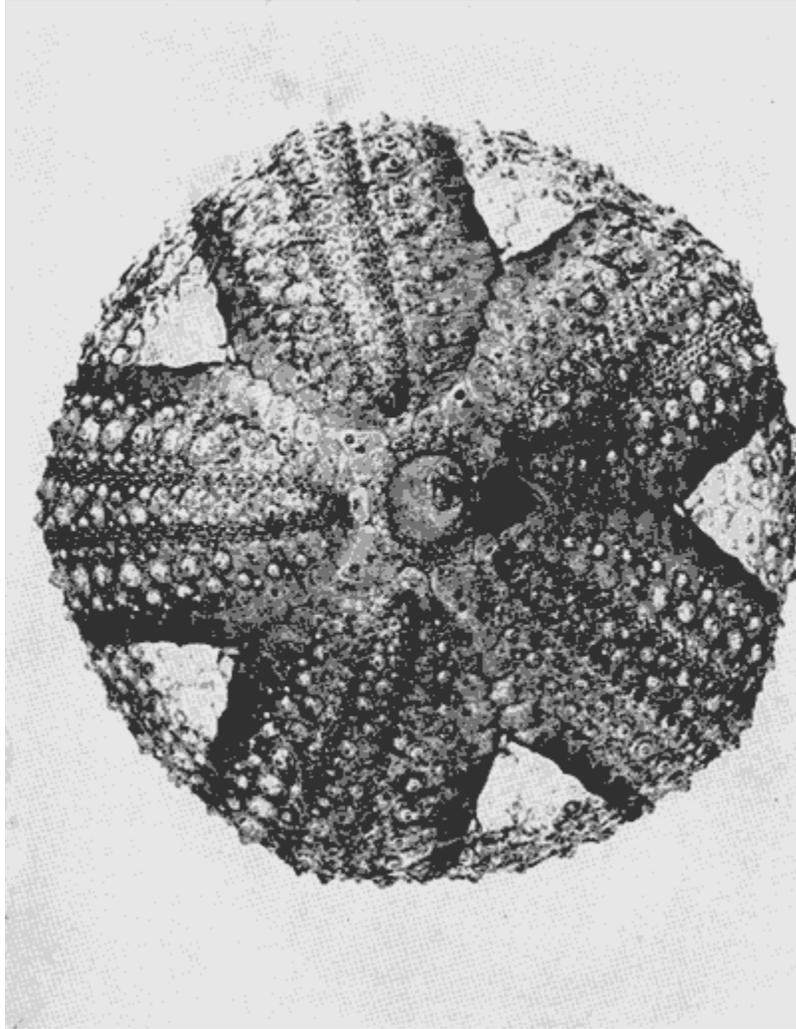
Lám. 48. *Astropyga Pulvinata* (Lamarck) . Vista dorsal.



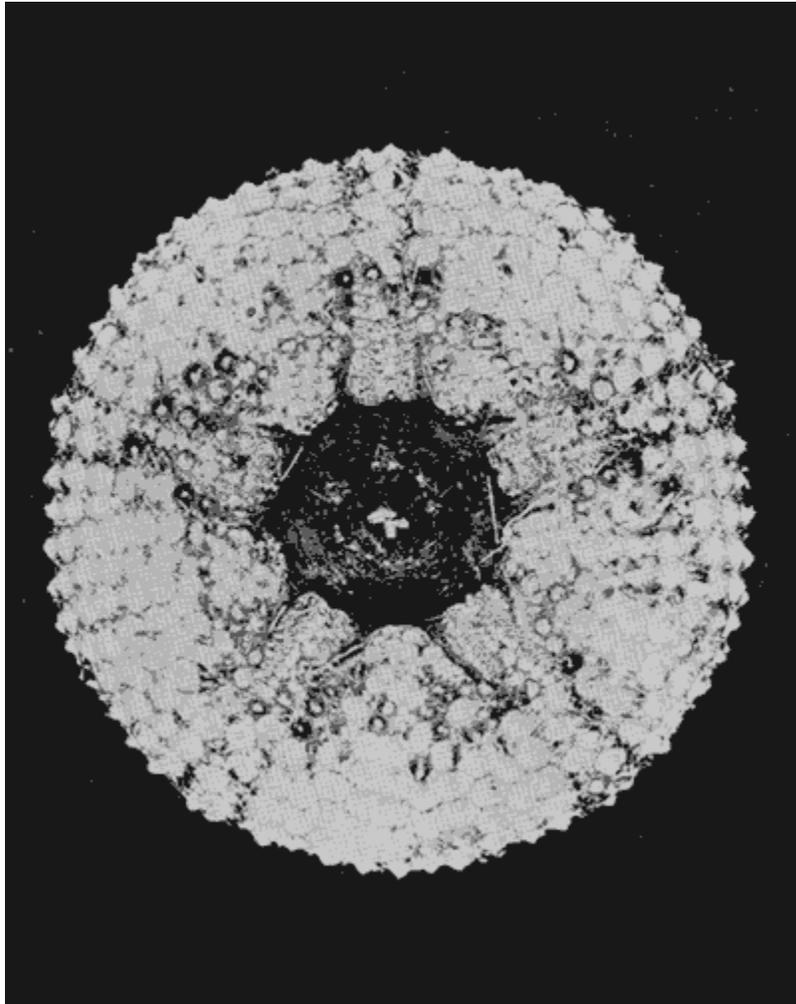
Lám. 49. *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Vista ventral.



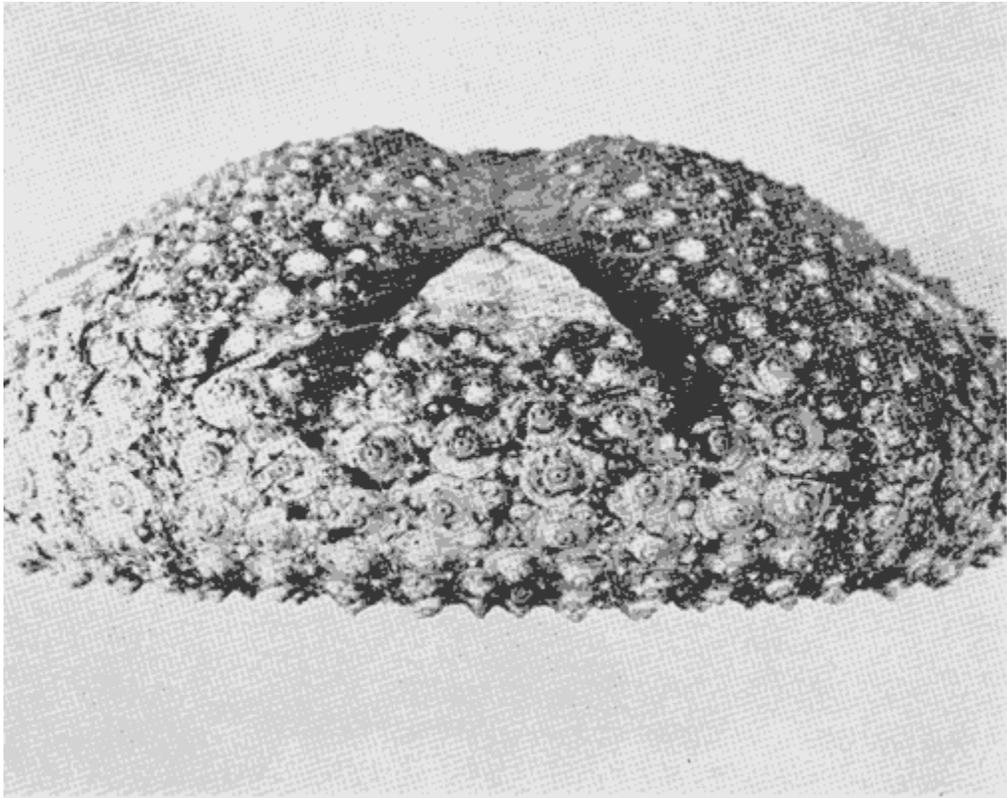
Lám. 50. *Astropyga pulvinata* (Lamarck) . Vista lateral.



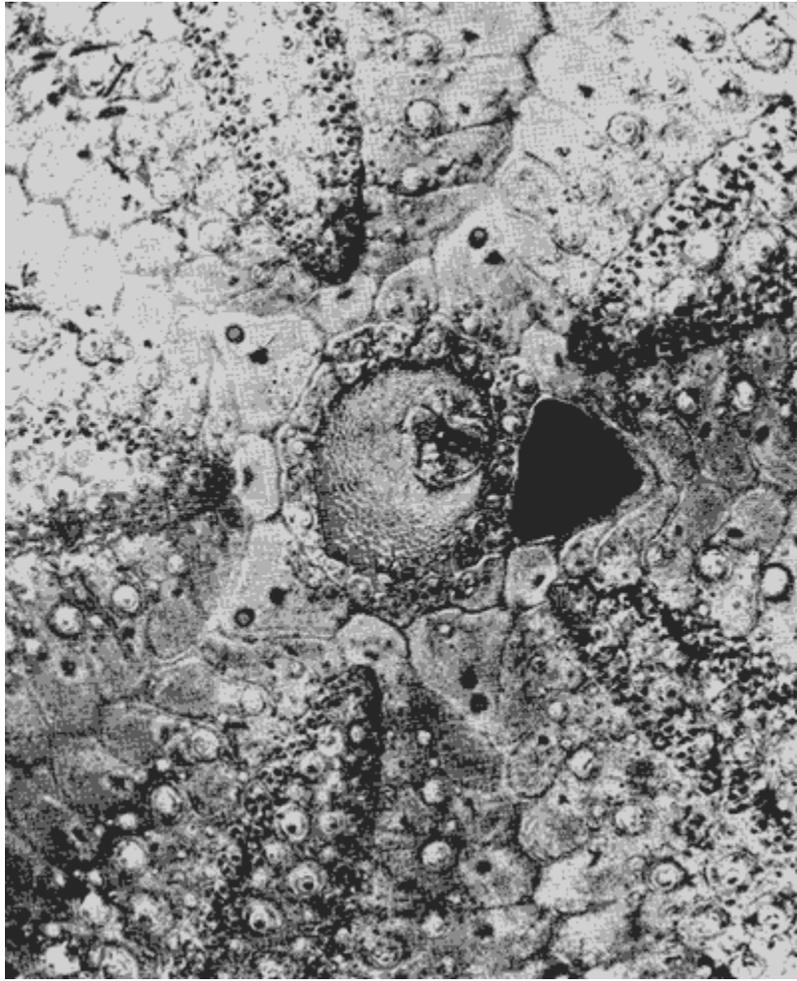
Lám. 51. *Astropyga pulvinata* (Lamarck) . Caparazón sin espinas vista dorsal.



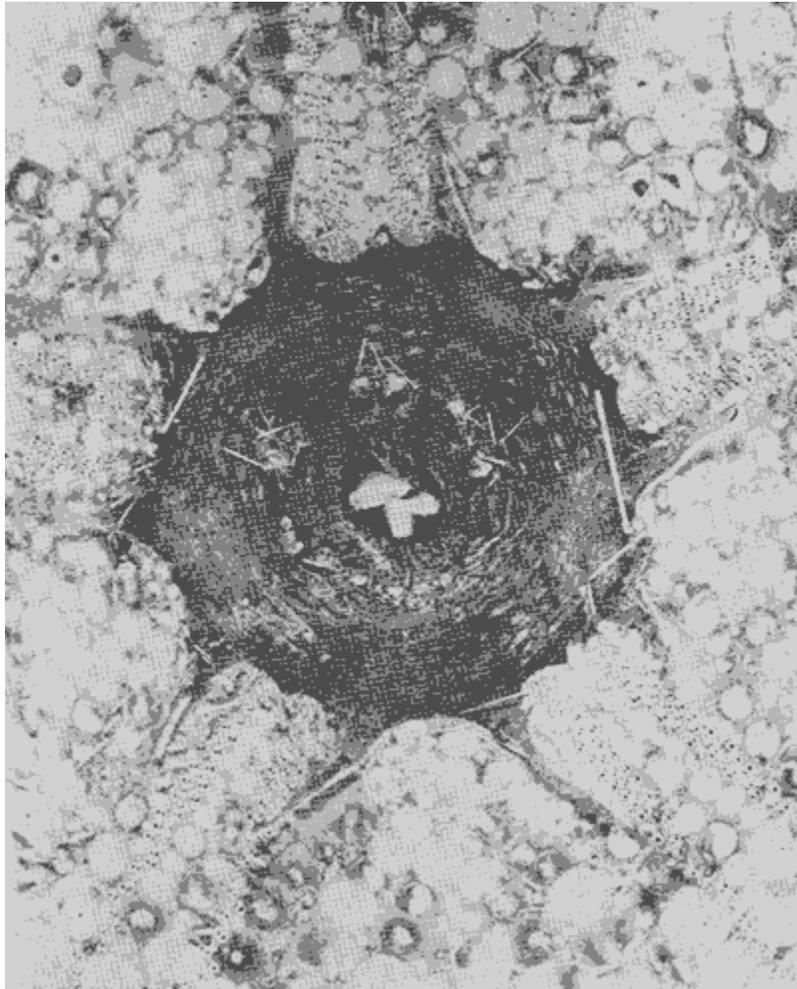
Lám. 52. *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Caparazón sin espinas vista ventral.



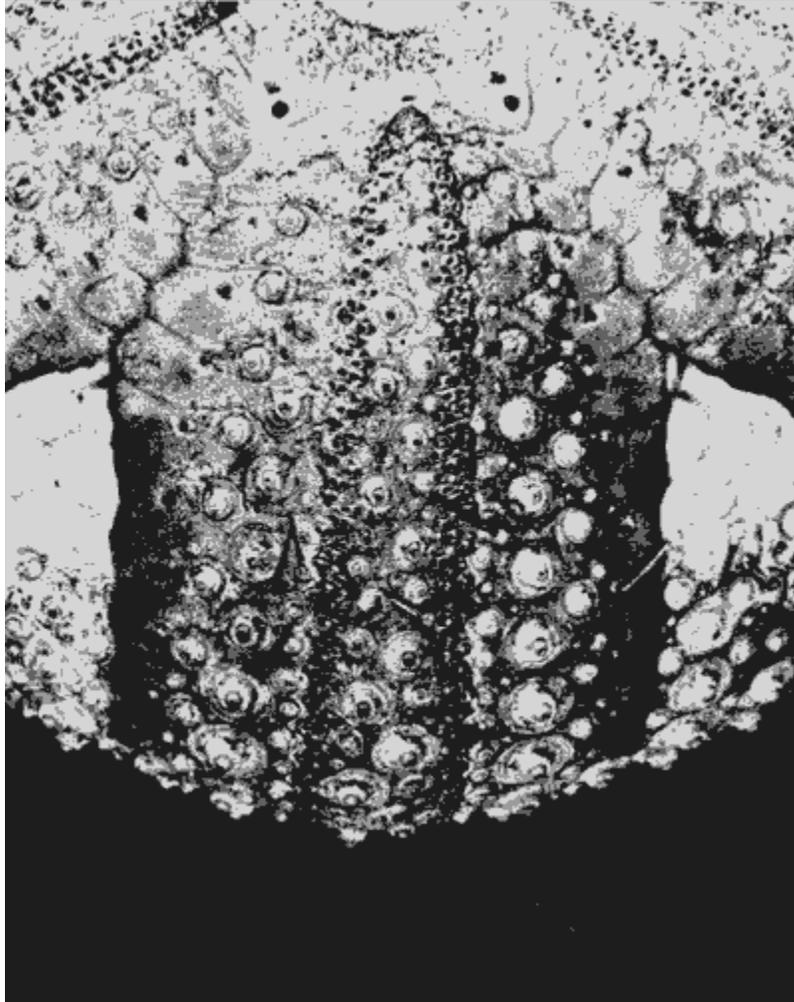
Lám. 53. *Astropyga pulvinata* (Lamarck) . Caparazón sin espinas vista lateral.



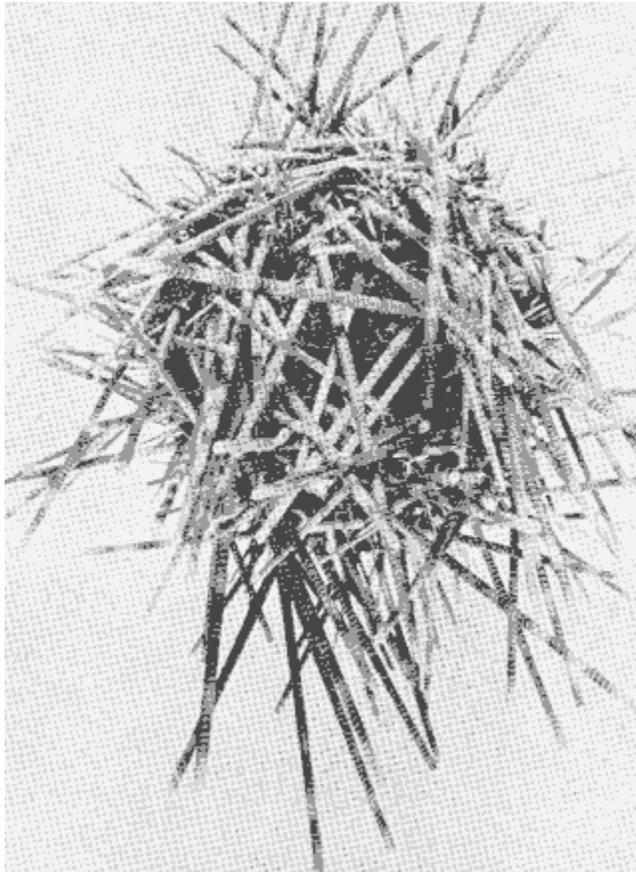
Lám. 54. *Astropyga pulvinata* (Lamarck) . Periprocto y aparato apical.



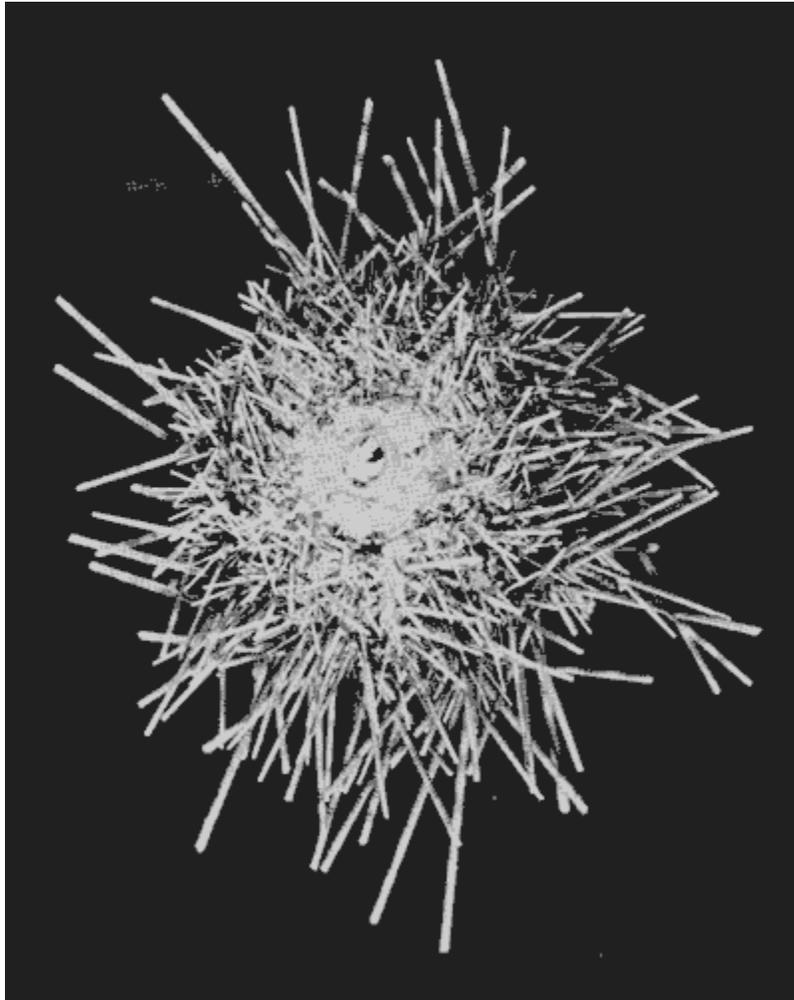
Lám. 55. *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Peristoma y dientes.



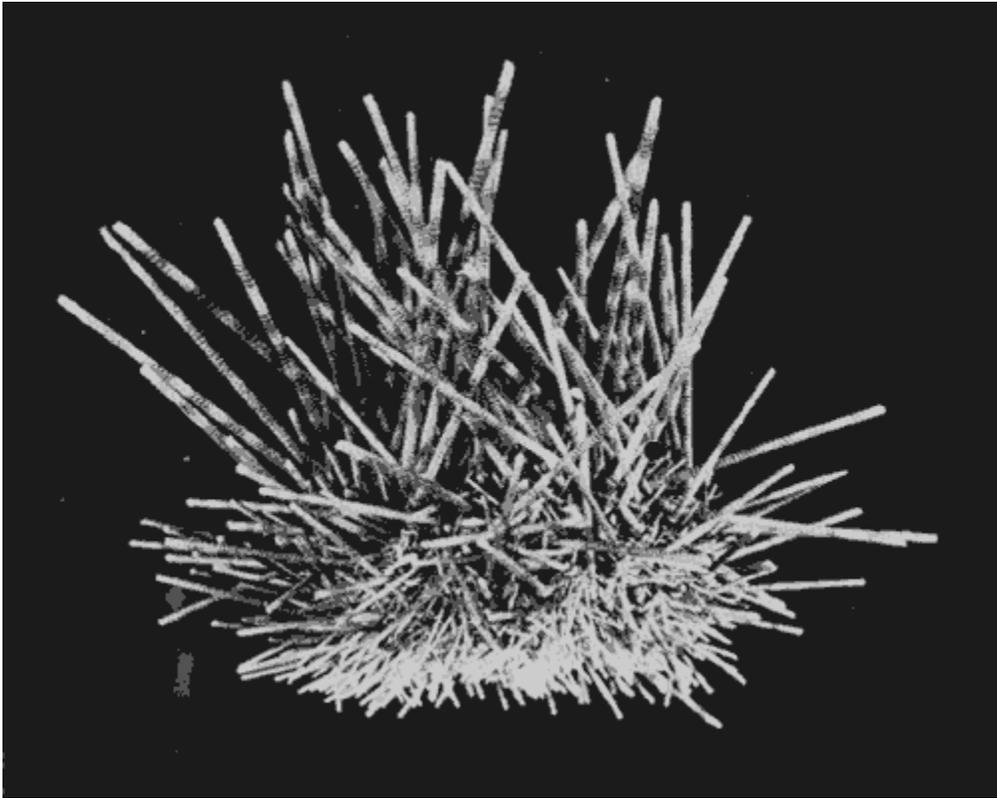
Lám. 56. *Astropyga pulvinata* (Lamarck). Zonas ambulacrales e interambulacrales,



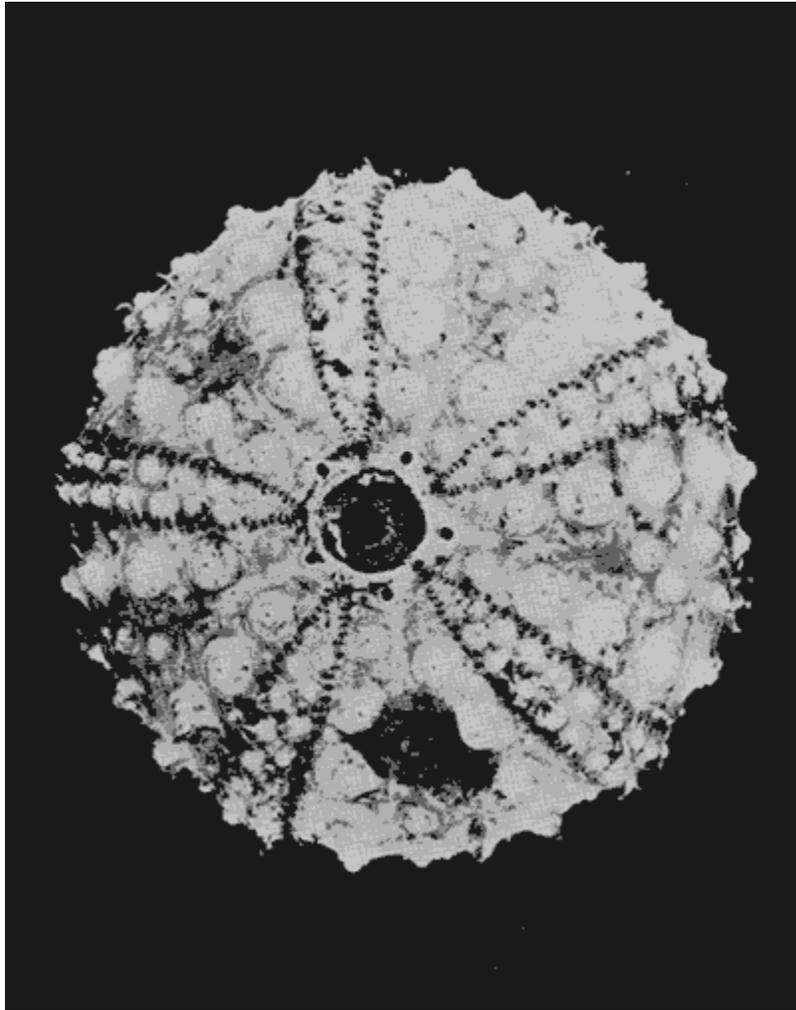
Lám. 57. *Centrostephanus coronatus* (Verrill) . Vista dorsal.



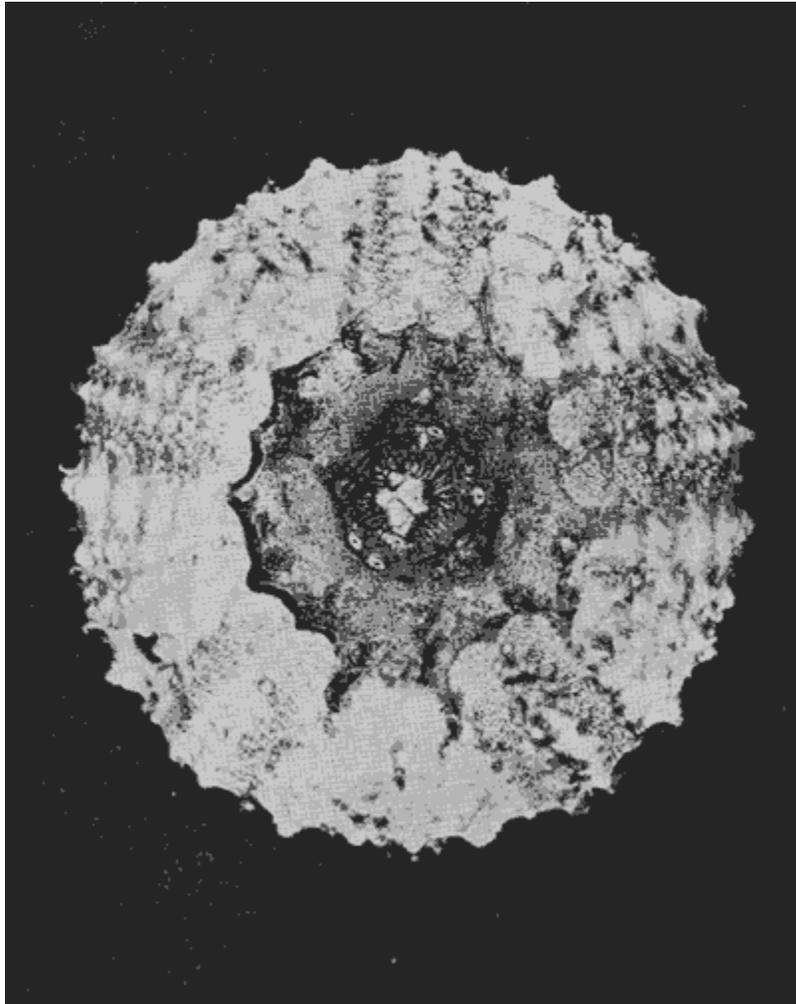
Lám. 58. *Centrostephanus coronatus* (Verrill) . Vista ventral.



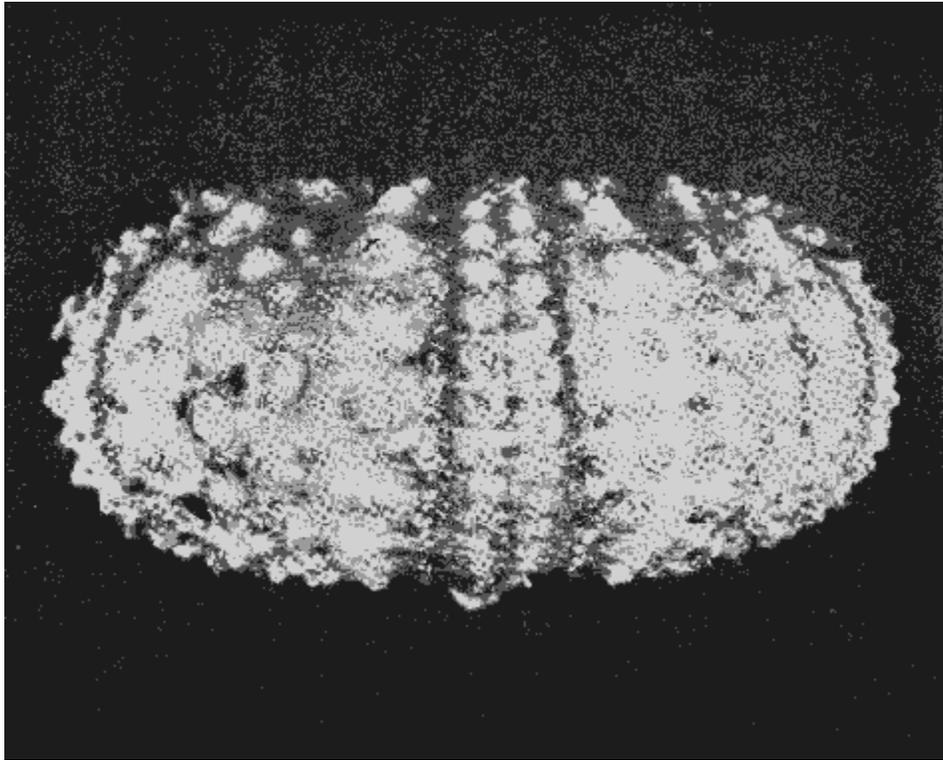
Lám. 59. *Centrosiephanus coronatus* (Verrill). Vista lateral.



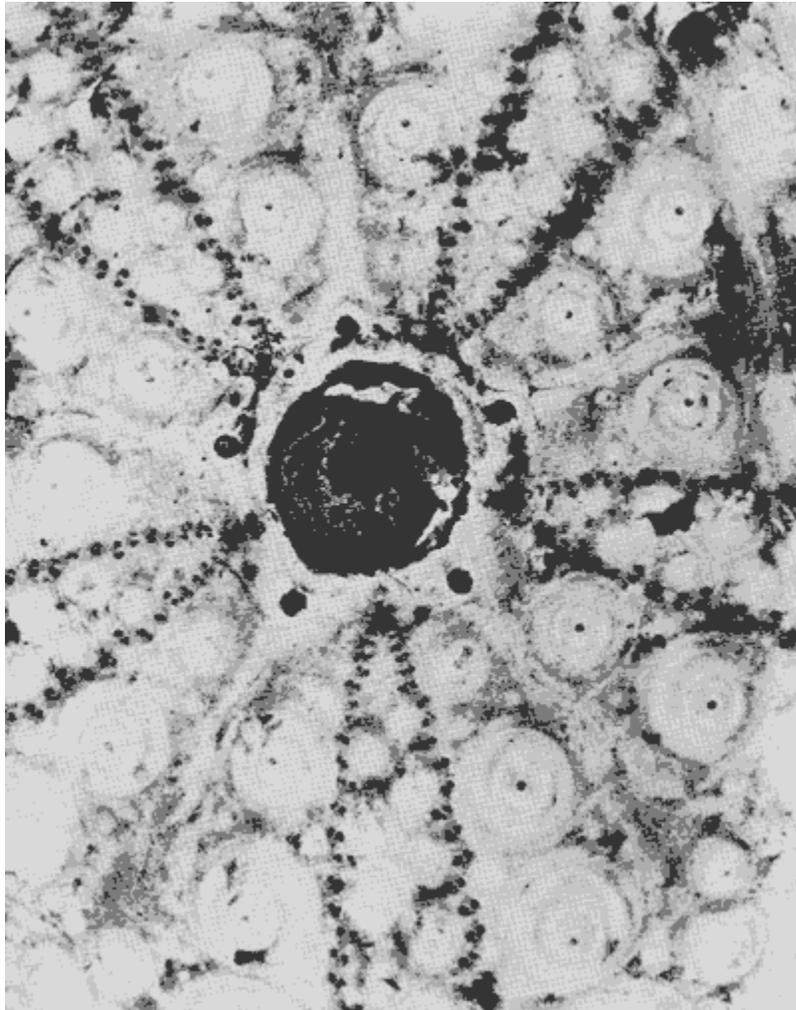
Lám. 60. *Centrostephanus coronatus* (Verrill) . Caparazón sin espinas vista dorsal.



Lám. 61. *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Caparazón sin espinas vista ventral.



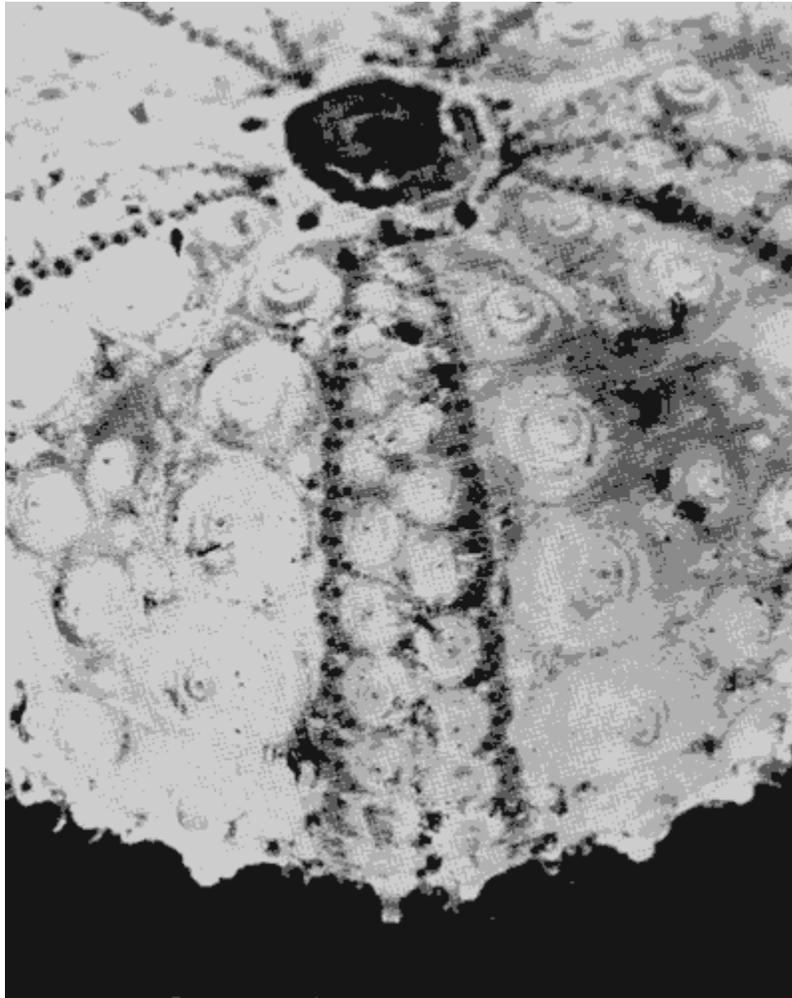
Lám. 62. *Centrostephanus coronatus* (Verrill) . Caparazón sin espinas vista lateral.



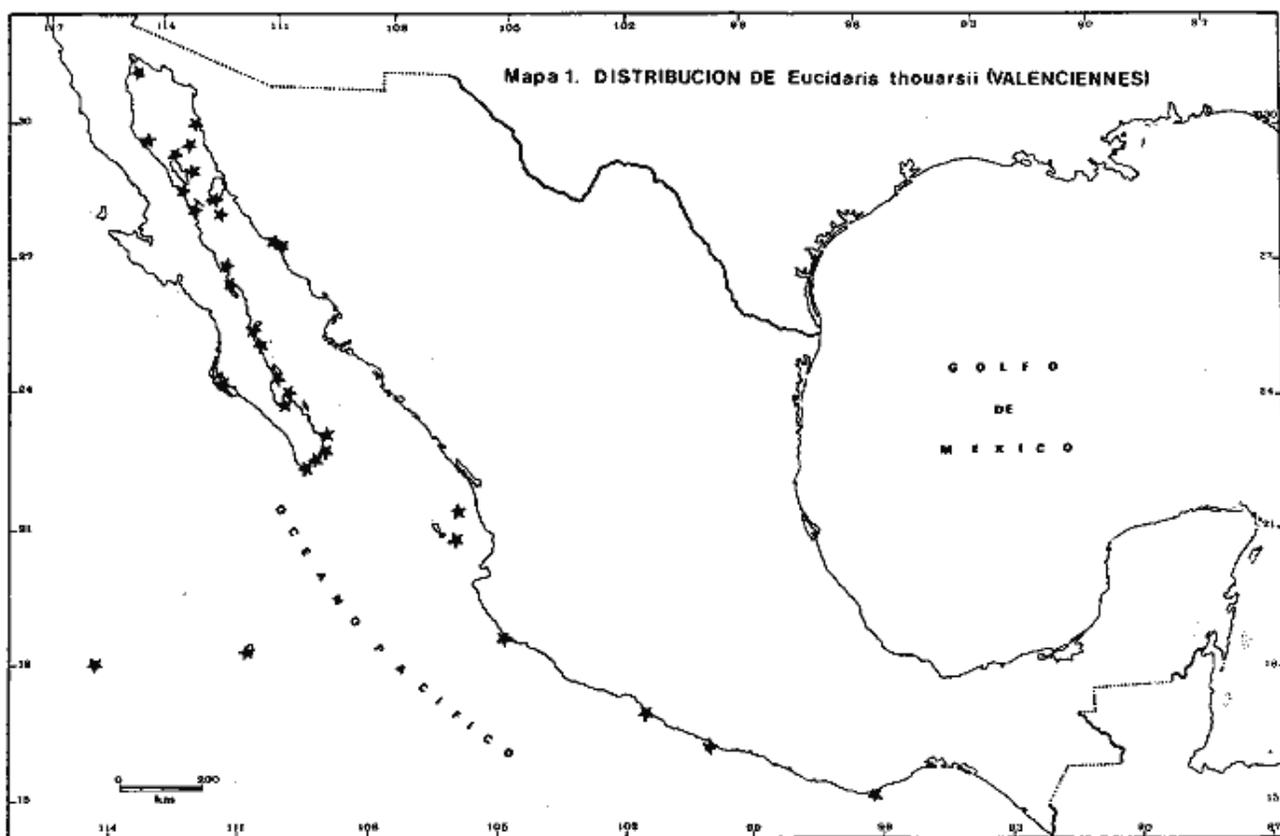
Lám. 63. *Centrostephanus coronatus* (Verrill), Periprocto y aparato apical.



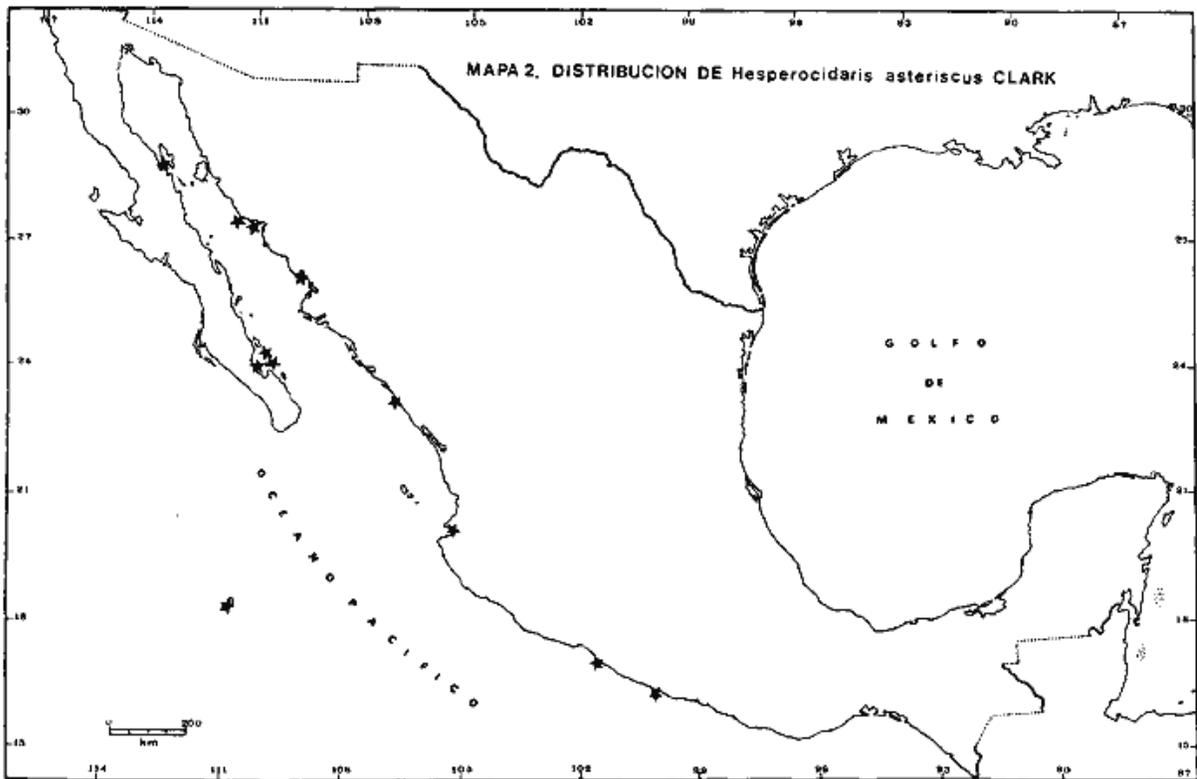
Lám. 64. *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Peristoma y dientes.



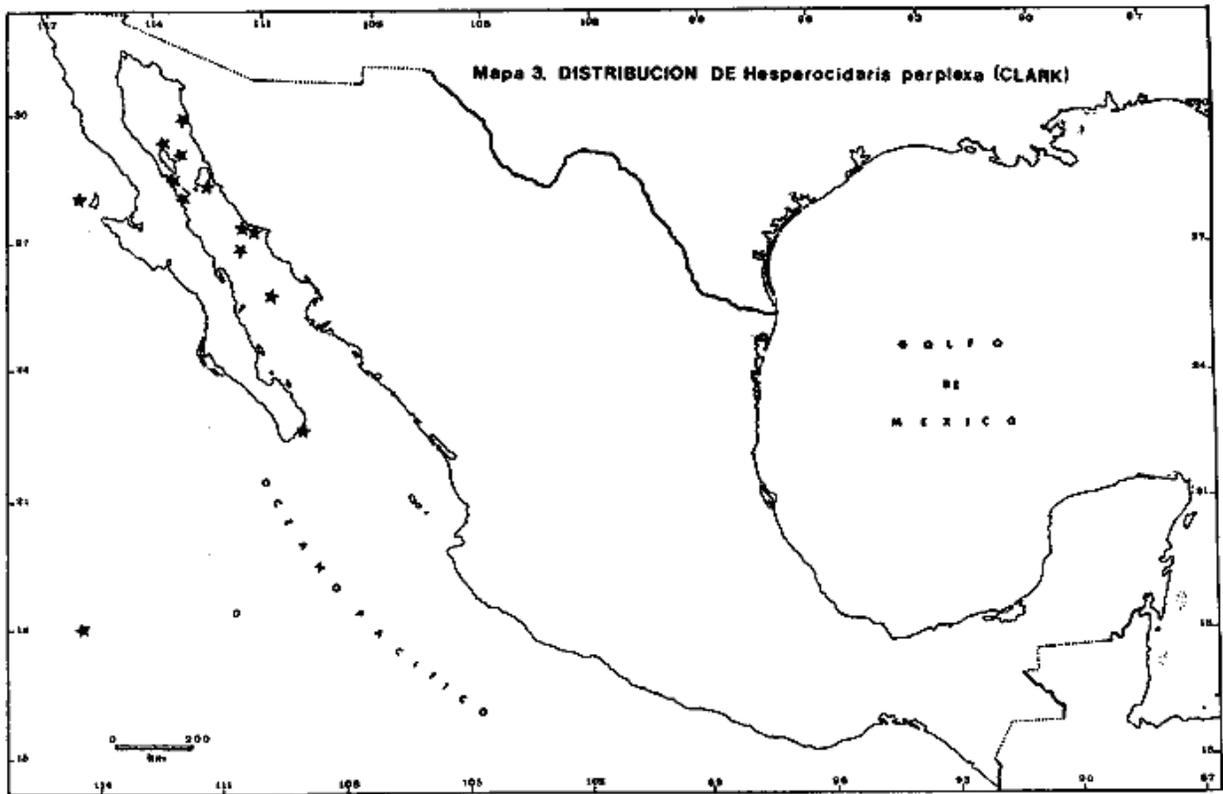
Lám. 65. *Centrostephanus coronatus* (Verrill). Zonas ambulacrales e interambulacrales.



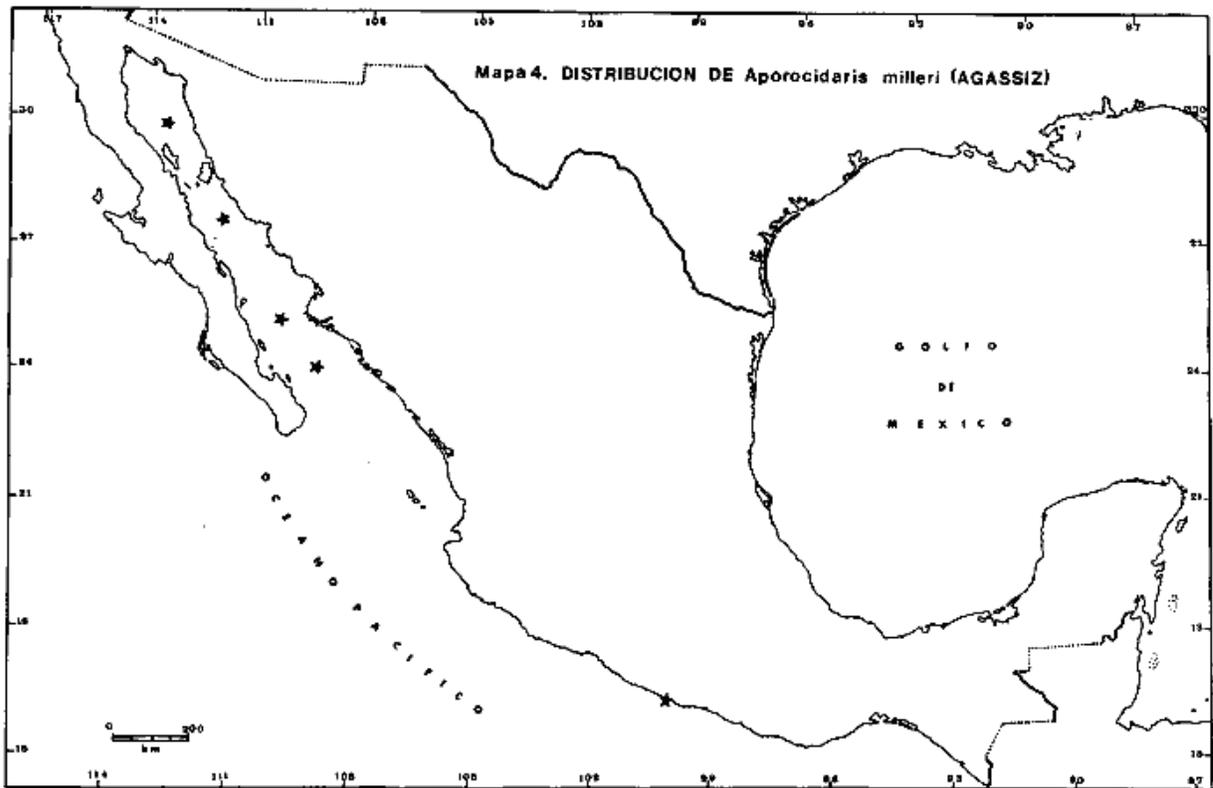
Mapa 1. Distribución de *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes) .



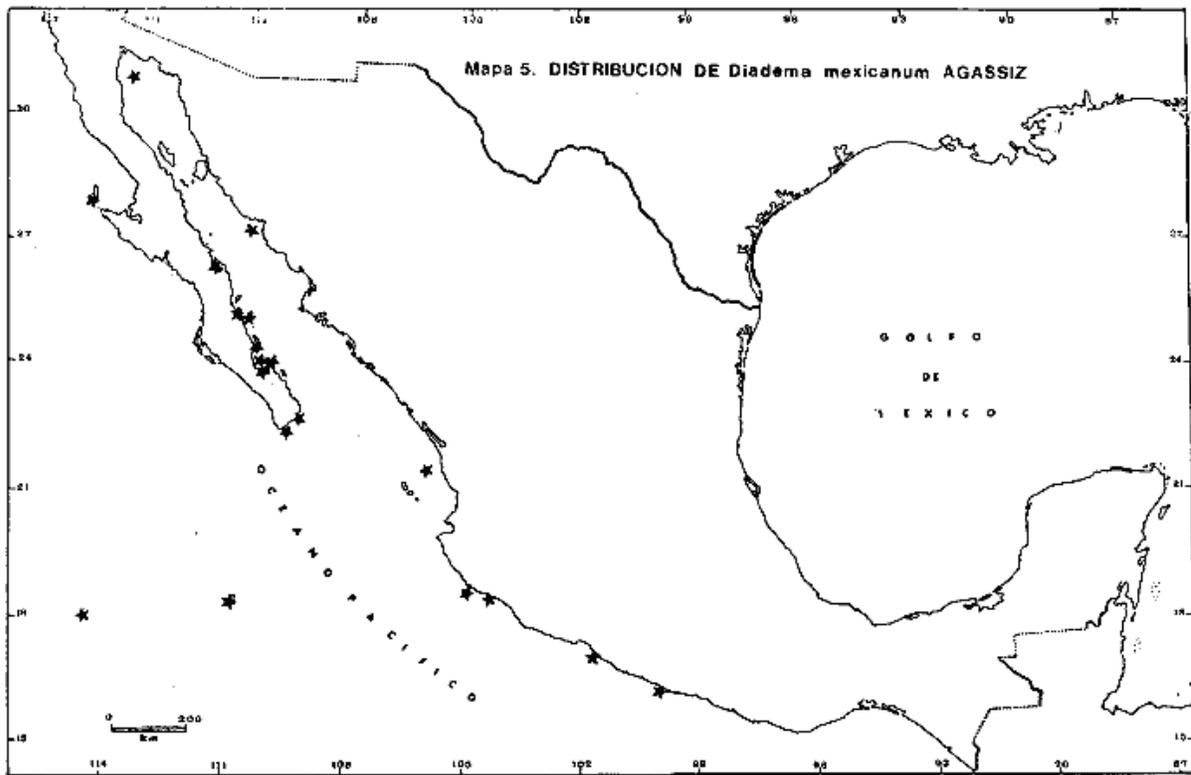
Mapa 2. Distribución de *Hesperocidaris asteriscus* Clark.



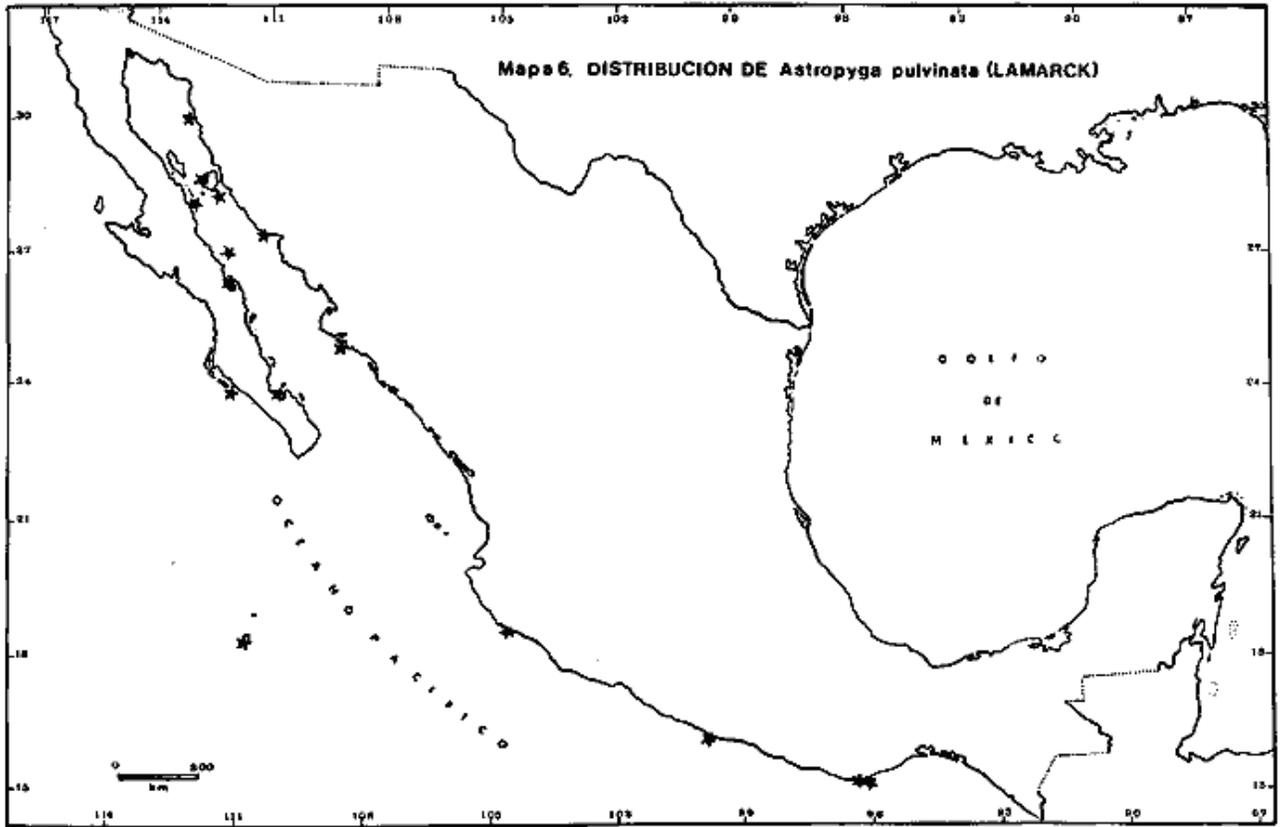
Mapa 3. Distribución de *Hesperocidaris perplexa* (Clark).



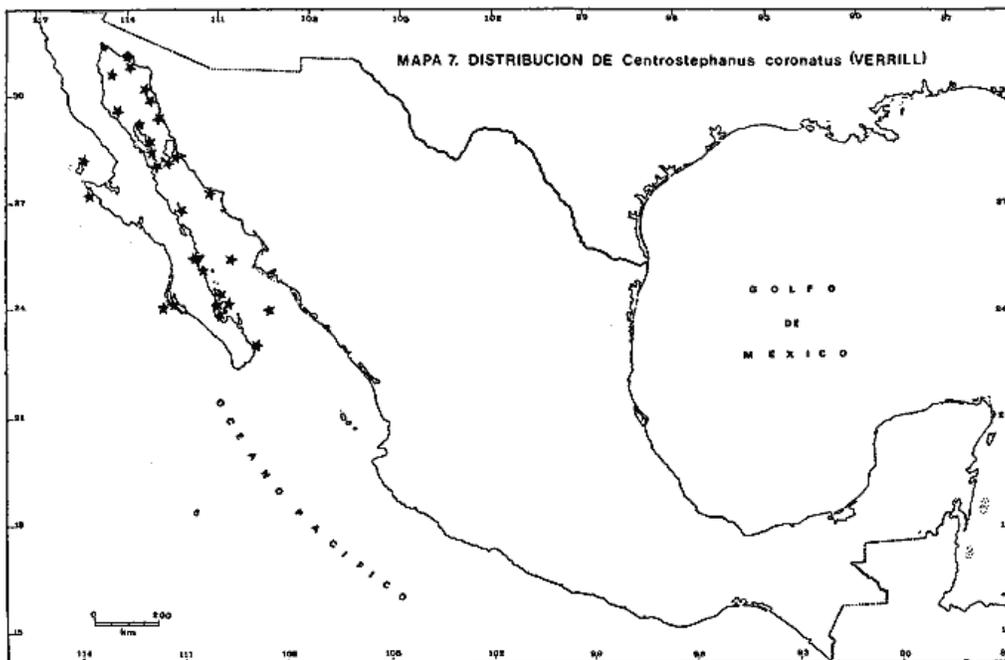
Mapa 4. Distribución de *Aporocidaris milleri* (Agassiz).



Mapa 5. distribución de *Diadema mexicanum* Agassiz.



Mapa 6. Distribución de *Astropyga pulvinata* (Lamarck).



Mapa 7. Distribución *Centrostephanus coronatus* (Verrill).

## LITERATURA

AGASSIZ, A. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Preliminary report on the Echini and Starfishes dredged in deep water between Cuba and Florida reef I. F. Pourtales; prepared by Alexander Agassiz 1863. 253-308. (9): 1

AGASSIZ, A. Cat. Mus. Comp. Zool. Harv. Revision of the Echini. 1872-1874. 1-744 3:

AGASSIZ, A. Rep. Zool. Challenger Exp., Report on the Scientific Results of Voyage of H.M.S. Challenger, during the years 1873-1876. 1881. 1-321 3:

AGASSIZ, A. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Reports on dredging operations of the west coast of Mexico and the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz. Steamer "Albatross" during 1891. 1898. 69-86. (5): 32

AGASSIZ, A. y CLARK, H. L. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Hawaiian and other pacific Echini. 1907-1908. 1-43. 49-132. (1): (2): 34

AGASSIZ, A. y E. DÉSOR, An. Cienc. Nat. Catalogue raisonné des familles des genres et des espèces de la classe des Echinodermes. 1846. 305-374. 6:

BOONE, L. Bull. Bingham Oceanogr. Coll. Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. 1926. 1-14. (6): 2

BOONE, L. Bull. Vanderbilt mar. Mus. Scientific results of cruises yachts "Eagle" and "Ara". 1921-1928. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca. 1933. 5-218. 4:

CASO, M. E. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Contribución al conocimiento de los Equinoideos de México II. Algunas especies de Equinoideos litorales. 1948. 183-231. (1): 19

CASO, M. E. Mems. Congr. Cient. Méx. Estado actual de los conocimientos acerca de la fauna de los Equinodermos de México. 1953. 209-222. 7:

CASO, M. E. Los Equinodermos de México. Tesis doctoral Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. Méx. 1961. 388 p.

CLARK, A. H. Smithson. misc. Collns. Echinoderms (others than Holothurians). 1939. 1-18. (1): 98

CLARK, A. H. Smithson. misc. Collns. Echinoderms from the Pearl Islands. 1946. 1-11. (5): 106

CLARK, H. L. Proc. Wash. Acad. Sci. Echinodermata. Papers from Hopkins Stanford. 1902. 521-531. 4:

CLARK, H. L. The Cidaridae. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 1907. 165-230. 51 (7):

CLARK, H. L. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Echinóderms from LowerCalifornia with descriptions of new species. 1913. 185-236. 32:

CLARK, H. L. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. Echinoderms from Lower California with descriptions of new species. Supplementary report. 1923. 147-163. (6): 48

CLARK, H. L. Zoologica, Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America. N. Y., 1940. 331-352. 25:

CLARK, H. L. Allan Hancock Pacific Exped. A Report on the Echini of warmer Eastern Pacific based on the collections of Velero III. 1948. 225-351. (5): 8

DOWNEY, M. E. U. S. Nat. Mus. Bull. Catalog of recent Echinoid type specimens. 1968. 1-299. 264:

FELL, F. J. J. Roy. Soc. N. Z. The Echinoid genus *Centrostephanus* in the south Pacific ocean with description of new species. 1975. 179-193. (2): 5

GRANT, U. S. Y HERTLERN, L. G. Publs. Univ. Calif. Los Ang. Math. Phys. Sci. The West American Cenozoic Echinoidea. 1938 1-226. 2:

LAMARCK, J.P.B.A. Histoire Naturelle des Animaux sans Vertébrés. Paris. 1840. 1-770. 3:

LOCKINGTON, W. N., Proc. Cal. Acad. Sci. List of Echinidae now in the collection of the California Academy. 1875-76. 152-159. 6:

MORTENSEN, TH. Studies of the development and larval of Echinoderms: C. A. Reitzel. Copenhage. 1921. 1-261 láms. 33

MORTENSEN, TH. A Monograph of Echinoidea. Cidaroiden C. A. Reitzel. Copenhagen. 1928. 551, figs. text. 173. 1:

MORTENSEN, TH. A Monograph of Echinoidea. Cidaroidea C. A. Reitzel Copenhagen. 1928. 88 láms.

MORTENSEN, TH. A Monograph of Echinoidea. Aulodonta. C. A. Reitzel. Copenhagen. 1940. 370, figs. text. 197. 3:

MORTENSEN, TH. A Monograph of Echinoidea. Aulodonta. C. A. Reitzel. Copenhagen. 1940. 77 láms.

PEARSE, J. S., J. exp. mar. Biol. Ecol. A monthly reproductive rhythm in diadematid Sea Urchin *Centrostephanus coronatus* Verrill. 1972. 167-186. 8:

STEINBECK, S. y RICKETTS, E. P. Sea of Cortez: The Viking Press. N. Y. 1941. 598

TORTONESE, E., Annali. Mus. civ. Sior. nat. Giacomo Doria Catalogo degli Echinodermi della Collezione, E. Tortonese. 1956. 177-233. 68:

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. The Echinoderms of Panama and west coast of America. 1867. 251-322. (2): 1

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. On the Geographical distribution of the Echinoderms of the west coast of America. 1867. 323-351. (3): 1

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. Notice of a collection of Echinoderms collected by Prof. C. F. Hartt, at the Abrolhos Reefs. Province of Bahia Brazil. 1867. 351-371. (4): 1

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. Notice of a Collection of Echinoderms from La Paz Lower California, with description of new genus. 1867. 371-375. (5): 1

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. Additional observations on Echinoderms, chiefly from the Pacific coast of America. 1867. 568-593. (8) : 1

VERRILL, A. E. Trans. Conn. Acad. Arts. Sci. On the Echinoderm-Fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas. 1867. 593-596. (9): 1

VERRILL, A. E. Am. J. Sci. Description of Echinoderms and Corals from the Gulf of California. 1870. 93-100. 49:

ZIESENHENNÉ, F, C. Zoologica The Templeton Crocker Expedition. Echinoderms from the west coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. N. Y., 1937. 209-239. (15): 22

ZIESENHENNÉ, F, C. Bull. Sth. Calif. Acad. Sci. Some Notes on the distribution records of little known Southern California Echinoderms. 1941. 117-120. (3): 40

