



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**

FACULTAD DE BIOLOGÍA

**Holoturoideos (Echinodermata:
Holothuroidea) del Golfo de California.**

Tesis

Que como requisito parcial para obtener
el título de:

BIÓLOGO

Presenta:

JULIO ADRIÁN ARRIAGA OCHOA

Directores de Tesis:

Codirector: Dr. Francisco A. Solís Marín

Directora: Dra. Eréndira Gorrostieta Hurtado

MORELIA, MICHOACÁN, SEPTIEMBRE DE 2007



INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	11
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	13
Ubicación.....	13
Clima.....	14
OBJETIVOS.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
Trabajo bibliográfico.....	17
Trabajo de laboratorio.....	18
Fotografías de ejemplares completos.....	20
FOTOGRAFÍAS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO.....	20
Extracción del material biológico.....	20
Deshidratación.....	20
Montaje.....	21
Baño de espículas en oro.....	21
Análisis y registro fotográfico con MEB.....	21
RESULTADOS.....	22
SINOPSIS TAXONÓMICA DEL MATERIAL ESTUDIADO.....	23
Claves de identificación de los órdenes de Holoturoideos del Golfo de California.....	26
Clave de identificación para las Familias del Orden Dendrochirotida.....	27
Clave de identificación para las especies de la Familia Psolidae.....	27
Claves de identificación para la especies de la Familia Sclerodactylidae.....	28
Clave de identificación para las especies de la Familia Phyllophoridae.....	29
Claves de identificación para las especies de la Familia Cucumariidae.....	30
Clave de identificación para las Familias del Orden Aspidochirotida.....	31
Claves de identificación para las especies de la Familia Holothuriidae.....	32
Clave de identificación para las especies de la Familia Stichopodidae.....	35
Claves para la identificación de las especies del Orden Elasipodida.....	35
Clave de identificación para las Familias de Orden Molpadida.....	36
Clave de identificación para las especies de la Familia Molpadiidae.....	36

Clave de identificación para las Familias del Orden Apodida.....	36
Claves de identificación para las especies de la Familia Synaptidae.....	36
Clave de identificación para las especies de la Familia Chiridotiidae.....	37
Especies de Holoturoideos del Golfo de California.....	38
Órden Dendrochirotida Grube, 1840.....	38
Familia Psolidae Perrier, 1902.....	38
<i>Psolidium dorsipes</i> Ludwig, 1887.....	38
Género Psolus Oken, 1815.....	39
<i>Psolus diomedea</i> Ludwig, 1894.....	39
Familia Sclerodactylidae Panning, 1949.....	42
<i>Afrocucumis ovulum</i> (Selenka, 1867).....	42
<i>Athyone glasselli</i> (Deichmann, 1936).....	44
<i>Neothyone gibbosa</i> Deichmann, 1941.....	46
<i>Neothyone gibber</i> (Selenka, 1867).....	48
<i>Neothyone panamensis</i> (Ludwig, 1887).....	50
<i>Pachythyone lugubris</i> (Deichmann, 1939).....	52
<i>Pachythyone pseudolugubris</i> Deichmann, 1941.....	54
<i>Neopentamera anexigua</i> Deichmann, 1941.....	55
Familia Phyllophoridae Östergren, 1907.....	57
<i>Phyllophorus (Urodemella) zaca</i> Deichmann, 1938.....	57
<i>Pentamera chierchia</i> (Ludwig, 1887).....	58
<i>Pentamera chiloensis</i> (Ludwig, 1887).....	60
<i>Thyone bidentata</i> Deichmann, 1941.....	61
<i>Thyone parafusus</i> Deichmann, 1941.....	63
<i>Thyone strangeri</i> Deichmann, 1941.....	64
Familia Cucumariidae Ludwig, 1894.....	66
<i>Staurocucumis abyssorum</i> (Théel, 1886).....	66
<i>Cucumaria crax</i> Deichmann, 1941.....	67
<i>Cucumaria flamma</i> Solís -Marín & Laguarda-Figueras, 1999.....	69
<i>Neocucumis veleronis</i> (Deichmann, 1941).....	71
<i>Pseudocnus californicus</i> (Semper, 1868).....	72
<i>Trachythyone peruana</i> (Semper, 1868).....	74
<i>Thyonella mexicana</i> (Deichmann, 1941).....	76

Orden Aspidochirotida Grube, 1840.....	78
Familia Holothuriidae Ludwig, 1894.....	78
<i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i> Selenka, 1867.....	78
<i>Holothuria (Cystipus) rigida</i> (Selenka, 1867).....	80
<i>Holothuria (Halodeima) kefersteini</i> Selenka, 1867.....	82
<i>Holothuria (Lessonthuria) pardalis</i> Selenka, 1867.....	84
<i>Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833.....	86
<i>Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota</i> (Brandt, 1835).....	88
<i>Holothuria (Platyperona) difficilis</i> Semper, 186.....	90
<i>Holothuria (Selenkothuria) lubrica</i> Selenka, 1867.....	92
<i>Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis</i> Caso, 1954.....	94
<i>Holothuria (Semperothuria) imitans</i> Ludwig, 1874.....	95
<i>Holothuria (Semperothuria) languens</i> Selenka, 1867.....	97
<i>Holothuria (Theelothuria) paraprinceps</i> Deichmann, 1937.....	99
<i>Holothuria (Thymiosycia) arenicola</i> Semper, 1868.....	100
<i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i> (Forskål, 1775).....	103
<i>Holothuria (Thymiosycia) hilla</i> Lesson, 1830.....	105
<i>Holothuria (Vaneyothuria) zaca</i> forma <i>iota</i> (Deichmann, 1937).....	107
<i>Holothuria (Paraholothuria) riojai</i> Caso, 1963.....	109
<i>Labidodemas americanum</i> Deichmann, 1938.....	110
Familia Stichopodidae Haeckel, 1896.....	112
<i>Isostichopus fuscus</i> (Ludwig, 1874).....	112
<i>Parastichopus californicus</i> (Stimpson, 1857).....	114
<i>Eostichopus parvimensis</i> (Clark H.L., 1913).....	116
Orden Elasipodida Théel, 1882.....	117
Familia Laetmogonidae Ekman, 1926.....	117
<i>Pannychia moseleyi</i> Théel, 1882.....	117
Familia Elpidiidae Théel, 1877.....	119
<i>Scotoplanes clarki</i> Hansen, 1967.....	119
Orden Molpadida Haeckel, 1896.....	120
Familia Molpadiidae Müller, 1850.....	120
<i>Molpadia intermedia</i> (Ludwig, 1894).....	120
<i>Molpadia musculus</i> (Risso, 1826).....	122

Familia Caudiniidae.....	123
<i>Caudina californica</i> (Ludwig, 1894)	123
Orden Apodida (Brandt, 1835).....	124
Familia Synaptidae Burnmeister, 1837.....	124
<i>Epitomapta tabogae</i> Heding, 1928.....	124
<i>Euapta goeffroyi</i> (Semper, 1868).....	125
Familia Chiridotidae Öestergren , 1898.....	126
<i>Chiridota aponocrita</i> Clark H.L., 1920.....	126
<i>Chiridota rigida</i> Semper, 1868.....	128
Composición faunística de las especies de Holoturoideos habitantes del Golfo de California.....	129
(siguiendo el criterio de Healey , 1909).....	132
DISCUSIONES.....	132
CONCLUSIONES.....	136
LITERATURA CITADA.....	139

INDICE DE FIGURAS

1. Anatomía interna de un Holothuroideo dendroquirótido.....	2
2. Distintos tipos representativos de formas del cuerpo.....	3
3. Morfología externa de un pepino de mar.....	4
4. Tipos de anillos calcáreos.....	5
5. Formas de los tentáculos de los pepinos de mar.....	7
6. Tipos de espículas presentes en la piel de los pepinos de mar.....	10
7. Golfo de California.....	14
8,9. <i>Psolidium dorsipes</i> Ludwig, 1887.....	38
10. <i>Psolus diomedeeae</i> Ludwig, 1894.....	39
11. <i>Afrocucumis ovulum</i> (Selenka, 1867).....	42
12. <i>Athyone glasselli</i> (Deichmann, 1936).....	44
13. <i>Neothyone gibbosa</i> Deichmann, 1941.....	46
14. <i>Neothyone gibber</i> (Selenka, 1867).....	48
15. <i>Neothyone panamensis</i> (Ludwig, 1887).....	50
16. <i>Pachythyone lugubris</i> (Deichmann, 1939).....	52
17. <i>Pachythyone pseudolugubris</i> Deichmann, 1941.....	54
18. <i>Neopentamera anexigua</i> Deichmann, 1941.....	55
19. <i>Phyllophorus (Urodemella) zaca</i> e Deichmann, 1938.....	57
20. <i>Pentamera chierchia</i> (Ludwig, 1887).....	58
21. <i>Pentamera chiloensis</i> (Ludwig, 1887).....	60
22. <i>Thyone bidentata</i> Deichmann, 1941.....	61
23. <i>Thyone parafusus</i> Deichmann, 1941.....	63
24. <i>Thyone strangeri</i> Deichmann, 1941.....	64
25. <i>Staurocucumis abyssorum</i> (Théel, 1886).....	66
26. <i>Cucumaria crax</i> Deichmann, 1941.....	67
27. <i>Cucumaria flamma</i> Solís-Marín & Laguarda-Figuera, 1999.....	69
28. <i>Neocucumis veleronis</i> (Deichmann, 1941).....	71
29. <i>Pseudocnus californicus</i> (Semper, 1868).....	72
30. <i>Trachythyone peruana</i> (Semper, 1868).....	74
31. <i>Thyonella mexicana</i> (Deichmann, 1941).....	76
32, 33. <i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i> Selenka, 1867.....	78

34. <i>Holothuria (Cystipus) rigida</i> (Selenka, 1867).....	80
35. <i>Holothuria (Halodeima) kefersteini</i> Selenka, 1867.....	82
36. <i>Holothuria (Lessonthuria) pardalis</i> Selenka, 1867.....	84
37. <i>Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833.....	86
38. <i>Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota</i> (Brandt, 1835).....	88
39. <i>Holothuria (Platyperona) difficilis</i> Semper, 186.....	90
40. <i>Holothuria (Selenkothuria) lubrica</i> Selenka, 1867.....	92
41. <i>Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis</i> Caso, 1954.....	94
42,43. <i>Holothuria (Semperothuria) imitans</i> Ludwig, 1874.....	95
44. <i>Holothuria (Semperothuria) languens</i> Selenka, 1867.....	97
45. <i>Holothuria (Theelothuria) paraprinceps</i> Deichmann, 1937.....	99
46. <i>Holothuria (Thymiosycia) arenicola</i> Semper, 1868.....	100
47. <i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i> (Forskål, 1775).....	103
48. <i>Holothuria (Thymiosycia) hilla</i> Lesson, 1830.....	105
49. <i>Holothuria (Vaneyothuria) zacaе forma iota</i> (Deichmann, 1937).....	107
50. <i>Holothuria (Paraholothuria) riojai</i> Caso, 1963.....	109
51. <i>Labidodemas americanum</i> Deichmann, 1938.....	110
52. <i>Isostichopus fuscus</i> (Ludwig, 1874).....	112
53. <i>Parastichopus californicus</i> (Stimpson, 1857).....	114
54. <i>Eostichopus parvimensis</i> (Clark H.L., 1913).....	116
55. <i>Pannychia moseleyi</i> Théel, 1882.....	117
56. <i>Scotoplanes clarki</i> Hansen, 1967.....	119
57. <i>Molpadia intermedia</i> (Ludwig, 1894).....	120
58. <i>Molpadia musculus</i> (Risso, 1826).....	122
59. <i>Epitomapta tabogae</i> Heding, 1928.....	124
60. <i>Euapta goeffroyi</i> (Semper, 1868).....	125
61. <i>Chiridota aponocrita</i> Clark H.L., 1920.....	126
62. <i>Chiridota rigida</i> Semper, 1868.....	128
LÁMINAS.....	156

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de especies de Clases de equinodermos reportado para cada área marina del territorio nacional.....	8
Tabla 2. Composición faunística de las especies de holoturoideos habitantes del Golfo de California, México.....	130

INTRODUCCIÓN

La Clase Holothuroidea pertenece al Phylum Echinodermata (del griego *echinus*: espinoso; *dermatos*: piel). Los equinodermos son organismos invertebrados, deuterostomados, exclusivamente marinos que conforman uno de los componentes principales en las comunidades bentónicas, con más de 7000 especies actuales. El Phylum posee representantes sésiles y de vida libre. El registro fósil posee aproximadamente 13000 especies (Hendler, *et al.*, 1995).

Los holoturoideos habitan desde las zonas intermareales hasta las grandes profundidades oceánicas. La mayoría son epibentónicos y algunas especies son holopelágicas (Miller y Pawson, 1990) y hasta existen especies ectocomensales (Martin, 1969a, b; Gutt, 1990a, b; Massin, 1992).

Frecuentemente dominan las comunidades marinas, particularmente los arrecifes someros tropicales de coral (Birkeland, 1989) y los mares profundos (Pawson, 1966; Menzies *et al.*, 1973, Khripounoff y Sibuet, 1980; Billett, 1991; Tyler *et al.*, 1994).

En los mares profundos forman parte de las comunidades bentónicas de nódulos de manganeso (Pawson, 1988; Bluhm, 1994) y de las ventilas hidrotermales (Smirnov *et al.*, 2000; Pawson y Vance, 2004). Los holoturoideos dominan la fauna de invertebrados del mar profundo tanto en número de individuos (Sibuet, 1977) como en términos de biomasa (Zenkevitch, 1963; Rutgers van der Loeff y Lavaleye, 1986; Billett, 1991), pues en algunas áreas del planeta forman más del 90% de la biomasa de megafuana del ecosistema y dado que el mar profundo cubre más del 70% de la superficie de la tierra, las holoturias se encuentran entre los organismos dominantes de nuestro planeta (Hendler *et al.*, 1995).

En contraste con los equinodermos de vida libre (asteroideos, ofiuroideos y crinoideos) los holoturoideos carecen de brazos. Las áreas ambulacrales han sido

incorporadas dentro del cuerpo, de manera que las holoturias poseen un cuerpo con simetría bilateral, alargado en un eje oral/aboral.

A diferencia de las demás Clases (Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea y Echinoidea) los pepinos de mar perdieron la simetría radial y reversionaron la simetría bilateral ancestral (Brusca, 1973) (Figura 1), en los pepinos de mar el sistema vascular acuífero se presenta a lo largo de todo el cuerpo y esto los diferencia de los otros taxa (Brusca y Brusca, 1990).

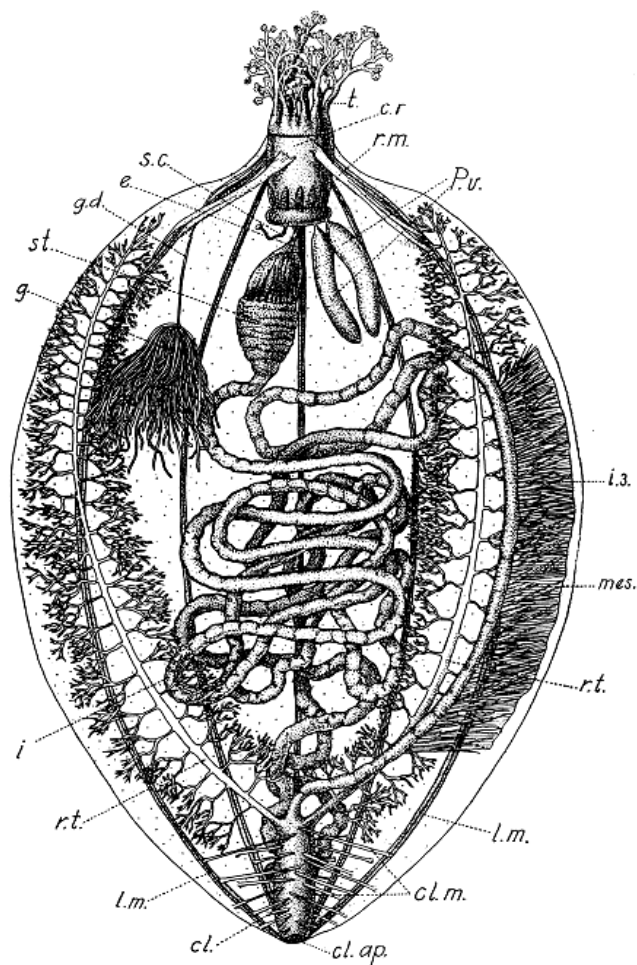


Figura 1. Anatomía interna de un holoturio dendroquirótido, disectado por el lado izquierdo. *t*, tentáculos; *cr*, anillo calcáreo; *sc*, canal pétreo; *mm*, músculo retractor; *pv*, vesícula de Poli; *g*, gónada; *gd*, ducto gonádico; *e*, esófago; *st*, estómago; *i*, intestino; *lm*, músculo longitudinal; *i?*, *rete mirabilis*; *cl*, cloaca; *clm.*, músculos suspensotes de la cloaca; *cl.ap.*, ano; *mes*, mesenterio; *rt*, árbol respiratorio (tomado de Forbes, 1841).

Existen más de 1400 especies de holoturoideos descritas en la actualidad, las cuales se distribuyen en seis órdenes: Dendrochirotida, Dactylochirotida, Aspidochirotida, Elasipodida, Apodida y Molpadiida (Pawson, 1976, 1982; Smiley, 1994; Hendler, *et al.*, 1995; Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1998).

La talla del cuerpo de las holoturias va desde 1 mm (*Leptosynapata minuta*) hasta >5 m (*Synaptula maculata*). Los órdenes se diferencian taxonómicamente en base a la forma general del cuerpo (Figura 2), tentáculos, anillo calcáreo, tipo de espículas, y en la distribución y arreglo de los pies ambulacrales (Pawson, 1982).

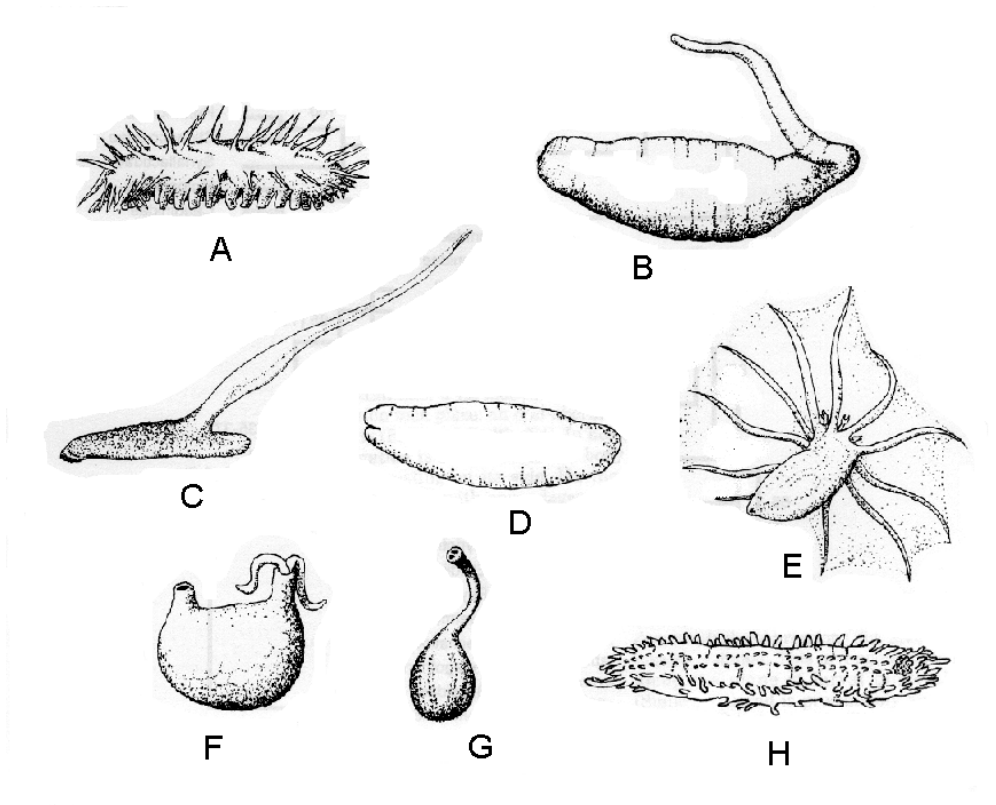


Figura 2. Distintos tipos representativos de formas del cuerpo de acuerdo al orden. **A.** *Oneirophanta*, Deimatidae, Elasipoda; 100 mm long. (Tomado Hansen, 1975). **B.** *Paracaudina*, Caudinidae, Molpadida; 200 mm long. (Tomado de Lambert, 1997). **C.** *Psychropotes*, Psychropotidae, Elasipodida; 150 mm long. (Tomado de Hansen, 1975). **D.** *Pseudostichopus*, Synallactidae, Aspidochirotida; 110 mm long.; **E.** *Pelagothuria*, Pelagothuriidae, Elasipodida; 80 mm long.; **F.** *Ypsilothuria*, Ypsilothuriidae, Dactylochirotida; 30 mm long. (Modificado de Kerr y Kim, 2001). **G.** *Rhopalodina*, Rhopalodinidae, Dactylochirotida; 50 mm long., (Tomado de Semper, 1868). **H.** *Amphigygnas*, Synallactidae, Aspidochirotida; 130 mm long., (lado ventral) (tomado de Deichmann, 1930).

El plan básico corporal de los holoturoideos es similar en todas las formas (Pawson, 1982). Alrededor de la boca, el sistema vascular acuífero soporta de ocho a treinta tentáculos de forma digitiforme, arborescente o de escudo, los cuales son usados, entre otras cosas, para la alimentación (Levin, 1999).

Cinco radios corren a lo largo del cuerpo desde la boca al ano. Los pies ambulacrales se presentan, por lo general, sobre el cuerpo, pero en algunos grupos están ausentes como en los ápodos. El arreglo y distribución de los pies ambulacrales en la pared corporal varía considerablemente entre grupos. Generalmente son numerosos en la zona ventral, y en la zona dorsal pueden ser escasos y estar distribuidos dentro de los radios o también fuera de los mismos. Los pies ambulacrales se pueden modificar para formar pápulas (Hyman, 1955). Los pies ambulacrales de los pepinos de mar generalmente poseen un disco esquelético terminal, muy parecido al disco terminal de los erizos de mar (Figura 3).

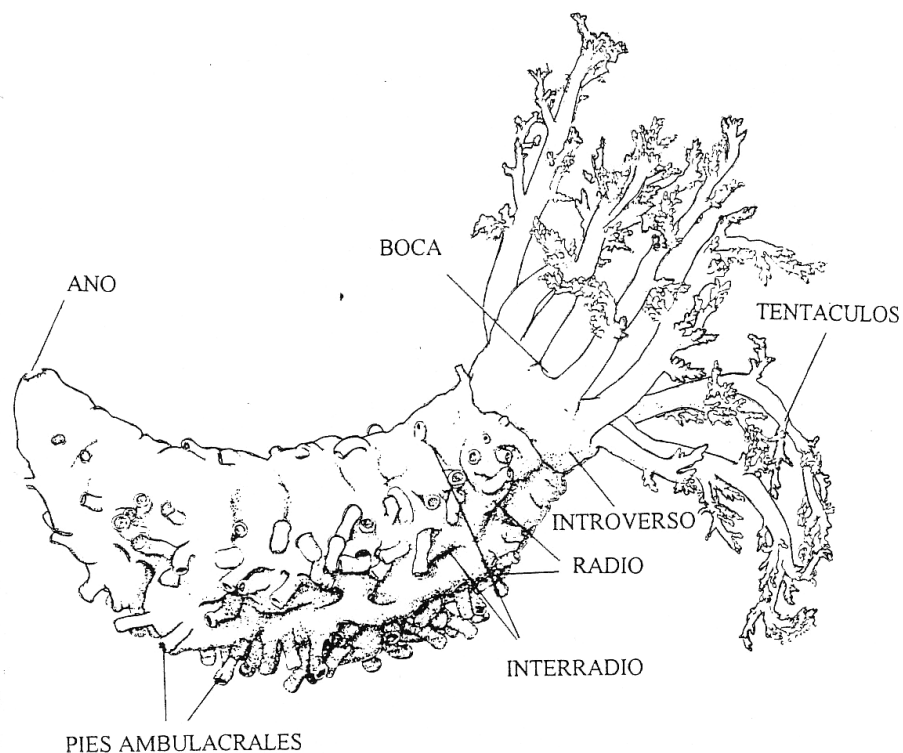


Figura 3. Morfología externa de un pepino de mar (Modificado de Hendler *et al.* 1995).

La pared del cuerpo, por dentro, está revestida por músculos circulares, y sobrepuestos a éstos están cinco bandas de músculos longitudinales. Un anillo calcáreo, compuesto de 10 o más piezas, recubre el esófago. El anillo calcáreo (Figura 4) sirve de soporte al esófago y a los músculos longitudinales, éstos últimos son usados para efectuar los movimientos de contracción del cuerpo, si están presentes, los músculos retractores faríngeos, son usados para contraer los tentáculos. El sistema digestivo corre en forma de “U” y presenta o da varias vueltas para terminar en la cloaca posterior o recto y ano.

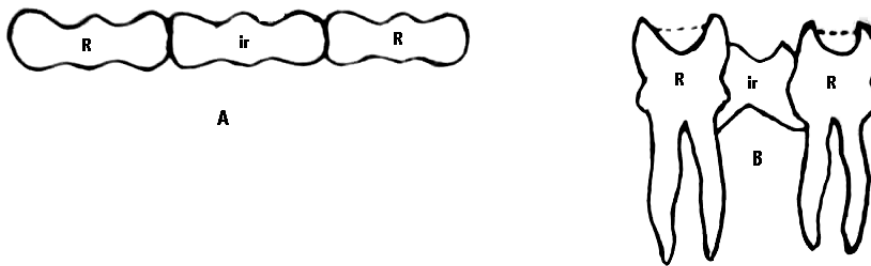


Figura 4. Tipos de anillos calcáreos, A: anillo sin prolongaciones posteriores, B: anillo con prolongaciones posteriores. R: radios, ir: interradios.

Algunos taxa de holoturias poseen árboles respiratorios, dentro de los cuales se bombea líquido del sistema vascular acuífero para efectuar el intercambio de gases en la respiración (Lawrence, 1987), pero otros grupos de holoturias no poseen ningún tipo de estructura respiratoria (por ejemplo, los elaspódidos). Algunas especies pueden eviscerar el tracto digestivo posterior, o incluso los árboles respiratorios a través del ano cuando son molestados o cuando se sienten agredidos. Otras especies poseen órganos específicos de defensa llamados Túbulos de Cuvier, los cuales son estructuras pegajosas que están relacionadas con los árboles respiratorios y que contienen toxinas (Hyman, 1955). En la mayoría de la especies de talla grande y de piel gruesa de holoturoideos (Familia Stichopodidae), las ramificaciones de los árboles respiratorios ocupan la mayoría de la parte posterior de la cavidad celómica. Los árboles respiratorios están formados por un sistema de túbulos pareados que se encuentran conectados a un ducto corto terminal y este a su vez con la cloaca (Hyman, 1955).

Los pepinos de mar no poseen una madreporita visible al igual que algunos otros equinodermos como las estrellas de mar, en su lugar, la madreporita se encuentra flotando libre dentro de la cavidad corporal, por un extremo se encuentra unida al anillo calcáreo por medio de un canal pétreo que lo conecta al sistema vascular acuífero. Los holoturoideos pueden tener de una a más de cien madreporitas. Poseen de una a más vesículas de Poli, la cual es una estructura a manera de saco, transparente, y que se encuentra unida en su extremo anterior al anillo calcáreo (Lawrence, 1987). Las gónadas están presentes a manera de uno o dos penachos unidos a la pared dorsal del cuerpo. Estos penachos están compuestos por una serie de túbulos que pueden o no estar ramificados. Un solo ducto genital, que corre anteriormente en el mesenterio dorsal, se abre al exterior inmediatamente después del anillo de los tentáculos (Sewell *et al.*, 1997).

Una característica muy interesante de la Clase Holothuroidea es el amplio rango de estrategias reproductivas que ha adoptado a lo largo de su historia evolutiva. A pesar de que la mayoría de las especies son gonocóricas, de tres a seis órdenes poseen representantes hermafroditas (Smiley *et al.*, 1991). Muchos pepinos de mar de profundidad (por ejemplo, los elasípodos) poseen huevos “grandes” o “muy grandes”, los cuales conllevan un desarrollo directo a juveniles omitiendo el estadio larvario (Hansen, 1975; Tyler y Billett, 1987; Billett, 1991; Gebruk *et al.*, 1997). En muchos casos, el desarrollo embrionario es indirecto, vía larvas: Vitelaria, Auricularia y Doliolaria. Algunas especies son capaces de dar cuidado parental a sus crías (Ebert, 1996).

Los holoturoideos, para su alimentación, pueden capturar partículas suspendidas en la columna de agua o bien, las partículas depositadas en el fondo. Dichas partículas son transferidas a la faringe por medio de los tentáculos (Hyman, 1955) (Figura 5). Durante la alimentación, los tentáculos se expanden y se extienden dentro del sustrato o hacia la columna de agua. Después se contraen y son llevados dentro de la boca donde liberan las partículas alimenticias en la faringe (Féral y Massin, 1982; Massin, 1982; Roberts *et al.*, 2000). Los tentáculos se insertan rítmicamente dentro de la boca, gracias a una acción coordinada del complejo acua-faríngeo (Lawrence, 1987). Las estrategias

alimenticias de los pepinos de mar, se pueden inferir analizando su composición de ácidos grasos, como lo ha mostrado Ginger *et al.* (2000) o por señales de pigmentos (Billett *et al.*, 1988). Su alimentación, producción fecal y actividades locomotoras son de gran importancia moldeando la estructura de las comunidades bentónicas y en los procesos biogeoquímicos, tal como la remoción del fitodetritus (Ginger *et al.*, 2000; Roberts *et al.*, 2000; Witbaard *et al.*, 2001).

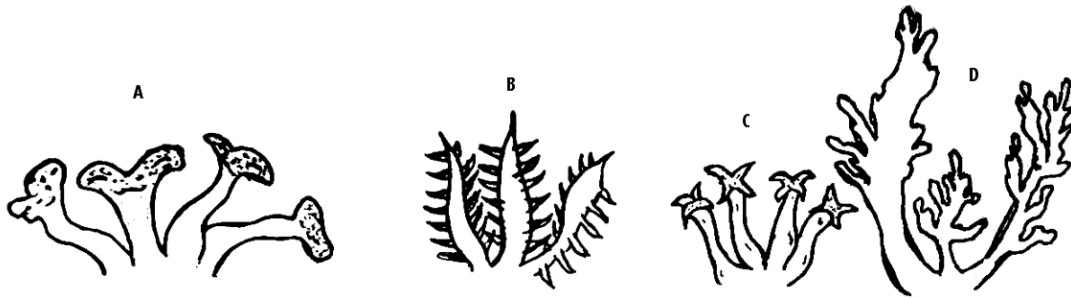


Figura 5. Formas de los tentáculos de pepinos de mar, A: peltados, B: pinados, C: digitados, D: Dendríticos o ramificados.

Los pepinos de mar han sido durante mucho tiempo parte de la dieta de los seres humanos, sobretudo en los países asiáticos, donde su piel es consumida en sopas y ensaladas a manera de “*delicatessen*”, esto los hace importantes económicamente pues existen pesquerías de pepinos de mar establecidas hace ya más de 100 años. En países asiáticos hace aproximadamente 20 años se han implementado técnicas de maricultura para su reproducción, ya que las comunidades naturales han sido fuertemente devastadas. También poseen importancia farmacológica, ya que se han utilizado diferentes extractos de pepino de mar de donde se extrae la *holoturina*, una sustancia química, tóxica, la cual se utiliza como medicina contra el dolor y malestares musculares, estomacales y/o respiratorios. Se ha comprobado científicamente que las holoturinas son las responsables de estas propiedades benéficas; también tienen la capacidad de eliminar bacterias, hongos, incluso tumores cancerígenos; su poder para eliminar el dolor supera al de la morfina. Los chinos fueron los primeros en aprovechar este recurso y lo hacen desde hace miles de años; y la costumbre se ha ido extendiendo a muchos países (Inf. Pers. Solís-Marín, 2007).

México alberga una significativa diversidad de equinodermos. Hasta el momento, se han reportado más de 600 especies que habitan nuestro mar territorial (Tabla 1), es decir, aproximadamente el 11% de las especies de equinodermos existentes en el planeta. El reconocimiento de las especies mexicanas ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos e inventarios del grupo en diversos hábitats costeros, los cuales, aunque todavía distan mucho de estar completos, representan una muy valiosa información (Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1998).

Clase	Crinoidea	Asteroidea	Ophiuroidea	Echinoidea	Holothuroidea	Subtotales
Océano Pacífico:	6	99	107	65	68	345
Golfo de California:	0	43	32	56	32	163
Golfo de México:	5	18	29	18	27	97
Caribe de México:	2	16	33	16	18	85

Tabla 1. Número de especies por Clase de equinodermos reportado para cada área marina del territorio nacional (tomado de Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1998).

El Golfo de California es uno de los mares con mayor biodiversidad en el mundo, que se caracteriza por la gran variedad de hábitats y la alta productividad de sus aguas, debida a dos periodos anuales de afloramiento de nutrientes de aguas profundas que suben a la superficie (surgencias). Otras características importantes son las zonas de reproducción, anidación y crianza, que representan los ecosistemas costeros (manglares en 256 mil hectáreas, lagunas costeras en 600 mil hectáreas, pantanos, arrecifes rocosos y coralinos) para estadios larvarios y juveniles de crustáceos, moluscos, equinodermos, peces y aves.

Dentro del Golfo de California se encuentran más de 900 islas, islotes y accidentes insulares, que representan una superficie de 358,000 hectáreas y un importante sitio para la anidación de varias especies de aves marinas. Las Islas del Golfo de California son reconocidas, por la comunidad científica internacional, como uno de los ecosistemas insulares ecológicamente más intactos del mundo y de los pocos laboratorios naturales aún existentes.

La riqueza biológica y ecológica del Golfo de California hace de este mar una de las principales zonas pesqueras de México. Los humedales costeros y las zonas de concentración de macro algas, ambos importantes en la región, son utilizadas por muchas especies como zona de refugio, de alimentación y de reproducción o de anidación.

El Golfo de California presenta una gran diversidad de equinodermos. Su reconocimiento en diversos hábitats ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos e inventarios del grupo, con información invaluable para todo tipo de estudios: sistemáticos, evolutivos, genéticos, ecológicos y económicos, entre otros (Solís-Marín *et al.*, 1993).

De acuerdo con Solís-Marí (2005), el Golfo de California es una importante área de alimentación, procreación y crianza de especies, entre ellas 193 especies de equinodermos reportados.

El objetivo de esta tesis es presentar un listado con los nombres de las especies taxonómicamente actualizados de los holoturoideos del Golfo de California a partir de información procedente de colecciones científicas, con el propósito de coadyuvar al conocimiento de la biodiversidad de equinodermos de las costas de Latinoamérica. Este, como otros estudios similares, es fundamental pues el conocimiento del estado actual de las comunidades de organismos en los diversos ambientes, permite comparar a mediano y largo plazos, el estado en que se encuentran dichas biocenosis en el transcurso del tiempo. En otras palabras, los cambios de las condiciones ambientales, ya sean naturales o provocadas por las actividades humanas, dan lugar a impactos que pueden alterar las condiciones ecológicas deteriorando el medio ambiente y la biodiversidad. En general resulta indispensable hacer estudios posteriores para conocer las alteraciones y el grado de deterioro que sufren dichas comunidades. Así mismo, esto permite establecer programas de protección y conservación del medio ambiente y por ende de la flora y la fauna de los mares.

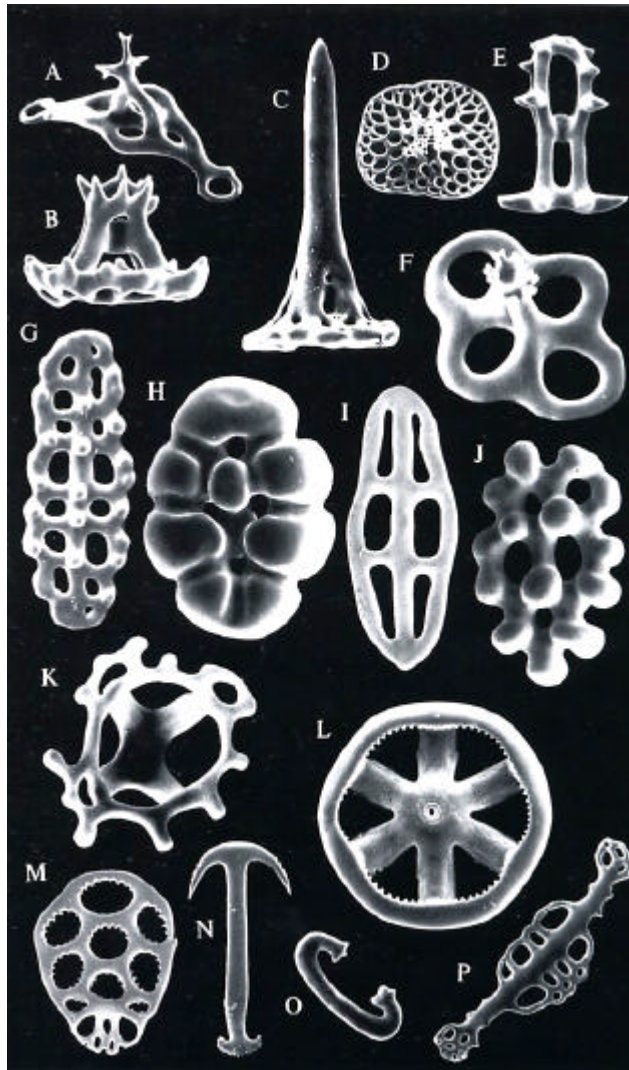


Figura 6. Tipos de espículas presentes en la piel de los pepinos de mar. A: tabla de soporte; B,C,D,E,F: tablas; G,H,J: botones abollonados; I: botón liso; K: canasta; L: rueda; M: placa; N: ancla; O: cuerpo en forma de "C"; P: placa de soporte (Tomado de Hendler, *et al.*, 1995).

ANTECEDENTES

El estudio de los equinodermos del Golfo de California empezó en el siglo antepasado. Verrill (1870, 1871) trabajó con equinodermos recolectados en el Golfo de California, tal material dio como resultado el primer trabajo de investigación sobre los equinodermos del área de estudio, más adelante, Ludwig (1893) y Hartlaub (1895) trabajaron con material recolectado por el "Albatross" en 1891 en aguas del Golfo de California.

Durante el siglo pasado destacan las investigaciones de Clark, A. H. (1916), Clark, H. L. (1913, 1923), Boone (1928), Zieshenne (1937, 1940), Deichmann (1937, 1938, 1941, 1958), Caso (1944, 1947, 1948, 1949, 1951, 1953, 1961, 1967, 1975, 1976, 1979, 1980a,b, 1983a,b, 1984, 1986a,b, 1992, 1994, 1996), Brusca (1973, 1980), Maluf (1988), Kerstitch (1989), Caso *et al.* (1996), Solís-Marín *et al.* (1997), y en este siglo las de Holguín-Quiñones *et al.* (2000), Cintra-Buenrostro (2001) y Solís-Marín *et al.* (2005).

La mayor parte de los trabajos corresponden a recolectas en aguas someras litorales, el resto se refieren a organismos obtenidos en expediciones oceanográficas, siendo las primeras las del "Albatross" (1904-1905, 1911) y las más frecuentes de 1984 a la fecha, las del B/O "El Puma".

Los trabajos publicados son principalmente de carácter sistemático aunque otros se refieren a temas biogeográficos (Parker, 1963) o ecológicos (Barham *et al.* 1973, Caso *et al.* 1996; Morgan y Cowles, 1996; Herrero-Pérezrul *et al.* 1998, 1999).

A lo largo del tiempo se han hecho varias expediciones para el estudio de la fauna marina del Pacífico y del Golfo de California: *Challenger Expedition* (1872), en el curso de esta expedición se llevaron a cabo investigaciones oceanográficas por casi cuatro años, durante los cuales se describieron 715 géneros y 4417 especies nuevas de organismos marinos; Albatros Expedition (1911), Allan Hancock, entre otras. Todas ellas incluyen trabajos de investigación sobre holoturoideos.

En estas investigaciones se han elaborado listados taxonómicos que incluyeron nuevas especies y nuevos registros para las áreas de estudio correspondientes. Además también existen trabajos de investigación donde se describen órdenes, familias, géneros y nuevas especies, descripciones o sinonimias de especies ya descritas, algunas encontradas en la zona de estudio y/o en otros mares, de las cuales se elaboraron las diagnósis de las categorías jerárquicas según fuera el caso.

Entre los trabajos taxonómicos más importantes para el área de estudio (donde se describen familias, géneros y especies de holoturoideos) y de otras zonas del Pacífico, se encuentran los trabajos de: Ayres (1852); Blanville (1834); Boone (1933); Clark H. L. (1901, 1902, 1913, 1920, 1921, 1922, 1923, 1931, 1946); Cherbonnier (1951); Deichmann (1922, 1930, 1936, 1937, 1938, 1939, 1941, 1958); Ekman (1935); Forskål (1775); Hansen (1975); Heding (1928); Lampert (1885); Lesson (1830); Linnaeus (1767); Ludwig (1874, 1875, 1883, 1887, 1894); Müller (1850); Oken (1815); Östergren (1907); Panning (1929, 1934, 1935, 1949); Perrier (1902); Risso (1826); Selenka (1867, 1937); Semper (1868); Stimpson (1857); Studer (1886) y Theél (1882, 1886).

Entre los trabajos previos en el tema para el área de estudio, están los de Caso (1966, 1979, 1984, 1986), Clark, H. L. (1901, 1907, 1923), Deichmann (1921, 1936, 1937, 1938, 1941, 1958), Ludwig (1874, 1875), Rowe (1969), y Solís-Marín *et al.*, (1997, 1999, 2005), en los que se describen nuevos órdenes, familias, géneros, subgéneros y especies, o nuevos registros para la zona.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

a) Ubicación: De acuerdo con De La Lanza (1991), el Golfo de California ocupa una posición oceanográfica única entre los mares marginales del Océano Pacífico. Se ubica entre los 23 y 32° N y los 107 y 117° W, entre la península de Baja California en el oeste y los estados de Sonora y Sinaloa al este, incluye una gran cuenca de evaporación la cual se comunica con el Océano Pacífico al sureste (Figura 7).

Tiene aproximadamente 1000 Km de longitud y una anchura promedio de 150 Km. Se encuentra separada en dos áreas por las islas Ángel de la Guarda y Tiburón.

La porción noreste es relativamente poco profunda con excepción de la cuenca Delfín. Hacia el sur de las islas Ángel de la Guarda y Tiburón, el golfo presenta una plataforma continental bien desarrollada. Hacia el oeste la plataforma es generalmente estrecha y rocosa con una pendiente abrupta entre los 80 y 100 m; en el este la plataforma es amplia.

En su conjunto es una cuenca estructuralmente compleja, donde se registran todo tipo de accidentes topográficos, desde los abanicos sedimentarios de pendientes sumamente suaves en el Alto Golfo, los cuales se interrumpen bruscamente por una serie de escarpes accidentados, hasta llegar a formar paredes casi verticales en el Canal de Ballenas, hasta los cañones submarinos, producto de las transgresiones y procesos de circulación durante el último millón de años; localizados principalmente, en el extremo sur de la península, así como frente a Topolobampo, Sinaloa.

Algunos de estos cañones desembocan en profundas cuencas y planicies abisales, como sucede con la cuenca Farallón. Son notables la serie de 10 cuencas alineadas de norte a sur hasta las Islas Marías, cuya batimetría se incrementa en el mismo sentido.

Otros rasgos notables lo constituyen la plataforma continental en la margen oriental del golfo y la ausencia de ella en el extremo opuesto.

Finalmente, existen alrededor de 102 islas, la mayoría de ellas de origen volcánico.

b) Clima: Los efectos moderadores del Océano Pacífico sobre el clima del Golfo de California son reducidos por la cadena montañosa de 1 a 3 Km de altura de la península de Baja California. La presencia de altitudes importantes a lo largo de la cadena montañosa de Sierra de Juárez y San Pedro Mártir condiciona climas templados y semi-fríos, ambos subhúmedos en la cima y mesetas altas.

El clima del golfo es, por lo tanto, más continental que oceánico, lo cual contribuye a las grandes variaciones anuales y diurnas de temperatura observadas ahí. En invierno la temperatura del aire disminuye hacia el interior del golfo; existe una pequeña diferencia en la temperatura del aire entre el golfo y las costas del Pacífico de Baja California, sin embargo para la misma latitud la temperatura del aire de la costa continental de México son 2 °C más elevadas que las costas de Baja California.

En verano la temperatura del aire se incrementa hacia el interior del golfo y las diferencias entre las temperaturas de la costa este y oeste de Baja California son significativas, algunas veces exceden los 10 °C. La precipitación es mayor en el lado este del golfo (Secretaría de Marina, 2002).

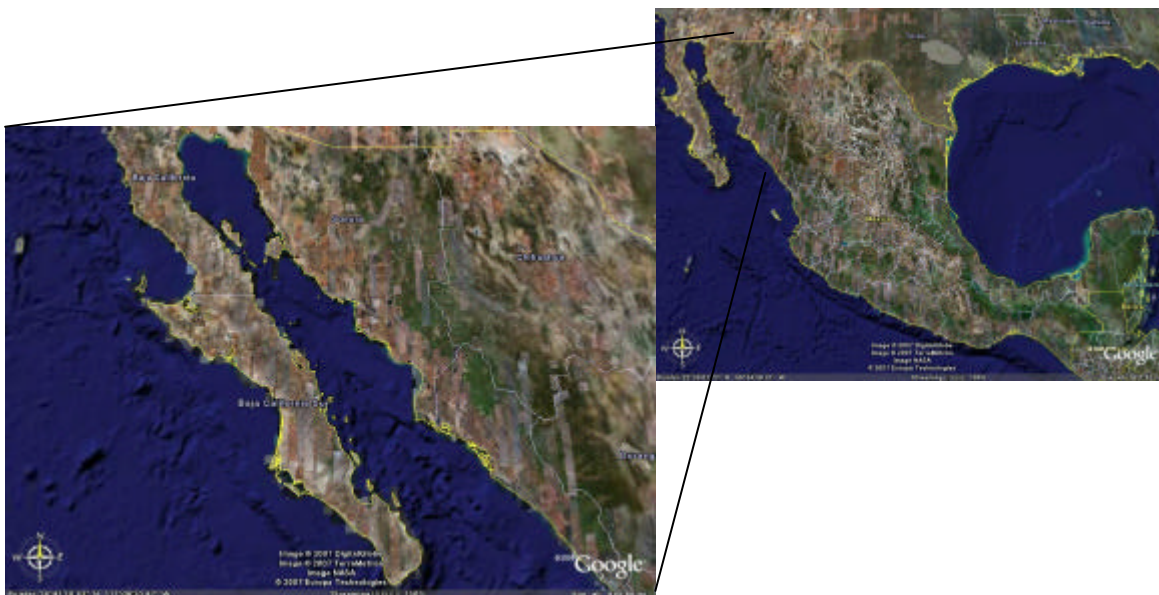


Figura 7. Golfo de California.

OBJETIVOS

GENERAL

- Elaborar un listado taxonómico de los pepinos de mar (Holothuroidea: Echinodermata) pertenecientes a las aguas del Golfo de California, depositados en las colecciones científicas: Colección Nacional de Equinodermos “Ma. E. Caso Muñoz”, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México y United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C., U.S A.

PARTICULARES

- Identificar y describir las especies de holoturoideos distribuidas en el Golfo de California.
- Hacer descripciones externas e internas de cada una de la especies, así como de la combinación y forma de las espículas correspondientes a cada una de ellas.
- Elaborar claves taxonómicas para la identificación de las especies.
- Elaborar un catálogo de identificación taxonómica con fotografías (microscopía electrónica de barrido) de las espículas y la apariencia externa de cada especie.
- Realizar un análisis de composición faunística de las especies de holoturoideos que integran el elenco sistemático del Golfo de California.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, se hizo la revisión de los especímenes de holoturoideos del Golfo de California existentes en las colecciones: Colección Nacional de Equinodermos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. México, D. F. (en la sección de resultados, los registros provenientes de esta colección se identifican con las siglas ICML-UNAM) y National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC. (en la sección de resultados, los registros provenientes de esta colección son identificados con las siglas USNM). Las siglas de las colecciones científicas mencionadas en esta tesis corresponden a los lugares en los que fueron depositados los ejemplares del material tipo, y son: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, U.S.A. (MCZ); Allan Hancock Foundation (AHF) (colección ahora depositada en Los Angeles County Museum de Los Angeles, California, U.S.A.); Zoological Museum, University of Copenhagen (ZMUC).

Debido a que en la literatura existente sobre los equinodermos del Golfo de California se han presentado problemas de identificación taxonómica, de sinonimias y con el fin de evitar confusiones al respecto, se prefirió basar el listado presentado en este trabajo únicamente en la observación de los ejemplares existentes en las colecciones científicas referidas y no en la bibliografía.

Cada una de las especies trabajadas en este estudio tiene los datos de: sinonimias, diagnóstico, descripción, referencias de identificación, material examinado, localización del material tipo, reportes previos para el Golfo de California, así como su distribución geográfica y batimétrica.

Para corroborar y, en algunos casos, ampliar la información sobre distribución geográfica y batimétrica de las especies de pepinos de mar del Golfo de California, se visitó la página web de la colección de equinodermos del Smithsonian: <http://goode.si.edu/webnew/pages/nmnh/iz/AdvQuery.php>, donde se realizaron los “queris” correspondientes.

Para la identificación de las especies, se utilizaron las claves y/o diagnosis de los siguientes autores: Ayres (1852); Blanville (1834); Boone (1933); Clark H. L. (1901, 1902, 1913, 1920, 1921, 1922, 1923, 1931, 1946); Cherbonnier (1951); Deichmann (1922, 1930, 1936, 1937, 1938, 1939, 1941, 1958); Ekman (1927); Forskål (1775); Hansen (1975); Heding (1928); Lampert (1885); Lesson (1830); Linnaeus (1767); Ludwig (1874, 1875, 1883, 1887, 1894); Müller (1850); Oken (1815); Östergren (1907); Panning (1929, 1934, 1935, 1949); Perrier (1902); Risso (1826); Rowe (1969); Selenka (1867, 1937); Semper (1868); Stimpson (1857); Studer (1886) y Theél (1882, 1886).

Cabe señalar que en *Holothuria riojai*, por el mal estado de los ejemplares o por la mala fijación que se les dio a éstos al ser recolectados, fue imposible obtener espículas. La identificación taxonómica en este caso se realizó utilizando solamente anatomía externa e interna.

Para la organización taxonómica general del listado se siguieron los criterios de Pawson y Fell (1965).

Para la elaboración de las claves taxonómicas para la identificación de las especies, se siguieron los criterios de Pawson y Fell (1965), así como los de Rowe (1969) específicamente para la Familia Holothuriidae.

1) TRABAJO BIBLIOGRÁFICO

Con ayuda de la base de datos bibliográficos del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, se localizó la literatura especializada y se llevó a cabo una búsqueda intensiva de la información de las especies y con ello se revisaron los nombres actuales válidos, las sinonimias, así como las diagnosis de cada una de ellas; la literatura revisada data desde siglo antepasado hasta la más actual ya que algunos nombres se siguen conservando. Se compararon las diagnosis y descripciones, así como las imágenes (cuando estaban presentes) de las espículas y de los ejemplares de los cuales se elaboraron las diagnosis. Se

revisó la base de datos del United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C., U.S A. de dónde se tomaron los datos de distribuciones geográficas y batimétricas para las especies descritas.

Para realizar el análisis de composición faunística de las especies de holoturoideos que integran el elenco sistemático del Golfo de California, se tomó en cuenta la clasificación de las provincias zoológicas marinas utilizadas por Healey (1909), las cuales reconocen la distribución de los grupos zoológicos en relación directa con la temperatura del estrato superficial del mar. Las provincias del Pacífico son las siguientes:

a) Provincia Oregoniana. La cual se extiende desde el límite del Mar de Bering hasta Punta Concepción, California, U.S.A.

b) Provincia Californiana. De Punta Concepción, hacia el sur, hacia Baja California.

c) Provincia Panámica. De Baja California, incluyendo el Golfo de California, hacia el sur, hasta la Bahía de Guayaquil, Ecuador.

d) Provincia Peruviana. Se extiende desde Guayaquil, hacia el sur hasta las inmediaciones de la Isla de Chile, al sur de Chile.

e) Provincia Magallánica. De la Isla de Chile hasta el archipiélago Fueguino, Argentina.

2) TRABAJO DE LABORATORIO

Después de identificar a las especies del Golfo de California y de realizar el trabajo bibliográfico se prosiguió con el trabajo de laboratorio. Se elaboraron las descripciones sistematizadas de cada una de las especies, tanto externa como internamente, aunque en algunos casos no se pudo realizar una descripción interna por las condiciones de los ejemplares, pero dentro de estos casos existían ejemplares de los cuales se hizo la diagnosis.

Para la identificación a nivel de orden así como para las descripciones se tomaron en cuenta caracteres externos de importancia taxonómica como son: forma del cuerpo; posición de la boca y el ano; número y forma de los tentáculos; disposición y forma de los pies ambulacrales. Por el tamaño de algunos organismos fue necesario utilizar microscopio estereoscópico para la mejor observación de los caracteres.

Para la identificación a nivel de Familia y algunas veces hasta Género, (para las descripciones internas), se hizo una disección en cada una de las especies, excepto en las que habían sido utilizadas para elaborar las diagnósis y en los ejemplares que son únicos, los que pertenecen al material tipo de la colección o los que por su condición no presentaban órganos internos o se encontraban eviscerados; para los organismos que se encontraron completos, se tomaron en cuenta los siguientes caracteres: forma del anillo calcáreo; número, forma del o los canales pétreos, madreporitas; vesículas de Poli; así como la presencia o ausencia de órganos de Cuvier; presencia o ausencia de músculos retractores; número y disposición de las gónadas; forma y disposición de los árboles respiratorios; músculos longitudinales y cuando fue posible, la disposición y trayectoria del intestino. Para la identificación y mejor observación de algunos de estos caracteres se utilizó microscopio estereoscópico.

Para la identificación a nivel especie, el carácter más importante es la combinación y la forma de los depósitos calcáreos llamados espículas, que conforman el endoesqueleto de los pepinos de mar y se encuentran embebidas en la piel, o en las paredes de algunos órganos internos. Se observaron y describieron las formas y combinaciones de espículas, esto se llevó a cabo haciendo un pequeño corte de la pared del cuerpo (según fuera el caso) con ayuda de material de disección como bisturí, tijeras y pinzas, en diferentes partes del cuerpo: piel (dorsal, ventral), tentáculos, pies ambulacrales e introverso (en algunos casos, se extrajo espículas de otras zonas del cuerpo, por ejemplo: la cloaca). El corte de piel se colocó en un portaobjetos y se agregó una gota de hipoclorito de Sodio (Cloro comercial) por 30 segundos, ya que esta sustancia desintegra la piel de estos organismos, dejando libre las espículas para su

observación. Es importante cuidar el tiempo de disolución de la piel de los ejemplares, ya que si se tarda por mucho tiempo, el Cloro puede dañar y/o disolver las estructuras más finas de las espículas, o a las espículas mismas. Posteriormente, dicha preparación se observó al microscopio electrónico (sin cubreobjetos, ya que se pueden romper las espículas si se cubren con este cristal) con el objetivo 40 X y en algunos casos hasta 100 X, prosiguiendo así con las descripciones. Se revisaron también las espículas de 5 especies que se encuentran depositadas en el Natural History Museum, Smithsonian Institution, Washington, D. C., U.S.A.

3) FOTOGRAFÍAS DE EJEMPLARES COMPLETOS

Las fotografías de los ejemplares completos, fueron tomadas con ayuda de una cámara digital Marca Sony DSC-W30 de 6 megapíxeles. Los ejemplares fueron secados superficialmente para evitar reflejos que distorsionaran la imagen.

4) FOTOGRAFÍAS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO (MEB)

a) Extracción del material biológico

Se realizó un corte en diferentes partes del cuerpo (antes mencionadas), de ejemplares preservados en alcohol etílico al 70% (preparado con agua dulce) y se colocaron en tubos Ependorf de 1.5 ml para microcentrífuga adicionando una solución de hipoclorito de Sodio (cloro comercial) y agua destilada para no dañar las espículas con cloro muy concentrado; se dejó reposar la muestra durante 10 min. (o menos, según fuera el grosor del tejido), se centrifugó para precipitar las espículas que ya habían sido liberadas, posteriormente se lavó la muestra de residuos de hipoclorito con agua desionizada, destilada y filtrada (nanopure), y se dejó reposar durante 10 min. para después hacer otros dos lavados, retirando el sobrenadante con ayuda de pipetas.

b) Deshidratación

Después, se prosiguió con la deshidratación de las espículas, usando los mismos tubos, esto se realiza lavando las espículas con alcoholes graduales de 70, 80, 90 y 100%, con un lapso de 10 min. entre cada lavado, para posteriormente dejar secar por completo la muestra. Finalizada la deshidratación se procedió a quitar el alcohol o líquido sobrante, sustituyendo éste por bióxido de carbono (CO₂) en estado líquido, ya que al ser sometido éste a una temperatura de 31 °C y a una presión de 72.9 bares, el líquido es totalmente evaporado, a este proceso se le llama secado por medio de punto crítico, este paso se realizó en el equipo Polaron E3000.

c) Montaje

Ya secas las espículas se procedió a su montaje en los portamuestra del microscopio electrónico, utilizando, ya sea cinta adhesiva o etiquetas de carbón sobre el portamuestras, una vez adicionado el adhesivo se “espolvorearon” las espículas ya secas sobre éste, para ello se utilizó un microscopio estereoscópico.

d) Baño de las espículas en oro

Finalmente, ya montadas las muestras se bañaron con una capa de oro utilizando el Ionizador Polaron E3000. Lo anterior se realiza para permitir que los electrones formen la imagen final. Las condiciones del baño de oro fueron de 2.5 KV por 3 min. Repitiendo este paso tres veces para asegurar que la muestra se cubra en todos sus ángulos.

e) Análisis y registro fotográfico con MEB

La observación, el análisis, así como el registro fotográfico por medio del microscopio electrónico de barrido se realizó en tres microscopios: el ZEISS DSM 950 del laboratorio de Biología Celular de la Facultad de Medicina de la UNAM, el microscopio JEOL JSM-6360LV del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, y el AMRAY 1810 del Laboratorio de Microscopía Electrónica del Smithsonian, Washington, D. C., U.S.A.

RESULTADOS

Después de identificar y describir (externa e internamente) los ejemplares de holoturoideos del Golfo de California de las colecciones de México y del Museo de Historia Natural de Washington, D.C., U.S.A, se reconocieron 53 especies, correspondientes a 5 órdenes, 9 familias, 27 géneros y 12 subgéneros. Los rangos de distribución batimétrica varían de 0 a 5640 m. Se presentan 8 nuevos registros para la zona de estudio.

Se hizo una descripción anatómica de las especies encontradas, que incluye la sinonimia selecta y diagnosis, referencias para la identificación del material, material examinado, ubicación de los ejemplares tipo, reportes previos para el Golfo de California, distribución geográfica, distribución batimétrica y comentarios.

Se elaboró una serie de claves dicotómicas para los distintos taxa que integran el elenco sistemático del grupo en el área de estudio, así como un catálogo fotográfico de la apariencia externa en 51 de las 53 especies, que además se documenta con microscopía electrónica la forma y variedad de espículas de cada una de las 53 especies.

SINOPSIS TAXONOMICA DEL MATERIAL ESTUDIADO

Clase Holothuroidea Blainville, 1834

Orden Dendrochirotida Grube, 1840

Familia Psolidae Perrier, 1902

Género *Psolidium* Ludwig, 1887

Psolidium dorsipes Ludwig, 1887

Género *Psolus* Oken, 1815

Psolus diomedae Ludwig, 1894

Familia Sclerodactylidae Panning, 1949

Género *Afrocucumis* Deichmann, 1944

Afrocucumis ovulum (Selenka, 1867)

Género *Athyone* Deichmann, 1941

Athyone glasselli (Deichmann, 1936)

Género *Neothyone* Deichmann, 1941

Neothyone gibbosa Deichmann, 1941

Neothyone gibber (Selenka, 1867)

Neothyone panamensis (Ludwig, 1887)

Género *Pachythyone* Deichmann, 1941

Pachythyone lugubris (Deichmann, 1939)

Pachythyone pseudolugubris Deichmann, 1941

Género *Neopentamera* Deichmann, 1941

Neopentamera anexigua Deichmann, 1941

Familia Phyllophoridae Östergren, 1907

Género *Phyllophorus* Grube, 1840

Subgénero *Urodemella* Deichmann, 1938

Phyllophorus (Urodemella) zaca Deichmann, 1938

Género *Pentamera* Ayres, 1852

Pentamera chierchia (Ludwig, 1887)

Pentamera chiloensis (Ludwig, 1887)

Género *Thyone* Oken, 1815

Thyone bidentata Deichmann, 1941

Thyone parafusus Deichmann, 1941

Thyone strangeri Deichmann, 1941

Familia Cucumariidae Ludwig, 1894

Género *Staurocucumis* Ekman, 1927

Staurocucumis abyssorum (Théel, 1886)

Género *Cucumaria* Blainville, 1834

Cucumaria crax Deichmann, 1941

Cucumaria flamma Solís y Laguarda, 1999

Género *Neocucumis* Deichmann, 1944

Neocucumis veleronis (Deichmann, 1941)

Género *Pseudocnus* Panning, 1949

Pseudocnus californicus (Semper, 1868)

Género *Trachythyone* Studer, 1876

Trachythyone peruana (Semper, 1868)

Género *Thyonella* (Verrill, 1872)

Thyonella mexicana (Deichmann, 1941)

Orden Aspidochirotida Grube, 1840

Familia Holothuriidae Ludwig, 1894

Género *Holothuria* Linnaeus, 1767

Subgénero *Cystipus* Haacke, 1880

H. (Cystipus) inhabilis Selenka, 1867

H. (Cystipus) rigida (Selenka, 1867)

Subgénero (*Halodeima*) Selenka, 1867

H. (Halodeima) kefersteini Selenka, 1867

Subgénero *Lessonthuria* Deichmann, 1958

H. (Lessonthuria) pardalis Selenka, 1867

Subgénero *Mertensiothuria* Deichmann, 1958

H. (Mertensiothuria) fuscocinerea Jaeger, 1833

H. (Mertensiothuria) leucospilota (Brandt, 1835)

Subgénero *Platyperona* Rowe, 1969

H. (Platyperona) difficilis Semper, 1868

Subgénero *Selenkothuria* Deichmann, 1958

H. (Selenkothuria) lubrica Selenka, 1867

H. (Selenkothuria) portovallartensis Caso, 1954

Subgénero *Semperothuria* Deichmann, 1958

H. (Semperothuria) imitans Ludwig, 1874

H. (Semperothuria) languens Selenka, 1867

Subgénero *Theelothuria* Deichmann, 1958

H. (Theelothuria) paraprinceps Deichmann, 1937

Subgénero *Thymiosycia* Pearson, 1914

H. (Thymiosycia) arenicola Semper, 1868

H. (Thymiosycia) impatiens (Forskål, 1775)

H. (Thymiosycia) hilla Lesson, 1830

Subgénero *Vaneyothuria* Deichmann, 1958

H. (Vaneyothuria) zacae f. *iota* (Deichmann, 1937)

H. (Paraholothuria) riojai Caso, 1963

Género *Labidodemas* Selenka, 1867

Labidodemas americanum Deichmann, 1938

Familia Stichopodidae Haeckel, 1896

Género *Isostichopus* Deichmann, 1958

Isostichopus fuscus (Ludwig, 1874)

Género *Parastichopus* (H. L. Clark, 1922)

Parastichopus californicus (Stimpson, 1857)

Género *Eostichopus* Cutress and Miller, 1982

Eostichopus parvimensis (Clark H.L., 1913)

Orden Elasipodida Théel, 1882

Familia Laetmogonidae Ekman, 1926

Género *Pannychia* Théel, 1882

Pannychia moseleyi Théel, 1882

Familia Elpidiidae Théel, 1877

Género *Scotoplanes* Théel, 1882

Scotoplanes clarki Hansen, 1967

Orden Molpadida Haeckel, 1896

Familia Molpadiidae Müller, 1850

Género *Molpadia* Risso, 1826
Molpadia intermedia (Ludwig, 1894)
Molpadia musculus (Risso, 1826)

Familia Caudiniidae

Género *Caudina* (Deichmann, 1938)
Caudina californica (Ludwig, 1894)

Orden Apodida (Brandt, 1835)

Familia Synaptidae Burnmeister, 1837

Género *Epitomapta* Heding, 1928
Epitomapta tabogae Heding, 1928

Género *Euapta* Östergren, 1898
Euapta goeffroyi (Semper, 1868)

Familia Chiridotidae Östergren, 1898

Género *Chiridota* Eschscholtz, 1829
Chiridota aponocrita Clark H. L., 1920
Chiridota rigida Semper, 1868

CLAVES DE IDENTIFICACIÓN DE LOS ÓRDENES DE HOLOTUROIDEOS DEL GOLFO DE CALIFORNIA

1 Pies ambulacrales y papilas presentes.....2

1' Pies ambulacrales y papilas muy grandes (casi del tamaño de la mitad del
cuerpo) presentes o pies totalmente ausentes.....3

2 De 10 a 30 tentáculos, muy ramificados, anillo calcáreo simple o complejo,
músculos retractores y árboles respiratorios presentes, testa bien desarrollada o
reducida.....Dendrochirotida

2' De 15 a 20 tentáculos, peltados, anillo calcáreo simple o complejo, músculos
retractores ausentes y árboles respiratorios presentes, testa
ausente.....Aspidochirotida

3 Cuerpo plano convexo, pies y papilas dorsales y laterales muy grandes, árboles respiratorios ausentes, asa posterior del intestino adherida al interrradio dorsal derecho.....Elasipodida

3' Cuerpo fusiforme o cilíndrico, pies y papilas ausentes.....4

4 Cuerpo fusiforme con cauda terminal, árboles respiratorios presentes, cuerpos fosfáticos presentes.....Molpadida

4' Cuerpo cilíndrico, sin cauda terminal, árboles respiratorios ausentes, espículas en forma de ruedas o anclas.....Apodida

Clave de identificación para las Familias del Orden Dendrochirotida

1 Testa bien desarrollada, compuesta por placas imbricadas; suela diferenciada; anillo calcáreo simple.....Psolidae

1' Testa reducida o ausente, anillo calcáreo simple o compuesto.....2

2 Piel destada de espículas, pies ambulacrales cortos presentes alrededor de todo el cuerpo (con placa terminal) y anillo calcáreo con prolongaciones posteriores..... Sclerodactylidae

2' Pies ambulacrales cilíndricos, largos, alrededor de todo el cuerpo o formando bandas en los ambulacros.....3

3 Organismos pequeños, anillo calcáreo con proyecciones posteriores largas y delegadas..... Phyllophoridae

3' Organismos pequeños a medianos, anillo calcáreo simple o compuesto, 10 tentáculos dendríticos, los 2 ventrales más pequeños.....Cucumariidae

Clave de identificación para las especies de la Familia Psolidae con respecto a las espículas

- 1 (2)** Testa bien desarrollada de placas imbricadas, con una banda de pies ambulacrales dobles en el margen de la suela y una que corre longitudinalmente, espículas en forma de botones abollonados, tablas, alargadas como relojes de arena, canastas e introverso con rosetas..... *Psolidium dorsipes*
- 2 (1)** Testa bien desarrollada de placas imbricadas, con una sola banda de pies ambulacrales en el margen de la suela, espículas en forma de botones abollonados grandes..... *Psolus diomedae*

Claves de identificación para la especies de la Familia Sclerodactylidae con respecto a las espículas

- 1** Organismos con espículas en forma de tablas y/o botones.....2
- 1'** Organismos con espículas en forma de botones y/o canastas.....4
- 2** Tablas con el disco irregular que varía de cruciforme a más o menos ramificado o a una placa laciniada; tentáculos con barrotes y rosetas..... *Afrocucumis ovulum*
- 2'** Tablas con disco irregular y espira alta.....3
- 3** Espículas en forma de tablas con el disco irregular y espira delgada y alta con 4 orificios, numerosas barras de soporte. Introverso y tentáculos con rosetas..... *Athyone glasselli*
- 3'** Tablas presentes en el introverso.....7
- 4** Canastas con 4 orificios, botones fuertemente abollonados y otros con espinas en el asa, tablas de soporte, tentáculos con placas perforadas y barrotes y rosetas..... *Neothyone gibosa*
- 4'** Tentáculos con escasa rosetas o sin ellas.....5

- 5 Canastas, botones fuertemente abollonados con 4 orificios, placas de soporte; introverso con botones; tentáculos con barrotes fuertes y placa perforadas.....*Neothyone panemensis*
- 5' Tablas de soporte presentes y/o introverso con rosetas.....6
- 6 Botones dentados; tablas de soporte con dientes en la cúspide. Introverso con delicadas tablas con una pequeña espira, disco como roseta.....*Neothyone gibber*
- 6' Botones abollonados irregulares o placas; introverso con placas y rosetas.....*Neopentamera anexigua*
- 7 Botones ovalados o placas reticuladas; en el margen interno de los botones 4 orificios oblongos regularmente abultados; tablas de soporte; introverso con tablas oblongas; tentáculos con placas abollonadas.....*Pachythyone lugubris*
- 7' Placas reticuladas, botones abollonados con 4 orificios centrales y otros orificios accesorios en los márgenes, barras curvadas de soporte; introverso con tablas grandes, barrotes o placas perforadas.....
.....*Pachythyone pseudolugubris*

**Clave de identificación para las especies de la Familia Phyllophoridae
con respecto a las espículas**

- 1 Organismos con espículas en forma de tablas; tentáculos con barrotes y rosetas.....2
- 1' Organismos con espículas en forma de tablas; tentáculos con barrotes y placas.....3
- 2 Tablas con 8 orificios marginales, 4 grandes y 4 más pequeños, espira con cuatro penachos espinosos; tentáculos con pocos barrotes delicados y algunas rosetas.....*Phyllophorus (Urodemella) zaca*
- 2' Abundantes rosetas en los tentáculos y el introverso.....4

- 3** Tablas con 4 orificios, margen dentado y 2 espiras; pies ambulacrales con placas terminales y barrotes, con 4 orificios centrales; introverso con tablas; tentáculos con placas curvadas perforadas y barrotes.....*Pentamera chierchia*
- 3'** Tablas con disco ovalado que tiene 4 orificios con un asa en el margen interno; tablas de soporte con una espina terminal; introverso con tablas oblongas; tentáculos con placas perforadas, y barrotes.....*Thyone parafusus*
- 4** Tablas con disco de forma oval a cuadrada con 4 u 8 orificios; espira con dos tablillas en forma de cruz y unos pocos dientes en la punta; introverso con rosetas.....*Pentamera chiloensis*
- 4'** Tablas con el disco irregular y tablas de soporte presentes.....5
- 5** Tabla con el disco que va de forma oval a romboidal con 4 orificios centrales, espira piramidal dentada, tablas de soporte con espira de 2 dientes terminales; introverso con tablas perforada y dentadas; tentáculos e introverso con unas cuantas rosetas.....*Thyone bidentata*
- 5'** Tablas oblongas, generalmente con los bordes ensanchados; tablas de soporte con una espira cónica; introverso con tablas oblongas; tentáculos con rosetas y barrotes delicados.....*Thyone strangeri*

**Claves de identificación para las especies de la Familia Cucumariidae
con respecto a las espículas**

- 1** Tablas, botones y/o canastas presentes.....2
- 1'** Tablas de soporte en forma de "X", espinosas y perforadas; barrotes rectos o ligeramente curvados.....*Staurocucumis abyssorum*
- 2** Botones aplanados, barrotes delgados con orificios en los extremos, tablas de soporte y barrotes en los tentáculos.....*Cucumaria crax*
- 2'** Botones abollonados presentes o ausentes; placas abollonadas, tablas o canastas presentes.....3

- 3** Tablas pequeñas con disco que va de forma ovalada a cuadrada con borde dentado, espira con 2 pilares; introverso con tablas; tentáculos con rosetas y pequeñas barrotos curvados.....*Neocucumis veleronis*
- 3'** Introverso con placas perforadas o sin ellas; tentáculos con barrotos o barras de soporte.....4
- 4** Botones abollonados, con 4-6 orificios; placas irregulares perforadas; tentáculos con placas irregulares; introverso con placas perforadas y espinulosas.....*Cucumaria flamma*
- 4'** Placas o canastas presentes.....5
- 5** Placas abollonadas o planas y algunas barras de soporte que también se presentan en los tentáculos.....*Pseudocnus californicus*
- 5'** Canastas presentes.....6
- 6** Canastas o placas reticuladas en la capa externa, una capa más interna de botones abollonados, placas gruesas o reticuladas.....*Trachythyone peruana*
- 6'** Canastas y botones muy sólidos de 2 tipos, uno largo y fuertemente abollonado y el otro más pequeño regularmente menos abollonado y generalmente más perforado.....*Thyonella mexicana*

Clave de identificación para las Familias del Orden Aspidochirotida

- 1 (2)** Organismos grandes, tentáculos peltados; pies ambulacrales ventrales cilíndricos y largos, dispuestos en bandas, los dorsales son papiliformes; gónadas en 2 penachos.....Stichopodidae
- 2 (1)** Organismos de tamaño variado, tentáculos peltados 20-30 (en la mayoría 20); pies ambulacrales cilíndricos y dorsales papiliformes; gónadas en un solo penacho.....Holothuriidae

Claves de identificación para las especies de la Familia Holothuriidae con respecto a las espículas

- 1** Cuerpo gelatinoso; tablas de disco con cerca de diez orificios marginales, con un diente marginal embotado; espira reducida; pies restringidos a los ambulacros.....*Labidodemas americanum*
- 1'** Cuerpo no gelatinoso; espículas en formas de tablas, botones, barrotes o placas; pies ambulacrales con placa terminal presente o ausente.....2
- 2** Tablas que presentan nudos en el margen; espira corta con espinas pequeñas en la punta; botones abollonados; pies dorsales con placa terminal y algunas placas de soporte..... *Holothuria (Cystipus) inhabilis*
- 2'** Botones lisos presentes.....3
- 3** Tablas, con bordes nudosos y espiras bajas; botones, abundantes lisos y de bordes ondulados; pequeñas placas de distintas formas y tamaños con bordes nodulosos; barrotes..... *Holothuria (Cystipus) rigida*
- 3'** Tablas con espinas marginales.....4
- 4** Tablas con disco pequeño y algunas espinas marginales; espira bien desarrollada, con cuatro dientes y ocho proyecciones laterales; placa terminal vestigial o ausente y barrotes rectos.....*Holothuria (Halodeima) kefersteini*
- 4'** Tablas con disco redondo.....5
- 5** Tablas con el disco redondo, borde liso o dentado, espira baja con 8 a 12 dientes, a menudo reducidos; botones irregulares, 6-8 orificios, pies dorsales con placa terminal; barras de soporte rectas..... *Holothuria (Lessonthuria) pardalis*
- 5'** Tablas con el disco liso o espinoso.....6
- 6** Tablas degeneradas o incompletas; botones irregulares.....7
- 6'** Tablas no degeneradas.....8

- 7** Tablas con disco redondo a cuadrado, con 3-4 orificios centrales y otros marginales, espira corta; botones pequeños; el botón típico tiene 2 hendiduras y 1-2 marginales, tablas de soporte ausente.....*Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea*
- 7'** Tablas con disco con 4 orificios centrales, borde liso a espinoso, espira reducida, con 8 a 12 dientes; placa terminal grande; tablas de soporte con orificios oblongos.....*Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota*
- 8** Tablas abundantes.....9
- 8'** Tablas escasa u otras formas de espículas.....10
- 9** Tablas muy abundantes, espira alta con disco circular o cuadrado, bordes lisos u ondulados con un orificio central y 8 a 13 periféricos; botones simétricos o asimétricos y placas perforadas.... *Holothuria (Platyperona) difficilis*
- 9'** Tablas con espira baja o formando una cruz en la cúspide.....11
- 10** Tablas escasas; barrotes pequeños o placas, lisos o espinosos; pies ventrales con una gran placa terminal; pies dorsales con una placa terminal reducida o ausente y algunos barrotes cortos.....*Holothuria (Selenkothuria) lubrica*
- 10'** Espículas lisas o espinulosas en forma de barra, placoides o trirradiadas.....*Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis*
- 11** Espira formando una cruz Maltesa en la cúspide.....12
- 11'** Espira baja sin forma de cruz Maltes en la cúspide.....13
- 12** Tablas con disco amplio y espira que termina en forma de cruz Maltesa formada por 8 espinas, pies con una gran placa terminal; placas perforadas; barrotes o barras, perforadas o no.....*Holothuria (Semperothuria) imitans*
- 12'** Tablas de base cónica, espinas del borde formando una cruz Maltesa; barrotes planos, perforados y dentados marginalmente; pies ventrales y dorsales con una pequeña placa terminal.....
.....*Holothuria (Semperothuria) languens*

- 13** Tablas con bordes nodulosos, espira reducida a 4 nudos; botones con 6 orificios; pies ventrales con placa terminal y barrotes; papilas sin placa terminal o con barrotes vestigiales.....*Holothuria (Theelothuria) paraprinceps*
13' Tablas sin bordes nodulosos.....14
- 14** Disco con 8 orificios, generalmente; 3 pares de orificios en los botones...15
14' Disco con 8-10 orificios, barrotes presentes en los pies.....16
- 15** Tablas con 4 a 8 orificios marginales y una espira pequeña, espinas pequeñas en el asa; botones pequeños, lisos, con seis orificios, botones generalmente más pequeños en la superficie ventral.....
.....*Holothuria (Thymiosycia) arenicola*
15' Tablas con el disco liso, redondo o cuadrado, con orificios marginales grandes, espira baja, amplia y dentada; botones con 6-8 orificios oblongos; tentáculos con barrotes delgados y perforados.....
.....*Holothuria (Thymiosycia) impatiens*
- 16** Tablas con disco circular con 8-10 orificios, y espira con espinas en el borde; botones regulares con 6 orificios alargados, estrechos; pies dorsales con barrotes curvados.....*Holothuria (Thymiosycia) hilla*
16' Tablas con el disco irregular espinoso o reducido; espira reducida o ausente.....17
- 17** Tablas con dientes marginales; en la forma típica; tablas grandes cerca de los pies, con una espira reducida que termina en 4 barrotes; botones delgados, enrollados e incompletos.....*Holothuria (Vaneyothuria) zacaе forma iota*
17' Tablas con o sin espiras; placas en forma de æsta, copa o forma irregular; placas de aspecto cucumeroide; barrotes de formas diversas.....*Holothuria (Paraholothuria) riojai*

Clave de identificación para las especies de la Familia Stichopodidae con respecto a las espículas

- 1 Tablas, placas perforadas, cuerpos con forma de "C" y barrotes en forma de horqueta; Tablas, con espiras regulares..... *Isostichopus fuscus*
1' Cuerpos en forma de "C" ausentes.....2
- 2 Tablas grandes; botones grandes y lisos con 6 a 10 orificios; pies ambulacrabs con placa terminal y placas perforadas; papilas con barrotes perforados..... *Parastichopus californicus*
2' Tablas de disco angosto con 4 orificios grandes, espira baja con 4 columnas delicadas, pequeñas y espinosas; botones con 6 orificios oblongos; tentáculos con barrotes curvados y espinosos.....*Eostichopus parvimensis*

Claves de identificación de las Familias de Orden Elasipodida

- 1 (2) Espículas en forma de rueda, barrotes o cruces espinosas; gónadas en varios racimos.....Laetmogonidae
- 2 (1) Espículas en forma de barrotes o cuerpos en forma de "C", con 10-12 tentáculos y papilas grandes ventrolateralmente.....Elpidiidae

Claves para la identificación de las especies del Orden Elasipodida con respecto a las espículas

- 1 (2) Ruedas grandes con un diente o un lóbulo entre cada rayo, dirigido hacia el interior (Fam. Laetmogonidae)..... *Pannychia moseleyi*
- 2 (1) Barrotes grandes, espinosos, con pequeñas fracturas transversales, espinas en la superficie y en los extremos, con un surco o hueco amplio longitudinal (Fam. Elpidiidae)..... *Scotoplanes clarki*

Clave de identificación para las Familias de Orden Molpadida

1 (2) Cauda fusiforme, sistema vascular acuífero conectado al exterior por medio de un poro cercano a los gonoporos, espículas en forma de anclas, raquetas o rosetas y cuerpos fosfáticos en la cauda.....Molpadiidae

2 (1) Cauda más o menos bien desarrollada, sistema vascular acuífero conectado solo en el interior por medio de la madreporita, espículas en forma de tablas espinosas, o cuerpos en forma de copa.....Caudiniidae (*Caudina californica*)

Clave de identificación para las especies de la Familia Molpadiidae

1 (2) Anclas y cuerpos en forma de raqueta en los individuos juveniles; incompletas o reducidas en los adultos, excepto en la región caudal. Numerosos cuerpos fosfáticos (Familia Molpadidae).....*Molpadia intermedia*

2 (1) Tabla con un solo pilar, de 3-6 orificios y a menudo uno o tres proyecciones marginales (en juveniles), en los adultos se presentan barrotes fusiformes grandes o sin espira (Familia Molpadidae).....*Molpadia musculus*

Clave de identificación para las Familias del Orden Apodida

1 (2) Organismos con espículas en forma de anclas.....Synaptidae

2 (1) Organismos con espículas en forma de ruedas y cuerpos en forma de "C".....Chiridotidae

Claves de identificación para las especies de la Familia Synaptidae con respecto a las espículas

1 (2) Anclas con algunos dientes en el extremo articular, granulos miliares presentes.....*Euapta godeffroyi*

2 (1) Anclas con dientes marginales a excepción de la punta que es lisas, granulos miliares ausentes.....*Epitomapta tabogae*

Clave de identificación para las especies de la Familia Chiridotiidae con respecto a las espículas

1 (2) Ruedas con pequeños dientecillos en el margen y en el centro dos barras formando una cruz cuerpos en forma de "C" lisos, tentáculos con escasos barrotes, ligeramente ramificado.....*Chiridota aponocrita*

2 (1) Ruedas dentadas en el margen que está plegado ampliamente en las uniones con los rayos, disco central amplio, cuerpos en forma de "C" con una pequeña protuberancia en el borde central externo.....*Chiridota rigida*

ESPECIES DE HOLOTUROIDEOS DEL GOLFO DEL CALIFORNIA

Clase Holothuroidea de Blainville, 1834

Orden Dendrochirotida Grube, 1840

Familia Psolidae Perrier, 1902

Género *Psolidium* Ludwig, 1887

***Psolidium dorsipes* Ludwig, 1887**

(Figuras 8-9, Lámina 1: 1-7)



Figuras 8 y 9: *Psolidium dorsipes*, vista dorsal y ventral, respectivamente (escala 1 cm).

Psolidium dorsipes Ludwig, 1887: 9; Deichmann, 1941: 143-144; Caso, 1961: 372; 1986: 177-182.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941: 143-144): Tamaño pequeño, de 1 a 1.5 cm de largo. Suela ventral, aguzada; con 3 bandas de pies ambulacrales muy próximos entre si, dispuestos a todo lo largo del borde de la suela. Superficie dorsal cubierta por placas calcáreas imbricadas, aproximadamente de 10 a 12 entre la escama oral y la anal. Pies ambulacrales numerosos, frecuentemente 2 o 3 atraviesan una misma placa, espículas de las modalidades siguientes: placas, cestas, y pequeños relojes de arena.

Descripción: Tallas de 10 a 30 mm de longitud total; forma del cuerpo plano convexa, cubiertos por una testa la cual presenta una serie de placas imbricadas granulosas (vistas en microscopio estereoscópico tienen un aspecto vítreo) y estas a su vez muestran algunos pies ambulacrales dispersos y contraídos, la boca y el ano sobresalen en las superficie dorsal, se pueden contar hasta 14 escamas del orificio oral al anal. Se distingue una suela bien desarrollada, que consta de una

delgada membrana casi transparente; algunos pies ambulacrales presentes en las escamas de la testa y en la superficie ventral, con abundantes pies ambulacrales en el margen y una hilera doble en el centro, a simple vista los pies del margen y los del centro parecen formar tres bandas longitudinales; 10 tentáculos, ramificados y pequeños; placas que cubren el ano y boca a modo de pirámides; anillo calcáreo pequeño, sin prolongaciones posteriores, los radios e interradios se componen de 2 piezas. Al parecer presenta 2 vesículas de Poli, solo una es conspicua; músculos retractores presentes; árboles respiratorios delgados y delicados con ramificaciones cilíndricas cortas. Espículas de la superficie dorsal en forma de relojes de arena, con el borde dentado, y canastas pequeñas; espículas de la superficie ventral en forma de botones abollonados, con 4 a 9 orificios, además también se presentan canastillas; tentáculos con placas alargadas perforadas con formas variadas y algunas canastas; pequeñas rosetas perforadas en el introverso.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941., p. 143-14; Caso, 1986., p. 177-182.

Material examinado: 9 ejemplares: ICML-UNAM 5.61.0, 3 ejemplares (Punta Piaxtla, Sinaloa, Méx., 23° 34' N-107° 01' W); ICML-UNAM 5.61.1, 2 ejemplares (Golfo de California, Sonora, Méx.); ICML-UNAM 5.61.2, 1 ejemplar (Bahía Tepoca, Golfo de California, Méx., 30° 16' N-112° 51' W); ICML-UNAM 5.61.3, 3 ejemplares (Cabo Tepoca, Sonora, Méx., 30° 00' N-112° 54' W).

Material tipo: Probablemente en Italia (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Puntas Arenas, Estrecho de Magallanes, 15-25 m (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Estrecho de Magallanes y proximidades, también Panamá y Golfo de California (Deichmann, 1941). Argentina, Chile.

Distribución batimétrica: De 6 a 60 m. (Deichmann, 1941).

Comentarios: No se tenía registro de las espículas de los tentáculos y del introverso.

***Psolus diomedae* Ludwig, 1894**

(Figura 10, Lámina 1: 8-10)



Figura 10. *Psolus diomedae* (escala 1 cm).

Psolus diomedae.- Deichmann, 1941: 149-150.

Psolus conchae Caso, 1968: 1-19.

Diagnosis (modificada de Deichmann, 1941): Forma pequeña (suela de menos de 2 cm) con las valvas orales y anales muy grandes y bien delineadas. Pocas escamas dorsales grandes, 2-3 entre las valvas orales y anales; escamas cubiertas por gránulos grandes; suela con pies marginales. Espículas de la suela en forma de placas fuertemente abollonadas con 4 orificios centrales y unos marginales más pequeños.

Descripción: Tallas de 17 a 30 mm, cuerpo plano-convexo. Organismos recubiertos por una testa de placas poliédricas imbricadas y granuladas, boca y ano en la superficie dorsal, en forma piramidal, las placas son delgadas, sobrepuestas una encima de otra y las placas del borde son más pequeñas a diferencia de las que se encuentran en el centro de la superficie dorsal que son mucho más grandes; superficie ventral formando una suela bien diferenciada, con una membrana delgada. Pies ambulacrales cilíndricos, distribuidos en una banda que recorre todo el margen en la superficie ventral, boca y ano salientes en la superficie dorsal, la boca esta formada por 5 placas triangulares grandes y 5 más pequeñas hacia el centro de la boca; ano formado por tres capas de placas; 6 marginales grandes, la siguiente capa presenta 6, y la última compuesta por 5 más pequeñas a modo de dientes; anillo calcáreo sin prolongaciones posteriores y con prolongaciones anteriores cortas, los radios e interradios son casi del mismo

tamaño y cada uno de ellos presenta una división en el centro lo que les da el aspecto de estar compuestos por dos piezas; una vesícula de Poli de forma cilíndrica; un solo canal pétreo con una madreporita pequeña; árboles respiratorios muy delgados; músculos retractores presentes, muy delgados; gónadas ocupando la mayor parte de la cavidad celómica. Espículas de la superficie ventral en forma de botones abollonados, en los tentáculos presenta barrotes con algunas espinas y perforados en los extremos, además de algunas placas perforadas de variadas formas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 149-150. Tabla: 30, figs. 9-10.

Material examinado: 7 ejemplares: ICML-UNAM 5.63.0; 1 ejemplar (Isla Cedros, Baja California Norte, Méx., 28° 03' N-115° 10' W; ICML-UNAM 5.63.1; 6 ejemplares (Río Fuerte, Golfo de California Sonora, Méx., 25° 40' N-109° 28' W).

Material tipo: Sintipos, USNM 18198.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, México; Ecuador e Islas Galápagos (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: De 7 a 80 m de profundidad (Deichmann, 1941).

Comentarios: En 1968 Caso llamó a esta especie *Psolus conchae*. Se revisaron a detalle las características de ambas especies y se concluyó en este trabajo que *Psolus conchae* Caso, 1968, es sinónima de *Psolus diomedae* Ludwig, 1894.

Familia Sclerodactylidae Panning, 1949
Género *Afrocucumis* Deichmann, 1944
***Afrocucumis ovulum* (Selenka, 1867)**

(Figura 11, Lámina 1: 11-16)

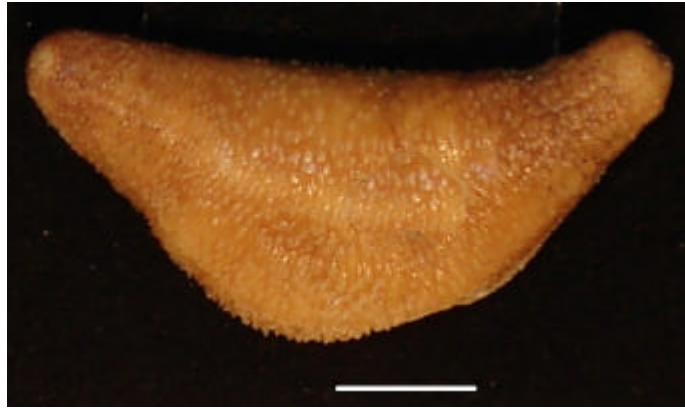


Figura 11. *Afrocucumis ovulum* (escala 1 cm).

Stolus ovulum Selenka, 1867: 356; Semper, 1868: 66; Lampert, 1885: 162; Théel, 1886: 138.

Euthyonidium ovulum.- Deichmann, 1941: 124-126.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Holoturias de tamaño mediano (cerca de 10 cm de largo), pies ambulacrales numerosos y de textura suave al igual que la piel que es gruesa. 10 tentáculos externos grandes y 10 pequeños internos que se pueden contraer totalmente a modo de saco. Anillo calcáreo con las estructuras radiales amplias en su parte posterior, con incisiones profundas y afiladas hacia el extremo anterior; interradios inusualmente amplios y en forma de corazón con una leve incisión en la parte posterior. Canales pétreos numerosos y libres, vesículas de Poli presentes. Una capa de espículas dispersas, en forma de tablas con el disco irregular que varía de cruciforme a más o menos ramificado o a una placa laciniada. Pies ambulacrales con placas terminales grandes y barrotes de soporte aparentemente ausentes. El introverso parece carecer de espículas, tentáculos con pocas rosetas y barrotes delicados. Espículas más o menos reducidas por completo conforme avanza la edad, a excepción de la placa terminal.

Descripción: Tallas de 20 a 60 mm; organismos alongados, más ensanchados en la parte media del cuerpo, con los extremos angostos y romos, piel delgada y

rígida; pies ambulacrales cortos y blandos, distribuidos en bandas irregulares, tanto en los ambulacros como en los interambulacros; 10 tentáculos dendríticos, boca y ano terminales dirigidos hacia abajo; anillo calcáreo con prolongaciones anteriores muy pequeñas y posteriores vestigiales; un canal pétreo de forma espiralada; una madreporita en forma de roseta con algunas salientes; árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo, la base es muy gruesa y las ramificaciones son abundantes y cortas; gónadas bien desarrolladas, ocupando una gran parte de la cavidad celómica. Espículas en forma de tablas irregulares con el disco ramificado, y otras en forma de "X" con los extremos perforados y con algunas espinas, espículas de los tentáculos en forma de barrotes espinosos con los extremos perforados.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 124-125, Tabla 24, figs. 1-7.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.37.1; 1 ejemplar (Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 13' N-106° 26' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: De Baja California a Perú (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: Intermareal.

Género *Athyone* Deichmann, 1941
***Athyone glasselli* (Deichmann, 1936)**

(Figura 12, Lámina 1: 17-18)



Figura 12. *Athyone glasselli* (escala 1 cm).

Thyone glasselli Deichmann, 1936: 63.

Athyone glasselli.- Deichmann, 1941: 119.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Tamaño mediano de forma alargada. Números pies ambulacrales totalmente contraídos; tentáculos grandes, ramificados, los 2 ventrales más pequeños; piel blanda, con pocas espículas; anillo calcáreo muy sólido, radios gruesos con distintas prolongaciones posteriores e interradios delgados con un diente anterior delgado. Espículas en forma de botones ensanchados con 4 orificios, frecuentemente incompletos. Placa terminal presente y numerosas barras de soporte, indudablemente derivadas de tablas. Introverso y tentáculos con espículas en forma de rosetas.

Descripción: Tallas de 80 a 180 mm; forma del cuerpo alargada con los extremos romos, cuando los organismos están contraídos la forma del cuerpo es esférica; piel blanda, rígida y algo áspera; pies ambulacrales dispersos por todo el cuerpo, en la superficie ventral son más abundantes que en la dorsal y en esta última se distinguen algunas papilas pequeñas; 10 tentáculos ramificados; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo bien calcificado y grande, compuesto por radios

con proyecciones anteriores pequeñas y puntiagudas, las prolongaciones posteriores son más largas y también puntiagudas como dirigiéndose al centro; interradios más delgados con una proyección casi rectangular a modo de diente; una vesícula de Poli, una canal pétreo y una madreporita; músculos retractores presentes. Los árboles respiratorios se encontraron desprendidos. Espículas en forma de tablas con la espira alargada y algunas espinas pequeñas en el borde, placas circulares perforadas con 2-4 orificios, tablas de soporte y en los tentáculos se presentan rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 118-119; 1937: 63, fig. 1; 1937: 170, fig. 2.

Material examinado: 5 ejemplares: ICML-UNAM 5.19.0, 1 ejemplar (Bahía Adair, Punta Choya, Sonora, Méx., 31° 20' N-113° 36' W); ICML-UNAM 5.19.1, 3 ejemplares (Sta. Bárbara, a 3 millas al S.E. de Yavaros, Sonora, Méx., 26° 41' N-109° 29' W); ICML-UNAM 5.19.2, 1 ejemplar (Bahía Choya, Puerto Peñasco, Sonora, Méx., 31° 20' N-113° 36' W).

Material tipo: MCZ, Cat. No. 736 (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Punta Peñasco, Sonora, México (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Sonora, México (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 0 a 10 m (Deichmann, 1941).

Género *Neothyone* Deichmann, 1941

***Neothyone gibbosa* Deichmann, 1941**

(Figura 13, Lámina 2: 1-6)

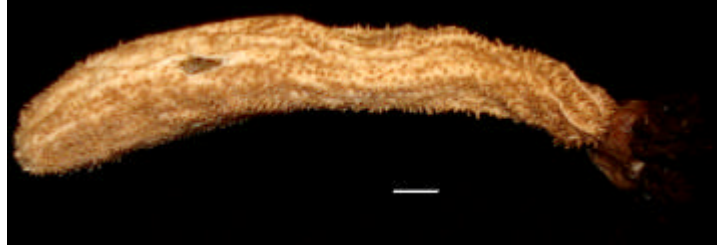


Figura 13. *Neothyone gibbosa* (escala 1 cm.)

Thyone gibber Deichmann, 1922: 205; 1938: 376.

Neothyone gibbosa Deichmann, 1941: 113-114.

Diagnosis (modificada de Deichmann, 1941): Tamaños pequeños, forma semejante a *Neothyone gibber* en anatomía externa e interna. Espículas de la capa superficial de la pared corporal con forma de canastas (derivadas de botones), con 4 orificios, muy visibles, en la capa interna de la pared corporal, botones fuertemente abollonados, con un asa igualmente abollonada, algunos con pocas espinas que varían de tamaño en el asa. Pies ambulacrales grandes, con placas terminales, fuertes y numerosas tablas de soporte, principalmente con una pequeña espira con algunos barrotes, ocasionalmente se puede presentar una espira bien desarrollada; especialmente en los pies dorsales en individuos mayores se desarrollan algunas como placas lisas con un margen expandido. Introverso con un número variable de tablas grandes con numerosos orificios oblongos en el disco y una espira espinosa pequeña. Tentáculos con placas alargadas, perforadas y barrotes de menor tamaño en las ramificaciones de los mismos; en la mayoría de los casos también rosetas.

Descripción: Tallas de 50 a 100 mm, cuerpo en forma de huso con los extremos truncados, ligeramente curvados; piel delgada y muy rígida, áspera al tacto debido a la gran cantidad de espículas; pies ambulacrales cilíndricos, dispersos en todo el cuerpo pero más abundantes en los ambulacros; en la superficie dorsal se encuentran más contraídos, 10 tentáculos ramificados, los dos ventrales más pequeños. Boca terminal, ano dirigido hacia la superficie ventral. Anillo calcáreo

compuesto por radios que presentan proyecciones anteriores cortas divididas por una pequeña ranura; largas proyecciones posteriores; los interradios son más cortos y no presentan proyecciones posteriores, solo una anterior muy corta; dos vesículas de Poli, muy grandes, ovaladas, que terminan en punta; canales pétreos delgados; se lograron contar hasta 14 madreporitas, algunas muy pequeñas; músculos retractores presentes, músculos longitudinales angostos y sin divisiones; árboles respiratorios con ramificaciones bastante largas que corren a lo largo de todo el cuerpo; gónadas en un solo penacho dividido por un músculo, por lo que aparentan ser dos. Primer asa del intestino adherida al mesenterio dorsal y segunda asa adherida al mesenterio lateral izquierdo. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados con 4 orificios centrales, tablas de soporte curvadas y pies ambulacrales con placa terminal bien desarrollada, los tentáculos y el introverso presentan placas alargadas perforadas con diferentes formas: alargadas, curvadas y ramificadas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 113-114, figs. 7-11.

Material examinado: 2 ejemplares: ICML-UNAM 5.5.49.5, 1 ejemplar (Playa Norte, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.49.10, 1 ejemplar (Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.).

Material tipo: Holotipo, AHF no. 33 (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Puerto Refugio, Isla Ángel de la Guarda, Golfo de California (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, México; Costa Rica y Perú (Deichmann, 1941). Ecuador, El Salvador.

Distribución batimétrica: 0 - 50 m (Deichmann, 1941).

***Neothyone gibber* (Selenka, 1867)**

(Figura 14, Lámina 2: 7-12)



Figura 14. *Neothyone gibber* (escala 1 cm).

Stolus gibber Selenka, 1867: 356.

Thyone gibber.- Semper, 1868: 66; Théel, 1886: 139; Deichmann, 1936: 64: 1921: 205; 1938: 376.

Thyone similis Deichmann, 1936: 64.

Neothyone gibber.- Deichmann, 1941: 109-111.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Formas de tamaños medianos, a menudo con el cuerpo fuertemente contraído, extremos anal y oral romos. Anillo calcáreo delicado con prolongaciones en los radios bien desarrolladas; interradios estrechos. Un solo canal pétreo dorsal; generalmente varias vesículas de Poli. Espículas grandes en forma de botones abollonados y ensanchados, con 4 orificios de formas variadas. Las 2 protuberancias en el centro del botón así como las del margen están unidas a un asa. La capa externa presenta normalmente botones con dientes desarrollados en el extremo; algunas veces cuentan con accesorios como barrotes para unir las espinas con el margen de los botones. Pies ambulacrales con placa terminal y numerosas tablas de soporte con algunos barrotes en la espira y con un variado número de dientes en la cúspide. Introverso con delicadas tablas con una pequeña espira y un disco en forma de “encaje” aproximándose a la forma de una roseta. Tentáculos con placas perforadas, las

cuales frecuentemente desaparecen en los individuos mayores; placas y barrotes más delicados en las ramificaciones, además de rosetas.

Descripción: Tallas de 45 a 80 mm; forma del cuerpo cilíndrica-curvada, organismos muy contraídos con los extremos romos, la mayoría con el introverso y tentáculos expuestos; piel delgada, muy rígida y áspera, esto es debido a la gran cantidad de espículas presentes en la piel; pies ambulacrales cilíndricos, cortos, la mayoría contraídos; se distribuyen en bandas irregulares en todo el cuerpo y son muy abundantes alrededor de la corona tentacular y alrededor del ano; 10 tentáculos dendríticos, los 2 ventrales son más pequeños; boca y ano en posición terminal, dirigidos hacia arriba; anillo calcáreo delicado, con piezas muy angostas, los radios presentan prolongaciones posteriores largas, los interradios son más pequeños y no presentan prolongaciones; solo una vesícula de Poli; un canal pétreo libre, muy corto, con una sola madreporita pequeña y esférica. Gónadas bien desarrolladas, ocupando una gran parte de la cavidad celómica, árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo con ramificaciones largas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados, perforados con un asa transversal adherida en los extremos de los botones, tablas con una espira pequeña y espinosa, con el disco irregular con pequeñas espinas en el borde, también se presentan tablas de soporte con la cúspide dentada; tentáculos con barrotes perforados en los extremos y también rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 109-111.

Material examinado: 10 ejemplares: ICML-UNAM 5.79.12, 2 ejemplares (Parte Oeste de Isla Cardones, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.79.13; 2 ejemplares (Puerto Peñasco, Son., Méx.); ICML-UNAM 5.79.15, 1 ejemplar (Isla Lobos e Isla Venados, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.79.16, 2 ejemplares (Parte E. de la Escollera de la Isla de Piedra, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.79.17, 1 ejemplar (Al S.E. de la Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.79.18, 2 ejemplares (30 m al S.E. de la Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Panamá (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Acapulco, México; Isla de Lobos de Afuera, Perú (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 0 a 50 m (Deichmann, 1941).

Comentarios: Aunque la forma del cuerpo es semejante a *N. gibbosa*, las espículas son el carácter distintivo más importante que las diferencia, pues esta especie presenta los botones abollonados con una sola asa lateral transversal con pequeños dientes en el borde y tablas de espira corta.

***Neothyone panamensis* (Ludwig, 1887)**

(Figura 15, Lámina 2: 13-17)

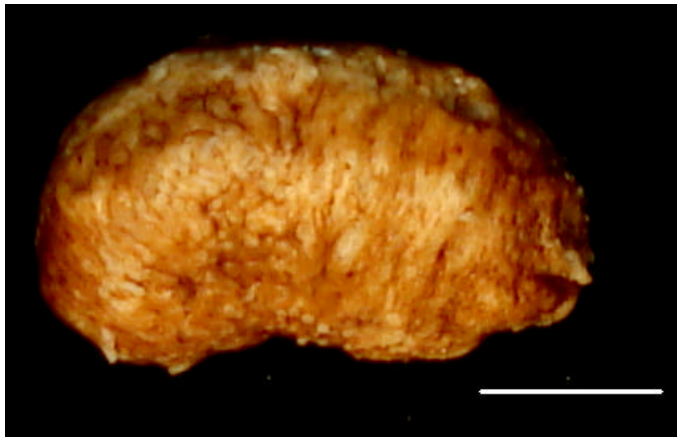


Figura 15. *Neothyone panamensis* (escala 1 cm).

Thyone panamensis Ludwig, 1887: 22; Deichmann, 1936: 64; 1938: 378.

Neothyone panamensis.- Deichmann, 1941: 112-113.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Tallas medianas con numerosos pies ambulacrales cilíndricos en la superficie ventral; pocos pies ambulacrales en la superficie dorsal, la mayoría papiliformes. Anillo calcáreo con radios relativamente amplios con prolongaciones posteriores cortas, curvadas hacia adentro. Espículas de la capa externa en forma de canastas derivadas de botones abollonados, ovalados, los cuales en la parte externa desarrollan proyecciones delicadas uniéndose a una especie de malla delicada. Espículas de la capa interna de la pared del cuerpo en forma de botones fuertemente abollonados con 4 orificios. Pies ambulacrales de la superficie ventral con placa terminal grande, las placas de

soporte o las barras casi planas, lisas, derivadas de los barrotes de soporte pero sin rastro de la espira. En los pies ambulacrales dorsales la placa terminal es más pequeña, y las tablas de soporte demuestran rastros de una espira y son a menudo curvadas. Introverso con delicados botones con varias proyecciones en la parte externa; tentáculos generalmente con barrotes fuertes y placas con numerosos orificios pequeños, en las ramificaciones más pequeñas presentan placas y barrotes más delicados.

Descripción: Talla: 50 mm., forma del cuerpo cilíndrica, ligeramente curvada, con los extremos romos; piel delgada, hirtusa al tacto por la gran cantidad de espículas que presenta; pies ambulacrales exclusivos de los ambulacros, cilíndricos y contraídos, cerca de la boca y el ano se presentan en forma de papilas cónicas; 10 tentáculos ramificados; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo bajo y sin proyecciones posteriores; 2 o 3 canales pétreos y 2 o 3 madreporitas; gónadas bien desarrolladas, ocupando la mayor parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados con 4 orificios y placas de soporte alargadas y aplanadas, sin espira; tentáculos con barrotes en diferentes modalidades: perforados, en forma de horqueta y curvados, además de rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 112-113, Tabla 21, figs. 1 -6.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.50.1, (Playa Norte, Mazatlán, Sinaloa, Méx.).

Material tipo: Posiblemente en Italia (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Islas del Golfo de Panamá (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Panamá, Perú (Deichmann, 1941). Ecuador.

Distribución batimétrica: Se desconoce.

Comentarios: Nuevo registro para el Golfo de California.

Género *Pachythyone* Deichmann, 1941
***Pachythyone lugubris* (Deichmann, 1939)**

(Figura 16, Lámina 3: 1-6)



Figura 16. *Pachythyone lugubris* (escala 1 cm).

Thyone lugubris.- Deichmann, 1939: 1.

Pachythyone lugubris.- Deichmann, 1941: 116.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Formas pequeñas, con numerosos pies ambulacrales dispuestos en 5 bandas en el interambulacro; dorsalmente y hacia los extremos los pies ambulacrales se más semejantes a la forma de una papila. Tentáculos ventrales pequeños. Anillo calcáreo con prolongaciones posteriores cortas. Un solo canal pétreo; una sola vesícula de Poli. Gónadas formando 2 penachos de pocos túbulos. Espículas de la capa externa en forma de botones ovalados o placas con el margen externo cubierto por un retículo; en el margen interno de los botones 4 orificios oblongos regularmente abultados. Pies ambulacrales con placas terminales, reducidas en los pies papiliformes; pared con tablas de soporte; numerosas barras en la espira que es reticulada; unas cuantas se desarrollan como placas. Introverso con tablas oblongas; tentáculos con placas abollonadas. Rara vez con rosetas.

Descripción: Tallas de 70 a 107 mm; cuerpo en forma de "U", con los extremos estrechos, más o menos romos; piel delgada, muy rígida y áspera al tacto por la gran cantidad de espículas presentes; pies ambulacrales cilíndricos y largos en la superficie ventral y de forma más papiliforme en la superficie dorsal, se distribuyen

en 5 bandas, sobre los ambulacros y solo se observan unos cuantos en los interambulacros; 10 tentáculos ramificados, los 2 ventrales más pequeños; boca y ano terminales, dirigidos hacia abajo; músculos retractores presentes; anillo calcáreo con prolongaciones posteriores largas en los radios y los interradios son más pequeños; una sola vesícula de Poli, larga y cilíndrica; un canal pétreo, una madreporita en forma de roseta; árboles respiratorios a lo largo del cuerpo, la base es gruesa y las ramificaciones muy delgadas; gónadas bien desarrolladas, ocupando la mayor parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados y placas de soporte con una espira baja con 2 barrotes, algunas placas alargadas aplanadas; pies ambulacrales con placa terminal.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 116, figs. 7-9.

Material examinado: 12 ejemplares: ICML-UNAM 5.51.0, 2 ejemplares (Bahía Sur, Isla Cedros, B.C.S. Méx., 28° 03' N-115° 10' W); ICML-UNAM 5.51.1, 5 ejemplares (Isla Chivos, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 12' N-106° 26' W); ICML-UNAM 5.51.2, 2 ejemplares (entre Isla Venados e Isla Lobos, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 13' N-106° 27' W); ICML-UNAM 5.51.3, 3 ejemplares (Isla Cardones, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 10' N-106° 24' W).

Material tipo: Deichmann (1941) menciona que el holotipo está depositado en el USNM, sin embargo, al revisar la base de datos de esa colección no aparece.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Bahía Magdalena e Isla Cerros, Baja California, México (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 10-40 m (Deichmann, 1941).

***Pachythyone pseudolugubris* Deichmann, 1941**

(Figura 17, Lámina 3: 7-10)



Figura 17. *Pachythyone pseudolugubris* (escala 1 cm).

Pachythyone pseudolugubris Deichmann, 1941: 116-118.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Tamaños medianos (~5 cm). Parecido en los caracteres externos e internos a *P. lugubris*. Espículas de la capa externa en forma de placas reticuladas, capa interna con botones abollonados, raramente alargados, con 4 orificios centrales y otros orificios accesorios en los márgenes. Pies ambulacrales con placas terminales bien desarrolladas; pared con numerosas barras curvadas de soporte, con una pequeña espira en los pies ventrales o nada; en el dorso tiene una espira compleja bien desarrollada, no obstante rara vez es grande como en *P. lugubris*. Introverso con tablas grandes con numerosos orificios y espira reducida. Tentáculos exclusivamente con delicados barrotes o placas perforadas con un gran número de orificios.

Descripción: Tallas de 20 a 40 mm; cuerpo ligeramente curvado o más o menos en forma de "S", piel delgada y algo rígida; pies ambulacrales cilíndricos, largos, aparentemente formando tres bandas en cada uno de los ambulacros; 10 tentáculos dendríticos; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo con prolongaciones posteriores en los radios, los inerradios son más pequeños; una sola vesícula de Poli, corta; un canal pétreo libre y una madreporita, pequeña, en forma de roseta; gónadas bien desarrolladas, ocupando la mayor cantidad de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones fuertemente abollonados; tablas de soporte con espira más larga que en *P. lugubris* y con algunas espinas en el borde; pies ambulacrales con placa terminal bien desarrollada.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 116-118, figs. 9-10.

Material examinado: 3 ejemplares: ICML-UNAM 5.52.0, 3 ejemplares (Bahía San Felipe, B.C.S. Méx., 31° 00' N-114° 84' W).

Material tipo: Holotipo, AHF no. 34 (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Punta Piaxtla, Sinaloa, México., Golfo de California (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, México; Islas Galápagos (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 6-25 m (Deichmann, 1941).

Comentarios: Esta especie se asemeja extraordinariamente a *P. lugubris*, pero la diferencia fundamental se encuentra en las espículas. Las tablas de soporte presentan una espira más larga y con espinas en el borde a diferencia de las de *P. lugubris* que presentan una espira más corta sin espinas en el borde.

Género *Neopentamera* Deichmann, 1941

***Neopentamera anexigua* Deichmann, 1941**

(Figura 18, Lámina 3: 11-15)



Figura 18. *Neopentamera anexigua* (escala 1 cm).

Neopentamera anexigua Deichmann, 1941: 90-91.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Formas pequeñas, tanto externa como internamente presenta la pentamería típica de los holoturoideos. Numerosas espículas, botones abollonados irregulares o placas. Pies ambulacrales grandes con la placa terminal parecida a las barras de soporte; sin indicios de la espira. Introverso con placas y rosetas. Tentáculos de color negro.

Descripción: especímenes pequeños de 5 a 20 mm de longitud, cuerpo cilíndrico ligeramente curvado, algunos organismos totalmente curvados; piel delgada y áspera; pies ambulacrales relativamente grandes en la superficie ventral, distribuidos sin ningún orden; en la superficie dorsal más bien papiliformes y un poco contraídos, las papilas son granulosas y en esta parte presentan un color oscuro; 10 tentáculos ramificados; boca y ano en posición terminal, aparentemente la boca está dirigida a la superficie ventral; anillo calcáreo complejo, con prolongaciones posteriores cortas en los radios que además son ensanchados en la parte media e interradios cortos; una vesícula de Poli; un canal pétreo muy delgado; una madreporita. Músculos retractores presentes; árboles respiratorios bien ramificados y extendidos a lo largo de todo el cuerpo; gónadas bien desarrolladas, ocupando gran parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones irregulares abollonados y tablas de soporte alongadas; pies ambulacrales con placa terminal; tentáculos con placas irregulares perforadas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 90-91, Tabla 13, figs. 11-14.

Material examinado: 11 ejemplares: ICML-UNAM 5.96.0, 11 ejemplares (Acapulco Guerrero, Méx., 16° 20' N-99° 58' W).

Material tipo: Holotipo, AHF no. 24, y un paratipo (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Bahía la Concepción, Baja California, México (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Baja California (Deichmann, 1941), Guerrero, México; Ecuador.

Distribución batimétrica: 8-12 m.

Comentarios: Se revisaron ejemplares de Acapulco Guerrero, pues los ejemplares del Golfo de California se encuentran depositados en el USNM. Las placas presentes en los tentáculos parecen estar dividiéndose para formar otra

espícula de la misma forma. Algunas tablas de soporte de la pared del cuerpo no presentan espira, cuando se presenta, tiene 4 pequeños dientes en el borde. Se amplía el rango de distribución batimétrica a su límite más profundo (12 m), del mismo modo, se amplía su distribución geográfica hasta Ecuador.

Familia Phyllophoridae Östergren, 1907

Género *Phyllophorus* Grube, 1840.

Subgénero *Urodemella* Deichmann, 1938.

Phyllophorus (Urodemella) zacae Deichmann, 1938

(Figura 19, Lámina 4: 1-3)

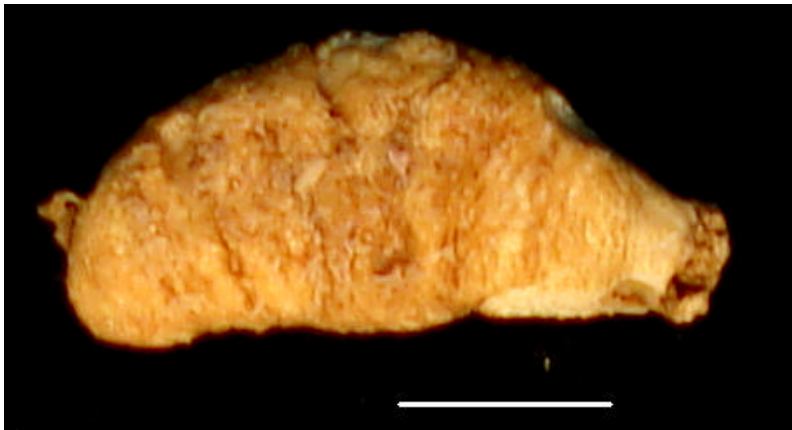


Figura 19. *Phyllophorus (Urodemella) zacae* (escala 1 cm).

Phyllophorus zacae Deichmann, 1938: 381-382.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1938): Tallas medianas de 15 cm (probablemente hasta 20 cm), tentáculos de diferentes tamaños, en círculos confluentes; pies ambulacrales muy firmes, distribuidos en todo el cuerpo, no contraídos. Anillo calcáreo con prolongaciones posteriores bien desarrolladas en los radios; en la parte anterior los radios presentan un diente rectangular con una constricción en la base; interradios con base amplia y un pequeño diente anterior; los interradios se traslapan a las piezas radiales. Espículas en forma de tablas delicadas con el disco ovalado con 8 orificios marginales, 4 grandes y 4 más pequeños; espira con dos pilares, terminando en cuatro penachos de pocas espinas. Pies con una gran

placa terminal y con algunas tablas de soporte oblongas, la mayoría de las veces con disco ovalado, con numerosos orificios y una espira con 2 pilares y en la parte terminal con 2 espinas o dientes divergentes. Tentáculos con pocos barrotes delicados y rosetas.

Descripción: 40 mm de longitud, forma oblonga, con la superficie dorsal más ensanchada en el centro; piel delgada y blanda; pies ambulacrales cilíndricos, pequeños, distribuidos en todo el cuerpo; 10 tentáculos ramificados; boca y ano en dirección a la superficie ventral. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco alargado o circular con 8 orificios grandes en el margen y en algunos casos unos marginales más pequeños; tablas de soporte con espira baja y dos dientes terminales romos con piezas laterales perforadas; tentáculos con barrotes aplanados, perforados y algunas rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1938: 381-382 Text.-fig. 13.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM, 1 ejemplar (Oeste de la Isla Cardones, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 10' N-106° 24' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1938).

Localidad tipo: Bahía Tangola-Tangola, México (Deichmann, 1938).

Distribución geográfica: Golfo de California (Deichmann, 1938).

Distribución batimétrica: 17-25 m.

Comentarios: Nuevo registro para el Golfo de California.

Genéro *Pentamera* Ayres, 1852

Pentamera chierchia (Ludwig, 1887)

(Figura 20, Lámina 4: 4-6)



Figura 20. *Pentamera chierchia* (escala 1 cm).

Cucumaria chierchia Ludwig, 1887: 13.

Pentamera chierchia.- Deichmann, 1838: 374; 1941: 86-87.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Organismos pequeños (3-4 cm), con numerosos pies ambulacrales distribuidos en 5 bandas. Anillo calcáreo con prolongaciones posteriores largas. Espículas en números variables, en algunos individuos casi completamente ausentes. Las espículas del cuerpo en forma de tablas con 4 orificios y margen dentado y 2 espiras con algunos dientes irregulares; frecuentemente la espira esta reducida a perilla o es completamente ausente. Pies ambulacrales con placas terminales y un número variable de barrotes, a menudo con 4 orificios centrales completos o incompletos, y también cuentan con un número de orificios en los extremos. Introverso con pocas tablas. Tentáculos con placas curvadas perforadas y barrotes.

Descripción: Tallas de 30 a 40 mm; forma del cuerpo cilíndrica, organismos ligeramente curvados con los extremos angostos; piel delgada y muy rígida; pies ambulacrales formando 5 bandas dobles bien definidas en los ambulacros o radios y solo unos cuantos presentes en los interambulacros; 10 tentáculos; la boca ligeramente dirigida hacia la superficie ventral y el ano completamente ventral; anillo calcáreo compuesto, en algunos ejemplares los radios e interradios parecen estar fragmentados, los radios tienen más o menos forma de corazón invertido y los interradios presentan 2 prolongaciones anteriores largas que están divididas en el extremo por una pequeña fisura, formando una especie de dienteillo; un solo canal pétreo, adherido a un costado del anillo calcáreo, se observó solo una madreporita alargada; 2 vesículas de Poli, una es de mayor tamaño; músculos longitudinales muy angostos y sin divisiones; árboles respiratorios a lo largo del cuerpo con las ramificaciones en pares, considerablemente separados un par de otro; gónadas muy grandes en un solo penacho, el cual ocupa gran parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco más o menos rectangular, comúnmente con 8 orificios, espira con 2 columnas; pies ambulacrales con placa terminal y tentáculos con barrotes cortos, placas perforadas y rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 86-87. Tabla 13, figs. 19-21.

Material examinado: 10 ejemplares: ICML-UNAM 5.57.0, 10 ejemplares (Bahía San Felipe, Golfo de California, B.C. Méx., 31° 00' N-114° 48' W).

Material tipo: Posiblemente Alemania (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: De Baja California a Ecuador e Islas Galápagos (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: De 0 a 40 m (Deichmann, 1941).

***Pentamera chiloensis* (Ludwig, 1886)**

(Figura 21, Lámina 4: 7-10)



Figura 21. *Pentamera chiloensis* (escala 1 cm).

Cucumaria chiloensis.- Deichmann, 1938: 373.

Pentamera chiloensis.- Deichmann, 1941: 88-90.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Espículas en forma de tablas con disco de forma oval a cuadrada (0.06 mm. de diámetro) con 4 u 8 orificios; espira con dos pilares con una o dos tablillas en forma de cruz y unos pocos dientes en la punta. Pies ambulacrales con la placa terminal y numerosas tablas curvadas de soporte con una pequeña espira de dos pilares con algunos dientes achatados en la punta. Introverso con rosetas.

Descripción: Organismos pequeños, de 11 mm de longitud total. Cuerpo más o menos en forma de huso con los extremos truncados; piel delgada, blanda y rugosa; pies ambulacrales grandes, formando hileras dobles en los ambulacros, al parecer los interambulacros carecen de estos, pero se observan unos pequeños

gránulos en esta zona; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco más o menos cuadrado con las esquinas curvadas y 8 orificios grandes, espira larga con 2 columnas y el borde más o menos circular y dentado; pies ambulacrales con placa terminal; tablas de soporte curvadas, espira con 2 columnas y el borde con algunos dientes pequeños.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 88-89. Tabla 13, figs. 15-18

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.58.0; 1 ejemplar (Isla San Ildefonso, B.C.S. Méx., 26° 37 N-11° 25' W).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, México (Deichmann, 1941). Chile y Argentina (Ludwig, 1886).

Distribución batimétrica: 6-124 m.

Comentarios: Se amplía el rango de distribución batimétrica a su límite más profundo (124 m).

Género *Thyone* Oken, 1815

***Thyone bidentata* Deichmann, 1941**

(Figura 22, Lámina 5: 1-3)



Figura 22. *Thyone bidentata* (escala 1 cm).

Thyone bidentata Deichmann, 1941: 105-106.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Organismos de tamaño pequeño con delicados pies ambulacrales, generalmente en indistintas bandas y también distribuidos entre los interambulacros. La anatomía interna es típica del género. Espículas en forma de tabla con el disco que va de forma oval a romboidal con 4 orificios centrales (y algunos orificios en los extremos cuando el disco es alargado); espira piramidal o en forma de cono con algunos dientes. Tablas de soporte con espira compuesta de 2 barrotes unidas por una espina delgada, que deriva 2 dientes terminales. Introverso con tablas que cuentan con numerosos orificios y espira corta de la que se derivan unos dientes; tentáculos con unas cuantas rosetas

Descripción: Organismos pequeños, de 25 mm, cuerpo cilíndrico, con los extremos curvos (redondeados). La superficie dorsal es semicurva y la ventral se ve de la misma manera por estar un poco contraída, piel delgada, áspera y un poco rígida; pies ambulacrales distribuidos irregularmente en todo el cuerpo, tanto en los ambulacros como en los interambulacros, al parecer forman bandas que no se distinguen fácilmente, son de gran tamaño y tienen un aspecto granuloso; 10 tentáculos, ramificados, los dos ventrales son más pequeños; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo compuesto por grandes prolongaciones posteriores en los radios; una vesícula de Poli; músculos retractores muy delgados; árboles respiratorios muy delicados, con ramificaciones cortas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco oblongo con 4 orificios, espira cónica con algunos dienteillos en el borde; tablas de soporte con la espira más aguda sostenida en 2 columnas que terminan en una espina con 2 dienteillos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 105-106, Lámina 18, figs. 13-16.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.66.0; 1 ejemplar (Punta San Eugenio, B. C. Méx.).

Material tipo: Holotipo, AHF no. 31 (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Bahía Tenacatita, Jalisco, Méx. (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Del Golfo de California a Colombia (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 12-30 m (Deichmann, 1941).

***Thyone parafusus* Deichmann, 1941**

(Figura 23, Lámina 5: 4-8)



Figura 23. *Thyone parafusus* (escala 1 cm).

Thyone parafusus Deichmann, 1941: 106-107.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Tamaño pequeño, con pies ambulacrales fuertemente contraídos, más o menos arreglados en indistintas bandas y distribuidos entre los interambulacros. Anatomía interna típica del género, las espículas forman una capa atestada de tablas con disco ovalado que tiene 4 orificios con un asa en el margen interno; espira cónica con algunos dientes terminales. Pies ambulacrales con la placa terminal y numerosas tablas de soporte normalmente con 3 barrotes en la espira, la cual termina en una pequeña espina ahusada con algunos dientes en la punta. Introverso con tablas oblongas con un número variable de orificios. Tentáculos embalados con placas perforadas de distintos tamaños, con numerosos orificios; en las ramas terminales se presentan rosetas y barrotes

Descripción: Organismos pequeños, de 10 a 15 mm., de forma globosa, ligeramente alargada, piel delgada y blanda; los pies ambulacrales se distribuyen irregularmente, presentes tanto en los ambulacros como en los interambulacros, cubriendo todo el cuerpo, no se distinguen papilas; 10 tentáculos dendríticos; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo complejo, frágil y delgado, con prolongaciones posteriores largas en los radios e interradios; una vesícula de Poli, un canal pétreo libre y aplanado, al parecer solo se presenta una

madreporita; gónadas bien desarrolladas ocupando la mayor parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con disco ovalado de 4 orificios y con un asa en el margen, espira cónica con 2 espinas terminales que a su vez terminan en 2 dientes agudos; tablas de soporte de los pies ambulacrales con espira cónica y borde dentado.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 106-107. Tabla 18, figs. 7-12.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.84.1, 1 ejemplar (Punta Arboleda, Golfo de California, Méx.).

Material tipo: Holotipo, AHF no.32, (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Bahía de Tenacatita, Jalisco, Méx.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Bahía de Tenacatita; Golfo de California, Méx.

Distribución batimétrica: 25-35 m. (Deichmann, 1941).

***Thyone strangeri* Deichmann, 1941**

(Figura 24, Lámina 5: 8-11)



Figura 24. *Thyone strangeri* (escala 1 cm).

Thyone strangeri Deichmann, 1941: 107-108.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Tallas medianas; pies ambulacrales presentes en toda la pared del cuerpo, por lo general presentan bases cónicas o como pequeñas protuberancias. Anillo calcáreo con prolongaciones posteriores largas, interradios amplios, más o menos en forma de corazón, unidos a las partes

radiales por medio de suturas. Canal pétreo corto; madreporita pequeña con bordes separados, en forma de esfera. Una vesícula de poli. Espículas en una atestada capa de tablas oblongas, generalmente con los bordes ensanchados y un variado número de perillas o nudos; variado número de orificios en el disco; espira corta, con dientes en el borde. Pies ambulacrales con una gran placa terminal y numerosas tablas de soporte con una espira cónica. Introverso con tablas oblongas, disco con borde abollonado y espira baja. Tentáculos con rosetas y barrotes delicados.

Descripción: Organismos de 30 mm, de forma alargada con los extremos estrechos; piel delgada e hirtusa al tacto por la gran cantidad de espículas que presenta; pies ambulacrales cilíndricos, largos, distribuidos en bandas tanto en los ambulacros como en los interambulacros; cerca de los extremos oral y anal se presentan unas cuantas papilas cónicas muy conspicuas; 10 tentáculos, dendríticos; boca y ano en posición terminal; árboles respiratorios bien desarrollados que corren a lo largo del cuerpo, las ramificaciones están más o menos separadas una de otra; gónadas ocupando una gran parte de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas oblongas o irregulares con los bordes anchos; introverso con tablas de disco irregular que presentan una espira corta con pequeños dientes en el borde; tablas de soporte con espira cónica.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 107-108, Lámina 19, figs. 1-11.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.142.0, 1 ejemplar (Río Fuerte, Golfo de California, Méx., 25° 40' N-109° 28' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Isla Grande, al Oeste de las costas de México (170° 46' N; 101° 42' W) (Deichmann, 1941).

Distribución geográfica: Golfo de California.

Distribución batimétrica: 0 -12 m (Deichmann, 1941).

Comentarios: Esta especie es un nuevo registro para el área de estudio. Por las condiciones del organismo no se pudieron observar las espículas de los tentáculos

Familia Cucumariidae Ludwig, 1894
Género *Staurocucumis* Ekman, 1927
***Staurocucumis abyssorum* (Théel, 1886)**

(Figura 25, Lámina 6: 1-4)



Figura 25. *Staurocucumis abyssorum* (escala 1 cm).

Cucumaria abyssorum.- Théel, 1886: 66-67.

Diagnosis (*fide* Théel, 1886): Cuerpo globoso, fusiforme, con el extremo posterior cónico, caudiforme. 10 tentáculos, casi del mismo tamaño. Ano recubierto por dientes. Pies ambulacrales completamente contraídos, distribuidos delicadamente en una hilera doble en cada ambulacro, interambulacros desnudos. Piel delgada y suave, tablas de soporte con 4 cuerpos calcáreos grandes con los extremos cortos, espinoso y perforados con varios orificios; una de estas piezas está más desarrollada, provista con más espinas, lo que confiere a la superficie del cuerpo cierto grado de aspereza, pies ambulacrales con placa terminal, barrotes rectos o ligeramente curvados con los extremos anchos, espinosos, perforados, con una pequeña o gran protuberancia espinosa en el centro, algunas veces esta protuberancia está perforada.

Descripción: Tallas de 45-70 mm, de forma lanceolada, el extremo posterior es más agudo que el anterior; piel delgada, rígida y muy áspera; pies ambulacrales papiliformes y exclusivamente presentes es los ambulacros, formando 2 bandas en cada uno de ellos; en los interambulacros se observó una serie de gránulos pequeños de color oscuro; 10 tentáculos, dendríticos; boca y ano en posición terminal; al parecer solo se presenta una vesícula de Poli; músculos retractores muy cortos; árboles respiratorios a lo largo del cuerpo con ramificaciones largas y agudas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas que por lo general presentan forma de "X" con los extremos perforados y espinosos, uno de los

extremos es más espinoso; tentáculos con barrotes espinosos con los bordes perforados y algunas placas irregulares.

Referencias de identificación: Théel, 1886: 66-67, Lámina 6, fig. 6; Lámina 16, fig. 6.

Material examinado: 4 ejemplares: ICML-UNAM 5.20.0, 4 ejemplares (Golfo de Tehuantepec, Oaxaca, Méx., 10° 14' 00" N-96° 28' 00" W).

Localidad tipo: Antártida (Théel, 1886).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Estados Unidos; Golfo de California, México; Panamá; Colombia; Ecuador; Chile; Antártica; Nueva Zelanda; Isla Sándwich.

Distribución batimétrica: 55-4548 m.

Comentarios: Se revisaron ejemplares de Oaxaca, puesto que los que pertenecen a la aguas del Golfo de California, se encuentran depositados en el USNM. Se amplía la distribución geográfica y batimétrica en sus rangos somero y profundo.

Género *Cucumaria* Blainville, 1834

***Cucumaria crax* Deichmann, 1941**

(Figura 26, Lámina 6: 5-10)



Figura 26. *Cucumaria crax* (escala 1 cm).

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Fomas pequeñas, piel delgada, blanda, lisa; pies ambulacrales grandes, blandos, completamente contraídos, dispuestos en 5 bandas, aparentemente ausentes en los interambulacros. Tentáculos blandos, ramificados, del mismo tamaño; anillo calcáreo pequeño, simple, bastante

ondulado en la parte posterior; radios con una incisión profunda; un solo canal pétreo adherido al mesenterio dorsal; 2 vesículas de Poli. Músculos retractores cortos y gruesos, gónadas adheridas cerca de la parte media del cuerpo. Espículas, distribuidas en una capa, cuerpos grandes en forma de galleta, usualmente con 4-8 orificios marginales, con frecuencia incompletamente cerrados, y margen abollonado. Pies con placa terminal rudimentaria y armada con 3 pequeñas barras de soporte. Introverso y tentáculos, respectivamente, con botones y numerosos barrotes delgados con orificios en los extremos, tallos de los tentáculos largos, y las ramificaciones se van haciendo pequeñas hacia la punta.

Descripción: Longitud de 20 a 60 mm, cuerpo cilíndrico-curvado, con los extremos romos, sobretodo el extremo anal; piel delgada, lisa y muy suave; pies ambulacrales cilíndricos, muy blandos, algunos contraídos, se limitan a los ambulacros y su disposición es en 5 bandas dobles; 10 tentáculos, ramificados muy blandos y todos del mismo tamaño; en los organismos observados se observa la boca y el ano en dirección de la superficie dorsal; anillo calcáreo bajo, con proyecciones muy cortas redondeadas; una sola vesícula de Poli, alargada y delgada; un canal pétreo muy delgado; una sola madreporita pequeña; árboles respiratorios que corren a lo largo de todo el cuerpo, y las ramificaciones terminan en una especie de sacos pequeños redondos. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados o galletas, con 4-6 orificios; además de algunas tablas de soporte aplanadas; tentáculos con barrotes irregulares grandes, perforados y algunos con grandes espinas en el borde.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 83. Tabla 10, figs. 1-5.

Material examinado: 8 ejemplares: ICML-UNAM 5.22.4, 8 ejemplares (Bahía Ballenas, B.C.S. Méx., 26° 14' 00" N, 113° 13' 00" W).

Material tipo: Holotipo, AHF no. 23, 6 paratipos (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Punta Thurloe, Bahía Thurloe, costa oeste de Baja California. 8-10 m (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Localidad tipo (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 8 – 549 m.

Comentarios: Se amplía la distribución batimétrica en su rango más profundo (549 m).

Cucumaria flamma Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1999

(Figura 27. Lámina 6: 11-16)



Figura 27. *Cucumaria flamma* (escala 1 cm).

Pattallus mollis.- Nepote, 1998: 50-52, fig. 16.

Cucumaria flamma Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1999: 779-784.

Diagnosis (*vide* Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1999): Cuerpo curvado, boca y ano en posición terminal, dirigidos hacia arriba. Tamaño mediano, llegan a medir hasta 15 cm. aproximadamente; piel lisa y blanda; pies grandes, blandos, contraídos, particularmente abundantes en la superficie ventral, no están arreglados en bandas, también se presentan en los interambulacros. Un surco profundo muy conspicuo antero-posterior se extiende desde la base de los tentáculos hasta el ano en la piel de la superficie dorsal. Diez tentáculos dendríticos de base gruesa, suave, con ramificaciones abundantes; de color naranja con manchas negras. Anillo calcáreo simple, pequeño y muy sólido con proyecciones anteriores. Piezas radiales e interradales casi del mismo tamaño. Espículas de la piel ventral en forma de botones abollonados (110-150 μm) y abundantes placas perforadas lisas (200 μm). Espículas de la piel dorsal en forma de placas perforadas lisas y botones lisos con dos orificios centrales más grandes que los demás. Introverso con espículas en forma de estrella (~ 340 μm) o placas perforadas alargadas (200 μm). Espículas tentaculares de dos formas: barrotes

perforados largos, robustos, ramificados y placas perforadas ovaladas con márgenes festoneados.

Descripción: Longitud de 50 a 150 mm, cuerpo cilíndrico, más convexo en la superficie dorsal; piel blanda y lisa, en la superficie dorsal se presenta un surco muy singular que recorre el cuerpo longitudinalmente del orificio anal hasta la base de los tentáculos; pies ambulacrales cilíndricos y largos, la mayoría contraídos; sin disposición en bandas, más abundantes en la superficie ventral, alrededor del ano (en los ambulacros) se pueden observar de 3 a 4 pies ambulacrales papiliformes; 10 tentáculos con ramificaciones abundantes; boca y ano terminales, dirigidos hacia arriba; anillo calcáreo bien calcificado, con proyecciones posteriores cortas; radios e interradios casi del mismo tamaño; una sola vesícula de Poli, cilíndrica y pequeña; árboles respiratorios muy finos, con ramificaciones largas y delgadas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de botones abollonados, con 4-6 orificios; placas irregulares perforadas en la superficie dorsal; pies ambulacrales con placa terminal; tentáculos con placas irregulares perforadas con un gran número de orificios; introverso con placas perforadas de diferentes formas; triangulares, rectangulares e irregulares, estas presentan espinas en el borde.

Referencias de identificación: Solís-Marín y Laguarda-Figueras, 1999: 778-785.

Material examinado: 8 ejemplares: ICML-UNAM 5.8.4, 1 Ejemplar (Isla Cardones, Bahía de Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 11' 09" N-101° 33' 0" W); ICML-UNAM 5.8.5, 2 ejemplares (Isla Venados, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 15' 39" N-106° 28' 38" W); ICML-UNAM 5.8.6, 3 ejemplares (Frente a Isla Cardones, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 10' N-106° 24' W); ICML-UNAM 5.8.7, 1 ejemplar (Isla Chivos, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 13' 46" N-106° 27' 53" W); ICML-UNAM 5.8.7, 1 ejemplar (Isla Cardones, Bahía de Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 11' 03" N-106° 24' 10" W).

Material tipo: Holotipo, USNM E48072.

Localidad tipo: Costas del Pacífico Mexicano, Playa La Pedregosa, Zihuatanejo, Guerrero, México (17° 37' 06" N, 101° 31' 52" W). 6m, sustrato rocoso.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Del Golfo de California a Perú.

Distribución batimétrica: 6 – 33 m.

Comentarios: Se amplía su distribución batimétrica en su rango más profundo (33 m).

Género *Neocucumis* Deichmann, 1944

***Neocucumis veleronis* (Deichmann, 1941)**

(Figura 28. Lámina 7: 1-4)

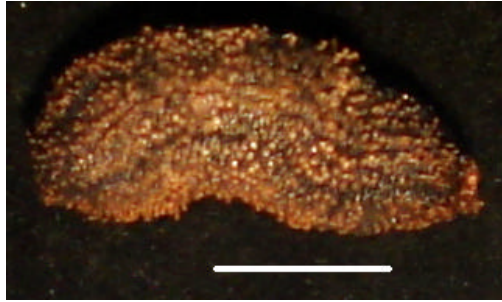


Figura 28. *Neocucumis veleronis* (escala 1 cm).

Euthynidium veleronis Deichmann, 1941: 126.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Organismos de tamaños medianos, ~10 cm; cuerpo en forma de uso; pies ambulacrales suaves, numerosos, dispersos sobre el interambulacro; acomodados con más orden a lo largo del interambulacro en los extremos anal y oral. 5 tentáculos terminales grandes y 5 internos más pequeños. Anillo calcáreo con 5 partes radiales casi rectangulares; posteriormente con proyecciones cortas; interradios más o menos en forma de corazón, con la punta dirigida hacia delante, y traslapando las partes radiales. Un solo canal pétreo, adherido al mesenterio dorsal; 3 vesículas de Poli; los músculos retractores se unen casi en el centro del cuerpo donde también se unen los 2 penachos de gónadas. Espículas distribuidas en una capa de tablas pequeñas con disco que va de forma ovalada a cuadrada, con cerca de 8 orificios y el borde dentado, espira corta, con 2 pilares, reducidos a pequeñas protuberancias. Pies ambulacrales grandes con placa terminal ocasionalmente con algunas barras de soporte. Introverso con tablas; tentáculos con rosetas y pequeñas barrotos curvados, muchas veces con los bordes perforados.

Descripción: Longitud de 30 a 40 mm., cuerpo curvado y más ensanchado en la parte media del cuerpo, los extremos del cuerpo son más agudos, sobre todo el

extremo anal; piel delgada y suave; pies ambulacrales poco abundantes y con mejor disposición en los interambulacros, grandes, muy blandos y delicados; 10 tentáculos; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; anillo calcáreo compuesto por radios a modo de rectángulo con proyecciones cortas e interradios pequeños con proyecciones casi circulares; tres vesículas de Poli, muy pequeñas; un canal pétreo; no se distingue la madreporita; árboles respiratorios del mismo tamaño.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 126. Tabla 26, figs. 6-8.

Material examinado: Se revisó tejido de la piel de esta especie, el cual fue donado por el USNM con número de catálogo E-21476.

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Chile (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, Chile, Perú (Deichmann, 1941). Estados Unidos, Panamá, Nicaragua y Ecuador.

Distribución batimétrica: 0-22 m.

Comentarios: Se amplía la distribución batimétrica de la especie en su rango más profundo (22 m).

Género *Pseudocnus* Panning, 1949

***Pseudocnus californicus* (Semper, 1868)**

(Figura 29, Lámina 7: 5-11)



Figura 29. *Pseudocnus californicus* (escala 1 cm).

Cucumaria californica Semper, 1868: 235; Théel, 1886: 109; Deichmann, 1941: 79-80; Caso, 1957: 309; 1961: 359.

Pseudocnus californicus Panning, 1962: 75-77.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1941): Forma pequeña, con 10 tentáculos oscuros casi iguales. Boca y ano en posición terminal. Piel suave, lisa de color rosada, casi blanca. Pies ambulacrales dispuestos en hileras dobles; grandes, anchos, retraídos. Anillo calcáreo simple, poco evolucionado. Espículas abundantes, gruesas, lisas, o con protuberancias características perforadas o de bordes ondulados. Pueden presentar tres aspectos: Botones, placas de diversas formas y bastones simples o ramificados. Especie de aguas superficiales o poco profundas. En especímenes conservados, la longitud oscila entre 2.5 a 6 cm de diámetro en la parte más ancha de 1.5 a 3 cm.

Descripción: Longitud de 40 a 80 mm, de forma cilíndrica, alargada; el extremo oral es más delgado que el extremo anal y este último es más romo; piel delgada, muy rígida y suave al tacto; pies ambulacrales cilíndricos, forman cinco bandas en los ambulacros y solo algunos en los interambulacros, casi ausentes en esa zona; 10 tentáculos, muy ramificados; boca y ano en posición terminal, más o menos dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo simple, sin prolongaciones posteriores; una vesícula de Poli; un canal pétreo y solo una madreporita; músculos longitudinales angostos, divididos por una línea central; árboles respiratorios largos y bien ramificados, presentes a lo largo de todo el cuerpo. Espículas de la pared del cuerpo en forma de placas abollonadas y algunos barrotes de soporte que también se presentan en los tentáculos.

Referencias de identificación: Semper, 1868: 235; Deichmann, 1941: 79-80. Tabla 10 fig. 6-8.

Material examinado: 38 ejemplares: ICML-UNAM 5.76.61, 18 ejemplares (Isla de Venados, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.76.71, 2 ejemplares (Ensenada Norte de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.76.72, 12 ejemplares (Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.76.85, 3 ejemplares (Próxima a la Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.76.87, 1 ejemplar (Parte Oeste de Cardones, Mazatlán, Sin., Méx.) (23° 10' N-106° 24' W); ICML-UNAM 5.76.96, 1 ejemplar (Playa Norte, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.76.108, 1 ejemplar (Isla Lobos, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 13' 49" N-106° 27' 43" W).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Mazatlán, Sinaloa, México (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Costa oeste de México; Golfo de California; Centroamérica y posiblemente hasta Perú (Deichmann, 1941). Alaska, Estados Unidos, México, Panamá, Islas Galápagos, Ecuador.

Distribución batimétrica: 0 -717 m.

Comentarios: El USNM posee ejemplares identificados como *P. californicus* distribuidos en las islas Commander, Mar de Bering, tales registros necesitan validación. Se amplía la distribución batimétrica en su rango más profundo (717 m).

Género *Trachythyone* Studer, 1876

***Trachythyone peruana* (Semper, 1868)**

(Figura 30. Lámina 7: 12-15)



Figura 30. *Trachythyone peruana* (escala 1 cm).

Colochirus peruanus.- Semper, 1868: 239; Théel, 1886: 123.

Pentacta peruana.- Deichmann, 1941: 99-100; Caso, 1961: 37; 1986: 171-176.

Diagnosis (Deichmann, 1941): Formas pequeñas; superficie ventral más o menos aplanada con los pies ambulacrales muy próximos entre sí dispuestos en 3 hileras, en la mayor parte, transformados en papilas, principalmente los que están en los extremos. Superficie dorsal convexa, en forma de cúpula con pies ambulacrales de diversos tamaños a veces, esparcidos en los interambulacros. Alrededor del ano, los ambulacros forman 5 valvas gruesas. 10 tentáculos, los 2 ventrales más pequeños. Piel rígida, atestada de espículas. Anillo calcáreo simple, ondulado en su cara posterior. Espículas: una capa externa de canastas o de placas reticuladas, una capa más interna de botones abollonados, placas gruesas o reticuladas.

Descripción: Longitud de 20 a 150 mm, de forma alargada, con el extremo anal puntiagudo y el oral más romo y la parte central del cuerpo más ensanchada, se diferencian muy bien las superficie dorsal y ventral; piel rugosa, gruesa y áspera, tal vez por la gran cantidad de espículas; pies ambulacrales papiliformes, grandes, dispuestos en tres bandas (estas son más conspicuas en los extremos) en los ambulacros, en el centro del cuerpo se observan algunos pies ambulacrales en los interambulacros, sobretodo en la superficie ventral; 10 tentáculos ramificados, los dos ventrales son más cortos; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo simple, con pequeñas proyecciones; al parecer solo una vesícula de Poli y aparentemente solo presentan un canal pétreo; músculos retractores delgados, árboles respiratorios bien ramificados. Espículas de la pared del cuerpo en forma de pequeñas canastillas con algunas protuberancias en el borde, placas reticuladas y en su mayoría botones abollonados con 4 orificios.

Referencias de identificación: Semper, 1868: 239; Deichmann, 1941: 99-100, tabla 16, figs. 1-8.

Material examinado: 22 ejemplares: ICML-UNAM 5.56.1, 9 ejemplares (A 20 brazas de Punta Piaxtla, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.56.2, 3 ejemplares (Macapule, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.56.3, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx.) (23° 04' 3" N-106° 22' 9" W); ICML-UNAM 5.56.5, 3 ejemplares (Punta Arboleda, Golfo de California, Méx.); ICML-UNAM 5.56.6, 2 ejemplares (Estero Tastiota, Golfo de California, Méx.); ICML-UNAM 5.56.7, 1 ejemplar (Punta Arboleda, Golfo de California, Méx.); ICML-UNAM 5.56.8, 1 ejemplar (Rocas Consag, Golfo de California, Méx.); ICML-UNAM 5.56.9, 1 ejemplar (A 20 brazas de Teacapán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.56.10, 1 ejemplar (A 50 brazas de punta Piaxtla, Sin., Méx.).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Perú (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Desde México hasta Perú (Deichmann, 1941).

Distribución batimétrica: 42 m (Deichmann, 1941).

Comentarios: La piel de esta especie está atestada de espículas que en su mayoría son botones abollonados, solo se observaron algunas placas reticuladas de tamaño pequeño, en el trabajo de Deichmann, 1941, se muestra una placa

reticulada de gran tamaño. Los tentáculos se encontraron retraídos en el introverso.

Género *Thyonella* (Verrill, 1872)

***Thyonella mexicana* (Deichmann, 1941)**

(Figura 31. Lámina 7: 16-23)



Figura 31. *Thyonella mexicana* (escala 1 cm).

Thyonacta mexicana Deichmann, 1941: 99-101.

Parathyonacta bonifaznuñoi Caso, 1984: 182-186.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1941): Tamaño mediano-grande, 100-150 mm (ejemplares contraídos). Piel repleta de espículas. Pies ambulacrales en 5 bandas y en número variable en el interambúlacro (dependiendo de la edad de los animales); valvas en los extremos oral y anal. Gran número de pies ambulacrales papiliformes cónicos. 10 tentáculos, 2 ventrales más pequeños. Anillo calcáreo corto, con pequeñas proyecciones posteriores; canal pétreo pequeño, adherido al mesenterio dorsal; una sola vesícula de Poli; músculos retractores excepcionalmente cortos, unidos por detrás del anillo calcáreo (cuando la corona tentacular se retira). Espículas en forma de cesta y botones muy sólidos de 2 tipos, uno largo y fuertemente abollonado y el otro más pequeño regularmente menos abollonado y generalmente más perforado.

Descripción: Longitud de 60 a 150 mm, cuerpo dongado, algo globoso en el centro del cuerpo, el extremo oral es ligeramente más agudo que el anal, superficie dorsal más o menos convexa o abultada que la superficie ventral; piel gruesa, muy rígida y áspera ya que está atestada de espículas. Se pueden

observar unas manchas cafés en todo el cuerpo; pies ambulacrales papiliformes, poco pronunciados, dispuestos en 5 bandas dobles en los ambulacros, hacia el centro de las bandas se presentan unos cuantos más pequeños y contraídos que no se ven a simple vista. También se pueden observar unos pocos pies ambulacrales en los interambulacros con distribución irregular y se encuentran muy contraídos; 10 tentáculos terminales, ramificados y con las bases muy gruesas. Los dos ventrales son más pequeños; boca terminal y ano dirigido hacia la superficie ventral, presenta valvas que lo protegen; anillo calcáreo bien calcificado, con pequeñas prolongaciones posteriores; una sola vesícula de Poli, muy grande, de forma esférica; un canal pétreo adherido al mesenterio dorsal; una madreporita más o menos redonda, con algunas divisiones; primera y segunda asas del intestino adheridas al mesenterio ventral, tercer asa adherida al mesenterio lateral izquierdo; músculos retractores largos y delgados; árboles respiratorios con ramificaciones muy largas; gónadas delgadas y muy finas, se encuentran adheridas al mesenterio ventral derecho. Espículas de la pared del cuerpo en forma de canastas, placas y botones abollonados; placas perforadas irregulares en los tentáculos, placas de soporte y rosetas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1941: 101.102. Lámina 17, figs. 1-13.

Material examinado: 111 ejemplares: ICML-UNAM 5.53.0, 82 ejemplares (A 40 brazas de Punta Piaxtla, Sinaloa, México, 23° 34' N – 107° 01' W); ICML-UNAM 5.145.13, 16 ejemplares (Punta Willard, Golfo de California); ICML-UNAM 5.145.15, 13 ejemplares (Punta Willard, Golfo de California).

Material tipo: Holotipo, LACM no. 29 (Deichmann, 1941).

Localidad tipo: Bahía de San Gabriel, Isla Espíritu Santo, Baja California (Deichmann, 1941).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de De California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, Méx., Panamá.

Distribución batimétrica: 10-35 m.

Orden Aspidochirotida Grube, 1840

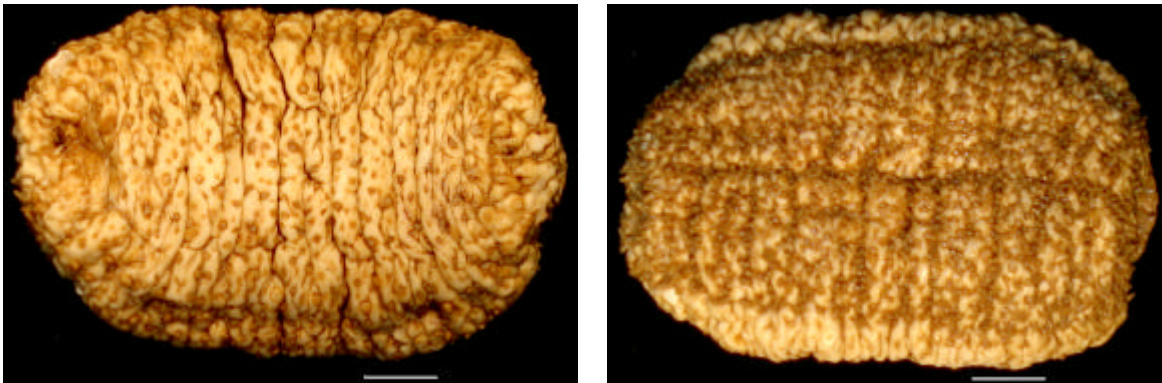
Familia Holothuriidae Ludwig, 1894

Género *Holothuria* Linnaeus, 1767

Subgénero *Cystipus* Haacke, 1880

***Holothuria (Cystipus) inhabilis* Selenka, 1867**

(Figuras . 32-33, Lámina 8: 1-7)



Figuras 32-33. *Holothuria (Cystipus) inhabilis*, vista dorsal y ventral respectivamente (escala 1 cm).

Holothuria inhabilis.-Selenka, 1867: 333; Panning, 1934: 79; Deichmann, 1937: 164; Clark H. L., 1946: 433.

Holothuria hypamma.-Clark H. L., 1921: 177; 1932: 232; Panning, 1935: 102.

Holothuria parinhabilis.-Cherbonnier, 1951: 27.

Holothuria (Laegerothuria) inhabilis.-Deichmann, 1958: 323-325.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Forma subcilíndrica, grande, de 14 a 19 cm, el tegumento es grueso y rugoso, de color pardo oscuro en el dorso y más claro ventralmente. Boca dirigida hacia la superficie ventral. Ano terminal, grande, rodeado de pequeñas papilas. Pies ambulacrales ventrales, numerosos y pequeños, con ventosas grandes amarillentas dispuestas sin orden alguno con placa terminal y algunas placas de soporte con un número variable de orificios laterales. Las papilas dorsales son pequeñas, cónicas y numerosas, de tono blanco amarillento, estas presentan pequeñas placas terminales y en su mayoría barrotes. 20 tentáculos. Espículas de la piel externa en forma de tablas que presentan nudos en el margen; espira corta con espinas pequeñas en la punta; en individuos mayores las tablas se reducen o son escasas. La capa interna de

espículas de la pared corporal consiste en botones abollonados más o menos regulares, los orificios varían de 6 o 7 a 3 pares. Pies dorsales con placa terminal y algunas placas de soporte con un número variable de orificios laterales.

Descripción: Longitud 80 mm., de forma plano-convexa; se distinguen perfectamente las superficies dorsal y ventral; en la superficie ventral se forman algunos surcos, sobre todo uno longitudinal muy conspicuo; piel gruesa, rugosa y algo áspera; los pies ambulacrales de la superficie ventral son largos y cilíndricos con una ventosa conspicua; los de la superficie dorsal son papiliformes, las papilas son cónicas y más o menos grande; alrededor de la boca y el ano, se presenta una serie de papilas más grandes y cónicas; 20 tentáculos, en forma de escudo y en posición terminal; boca invaginada dirigida hacia la superficie ventral; ano terminal dirigido hacia arriba. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas grandes con el disco irregular y ligeramente abollonado en el borde, espira baja con 4 columnas unidas al centro por dos barras cruzadas, y borde con gran número de dientes pequeños; botones abollonados alargados con 6 orificios; barras de soporte perforadas en el margen y en los bordes; tentáculos con barrotos cortos y espinosos, algunos presentan orificios en los bordes.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 323-325, Tabla 8, figs. 14-19.

Material examinado: 2 ejemplares: ICML-UNAM 5.73.0, 1 ejemplar (Bahía San Jorge, Sonora, Méx., 31° 23' 48" N-113° 44' 24" W); ICML-UNAM 5.73.0, 1 ejemplar (Bahía Cholla, Puerto Peñasco, Sonora, Méx.).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Hawai (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Hawai; Australia; Panamá; Islas Galápagos, Islas Cocos y Golfo de California.

Distribución batimétrica: 15.5-85 m (Deichmann, 1937, 1958).

***Holothuria (Cystipus) rigida* (Selenka, 1867)**

(Figura 34, Lámina 8: 8-19)



Figura 34. *Holothuria (Cystipus) rigida*.

Stichopus rigidus.- Selenka, 1867: 317.

Holothuria rigida.- Deichmann, 1930: 56.

Holothuria fossor.- Panning, 1935, 106.

Holothuria fossor.- Deichmann, 1936: 18.

Holothuria pluripus.- Ludwig, 1883: 174.

Holothuria (Microthele) aegyptiana.- Panning, 1928: 137.

Fossothuria rigida formas *typica* y *atypica* Deichmann, 1958: 321-322.

Holothuria (Cystipus) rigida.- Rowe, 1969: 154-157.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Especie de tamaño mediano, subcilíndrica, de extremos romos, el inferior más ensanchado. Boca ventral. Ano situado en el extremo posterior y dirigido también hacia abajo. Superficie dorsal, convexa, más clara que la superficie ventral y con escasa papilas. Superficie ventral plana, de un tono ligeramente más oscuro que la superficie dorsal. Con pies ambulacrales blancos, transparentes, dispuestos ventralmente sin orden determinado. Papilas dorsales muy escasas sin placa terminal o vestigial. Espículas muy características y muy abundantes, se presentan bajo los siguientes aspectos: Tablas, con bordes nudosos y espiras bajas, botones, abundantes lisos y de bordes ondulados; pequeñas placas de distintas formas y tamaños, con bordes nodulosos; barrotes,

de color blanco grisáceo, la piel al tacto es hirsuta, por la gran cantidad de espículas. La mayoría de las veces tienen un aspecto rugoso

Descripción: Longitud de 150 mm, de forma subcilíndrica, con la superficie dorsal convexa y la ventral más aplanada, se observa muy bien la diferencia entre ambas, además la superficie dorsal es más clara que la ventral; piel gruesa y muy rígida; áspera al tacto por la cantidad de espículas; los pies ambulacrales de la superficie ventral son cilíndricos y cortos; en la superficie dorsal presentan papilas cónicas con el disco muy grande, entre estas, se pueden observar algunos pies ambulacrales dispersos; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo grande y bien calcificado; radios con 2 salientes en la parte anterior y más o menos plano en la parte posterior; un solo canal pétreo, libre, por detrás del anillo calcáreo; una madreporita, pequeña y esférica; músculos longitudinales más o menos gruesos con la división central; árboles respiratorios con abundantes ramificaciones. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el borde del disco abollonado y espira baja con dientes en el borde; botones fuertemente abollonados con 6 a 16 orificios; barras de soporte ensanchadas y perforadas en los bordes.

Referencias de identificación: Selenka, 1867: 317; Deichmann, 1958: 321-322 Tabla 8, figs. 1-13; Rowe, 1969: 154-157.

Material examinado: 13 ejemplares: ICML-UNAM 5.35.3, 2 ejemplares (Entre la Isla Venados e Isla Lobos del lado de la costa a 80 m de la costa, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.4, 1 ejemplar (Isla del Venado lado hacia Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.6, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.7, 1 ejemplar (El Canal, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.35, 2 ejemplares (Frente a la Isla de Lobos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.9, 1 ejemplar (Isla Lobos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.10, 1 ejemplar (Próximo a Isla Venados, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.12, 1 ejemplar (Este de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.35.13, 1 ejemplar (Punta Perico, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.35.15, 1 ejemplar (La Gallina, Golfo de California, B.C.S., Méx., 24° 27' 48" N 110° 23' 0" W); ICML-UNAM 5.35.16, 2 ejemplares (Isla La Ballena, Golfo de California, B. C. S., Méx., 24° 28' 97" N 110° 24' 55" W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Zanzíbar, África (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: África, incluyendo el Mar Rojo; Panamá; Galápagos y Golfo de California (Deichmann, 1958). México, Costa Rica, Filipinas, Islas Society, Islas Cook, Islas Fiji, Hawai.

Distribución batimétrica: 0-22 m.

Comentarios: Las espículas se asemejan un poco a las de *Holothuria (Cystipus) inhabilis*. Se amplía el rango de distribución batimétrica en su límite más profundo (22 m). El registro de África debe revisarse.

***Holothuria (Halodeima) kefersteini* Selenka, 1867**

(Figura 35. Lámina 8: 20-24)

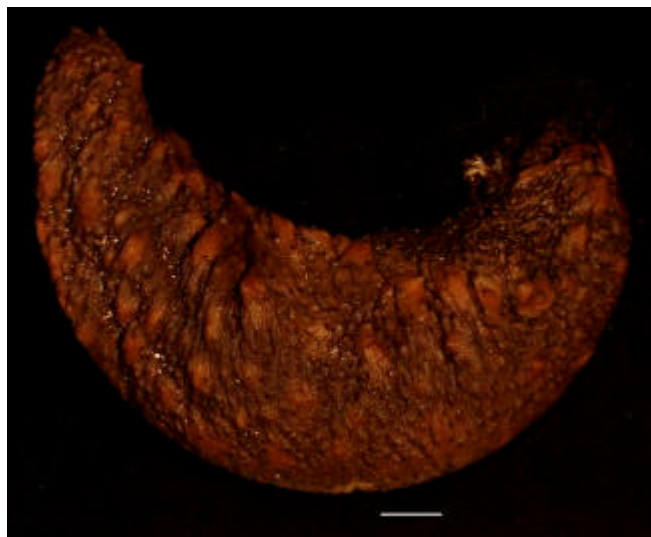


Figura 35. *Holothuria (Halodeima) kefersteini* (escala 1 cm).

Stichopus kefersteini Selenka, 1867: 318-319; Clark, H. L., 1922: 46; Boone, 1933: 156.

Holothuria inornata Semper, 1868: 552; Deichmann, 1938:365; Panning, 1934: 33.

Ludwigothuria kefersteini.- Deichmann, 1958: 312-314.

Holothuria (Halodeima) kefersteini.- Rowe, 1969: 138.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Especie grande (> 20 cm), con 20 tentáculos. Pies ambulacrales ventrales cilíndricos, no contraídos; superficie dorsal

generalmente con cuatro o seis filas de verrugas pequeñas, papilas pequeñas y con pies ambulacrales más pequeños, más o menos cilíndricos dispersos entre ellos. Canales pétreos pequeños, numerosos; de tres a cuatro vesículas de Poli. Espículas de la capa externa en forma de tablas con el disco pequeño o totalmente reducido, a menudo con algunas espinas marginales; espira bien desarrollada, con una barra transversal y cuatro dientes erguidos y ocho proyecciones laterales; las tablas a menudo reducidas, con el disco o los dientes embebidos. Una capa interna de placas perforadas pequeñas dispersas, que tienen de dos a cuatro orificios centrales grandes y unos pocos marginales más pequeños, margen con un diente embotado derivado definitivamente de una barra bifurcada. Pies ambulacrales ventrales con placa en el extremo y con grandes placas de soporte, desarrolladas más o menos simétricamente, con orificios amplios en los extremos; papilas y pies dorsales con la placa terminal vestigial o ausente y barrotos rectos con los extremos perforados. Color de los individuos preservados: de casi negro con un tinte rojizo a un gris, verrugas rojizas, apéndices oscuros, y los tentáculos negros.

Descripción: Organismos que alcanzan hasta 200 mm de longitud total, de forma cilíndrica a más o menos convexa, superficie dorsal bien diferenciada de la ventral, la primera ligeramente curvada y la segunda semi-aplanada, formando la suela; piel gruesa y rígida; pies ambulacrales cilíndricos y muy abundantes en la superficie ventral; en la superficie dorsal son más papiliformes y las papilas son cónicas y más grandes a los lados del cuerpo y en el centro de la superficie, se presentan también algunas en los interambulacros pero en menor número a diferencia de las de los ambulacros; 20 tentáculos, en forma de escudo; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo compuesto por radios que presentan pequeñas prolongaciones curvadas y las posteriores son más agudas pero igualmente pequeñas, la prolongación izquierda tiene forma de uña; una vesícula de Poli muy alargada; 4 canales pétreos, libres y pequeños, se observaron por detrás del intestino, 4 madreporitas, alargadas; músculos longitudinales angostos y divididos por una línea central; árboles respiratorios bien desarrollados y ramificados, corren a lo largo del cuerpo. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas delgadas con el disco reducido y espira alargada con 4 columnas, espira con 4 dientes en el borde y 8 proyectados hacia los lados, en algunos casos

el disco también presenta una serie de dentaciones; barras de soporte aplanadas hacia los bordes y con numerosas perforaciones; tentáculos con barrotes ramificados y barras de soporte perforadas en los bordes.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 312-314, Tabla 2, figs. 24-26, Rowe, 1969: 138.

Material examinado: 24 ejemplares: ICML-UNAM 5.77.0, 1 ejemplar (Isla de los Chivos Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.1, 3 ejemplares (Playa Norte, entre la estación de Biología y Casa del Marino, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.8, 1 ejemplar (Bahía San Gabriel, La Paz, B.C., Méx.); ICML-UNAM 5.77.16, 2 ejemplares (Próxima a la Isla de la Piedra aproximadamente a unos 30 m, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.17, 1 ejemplar (Próxima a la Isla Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.18, 1 ejemplar (Cabo Pulmo, Baja California); ICML-UNAM 5.77.19, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.23, 1 ejemplar (Frente al Paseo Centenario, debajo de la Torre de Radio, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.32, 1 ejemplar (Isla San Esteban, Golfo de California, Méx., 28° 43' N-112° 35' W); ICML-UNAM 5.77.36, 1 ejemplar (Isla San Esteban, Golfo de California, Méx., 28° 43' N-112° 35' W); ICML-UNAM 5.77.46, 1 ejemplar (Al norte del Cardoncito, B.C.S., Méx., 23° 7' 30" N-109° 30' 35" W); ICML-UNAM 5.77.48, 3 ejemplares (Playa Norte, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.58, 1 ejemplar (Culiacán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.66, 1 ejemplar (Isla Lobos, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 13' 49" N-106° 27' 43" W); ICML-UNAM 5.77.67, 1 ejemplar (Cerritos, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 18' 27" N-106° 29' 25"); ICML-UNAM 5.77.79, 1 ejemplar (Bajo las peñitas, Playa Norte, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.83, 1 ejemplar (Playa del caimán, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.87, 1 ejemplar (Escollera, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.77.90, 1 ejemplar (Al este de la Isla de Lobos, Mazatlán, Sin., Méx.).

Material Tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Acapulco, Guerrero (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Islas Galápagos; Islas Cocos, Clarión y Socorro; Perú, Ecuador, Panamá y Costa Rica (Deichmann, 1958).

Distribución batimétrica: 0-18 m.

Subgénero *Lessonthuria* Deichmann, 1958
***Holothuria (Lessonthuria) pardalis* Selenka, 1867**

(Figura 36. Lámina 9: 1-7)

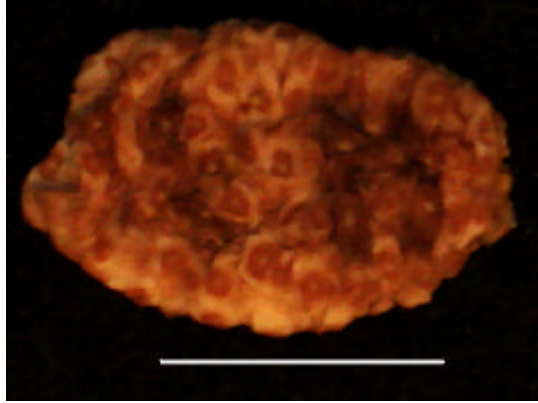


Figura 36. *Holothuria (Lessonthuria) pardalis* (escala 1 cm).

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Tallas de 100 a 120 mm, en forma de huso; tentáculos pequeños, pocos pies ambulacrales o pies papiliformes en indistintas bandas. Espículas en forma de tablas con el disco redondo, borde liso o dentado, algunas veces incompleto; espira baja con 8 a 12 dientes, a menudo reducidos. Los botones de la capa interna, numerosos, algunas veces irregulares, con 6 a 8 orificios, se presentan algunos de forma retorcida, con uno o dos perillas. Pies ambulacrales con placa terminal, más pequeña en los pies dorsales; barras de soporte rectas o curvadas con pocos orificios en los bordes que son amplios o transformados a barrotes rectos y alargados.

Descripción: Longitud 20 mm, de forma plano-convexa, se diferencian muy bien la superficies dorsal y ventral; piel delgada, rugosa e hirtusa al tacto por la cantidad de espículas; pies ambulacrales cilíndricos, poco abundantes en la superficie ventral, donde la mayoría se observan contraídos; en la superficie dorsal se presentan papilas, las cuales son escasas con un disco de gran tamaño el cual presenta un color más oscuro que el de los pies ambulacrales o el centro de las papilas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco semicircular con un variado número de orificios grandes en el borde que es liso y uno mayor en el centro, espira alargada y con algunos dientes en el borde; botones lisos alargados con 6-8 orificios.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 296, Tabla 2, fig. 1-17.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.34.1 (Punta San Marcial, Golfo de California, Méx., 25° 33' 97" N-110° 59' 913" W).

Material tipo: Probablemente ya no existe (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Australia, Filipinas, Región Panámica (Deichmann, 1958).

Distribución batimétrica: 20-68 m.

Comentarios: Nuevo registro para el Golfo de California. Se amplía el rango de distribución batimétrica en su rango más profundo (68 m).

Subgénero *Mertensiothuria* Deichmann, 1958

***Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea* Jaeger, 1833**

(Figura 37. Lámina 9: 8-13)



Figura 37. *Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea* (escala 1 cm).

Holothuria fusco-cinerea.-Semper, 1868: 88; Clark H. L., 1946: 435

Holothuria curiosa.-Panning: 1935:4.

Holothuria pluricuriosa.-Deichmann, 1937: 166.

Holothuria pseudo-zacae.-Deichmann, 1937: 166.

Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea.-Deichmann, 1958: 300-302.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Formas grandes, hasta 30 cm, con 20 tentáculos; pies ambulacrales cilíndricos en la superficie ventral y papilas en la superficie dorsal. La anatomía interna no es muy notable. Una o dos vesículas de

Poli, uno o más canales pétreos pequeños; órganos de Cuvier presentes. Capa externa con espículas en forma de tablas, generalmente dispersas, disco redondo a cuadrado, reducido a 3 o 4 orificios centrales y algunos orificios marginales, espira corta, por lo general se reduce a una barra; si es completa la corona presenta de 1 a 4 espinas. Capa interna con botones pequeños, por lo general incompletos; el botón típico tiene dos orificios pequeños como hendiduras y uno o dos pares de orificios minúsculos en el margen. Pies ventrales con placa terminal y barrotes alargados perforados o tablas, más o menos como botones; papilas dorsales con placa terminal rudimentaria y sobretodo barrotes estrechos.

Descripción: Longitud de 60 a 160 mm., de forma cilíndrica, elongada, con los extremos romos, se diferencian bien la superficie ventral y dorsal; piel gruesa, rígida y rugosa; con algunas manchas oscuras en la superficie dorsal; pies ambulacrales cilíndricos en la superficie ventral y papiliformes en la superficie dorsal, formando grandes papilas, las cuales, presentan un disco muy amplio; 20 tentáculos en forma de escudo; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo sin prolongaciones posteriores, una de las piezas laterales de los radios es más larga; 2 vesículas de poli; 4 canales pétreos, libres, 4 madreporitas muy pequeñas, dos por delante y dos por detrás del anillo calcáreo; músculos longitudinales muy gruesos, divididos y plegados; árboles respiratorios a lo largo del cuerpo, con abundantes ramificaciones. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco circular, con un número variado de orificios marginales y 4 centrales más grandes, espira baja con algunas espinas pequeñas en el borde; botones alargados lisos y aplanados con 4 a 10 orificios los 2 centrales son oblongos; algunas barras de soporte ensanchadas del centro y de los extremos; tentáculos con barrotes curvados y espinosos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 300-302, Tabla 3, figs. 13-23.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.141.2, 1 ejemplar (Ensenada, B.C.N. Méx., 31° 43' 39.36" N-116° 43' 39.36" W).

Material tipo: Probablemente no existe (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: No disponible.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, Australia, Islas Filipinas, Región Panámica (Deichmann, 1958). Tonga, Guam, Islas Galápagos.

Distribución batimétrica: 0-130 m.

Comentarios: Se amplia el rango de distribución batimétrica en su límite más profundo (130 m).

Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota (Brandt, 1835)

(Figura 38. Lámina 9: 14-21)



Figura 38. *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* (escala 1 cm).

Holothuria leucospilota.-Clark H. L., 1920: 149.

Holothuria vagabunda.-Selenka, 1867 : 334.

Holothuria fusco-rubra.-Théel, 1886: 182.

Holothuria homoea.-Clark H. L., 1946: 438.

Holothuria (Merthensiothuria) leucospilota.-Deichmann, 1958: 296-299.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Tamaños grandes, en forma oblonga curvada, raramente contraídos, piel gruesa. Tentáculos de tamaño moderado, en acomodo de terminal a subterminal; pies ambulacrales grandes, escasos, tubulares, los dorsales más papiliformes, pequeños y algo dispersos. Una capa externa de tablas con disco completo o incompleto, por lo general con 4 orificios centrales y de 1 a 4 marginales, borde liso a espinoso, espira corta, en parte reducida, cuando

el borde esta completo se presentan de 8 a 12 dientes embotados en una corona plana. Pies ventrales con placa terminal grande con algunas tablas de soporte gruesas con los orificios oblongos; papilas dorsales con placas terminales reducidas o ausentes, y tablas curvadas con perforaciones en el borde, por lo general espinosas.

Descripción: Longitud de 85-150 mm, de forma alargada, con los extremos romos; piel algo gruesa y rígida; pies ambulacrales dispersos en todo el cuerpo, papiliformes en la superficie dorsal, donde las papilas son muy conspicuas; en la superficie ventral no se presentan papilas y los pies son de forma cilíndrica; 10 tentáculos peltados; la boca y el ano se encuentran dirigidos hacia la superficie ventral; anillo calcáreo sin prolongaciones posteriores, los radios son más grandes que los interradios, los radios presentan 3 cúspides pequeñas y en la parte posterior 2 pequeñas curvaturas; los interradios solo 2 pequeñas cúspides y una curvatura posterior; una vesícula de Poli cilíndrica y alargada; primer asa del intestino adherida al mesenterio ventral, segunda asa adherida al mesenterio lateral izquierdo y la tercer asa adherida al mesenterio dorsal; músculos longitudinales muy gruesos y divididos, a simple vista parecen ser dobles; árboles respiratorios gruesos, corren a lo largo de todo el cuerpo, y las ramificaciones son pareadas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco incompleto; papilas con algunas placas de soporte; botones alargados con 4-14 orificios oblongos; tentáculos con barrotes curvados espinosos y con una perforación en los bordes.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 297-299. Tabla 3, figs. 1-9.

Material examinado: 15 ejemplares: ICML-UNAM 5.31.3, 1 ejemplar (Isla Espíritu Santo, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.6, 3 ejemplares (Isla Espíritu Santo, La Paz, B.C.S., Méx.; 1-3 m); ICML-UNAM 5.31.7, 7 ejemplares (Corralito, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.9, 1 ejemplar (Loreto, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.10, 1 ejemplar (Puerto Balandra, La Paz B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.12, 1 ejemplar (Loreto, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.17, 8 ejemplares (La Gaviota, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.22, 6 ejemplares (La Gaviota, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.31.23, 1 ejemplar (Punta Pescadero, La Paz, B.C.S., Méx., 23° 47' 38" N-109° 47' 30" W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Isla Marshall, Canadá, U.S.A (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín et al., 2005).

Distribución geográfica: De las costas de África a la región Panámica (Deichmann, 1958). Estados Unidos, México, Panamá, Costa Rica, Polinesia Francesa, Filipinas, Australia, Taiwán, Islas Marshall, Maldivas, Tailandia, Papua, Nueva Guinea, Kiribati, Tonga, Somalia, Isla Clipperton.

Distribución batimétrica: 0 – 695 m.

Comentarios: Se amplía la distribución batimétrica en su límite más profundo (695 m).

Subgénero *Platyperona* Rowe, 1969

***Holothuria (Platyperona) difficilis* Semper, 1868**

(Figura 39. Lámina 9: 22-27)



Figura 39. *Holothuria (Platyperona) difficilis* (escala 1 cm).

Holothuria difficilis.-Semper, 1868: 92; Deichmann, 1937: 164.

Holothuria (Microthele) excellens.-Panning, 1929: 136.

Actinopyga bedfordi.-Deichmann, 1922: 212.

Holothuria (Microthele) bedfordi.-Panning, 1929: 136.

Holothuria frequentiamensis.-Clark H. L., 1902: 172.

Holothuria altimensis.-Clark H. L., 1921: 172; Panning, 1935: 94.

Microthele difficilis.-Deichmann, 1958: 288-290.

Holothuria difficilis.-Semper, 1868

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Especie de tamaño mediano. Piel delgada, hirsuta al tacto por la gran cantidad de espículas que contiene. Cuerpo ligeramente deprimido. Superficie ventral diferenciada, aplanada. Pies ambulacrales ventrales grandes, escasos, agrupados y sin disposición en series longitudinales. Papilas grandes, escasas, dispuestas sobre la cara dorsal, muy contraídas. Espículas en forma de tablas, botones, placas y barrotes. Tablas muy abundantes, con bases circulares y cuadradas de bordes lisos u ondulados con un orificio central y 8 a 13 periféricos. Espiras de distintas modalidades. Botones simétricos o asimétricos, placas perforadas, de forma irregular, barrotes de distintos tipos. Tentáculos 20, algo rígidos por la abundancia de las espículas.

Descripción: Longitud de 180-220 mm, de forma cilíndrico-alargada, con el extremo anterior truncado y el extremo posterior romo, se diferencian las superficies ventral y dorsal. Suela bien desarrollada; piel delgada, rígida e hirtusa al tacto por la gran cantidad de espículas; pies ambulacrales cilíndricos, cortos y contraídos y poco abundantes en la superficie ventral; superficie dorsal con escasas papilas, más abundantes a los lados del cuerpo, estas se encuentran contraídas y presentan un disco angosto; 20 tentáculos, en forma de escudo; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; anillo calcáreo bajo y bien calcificado, con los radios e interradios casi del mismo tamaño, sin prolongaciones posteriores; 2 vesículas de Poli, muy cortas, 2 canales pétreos, muy cortos y 2 madreporitas, cilíndricas, por debajo del anillo calcáreo; músculos longitudinales angostos, con la división central no muy marcada; gónadas bien desarrolladas, ocupando casi la mitad de la cavidad celómica. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas bien desarrolladas, abundantes, con el disco semicircular o casi cuadrado y un número variado de orificios (8-10 o mas), espira baja con dientes en el borde; botones lisos ovalados con 6-12 orificios oblongos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 288-290, Tabla 1, figs. 6-9.

Material examinado: 2 ejemplares: ICML-UNAM 5.25.11, (Isla San Gabriel, La Paz, B.C.S., Méx., 24° 33' N-110° 22' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Samoa, África (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: África, costas de Centroamérica y México (Deichmann, 1958). Estados Unidos, Panamá, Costa Rica, Polinesia Francesa, Guam, Islas Marshall, Kenya, Islas Cook, Islas Pitcairn.

Distribución batimétrica: 0 -100 m (Hickman, 1998).

Comentarios: Se amplía el rango de distribución geográfica.

Subgénero *Selenkothuria* Deichmann, 1958

***Holothuria (Selenkothuria) lubrica* Selenka, 1867**

(Figura 40. Lámina 10: 1-3)

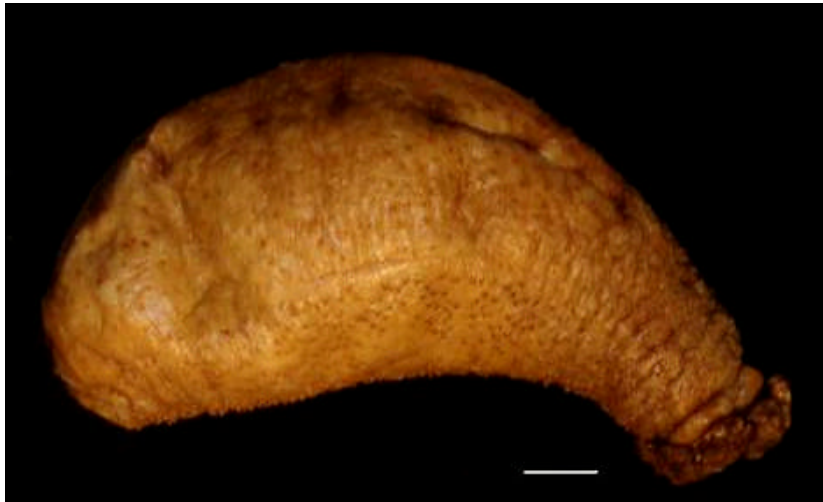


Figura 40. *Holothuria (Selenkothuria) lubrica* (escala 1 cm).

Holothuria lubrica: Clark H. L., 1923: 162; Deichmann, 1937: 165; 1938: 368; Cherbonnier, 1951: 22; Caso, 1954: 418.

Holothuria lubrica var. *lubrica*: Panning, 1934: 45.

Holothuria pseudolubrica.-Cherbonnier, 1951: 22.

Holothuria (Selenkothuria) lubrica.-Deichmann, 1958: 316-319.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Forma subcilíndrica. El extremo anterior, ancho truncado, extremo posterior angosto y romo, tentáculos en números de 20, más o menos en posición terminal, de color pardo negruzco aproximadamente del mismo tamaño. Boca dirigida hacia la superficie ventral. Papilas situadas en el

dorso, cónicas, dispersas, escasas. Anillo calcáreo bien calcificado, piezas radiales grandes, en forma de "U"; piezas interradales, triangulares. Una vesícula de Poli, gónadas divididas en hebras en un solo penacho cerca el anillo calcáreo. Una capa externa de tablas casi escasas, la capa interna se compone de barrotes pequeños o placas, lisos o espinosos. Pies ventrales con una gran placa terminal y la pared con barrotes o placas de diferentes tamaños, rara vez presentan barrotes especiales de soporte. Pies dorsales con una placa terminal reducida o nada y algunos barrotes cortos, estos pueden tener orificios terminales o marginales.

Descripción: Longitud de 50 a 180 mm, de forma subcilíndrica, con el extremo oral angosto y el extremo anal ensanchado y curvado. A simple vista no se distinguen la superficie dorsal y ventral; piel delgada y algo rígida; los pies ambulacrales ventrales son cilíndricos y largos, distribuidos irregularmente; en la superficie dorsal se presentan papilas cónicas con poca abundancia; 20 tentáculos, en forma de escudo; boca ventral y ano subventral; anillo calcáreo bien calcificado, los radios en forma de "U" y los interradios con forma de corazón; una vesícula de Poli muy grande; músculos longitudinales gruesos y divididos, presentan un plegue; árboles respiratorios delgados y delicados, con ramificaciones muy abundantes. Espículas de la pared del cuerpo en forma de barrotes gruesos, espinosos y placa terminal en los pies ambulacrales.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 314-317, Tabla 6, figs. 1-17.

Material examinado: 60 ejemplares: ICML-UNAM 5.2.1, 6 ejemplares (La Paz B.C.S., Méx., 17° 38' N-101° 37' W); ICML-UNAM 5.2.13; 36 ejemplares (Bahía La Paz, B.C.S., Méx., Puerto Balandra, 24°9'N-110°15'W); ICML-UNAM 5.2.20, (Estación de Biología, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 12' N-106° 25' W).

Material tipo: Posiblemente Alemania, MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Acapulco, Guerrero, México (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California; Costa Rica; Islas Galápagos (Deichmann, 1958). Hawai, Panamá, El Salvador, Papua Nueva Guinea.

Distribución batimétrica: 0-10 m (Deichmann, 1958).

***Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis* Caso, 1954**

(Figura 41. Lámina 10: 4-10)



Lámina 41. *Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis* (escala 1 cm).

Holothuria marenzelleri variedad *theeli* Deichmann, (*partim*) 1938: 370.

Holothuria portovallartensis Caso, 1954: 423-436.

Selenkothuria portovallartensis.-Deichmann, 1958: 319-3201.

Diagnosis (*vide* Caso, 1954): Forma subcilíndrica; extremo anterior ancho y truncado; extremo posterior angosto y romo; tentáculos de 12 a 20, color oscuro, unos grandes y otros pequeños; ambulacros grandes y abundantes, dispuestos ventralmente, no seriados, de color claro con extremos distales amarillentos; papilas dispuestas dorsalmente, pequeñas y escasas. Color grisáceo, verdoso amarillento; espículas lisas o espinulosas, grandes, de 62 a 155 μm . La mayoría de extremos perforados. Forma de: barra, placoides o trirradiadas.

Descripción: Longitud de 75 mm, de forma dongada, con el extremo anterior truncado, el posterior es de forma roma, superficie dorsal bien diferenciada de la ventral; piel gruesa y rígida; pies ambulacrales cilíndricos y largos en la superficie ventral, presentan una ventosa grande, al parecer se distribuyen en diferentes bandas; en la superficie dorsal se presentan papilas cónicas, que al parecer también tienen una distribución en bandas; 20 tentáculos peltados; boca y ano terminal; anillo calcáreo bien calcificado con piezas amplias, en forma de "V"; una vesícula de Poli alargada y de base estrecha; una canal pétreo de forma espiralada; una madreporita de forma alargada; árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo con ramificaciones cortas. Espículas de la pared del cuerpo en

forma de barras, de las que algunas presentan una costilla central y perforaciones en los extremos.

Referencias de identificación: Caso, 1954: 423-436, figs. 4-9.

Material tipo: Sintipos, ICML-UNAM 5.1.0.

Localidad tipo: Puerto Vallarta, Jalisco, Méx.

Reportes previos para el Golfo de California: Ninguno.

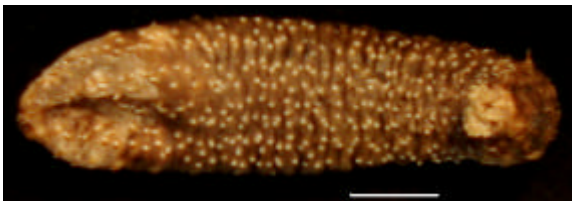
Distribución geográfica: De México a Ecuador, incluyendo las islas Galápagos.

Distribución batimétrica: Intermareal, no se conoce con exactitud.

Comentarios: Nuevo registro para el Golfo de California.

Subgénero *Semperothuria* Deichmann, 1958
***Holothuria (Semperothuria) imitans* Ludwig, 1874**

(Figura 42-43. Lámina 10: 11-12)



Figuras 42-43. *Holot*

Holothuria imitans.-Ludwig, 1875: 109; Théel, 1886 a: 7; Cherbonnier, 1951: 18.

Holothuria languens.-Deichmann, 1930: 64, 1938: 367.

Semperothuria imitans.-Deichmann, 1958: 305-306.

Holothuria imitans variedad polymorpha.-Caso, 1962: 310-315; 1966: 267-268.

Holothuria (Semperothuria) imitans.-Rowe, 1969: 135.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Especie de tamaño pequeño. Piel extraordinariamente delgada. Cuerpo no deprimido. Superficie dorsal más intensamente coloreada y diferenciada de la ventral. Pies ambulacrales situados ventralmente, grandes, abundantes y dispersos. Papilas escasas, pequeñas, muy contraídas, con dificultad se distinguen a simple vista. Predominantemente tablas de base gruesa y espiro con pilares paralelos; la espiro termina en forma de cruz Maltesa formada por 8 espinas, rara vez con algunos accesorios. Las tablas completas con disco de borde liso a espinoso, éstas tienen a menudo racimos más irregulares de espinas en la punta (con proyección hacia arriba) o en forma de

cruz Maltesa doble. Pies con una gran placa terminal, con unas cuantas placas perforadas en el borde y algunos barrotos o barras, con o sin extremos perforados y algunas veces con proyecciones laterales que algunas veces forman los orificios marginales. Barrotos similares en los pies dorsales, con placa terminal o sin ella.

Descripción: Longitud de 50 a 150 mm, forma subcilíndrica con la superficie dorsal convexa y la ventral más o menos plana; piel delgada, rugosa y rígida; con algunas manchas oscuras en la superficie dorsal; los pies ambulacrales ventrales son pequeños y se distribuyen en varias bandas; los dorsales son papiliformes y son menos abundantes que en la superficie ventral; 20 tentáculos en forma de escudo; boca y ano dirigidos hacia la superficie ventral; una vesícula de Poli de forma ovalada, 6 ámpulas tentaculares; un canal pétreo y una sola madreporita, de tamaño muy pequeño y de forma ovalada. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco reducido, espira alargada con 2 barras entre las 4 columnas que la componen y en forma de cruz maltesa en el borde, en algunos casos una de las columnas presenta una espina proyectada hacia fuera; barras de soporte con los extremos grandes y aplanados, con algunas perforaciones; tentáculos con barrotos con espinas muy pequeñas.

Referencias de identificación: Ludwig, 1875: 109, Tabla 7, fig. 41; Deichmann, 1958: 305-306, Tabla 4, figs. 8-12.

Material examinado: 25 ejemplares: ICML-UNAM 5.28.2, 2 ejemplares (Isla Chivos de En medio, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 12' N-106° 26' W); ICML-UNAM 5.28.3, 2 ejemplares (Isla Chivos de En medio, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 12' N-106° 26' W); ICML-UNAM 5.28.4, 4 ejemplares (Ensenada Norte de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 14' N-106° 28' W); ICML-UNAM 5.28.5, 1 ejemplar (A 70 m. de la Isla Venados, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 14' N-106° 27' W); ICML-UNAM 5.28.6, 3 ejemplares (Entre la Isla de Lobos y la Isla de Venados, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 13' N-106° 27' W); ICML-UNAM 5.28.7, 8 ejemplares (Este de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 15'-106° 28' W); ICML-UNAM 5.28.13, 1 ejemplar (Bahía Falsa, La Paz, B.C.S., Méx., 24° 25' N-110° 20' W); ICML-UNAM 5.28.14, 1 ejemplar (La Bonanza, Isla Espíritu Santo, B.C.S., Méx., 24° 30' N-110° 20' W); ICML-UNAM 5.28.15, 2 ejemplares (Playa Norte, Mazatlán, Sin., Méx., 23° 12' N-105° 25' W); ICML-UNAM 5.28.17, 1 ejemplar (Próxima a la Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Samoa (Ludwig, 1875).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, Panamá, Samoa, Islas Galápagos (Deichmann, 1958). México, Ecuador, Panamá, Nicaragua.

Distribución batimétrica: 0 – 22 m.

Comentarios: Se amplía la distribución batimétrica a su límite más profundo y la distribución geográfica hasta su límite más sureño.

***Holothuria (Semperothuria) languens* Selenka, 1867**

(Figura 44. Lámina 10: 13-20)



Figura 44. *Holothuria (Semperothuria) languens* (escala 1 cm).

Holothuria languens Selenka, 1937: 335.

Holothuria (Semperothuria) languens.- Deichmann, 1958: 302-304.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Formas delgadas, cilíndricas, tallas moderadas 10-15 cm, rara vez 20 cm. 20 tentáculos en posición terminal; pies ambulacrales distribuidos en 5 bandas, en la superficie ventral de forma cilíndrica y en la superficie dorsal más papiliformes. Órganos de Cuvier bien desarrollados. Espículas: tablas bastante fuertes, parte basal usualmente cónica con algunas espinas y borde con un sistema de espinas, formando una cruz Maltesa doble; espinas intercaladas, especialmente en las tablas pequeñas con el disco todavía conservado. Una capa más profunda, barras o barrotes planos con orificios marginales o con el borde dentado. Pies ventrales con placa terminal y grandes

placas de soporte con orificios laterales; pies dorsales con una pequeña placa terminal, usualmente curvada, barrotes con algunos dientes en el borde.

Descripción: Organismos de 40 mm o menos, cuerpo cilíndrico, más o menos deprimido; la superficie ventral casi plana y bien diferenciada de la dorsal; piel delgada, rígida y rugosa; pies ambulacrales cilíndricos, en la superficie ventral forman 3 bandas dobles sobre los ambulacros y solo unos cuantos en los interambulacros. En la superficie dorsal son más papiliformes y se encuentran más contraídos, a diferencia de la superficie ventral se observa un mayor número de papilas en los interambulacros, aunque no son abundantes. También se pueden observar dos líneas de manchas oscuras en el dorso; 20 tentáculos en forma de escudo, dirigidos hacia la superficie ventral; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; hacia los extremos se distingue de mejor manera las líneas de pies ambulacrales; anillo calcáreo bien calcificado, los radios presentan prolongaciones anteriores ligeramente alargadas. Espículas en forma de tablas con el disco reducido y espinoso, espira alta y con el borde espinoso; barras de soporte de formas variadas, alargadas u ovaladas y con un gran número de orificios; pies ambulacrales con placa terminal; tentáculos con barrotes gruesos con espinas pequeñas.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 303-304, Tabla 4, figs. 5-7.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.30.0 (Isla Cleofa, Las Tres Marías, Golfo de California, México, 21° 15' N-106° 23' W).

Material tipo: Alemania (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Panamá (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Cabo San Lucas, México, Panamá, Ecuador (Deichmann, 1958).

Distribución batimétrica: 5 - 38 m.

Comentarios: Esta especie se semeja a *H. imitans*, pero las tablas de la pared del cuerpos son diferentes a las de *H. imitans*, ya que en ésta ultima, presentan un gran número de espinas en el borde del disco y de la espira.

Subgénero *Theelothuria* Deichmann, 1958
***Holothuria (Theelothuria) paraprinceps* Deichmann, 1937**

(Figura 45. Lámina 11: 1-8)



Figura 45. *Holothuria (Theelothuria) paraprinceps* (escala 1 cm).

Holothuria paraprinceps.- Deichmann, 1937: 166; 1958: 326-327.

Holothuria (Theelothuria) paraprinceps.- Rowe, 1969: 158.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1937): Formas robustas, tallas grandes (probablemente de 25 cm o mas), boca y ano en posición terminal. Superficie dorsal con papilas cónicas, superficie ventral con pies ambulacrales pequeños completamente contraídos. Piel rígida con espículas delgadas. Anillo calcáreo con radios muy largos e interradios de tipo usual. Espículas en forma de tablas con bordes nodulosos, con una espira reducida a 4 nudos, en las papilas presentan un número de tablas muy grandes con una espira de punta cónica; numerosos botones con 6 orificios y formas variadas de lisos a abollonados. Pies ventrales con placa terminal y numerosos barrotos lisos y grandes con perforaciones laterales y en los extremos. Papilas sin placa terminal o con barrotos vestigiales.

Descripción: 230 mm de longitud, forma del cuerpo plano-convexa, con el extremo anterior truncado y el extremo posterior romo; piel gruesa, rígida e hirtusa al tacto por la gran cantidad de espículas que contiene; pies ambulacrales distribuidos irregularmente en todo el cuerpo, los de la superficie dorsal son cilíndricos cortos o completamente contraídos, los de la superficie dorsal son

papiliformes, las papilas son cónicas y presentan una serie de pequeñas espinas sobre los pies; boca terminal y ano en dirección ventral; 20 tentáculos terminales; espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con espira alta y disco angosto y curvado, espira alta cónica con 4 pequeñas columnas en la base; botones lisos oblongos con orificios alargados; tentáculos con delicados berrotes curvados.

Referencias de identificación: Deichmann, 1937: 166. Text-fig. 1, figs. 1-10.

Material examinado: ICML-UNAM 5.55.0, 1 ejemplar (Puerto Peñasco, Sonora, Méx.).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1937).

Localidad tipo: Golfo de California (Deichmann, 1937).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California, Panamá.

Distribución batimétrica: 0 - 65 m (Deichmann, 1937, 1958).

Subgénero *Thymiosycia* Pearson, 1914

***Holothuria (Thymiosycia) arenicola* Semper, 1868**

(Figura 46. Lámina 11: 9-14)



Figura 46. *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* (escala 1 cm).

Holothuria (Sporadipus) arenicola Semper, 1868: 81.

Holothuria humilis.- Selenka, 1867: 339.

Holothuria subdivita.- Selenka, 1867: 338.

Holothuria arenicola.- Semper, 1868: 81; Caso, 1961: 346-349; Hendler, 1995: 297-299.

Holothuria densipedes.- Clark H. L., 1901: 257 .

Holothuria (Holothuria) arenicola.- Panning, 1935: 88.

Holothuria monsunii.- Heding, 1939: 217.

Brandothuria arenicola.- Deichmann, 1958: 291.

Holothuria (Thymisycia) arenicola.- Rowe, 1969: 147.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Forma cilíndrica delgada, hasta 20 cm. Pies ambulacrales dispersos en distintas bandas, los ventrales de forma cilíndrica, los dorsales papiliformes o por lo menos con un disco más pequeño. Canal pétreo por detrás del anillo calcáreo. Órganos de Cuvier presentes. Espículas de la capa externa en forma de tablas con 4 a 8 orificios marginales y una espira pequeña, a menudo con los pilares levemente convergentes y pocas espinas pequeñas en el asa. Botones pequeños, lisos, con seis orificios, botones generalmente más pequeños en la superficie ventral, que se van perdiendo con la edad. Pies ventrales con placa terminal y barras de soporte casi rectas con los extremos perforados, o con una serie de orificios a lo largo de los lados que las hacen parecer botones alargados. Pies dorsales con una placa terminal más pequeña o sin ella, y barrotes cortos, por lo general curvados.

Descripción: Longitud de 60-150 mm, forma cilíndrica, algo alargada, con los extremos romos; piel delgada, algo rugosa y rígida. Se presentan algunas manchas oscuras en el tegumento; pies ambulacrales distribuidos en distintas bandas en todo el cuerpo, en la superficie dorsal son papiliformes y las papilas son muy conspicuas; en cambio, en la superficie ventral son cilíndricos y grandes; 20 tentáculos, pequeños, en forma de escudo; boca en dirección ventral y ano terminal; anillo calcáreo bajo, con prolongaciones posteriores muy cortas; una vesícula Poli; músculos longitudinales gruesos, divididos; árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo, con ramificaciones pareadas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco semicircular con un número variado de orificios marginales y uno más grande en el centro, espira baja; un gran número de botones lisos alargados con 6-8 orificios oblongos; tentáculos con barrotes bien desarrollados gruesos, espinosos y perforados en los extremos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 291-293, Tabla 1, figs. 14-15.

Material examinado: 19 ejemplares: ICML-UNAM 5.11.2, 1 ejemplar (Mazatlán, Sinaloa, Hermano del Norte, Méx., 23° 11' N-106° 25' W); ICML-UNAM 5.11.5, 1 ejemplar (Ensenada entre Isla de Chivos e Isla Venados, Mazatlán Sinaloa, Méx., 23° 13' N-106° 27' W); ICML-UNAM 5.11.8, 1 ejemplar (Puerto Balandra, La Paz, B.C.S. Méx., 24° 16' N-110° 19' W); ICML-UNAM 5.11.24, 1 ejemplar (La Gaviota, La Paz, B.C.S. Méx., 24° 10' 99" N-110° 18' 99" W); ICML-UNAM 5.11.32, 6 ejemplares (Isla de la Piedra, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 12' N-106° 25' W); ICML-UNAM 5.11.41, 3 ejemplares (Isla Cardones Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 10' N-106° 24' W); ICML-UNAM 5.11.42, 6 ejemplares (La Gaviota, Bahía de la Paz, B.C.S. Méx., 24° 17' 13" N-110° 20' 34" W).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Filipinas (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Bermudas a Brasil, Florida, Golfo de México (Hendler *et al.*, 1995). Bermudas, Hawai, Panamá. Ecuador y Golfo de California (Deichmann, 1958). Islas Revillagigedo, Bahamas, Cuba, Antillas, Colombia, Barbados, Costa Rica, Chile, Kiribati, Guam, Belice, Puerto Rico, San Vicente, Granadinas, Islas Marshall, Territorio Británico del Océano Indico, Filipinas, Australia, Tailandia, Fiji, Micronesia, Maldivas, Papua Nueva Guinea, Eritrea, Tonga, Isla Seychelles, Islas Cook, Polinesia, Islas Pitcairn, Antigua y Barada, La Guadalupe y La Martinica.

Distribución batimétrica: 0 – 121 m.

Comentarios: Se amplía la distribución batimétrica hasta su límite más profundo (121 m).

***Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskål, 1775)**

(Figura 47. Lámina 11: 15-21)

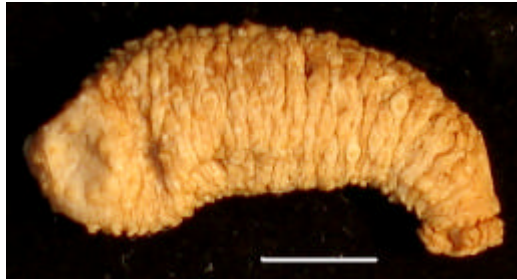


Figura 47. *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (escala 1 cm).

Holothuria bottellus.- Selenka, 1867: 335-336.

Brandothuria impatiens.- Deichmann, 1958: 293.

Holothuria (Thymiosycia) impatiens.- Rowe, 1969: 146.

Holothuria impatiens.- Deichmann, 1930: 64-65; 1954:393; Caso, 1961.

Diagnosis: (*vide* Selenka, 1867): Forma delgada subcilíndrica. El extremo anterior alargado, forma un delgado cuello, extremo posterior ancho. 20 tentáculos, aproximadamente del mismo tamaño. Boca y ano terminal. Pies ambulacrales y papilas escasas, distribuidas regularmente. Piel delgada, áspera e hirsuta al tacto. Espículas de tres modalidades: tablas, botones y barrotes.

Descripción: Longitud de 25 a 100 mm, forma subcilíndrica, alongada, el extremo oral alargado como formando un cuello y el extremo oral romo; la superficie ventral es semiconvexa y la ventral más aplanada; piel gruesa, blanda y rugosa, además se siente áspera al tacto por la cantidad de espículas; los pies ambulacrales de la superficie ventral son grandes y cilíndricos; los de la superficie dorsal son más bien papiliformes, se distribuyen irregularmente en todo el cuerpo; 20 tentáculos en forma de escudo y del mismo tamaño; boca dirigida hacia la superficie ventral invaginada y ano terminal; anillo calcáreo compuesto por radios grandes y con un borde en el centro en forma de "X" y los interradios más pequeños más o menos en forma de corazón; una sola vesícula de Poli muy alargada, en posición ventral; músculos longitudinales muy gruesos y divididos; árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo, adherido en el lado dorsal derecho, con las ramificaciones muy delgadas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco liso, amplio y redondo a casi cuadrado, con un

número variado de orificios marginales grandes, espira baja y amplia con algunos dientes en el borde; botones lisos alongados con 6-8 orificios oblongos, otras presentan orificios más pequeños en el margen; tentáculos con barrotes delgados y otros más gruesos con orificios muy pequeños en los extremos.

Referencias de identificación: Selenka, 1867: 335-336; Deichmann, 1958: 293, Tabla 1, figs. 14-15.

Material examinado: 30 ejemplares: ICML-UNAM 5.10.3, 15 ejemplares (Entre la Isla de la Piedra e Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.10.9, 1 ejemplar (Ensenada Norte de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.10.18, 1 ejemplar (El Carricito, Guaymas, Son., Méx.); ICML-UNAM 5.10.33, 5 ejemplares (El Corralito, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.10.34, 4 ejemplares (El Corralito, La Paz, B.C.S., Méx.); ICML-UNAM 5.10.35, 4 ejemplares (Coromuel, La Paz, B.C.S., Méx.).

Material tipo: Sin información.

Localidad tipo: Mar Rojo (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Atlántico Occidental; Antillas; Florida; Tortugas; Bahamas; Veracruz, Méx.; Belice; Panamá; Colombia y Venezuela (Hendler *et al.*, 1995). Ecuador, Colombia, Polinesia Francesa, Islas vírgenes, Puerto Rico, Antiguas, Barbados, Cuba, Jamaica, Hawai, Australia, Guam, Indonesia, Kiribati, Fiji, Micronesia, Singapur, Japón, Kenya, Eritrea, Islas Seychelles, Comoros, Islas Maldivas, Egipto, Sri Lanka, Tunisia.

Distribución batimétrica: 0 – 67 m.

Comentarios: Los ejemplares más grandes llegan a medir hasta 10 cm. Se amplia el rango de distribución batimétrica a su límite más profundo (67 m).

***Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, 1830**

(Figura 48. Lámina 12: 1-7)



Figura 48. *Holothuria (Thymiosycia) hilla* (escala 1 cm).

Stichopus gyriter Selenka, 1867: 319.

Holothuria gyriter.- Deichmann, 1938: 371.

Holothuria monacaria Panning, 1934: 69.

Brandtothuria gyriter.- Deichmann, 1958: 294-295.

Microthele (Paramicrothele) zihuatanensis Caso, 1964: 105-114.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Cuerpo delgado, en forma de botella, hasta 20 cm de largo. Semejante a *Holothuria impatiens* pero más delicada, con el tegumento menos áspero, piel color marrón amarillento, con áreas pálidas grandes alrededor de los pies ambulacrales o de las papilas. Espículas de la capa externa en forma de tablas con el disco circular pueden tener hasta 10 orificios, y espira con espinas en el borde. Capa interna con botones regulares con 6 orificios alargados, algo estrechos. Pies ambulacrales con una gran placa terminal pero sin barras de soporte, excepto unas cuantas placas reticuladas cerca de la placa terminal o unos cuantos barrotes perforados o botones alargados. Pies ambulacrales dorsales carentes de placa terminal, y barrotes curvados con proyecciones transversales cortas, a veces se presenta una hilera de orificios laterales.

Descripción: Tallas de 65-150 mm, forma alargada, más gruesos hacia el extremo anal; piel gruesa, blanda, rugosa y algo áspera; pies ambulacrales papiliformes en la superficie dorsal, las papilas son cónicas y muy grandes, estas

se distribuyen en 7 bandas, en la superficie ventral conforman una suela bien definida, en esta zona, los pies ambulacrales tienen forma cilíndrica y son grandes, son muy abundantes y se presentan en 3 bandas. Los 5 que se encuentran alrededor del ano son papiliformes y los que están cerca del extremo oral son papilas más grandes y agudas; 20 tentáculos, en forma de escudo; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; anillo calcáreo simple sin prolongaciones posteriores; aparentemente presentan 2 Vesículas de Poli; solo se presenta un canal pétreo libre muy delgado, aparentemente una sola madreporita muy pequeña; músculos longitudinales gruesos, dividido y muy blandos; árboles respiratorios cortos con ramificaciones delgadas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco redondo a irregular, angosto y con hasta 14 orificios pequeños en el margen, espira corta con pocos dientes en el borde; botones alargados lisos, con orificios oblongos que van de 6 a 10; tentáculos con barrotes largos casi rectos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 294-295. Tabla 1, figs.

16-18; Selenka, 1867: 319.

Material examinado: 6 ejemplares: ICML-UNAM 5.26.14, 2 ejemplares (Isla de La Piedra, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.26.16, 1 ejemplar (Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.26.18, 1 ejemplar (Playa Norte, Mazatlán, Sin, Méx.); ICML-UNAM 5.26.24, 1 ejemplar (Al S.E. de la Isla de Chivos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.26.26, 1 ejemplar (Este de la Isla de Pájaros, Mazatlán, Sin., Méx.).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Hawai (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Costa este de África hasta la región Panámica (Deichmann, 1958). Hawai, México, Panamá, Colombia, Islas Marianas, Islas Marshall, Polinesia, Palau, Samoa, Papua Nueva Guinea, Micronesia, Guam, Kiribati, Fiji, Indonesia, Japón, Filipinas, Australia, Kenia, Eritrea, Islas Maldivas, Tailandia.

Distribución batimétrica: 0 – 61 m.

Comentarios: Las espículas se asemejan a las de *Holothuria* (*Thymiosycia*) *impatiens*. Se amplía el rango de distribución batimétrica en su límite más profundo (61 m).

Subgénero *Vaneyothuria* Deichmann, 1958

***Holothuria* (*Vaneyothuria*) *zacae* forma *iota* (Deichmann, 1937)**

(Figura 49. Lámina 12: 8-16)

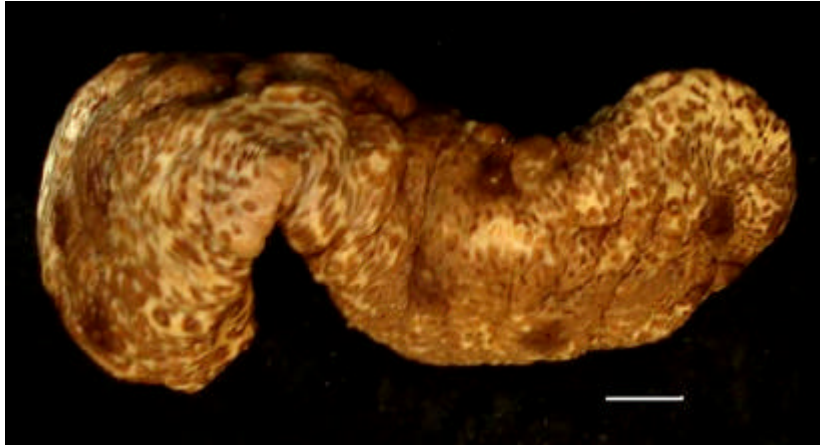


Figura 49. *Holothuria* (*Vaneyothuria*) *zacae* forma *iota* (escala 1 cm).

Holothuria zacae.- Deichmann, 1937: 168.

Holothuria (*Vaneyothuria*) *zacae*.- Deichmann, 1958: 309-310.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1958): Formas cilíndricas grandes con 2 líneas de manchas oscuras en el dorso; 20 tentáculos dirigidos hacia la superficie ventral y ano en posición terminal, pies ventrales en número variado, no agrupados y completamente contraídos; papilas y pies pequeños en la superficie dorsal, las primeras parecen verrugas, forman un margen muy conspicuo a los lados del cuerpo. Anatomía interna no notable; una vesícula de Poli, uno o más canales pétreos con una pequeña punta cilíndrica, órganos de Cuvier presentes. Espículas en forma de tablas frágiles, generalmente con dientes marginales; en la forma típica, muchas veces con tablas grandes cerca de los pies, con una espira reducida que termina en 4 barrotes. Capa interna con botones delgados, enrollados e incompletos.

Descripción: Longitud 105 mm, forma planoconvexa con los extremos romos, se diferencia bien la superficie ventral de la dorsal; piel gruesa, rígida y algo áspera; pies ambulacrales de la superficie ventral cilíndricos y cortos, los de la superficie

dorsal son papiliformes con el disco pequeño de tono oscuro, alrededor de la boca y el ano se presentan papilas cónicas grandes; boca y ano en dirección ventral; anillo calcáreo sin proyecciones posteriores o totalmente reducidas parte posterior del anillo semicurvada casi plana, 2 proyecciones anteriores agudas; una vesícula de Poli. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco amplio, con espinas marginales y un variado número de orificios, espira baja con 4 columnas, cada una con 3 espinas, dos proyectadas hacia arriba y una lateral; botones lisos alargados con 2 a 8 orificios oblongos; barras de soporte grandes con el centro aplanado y perforado al igual que los extremos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1958: 307-310, Tabla 5, figs. 1-12.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.60.1, (Oeste de Isla Cardones, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 10' N-106° 24' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Bahía Santa Inés, Golfo de California (Deichmann, 1958).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Costa de Hermosillo, Golfo de California, México. 28° 41.6' N 112° 11.0' W). Golfo de California, Ecuador, Islas Galápagos (Deichmann, 1958).

Distribución batimétrica: 91 – 99 m.

***Holothuria (Paraholothuria) riojai* Caso, 1963.**

(Figura 50. Lámina 12: 17-31)



Figura 50. *Holothuria (Paraholothuria) riojai* (escala 1 cm).

Diagnosis (*fide* Caso, 1963): Forma subcilíndrica, extremo anterior y posterior anchos y romos. Color pardo oscuro con papilas rojizas. Tentáculos 20, peltados y ramificados del mismo tamaño. Boca dirigida hacia la superficie ventral. Pies ambulacrales parduscos, dispuestos sobre la cara dorsal y ventral. Papilas escasas, bien desarrolladas, dispuestas sobre el dorso y el borde dorsoventral. Anillo calcáreo conformado por piezas radiales, pequeñas y finas. Vesícula de Poli extraordinariamente desarrollada. Color parduzco casi negro; con ambulacros negros y papilas pardo-rojizas. Espículas escasas y de formas muy variadas: tablas con o sin espiras, placas en forma de cesta, copa o forma irregular; placas de aspecto cucumeroide y barrotos de formas y aspecto muy diversos.

Descripción: Tamaños que van de 100 a 150 mm, forma más o menos cilíndrica; piel gruesa rígida y más o menos áspera; pies ambulacrales de la superficie ventral y dorsal cilíndricos, más numerosos en la superficie ventral, en la dorsal se presentan solo algunas papilas cónicas; 20 tentáculos en forma de escudo; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; anillo calcáreo bajo con piezas pequeñas, una sola vesícula de Poli grande; árboles respiratorios a lo largo de todo el cuerpo con ramificaciones bien desarrolladas y muy finas; gónadas bien desarrolladas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de placas perforadas.

Referencias de identificación: Caso, 1963: 367-379.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.27.1; 1 ejemplar (Isla de Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 15' N-106° 28' W).

Material tipo: Sintipos, ICML-UNAM.

Localidad tipo: Zihuatanejo, Guerrero, México.

Distribución geográfica: Localidad tipoy Golfo de California.

Distribución batimétrica: Intermareal, no se conoce con certeza.

Género *Labidodemas* Selenka, 1867

***Labidodemas americanum* Deichmann, 1938**

(Figura 51, Lámina 12: 32-34)



Figura 50. *Labidodemas americanum*. A) vista ventral, B) vista dorsal (escala 1 cm).

Labidodemas americanum Deichmann, 1938: Samyn, *et al.*: 2005: 103-120.

Diagnosis (Deichmann, 1958): Especies de tamaño mediano, hasta 15 cm, con 20 tentáculos pequeños, ano subterminal. Pocos pies ambulacrales, en una o dos líneas a lo largo del radio, rara vez separados del interambulacro; pies ambulacrales ventrales cilíndricos y los dorsal más papiliformes. Anillo calcáreo delicado con el interrradio muy alargado en forma de listón. Piel suave gruesa y gelatinosa. Espículas en forma de tablas delicadas con cuatro orificios centrales, un disco con cerca de diez orificios marginales, de los cuales algunos pueden ser imperfectos, y a menudo con algún diente marginal embotado; la espira se redujo en algunos a cuatro perillas. Los pies ambulacrales de la superficie ventral son grandes y cilíndricos, con una placa terminal grande y pocas placas pequeñas con 4 o 5 orificios, posiblemente representados por tablas reducidas; los pies

ambulacrales dorsales son papiliformes y carentes de placa terminal, pero presentan placas pequeñas en las paredes y unas parecidas en los pies ventrales.

Descripción: Longitud de 50 a 85 mm, forma subcilíndrica, plano-convexa, con los extremos romos, semiaplanados; piel delgada, lisa y gelatinosa; pies ambulacrales cilíndricos y grandes, dispuestos en diferentes bandas en la superficie ventral; en la superficie dorsal son papiliformes y se pueden observar unos pocos en los interambulacros; 20 tentáculos; boca subventral y ano terminal; anillo calcáreo delicado y pequeño, las estructuras posteriores se enlazan unas con otras a modo de listón; gónadas pequeñas en 2 penachos; músculos longitudinales con la división central; árboles respiratorios delgados y delicados, con las ramificaciones pequeñas. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco delicado con 4 orificios centrales 10 o menos orificios marginales, espira reducida, casi ausente; tentáculos con barrotes angostos y con perforaciones en los extremos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1938: 363-364; 1958: 286-287, Tabla 1, fig. 5.

Material examinado: 4 ejemplares: ICML-UNAM 5.42.7, 2 ejemplares (Calerita, Bahía de la Paz, B.C.S., Méx., 24° 21' N-110° 17' W); ICML-UNAM 5.42.8, 2 ejemplares (Isla Ballena, B.C.S. Méx., 24° 20' N-110° 23' W).

Material tipo: MCZ (Deichmann, 1938).

Localidad tipo: Golfo de California, Méx.; Costa Rica (Deichmann, 1938).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California; Islas Galápagos; Isla de Cocos y Costa Rica (Deichmann, 1938).

Distribución batimétrica: 0-16 m.

Familia Stichopodidae Haeckel, 1896
Género *Isostichopus* Deichmann, 1958
Isostichopus fuscus (Ludwig, 1874)

(Figura 52, Lámina 13: 1-8)

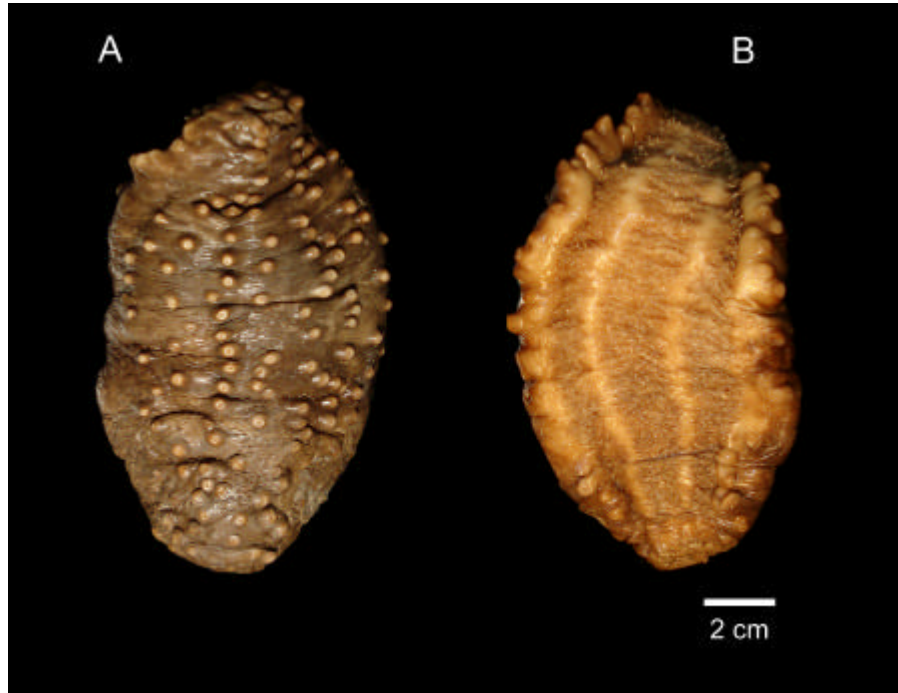


Figura 52. *Isostichopus fuscus*. A: vista dorsal, B: vista ventral (escala 2cm).

Stichopus fuscus.- Ludwig, 1874: 97; Théel, 1886: 5; Deichmann, 1937: 163; 1938: 363; Caso, 1961: 353-357; 1967: 175-181.

Stichopus badionotus.- Selenka, 1867: 316.

Isostichopus fuscus.- Deichmann, 1958: 280-281.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1958): Forma robusta de bordes gruesos. Boca ventral dirigida hacia la superficie ventral. Superficie dorsal convexa, de color pardo oscuro, con papilas romas dispuestas irregularmente. Superficie ventral plana, de color pardo, con pies ambulacrales dispuestos en bandas densas. Espículas numerosas, de cuatro modalidades distintas: tablas, placas perforadas, cuerpos con forma de "C" y barrotes en forma de horqueta. Espículas con forma de tablas, con espiras regulares, con el disco perforado en el margen. Viven en aguas superficiales o poco profundas.

Descripción: Desde 60 hasta 280 mm., forma plano-semiconvexa alargada, con los bordes laterales ensanchados, se diferencian perfectamente la superficie dorsal y ventral, esta forma una suela muy evidente; piel muy gruesa y blanda; en la suela o superficie ventral se distinguen perfectamente 3 bandas de pies ambulacrales dispuestos irregularmente y en gran número. En los ambulacros de la superficie dorsal (vivium) presentan grandes papilas que también son numerosas, que alrededor de la boca forman una especie de corona, estas son de menor tamaño que las del centro de la superficie dorsal; 20 tentáculos peltados y dirigidos hacia la superficie ventral; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal; anillo calcáreo compuesto por radios e interradios casi iguales, de no ser por el grosor de ambos, de forma rectangular con prolongaciones anteriores y posteriores muy cortas; solo una vesícula de Poli de gran tamaño; músculos longitudinales grandes y gruesos; de los árboles respiratorios es más largo el de la superficie ventral. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco reducido, espira cuadrangular con pequeños dientes en el borde; piezas en forma de "C" en la superficie ventral; tentáculos con barrotes curvados y otros en forma de horqueta.

Referencias de identificación: Ludwig, 1875: 97; Deichmann, 1958: 280-281. Tabla 1, figs. 1-3.

Material examinado: 27 ejemplares: ICML-UNAM 5.13.3, 1 ejemplar (Bahía de Pichilingue, Baja California Sur, Méx.); ICML-UNAM 5.13.6, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., entre el Hermano del Sur y el Hermano del Norte); ICML-UNAM 5.13.7, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., entre la Cardones e Isla Chivos); ICML-UNAM 5.13.8, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., entre Isla Venados e Isla Lobos); ICML-UNAM 5.13.9, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., al Norte de Isla Venados); ICML-UNAM 5.13.10, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., al Norte de la Isla Venados); ICML-UNAM 5.13.11; 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., entre Isla Venados e Isla Lobos); ICML-UNAM 5.13.12, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx., frente a la Isla de Pajaraos); ICML-UNAM 5.13.13, 1 ejemplar (Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.13.14, 8 ejemplares (Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.13.15, 4 ejemplares (Isla Lobos, Mazatlán, Sin., Méx.); ICML-UNAM 5.13.16, 6 ejemplares (Mazatlán, Sin., Méx.).

Material tipo: Posiblemente en Alemania (Deichmann, 1958).

Localidad tipo: Patagonia (Ludwig, 1875).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Ecuador; Golfo de California; Galápagos; Isla Socorro; Isla Cocos (Deichmann, 1958). El Salvador, Colombia, Panamá.

Distribución batimétrica: De 0 a 37 m (Deichmann, 1958).

Comentarios: En México esta especie se sobre-explotó entre 1988 y 1994, posteriormente las capturas disminuyeron la población a niveles tales que el gobierno federal la designó oficialmente como “especie en peligro de extinción” y la incluyó en la NOM, iniciándose así su veda permanente. Por lo anterior en el año 2005 fue incluida en el CITES (apéndice 2). Es la única especie de equinodermo de México que tiene este estatus.

Genéro *Parastichopus* (Clark, H. L., 1922)

***Parastichopus californicus* (Stimpson, 1857)**

(Figura 53, Lámina 13: 9-16)



Figura 53. *Parastichopus californicus* (escala 1 cm).

Holothuria californicus.- Stimpson, 1857: 524

Stichopus californicus.- Clark, H. L., 1922: 70.

Stichopus johnsoni, Théel, 1886:4; Clark, H. L., 1922; 69.

Stichopus fuscus, Théel, 1886a: 5.

Diagnosis (*fide* Deichmann, 1937): Tallas grandes (500 mm). Cuerpo cilíndrico, boca dirigida hacia la superficie ventral y ano terminal. Superficie dorsal con grandes papilas cónicas y pequeños pies ambulacrales; superficie ventral con pies ambulacrales cilíndricos más o menos dispuestos en distintas bandas. Espículas de la capa externa en forma de tablas grandes las cuales decrecen en tamaño y complejidad conforme avanza la edad de los individuos, y una capa interna de botones grandes y lisos con 6 a 10 orificios. Pies ambulacrales con placa terminal y grandes placas perforadas; papilas con barrotes perforados.

Descripción: 150 mm de longitud, de forma cilíndrica alargada; piel delgada y muy rígida; pies ambulacrales cilíndricos, escasos, no parecen tener una distribución uniforme, aunque parecen estar en bandas irregulares, alrededor de la boca se presenta una serie de papilas cónicas grandes; 20 tentáculos peltados; boca dirigida hacia la superficie ventral y ano en posición terminal; anillo calcáreo compuesto por radios con una prolongación anterior aguda y prolongaciones posteriores muy cortas, los interradios presentan una proyección posterior más larga que la otra; una vesícula de Poli muy singular, cilíndrica-alargada, con el extremo distal agudo. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco amplio y una gran cantidad de orificios, espira baja con 2 espinas en cada una de las 4 columnas, proyectadas hacia arriba y una proyectada hacia los lados; botones lisos, alargados bien desarrollados, con 6-10 orificios oblongos; tablas de soporte en forma de anclas, con una perforación en los extremos superiores y los 2 inferiores más pequeños; tentáculos con grandes barrotes espinosos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1937: 163; Clark, H. L., 1922: 69 Tabla 1, figs. 15-16.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.54.0, Isla San Benito, B.C. Méx., 28° 19' N-115° 33' W).

Material tipo: Sin información (Deichmann, 1937).

Localidad tipo: Bahía Tomales, California (Deichmann, 1937).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: De Colombia a Baja California (Deichmann, 1937); Golfo de California., México; Alaska (Bergen, 1996). Estrecho de Bering, Rusia.

Distribución batimétrica: 5 – 5640 m.

Comentarios: El ejemplar observado evisceró, por lo que se omite la descripción interna. Se amplía el rango de distribución batimétrica hasta sus límites somero y profundo (5 – 5640 m).

Género *Eostichopus* Cutress y Miller, 1982
***Eostichopus parvimensis* (Clark H. L., 1913)**

(Figura 54, Lámina 13: 17-23)

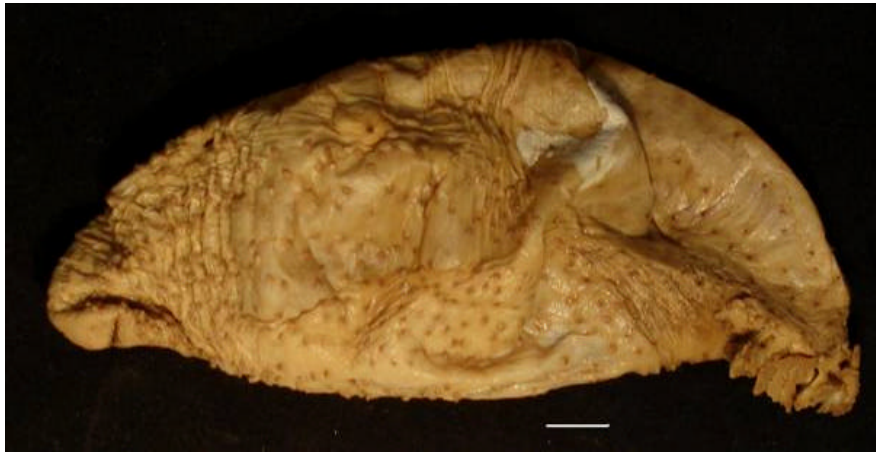


Figura 54. *Eostichopus parvimensis* (Escala 1 cm).

Stichopus parvimensis Clark H. L., 1913: 234.

Diagnosis (*vide* Clark, H. L., 1913): Cerca de 200 mm; pies ambulacrales muy numerosos, dorsal y ventralmente, distribuidos en bandas longitudinales. En las partes laterales se pueden observar grandes tubérculos a modo de papilas (de 3-6) y hay por lo menos una fila y probablemente dos de papilas similares en la parte posterior; 20 tentáculos; anillo calcáreo bien calcificado; gónadas bien desarrolladas en 2 penachos del mismo tamaño en el mesenterio dorsal. Espículas en forma de botones de 90 μ m con 2 o 3 pares de orificios; tablas que presentan un disco de 45 μ m con 3 o 4 pares de orificios.

Descripción: Organismos grandes, 210 mm, forma alargada, con el extremo anterior angosto y truncado y el extremo posterior romo; piel gruesa y algo áspera; pies ambulacrales de la superficie ventral cilíndricos con una gran ventosa, en la

superficie dorsal se presentan escasas papilas; se presentan también unas grandes protuberancias a modo de tubérculos o papilas grandes cónicas, distribuidas irregularmente y escasas; boca y ano en dirección de la superficie ventral; solo se pudieron contar 15 tentáculos peltados. Espículas de la pared del cuerpo en forma de tablas con el disco angosto con 4 orificios grandes, espira baja con 4 columnas delicadas y pequeñas espinas en el borde botones lisos alargados con 6 orificios oblongos; tentáculos con barrotes curvados y espinosos.

Referencias de identificación: Clark, H. L., 1913: 234.

Material examinado: 4 ejemplares: ICML-UNAM 5.55.1 (Punta Banda, Golfo de California, México, 24° 16' N-110° 19' W).

Material tipo: USNM 32417.

Localidad tipo: Baja California (Clark, H. L., 1913).

Distribución geográfica: California Central a Baja California (Bergen, 1996).

Distribución batimétrica: 0 – 11 m.

Orden Elasipodida Théel, 1882

Familia Laetmogonidae Ekman, 1926

Género *Pannychia* Théel, 1882

***Pannychia moseleyi* Théel, 1882**

(Figura 55, Lámina 13: 24-27)



Figura 55. *Pannychia moseleyi* (escala 1 cm).

Pannychia moseleyi var. *henrici* Ludwig, 1894: 95-99.

Pannychia moseleyi *virgulifera* Ohshima, 1915: 236.

Pannichya multiradiata Sluiter, 1901a: 25-26; Sluiter, 1901b: 72-74.

Pannichya pallida Fisher, 1907: 709-711.

Laetmophasma fecundum Ludwig, 1894: 85-95; Clark, H. L., 1913: 231-232; 1920: 138.

Diagnosis (*vide* Théel, 1882): 20 tentáculos, pies ambulacrales en la superficie ventral en dobles bandas. Los pies ambulacrales de la superficie dorsal son pequeños, similares a los que se encuentran en la superficie ventral. Papilas (presentes en los radios dorsales y ventrales) numerosas y pequeñas, dispersas por todo el dorso, poco numerosas en la parte media de la superficie dorsal. Papilas más grandes presentes a lo largo de los radios dorsales. Papilas pequeñas en el interradio ventral. Espículas en forma de ruedas de dos tipos, un tipo pequeño cerca de 0.05 mm. de diámetro, con 10 a 12 rayos cruzados al centro; y un tipo grande, 0.07-0.03 mm. de diámetro, con 5 a 6 rayos dirigidos al centro, y 11-19 rayos. Ruedas grandes con un diente o un lóbulo entre cada rayo, dirigido hacia el interior; domo central de las ruedas cubierto por una membrana calcárea generalmente perforado en el borde y conectado a veces con el centro del domo por un pilar vertical.

Descripción: Espículas de la pared del cuerpo en forma de ruedas con 12 líneas (rayos) que van hacia el centro (como las ruedas de una carreta), con un diente entre cada rayo dirigido hacia el centro, en el centro de las ruedas se presentan algunos orificios pequeños, del lado opuesto 2 barras en forma de cruz, a manera de bóveda; se presentan también espícula en forma de barrotes espinosos con espinas grandes tanto en el borde como en los extremos.

Referencias de identificación: Théel, 1882: 88, Láminas 17, 32, figs. 1-13; Hansen, 1975: 72-73.

Material examinado: USNM E10509 (Tejido).

Distribución Geográfica: Golfo de Panamá (Hansen, 1975). Alaska, Estados Unidos; Golfo de California, México; Costa Rica; Ecuador; Perú; Rusia; Japón; Australia; Indonesia; Filipinas.

Distribución batimétrica: 199 – 2350.

Comentarios: El tejido del ejemplar de esta especie, del cual se extrajeron las espículas, fue donado por el USNM. Se amplía el rango de distribución batimétrica en sus límites somero y profundo (199 – 2350 m).

Familia Elpidiidae Théel, 1877

Género *Scotoplanes* Théel, 1882

Scotoplanes clarki Hansen, 1975

(Figura 56. Lámina 14: 1-4)

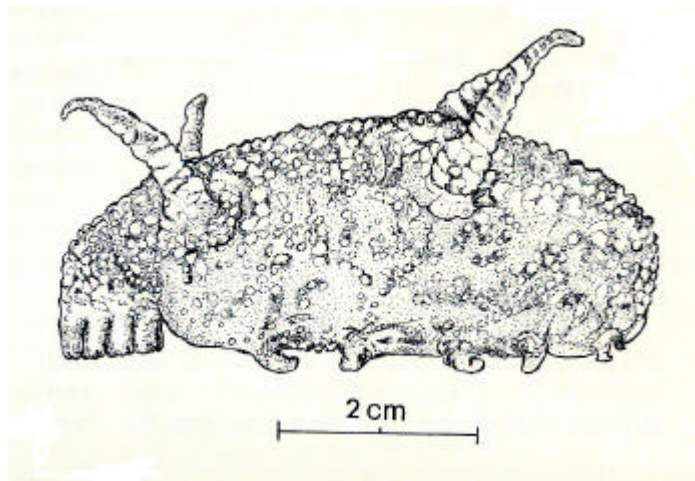


Figura 56. *Scotoplanes clarki* (tomado de Hansen 1967).

Scotoplanes clarki Hansen, 1975: 169-170.

Scotoplanes murrayi Théel.- Clark, H. L., 1920: 133-134.

Scotoplanes sp.- Hansen, 1967:169.

Diagnosis (*vide* Hansen, 1975): Animales pequeños de 2.5 a 7 cm de longitud. Piel cubierta de verrugas vesiculares. Papilas dorsales extendidas, delgadas bien desarrolladas, similares en número, distribución, tamaño, y arreglo a las de *S. globosa*, incluyen un par rudimentario. Las papilas grandes son al parecer muy contráctiles, según lo indicado por un número de líneas transversales en muchas de ellas. Las papilas extendidas por completo son delgadas y acentuadas. En la mayoría de los especímenes miden cerca de una mitad de la longitud de cuerpo; algunos de los especímenes más pequeños poseen las papilas que son de la

misma longitud que el cuerpo. Pies ambulacrales de 5 a 6 pares, si se presenta el sexto par este aparece reducido, mientras que el quinto par puede variar de tamaño puede ser más pequeño, igual o más grande que el par anterior. Los extremos de los pies son redondos y no tienen ninguna ventosa. Generalmente los pies son más pequeños que en *S. globosa*. 10 tentáculos; discos con algunas papilas grandes, muy conspicuas, en la superficie y algunas contráctiles en el margen del cuerpo, un par de lóbulos considerablemente grandes en algunos discos.

Descripción: Se revisaron las espículas de la pared del cuerpo de esta especie presentando formas de barrotos grandes, espinosos, con pequeñas fracturas transversales, las espinas se presentan en la superficie de los barrotos así como en los extremos, algunos presentan un surco o hueco amplio longitudinal.

Referencias de identificación: Hansen, 1975: 160-170, figs. 84-85.

Material examinado: Tejido donado por el USNM, (USNM 1073501).

Material tipo: ZMUC.

Localidad tipo: Perú.

Distribución: Golfo de Panamá; Perú.

Distribución batimétrica: 3570-5107 m.

Comentarios: Se amplía el rango de distribución batimétrica en su límite más profundo (5107 m).

Orden Molpadida Haeckel, 1896

Familia Molpadiidae Müller, 1850

Género *Molpadia* Risso, 1826

***Molpadia intermedia* (Ludwig, 1894)**

(Figura 57. Lámina 14: 5-9)

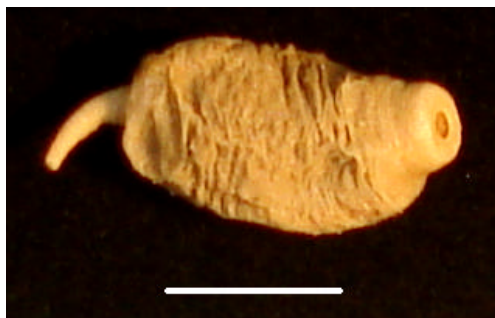


Figura 57. *Molpadia intermedia* (escala 1 cm).

Trochostoma intermedium Ludwig, 1894: 161.

Molpadia intermedia.- Deichmann, 1937: 174-175.

Diagnosis (*fide* Ludwig, 1894): Cuerpo cilíndrico, tablas pequeñas con una espira de tres pilares. Anclas y cuerpos en forma de raqueta en los individuos juveniles. Espículas casi completamente reducidas en los adultos, excepto en la región caudal. Numerosos cuerpos fosfáticos.

Descripción: Organismos pequeños, 15 mm, cuerpo cilíndrico, alargado con una cauda; piel delgada y áspera, en la región oral presenta un recubrimiento a modo de disco donde la piel es más gruesa; boca y ano en posición terminal, el ano se encuentra en la región caudal. Espículas en forma de raqueta, placas alargadas con proyecciones terminales largas con 3-5 orificios centrales muy grandes y tablas alargadas presentes en la región caudal que también presentan de 3 a 5 orificios centrales pequeños.

Referencias de identificación: Deichmann, 1937: 174-175; Ludwig, 1894: 161, Lámina 16, figs. 7-21.

Material examinado: 2 ejemplares: ICML-UNAM 5.48.2, (Isla Cedros, B.C.S., Méx., 28° 12' 00" N-115° 09' 09" W).

Material tipo: Tipo, USNM (Deichmann, 1937).

Localidad Tipo: América Central (Deichmann, 1937).

Distribución geográfica: De Alaska a Sudamérica (Deichmann, 1937). Japón.

Distribución batimétrica: 53 – 2972 m.

Comentarios: Es una de las especies más comunes en las costas de norte y Sudamérica. En este caso no se distingue fácilmente la anatomía interna, por lo que la identificación se basa más bien en la forma y composición de las espículas y anatomía externa. Se amplía el rango de distribución batimétrica hasta su límite más profundo (2972 m).

***Molpadia musculus* (Risso, 1826)**

(Figura 58. Lámina 14: 10-14)



Figura 58. *Molpadia musculus* (escala 1 cm).

Molpadia holothurioides Clark, H. L. 1920: 129-130.

Molpadia musculus.- Deichmann, 1954: 405.

Trachostoma violeaceum.- Théel 1886: 51-52.

Diagnosis (*vide* Deichmann, 1954): Especie de talla grande (hasta 16 cm de longitud) con cuerpos fosfáticos en la piel. Espículas en forma de tabla con un solo pilar, tienen de tres a seis orificios y a menudo uno o tres proyecciones marginales. En individuos más viejos estas espículas son reemplazadas por barrotes fusiformes enormes.

Descripción: Organismos de hasta 160 mm, forma cilíndrica, alongada, ligeramente curvada, con una pequeña cauda; piel delgada y muy rígida. El color de esta se conserva, presentando unas motas púrpuras en todo el cuerpo; 15 tentáculos externos, terminales; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo compuesto por radios que presentan dos pequeñas proyecciones en la parte superior y una más larga posterior, los interradios son más cortos rectangulares, con bordes casi triangulares y cuatro proyecciones superiores y dos posteriores, todas muy cortas; una vesícula de Poli, un canal pétreo y una madreporita; árboles respiratorios delgados con pocas ramificaciones, estas se encuentran muy separadas una de otra. Gran número de cuerpos fosfáticos.

Referencias de identificación: Deichmann, 1954: 405.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.111.0, (Bahía Mackellar, I. San Jorge, Antártida).

Material tipo: Sin información.

Localidad tipo: Mar Mediterráneo (Deichmann, 1954).

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Cosmopolita.

Distribución batimétrica: 37 – 5400 m.

Comentarios: Los ejemplares de las aguas del Golfo de California de esta especie se encuentran depositados en el USNM, por lo que se revisó el material depositado en la Colección Nacional de Equinodermos “Ma. Elena Caso” correspondiente a las aguas de Bahía Mackellar, I. San Jorge, Antártica. Se amplía el rango de distribución batimétrica a sus límites más y menos profundo (37 – 5400 m).

Género *Caudina* Stimpson, 1853

***Caudina californica* Ludwig, 1894**

(Lámina 14: 15-18)

Caudina californica Ludwig, 1894: 155-156.

Hedingia californica.- Deichmann, 1938: 112.

Diagnosis (*fide* Ludwig, 1894): Forma del cuerpo cilíndrica con el extremo terminal caudal, la forma y el tamaño de este puede cambiar por la forma en que se recolecte; 15 tentáculos, cada uno con dos pares de dígitos; ámpulas tentaculares presentes, un canal pétreo adherido al mesenterio y una vesícula de Poli; espículas que consisten tablas o placas perforadas o ambas. Las placas perforadas de 0.30-0.32 mm de diámetro con las proyecciones redondeadas, y cuerpos espinosos en la superficie.

Descripción: Se revisó el tejido donado por el USNM. Espículas de la pared del cuerpo en forma de placas irregulares, más frecuentemente triangulares con un variado número orificios grandes, espinas presentes sobre el margen de las placas, en la superficie y algunas veces en el borde de los orificios.

Referencias de identificación: Clark, H. L. (1907): 177, Lámina 10, fig. 13.

Material examinado: USNM 1073501 (tejido de un ejemplar).

Material tipo: posiblemente en el ZMUC.

Localidad tipo: Frente a Sinaloa, Golfo de California (25° 29' 30" N, 109° 48' W) (Ludwig, 1894).

Reportes previos para el Golfo de California: como *Hedingia californica*; Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Golfo de California.

Distribución batimétrica: 85 – 2850 m.

Orden Apodida (Brandt, 1835)

Familia Synaptidae Burnmeister, 1837

Género *Epitomapta* Heding, 1928

Epitomapta tabogae Heding, 1928

(Figura 59. Lámina 15: 1-3)



Figura 59. *Epitomapta tabogae* (escala 1 cm).

Diagnosis (*vide* Heding, 1928): Generalmente 12 tentáculos pinados. Órganos sensoriales a un lado de los tentáculos. Anillo calcáreo bien desarrollado. Las piezas radiales presentan una muesca en el margen anterior. Una vesícula de Poli y un solo canal pétreo. Los depósitos calcáreos en la pared del cuerpo presentan forma de anclas, placas del ancla y gránulos miliares. En los tentáculos, se presentan barrotos grandes. Las anclas presentan dientes marginales a excepción de la punta que es lisa. Las placas del ancla son distintamente serradas en el extremo posterior del cuerpo. En el extremo anterior, son generalmente lisas. Las placas del ancla tienen siete orificios grandes en el extremo anterior y un número variable de orificios lisos en el extremo articular.

Descripción: Forma cilíndrica, alargada; no se distingue superficie dorsal y ventral; piel delgada y casi transparente, sin pies ambulacrales, boca y ano en

posición terminal; 12 tentáculos pinados terminales y cortos, a contraluz se pueden observar los músculos longitudinales que son delgados. Espículas de la pared del cuerpo en forma de ancla con algunos dientes; placas con 7 orificios centrales los cuales presentan una serie de dientes en la parte interna, en el extremo articular se presenta un número variado de orificios más pequeños; en los tentáculos se presentan escasos barrotes con diferentes formas, curvos, alargados y en forma de horqueta.

Referencias de identificación: Heding, 1928.

Material examinado: 1 ejemplar: ICML-UNAM 5.3.0, 1 ejemplar (Puerto Libertad Sonora, Méx. 29° 53' 99" N, 112° 42' 99" W).

Material tipo: Información no disponible.

Distribución geográfica: Golfo de California y costa oeste de California.

Género *Euapta* Östergren, 1898

***Euapta godeffroyi* (Semper, 1868)**

(Figura 60. Lámina 15: 4-8)



Figura 60. *Euapta godeffroyi* (escala 2cm).

Synapta Godefroyi Semper, 1868: 231.

Euapta godeffroyi.- Edean, 1957: 254; Clark H. L., 1907: 72-73; Solís-Marín *et al.*, 1997: 256; Massin, 1999: 100-102.

Diagnosis (modificada de Clark, H. L. 1907): Cuerpo vermiforme, cilíndrico. 15 tentáculos pinados; ocasionalmente 16; en organismos inmaduros presentan de 12 a 14 y de 10-35 dígitos, vesículas de Poli numerosas, uno o más canales pétreos. Ocelos dispuestos en la base del disco oral o de los tentáculos. Espículas en forma de anclas con algunos dientes en el extremo; placas de las anclas con un gran orificio central y 6 marginales, todos ellos con dientes en el borde, y un arco cruzado en la parte externa posterior. Presencia de gránulos miliares.

Descripción: Organismos grandes de 460 mm. o mas, cuerpo cilíndrico-alargado; piel delgada, blanda y rugosa, en lagunas partes del cuerpo la piel es casi transparente, hirtusa al tacto por la forma de las espículas; 15 tentáculos pinados y externos; boca y ano en posición terminal; anillo calcáreo sin prolongaciones posteriores, en la parte anterior cada pieza presenta una pequeña prolongación curvada; una vesícula de Poli, un canal pétreo y una sola madreporita; árboles respiratorios muy delgados; espículas de la pared del cuerpo en forma de ancla con algunos dientes en el extremo posterior, con los extremos de la parte distal romos. Gránulos miliare.

Referencias de identificación: Massin, 1999: 100-102, Fig. 84.

Material examinado: 8 ejemplares: ICML-UNAM 5.81.0; 6 ejemplares (Punta Colorada, La Paz, B.C.S., Méx., 24° 09' N – 110° 15' W); 5.81.1; 1 ejemplar (La Bonanza, Isla Espiritu Santo, B.C.S., 24° 25' N – 110° 20' W); 1 ejemplar (La Bonanza, Isla Espiritu Santo, B.C.S., 24° 25' N – 110° 20' W).

Material tipo: No se conoce.

Localidad tipo: No se conoce.

Reportes previos para el Golfo de California: Baja California Sur, Golfo de California (Solís-Marín *et al.*, 2005).

Distribución geográfica: Estados Unidos, Kiribati, Polinesia Francesa, Australia, Islas maldivas, Guam, Papua Nueva Guinea, Islas Pitcairn.

Distribución batimétrica: 0 - 79 m.

Género *Chiridota* Eswchscholtz, 1829

***Chiridota aponocrita* Clark H. L., 1920**

(Figura 61, Lámina 15: 9-12)

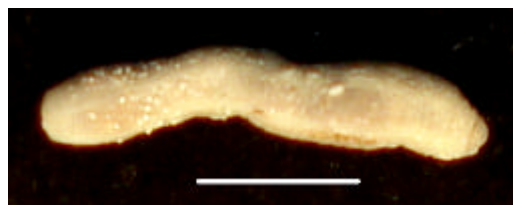


Figura 61. *Chiridota aponocrita* (escala 1 cm).

Chiridota aponocrita Clark H. L., 1920: 125.

Diagnosis (*modificada de Clark, H. L., 1920*): Cuerpo cilíndrico. Especímenes pequeños. 12 tentáculos con dígitos laterales; anillo calcáreo estrecho, sin proyecciones posteriores visibles; base de los tentáculos relativamente grande, casi cubriendo el anillo calcáreo. En los tentáculos, pocos barotes, ramificados muy levemente en un o ambos extremos, poco curvados. Papilas circulares numerosas en los interambulacros, pero escasas y dispersas en el interambulacro ventral. Numerosos discos en cada papila, y de diversos tamaños. Espículas de la pared del cuerpo: numerosas ruedas de diversos tamaños, barotes curvos, planos, en forma de "C" que en algunos casos se cierran quedando en forma de "O".

Descripción: Organismos pequeños, 30 mm, forma cilíndrica, con el extremo anterior truncado y el extremo posterior más ancho y romo; piel delgada casi transparente de un tono grisáceo, se pueden distinguir los músculos longitudinales que son muy delgados, la piel presenta una serie de gránulos pequeños; boca y ano en posición terminal. Espículas de la pared del cuerpo en forma de rueda con espinas en el borde interno y cuerpos en forma de "C".

Referencias de identificación: Clark H. L., 1920: 125, Lámina 4, figs. 1-2.

Material examinado: 3 ejemplares: ICML-UNAM 5.89.1, 2 ejemplares (Isla Chivos, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 12' N-106° 26' W); ICML-UNAM 5.89.2, 1 ejemplar (El Mangle, Isla San José, B.C.S., Méx., 25° 00' 54.9" N-110° 40' 41.8" W).

Material tipo: Paratipo, USNM E 1560.

Localidad tipo: Isla Perico, Panamá (11° 55' 30" N, 84° 20' 18" W) (Clark, H. L., 1920).

Distribución geográfica: Desde el Golfo de California, hasta Isla Perico, Panamá.

Distribución batimétrica: 9-4755 m.

Comentarios: Nuevo registro para el Golfo de California. Se amplía su rango de distribución a su límite más somero (9 m). Clark, H. L. (1920) menciona que los ejemplares tipo se encontraron a una temperatura de 34.9° a una profundidad de 1444 m.

***Chiridota rigida* Semper, 1868**

(Figura 62, Lámina 15: 13-18)



Figura 62. *Chiridota rigida* (escala 1 cm).

Chiridota rigida Semper, 1868: 18-19; Theél, 1886: 35; Clark, H. L. 1920: 125-126.

Diagnosis (*vide* Clark, H. L., 1920): Cuerpo cilíndrico, especímenes pequeños; hasta 13 tentáculos pinados, se presentan algunos tubérculos en los interambulacros. Las espículas de la pared del cuerpo presentan forma de rueda y barras curvadas, éstas últimas con espinas pequeñas en sus extremos. De 12 a 14 vesículas de Poli.

Descripción: 40 a 50 mm de longitud, cuerpo curvado de forma cilíndrica con el extremo anterior truncado y el posterior ancho y romo; piel delgada casi transparente con gránulos en la superficie; boca y ano en posición terminal; 12 tentáculos pinados; anillo calcáreo cartilaginoso. Espículas de la pared del cuerpo en forma de ruedas con 6 rayos gruesos y un pequeño disco en el centro, presentan un pliegue en el borde con el margen serrado; cuerpos en forma de "C" con los extremos ensanchados y romos y una pequeña protuberancia en la superficie central externa; tentáculos con barrotes.

Referencias de identificación: Semper, 1868: 18; Clark, H. L., 1920: 125-126.

Material examinado: 10 ejemplares: ICML-UNAM 5.74.0, 1 ejemplar (Isla Lobos, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 13' N-106° 27' W); ICML-UNAM 5.74.3, 2 ejemplares (Isla Pájaros, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 15' N-106° 28' W); ICML-UNAM 5.74.5, 7 ejemplares (Isla Venados, Mazatlán, Sinaloa, Méx., 23° 14' N-106° 28' W).

Distribución geográfica: Hawai, Estados Unidos; Golfo de California, México; Islas Marshall; Islas Pitcairn; Australia.

Distribución batimétrica: 2 - 3 m.

Análisis de composición faunística de los holoturoideos habitantes del Golfo de California

De las 53 especies reportadas en este trabajo para el Golfo de California (Tabla 2), el 39.6% (21 especies) son Panámicas, el 20.7% (11 especies) son Panámicas-Indopacíficas, el 15% (8 especies) son Panámicas-Peruvianas, el 5% (3 especies) son especies Panámicas-Peruvianas-Magallánicas, el 5% (3 especies) son cosmopolitas, el 7.5% (4 especies) son endémicas, el 3.75 (2 especies) son circumtropicales y el 1.8% (1 especie) es Oregoniana-Panámic.

En cuanto a la distribución batimétrica de las especies, existen tres grupos principales: 1) de 0 a 100 m (38 spp), 2) de 0 a 4,500 (12 spp) y 3) de 1200 a 5640 m (4 spp). La fauna de holoturoideos del Golfo de California está formada principalmente por especies de distribución batimétrica somera (0-100 m). El 73.58% se distribuyen de 0 a 100 m, el 22.64% de 0 a 4500 m, y 3.77% se distribuye estrictamente en la zona profunda de 1200 a 5640 m.

La mayoría de las especies de holoturoideos del Golfo de California, son especies estenobáticas en los rangos de 0 a 100 m y 1200 a 5640 m. Por otra parte, las especies euribáticas se encuentran menormente representadas con un 22.64% dentro del rango de distribución batimétrica de 0 a 4500 m.

En el presente trabajo de tesis, se amplía el rango de distribución geográfica de las siguientes especies: *Neopentamera anexigua* Deichmann, *Staurocucumis abyssorum* (Théel), *Holothuria (Cystipus) rigida* (Selenka), *Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea* Jäeger, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* (Brandt), *Holothuria (Platyperona) difficilis* Semper, *Holothuria (Semperothuria) imitans* Ludwig, *Holothuria (Theelothuria) paraprinceps* Deichmann, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskål), *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson y *Pannychia moseleyi* Théel, 1882.

Se amplía el rango de distribución batimétrica de las siguientes especies: *Neopentamera anexigua* Deichmann, *Staurocucumis abyssorum* (Théel),

Holothuria (Cystipus) rigida (Selenka), *Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea* Jaeger, *Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota* (Brandt), *Holothuria (Platyperona) difficilis* Semper, *Holothuria (Semperothuria) imitans* Ludwig, *Holothuria (Theelothuria) paraprinceps* Deichmann, *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* (Forskål), *Holothuria (Thymiosycia) hilla* Lesson, *Pannychia moseleyi* Théel, *Scotoplanes clarki* Hansen, *Molpadia intermedia* (Ludwig) y *Molpadia musculus* (Risso).

Tabla 2 Composición faunística de las especies de holoturoideos habitantes del Golfo de California, México. (Zooprovincias marinas de acuerdo al criterio de Healey , 1909)

Especie	Provincia	Dist. batimétrica (m)
<i>Psolidium dorsipes</i> Ludwig, 1887	P. Panámica – P. Peruviana- P. Magallánica.	6 – 60
<i>Psolus diomedeeae</i> Ludwig, 1894	P. Panámica.	7 – 80
<i>Afroccumis ovulum</i> (Selenka, 1867)	P. Panámica – P. Peruviana.	Intermareal
<i>Athyone glasselli</i> (Deichmann, 1936)	Endémica (?)	0 – 10
<i>Neothyone gibbosa</i> Deichmann, 1941	P. Panámica-P. Peruviana.	0 – 50
<i>Neothyone gibber</i> (Selenka, 1867)	P. Panámica-P. Peruviana.	0 – 50
<i>Neothyone panamensis</i> (Ludwig, 1887)	P. Panámica-P. Peruviana.	Intermareal
<i>Pachythyone lugubris</i> (Deichmann, 1939)	Endémica (?)	10 – 40
<i>Pachythyone pseudolugubris</i> Deichmann, 1941	P. Panámica.	6 – 25
<i>Neopentamera anexigua</i> Deichmann, 1941	P. Panámica.	8 – 12
<i>Phyllophorus (Urodemella) zaca</i> Deichmann, 1938	P. Panámica.	17 – 25
<i>Pentamera chierchia</i> (Ludwig, 1887)	P. Panámica	0 – 40
<i>Pentamera chiloensis</i> (Ludwig, 1887)	P. Panámica-P. Peruviana – P. Magallánica.	6-124
<i>Thyone bidentata</i> Deichmann, 1941	P. Panámica.	12 – 30
<i>Thyone parafusus</i> Deichmann, 1941	Endémica (?)	25 – 35
<i>Thyone strangeri</i> Deichmann, 1941	P. Panámica.	0 – 12
<i>Staurocucumis abyssorum</i> (Theél, 1886)	Cosmopolita.	55 – 4548
<i>Cucumaria crax</i> Deichmann, 1941	P. Panámica.	8 – 549
<i>Cucumaria flamma</i> Solís y Laguarda, 1999	P. Panámica-P. Peruviana	6 – 33
<i>Neocucumis veleronis</i> (Deichmann, 1941)	P. Panámica-P. Peruviana	0 – 22
<i>Pseudocnus californicus</i> (Semper, 1868)	P. Panámica.	0 – 717
<i>Trachythyone peruana</i> (Semper, 1868)	P. Panámica-P. Peruviana	42
<i>Thyonella mexicana</i> (Deichmann, 1941)	P. Panámica.	10 – 35
<i>Holothuria (Cystipus) inhabilis</i> Selenka, 1867	P. Panámica-Indopacífica.	0-15.5
<i>Holothuria (Cystipus) rigida</i> Selenka, 1867	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 22
<i>Holothuria (Halodeima) kefersteini</i> (Selenka, 1867)	P. Panámica-P. Peruviana- Indopacífica.	0 – 18
<i>Holothuria (Lessonothuria) pardalis</i> Selenka, 1867	P. Panámica-Indopacífica.	20 – 68
<i>Holothuria (Mertensiothuria) fuscocinerea</i> Jaeger, 1833	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 130
<i>Holothuria (Mertensiothuria) leucospilota</i> (Brandt, 1835)	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 695
<i>Holothuria (Platyperona) difficilis</i> Semper, 1868	P. Panámica-Indopacífica	0 – 100
<i>Holothuria (Selenkothuria) lubrica</i> Selenka, 1867	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 10

Tabla 2. Continuación

<i>Holothuria (Selenkothuria) portovallartensis</i> Caso, 1954	P. Panámica.	Intermareal
<i>Holothuria (Semperothuria) imitans</i> Ludwig, 1874	P. Panámica.	0 – 80
<i>Holothuria (Semperothuria) languens</i> Selenka, 1867	P. Panámica	5 – 38
<i>Holothuria (Theelothuria) paraprinceps</i> Deichmann, 1937	P. Panámica	0 – 65
<i>Holothuria (Thymiosycia) arenicola</i> Semper, 1868	Circumtropical.	0 – 121
<i>Holothuria (Thymiosycia) impatiens</i> (Forskål, 1775)	Circumtropical.	0 – 67
<i>Holothuria (Thymiosycia) hilla</i> Lesson, 1830	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 61
<i>Holothuria (Vaneyothuria) zacaе forma iota</i> (Deichmann, 1937)	P. Panámica.	91 – 99
<i>Holothuria (Paraholothuria) riojai</i> Caso	P. Panámica.	Intermareal
<i>Labidodemas americanum</i> Deichmann, 1938	P. Panámica.	0-16
<i>Isostichopus fuscus</i> (Ludwig, 1874)	P. Panámica.	0-37
<i>Parastichopus californicus</i> (Stimpson, 1857)	P. Oregoniana-P. Panámica.	90-5640
<i>Eostichopus parvimensis</i> (Clark H. L., 1913)	P. Panámica.	0 – 11
<i>Pannychia moseleyi</i> Théel, 1882	P. Panámica-Indopacífica.	199 – 2350
<i>Scotoplanes clarki</i> Hansen, 1967	P. Panámica – P. Peruviana.	3570 – 5100
<i>Molpadia intermedia</i> (Ludwig, 1894)	Cosmopolita.	53 – 2972
<i>Molpadia musculus</i> (Risso, 1826)	Cosmopolita.	37 – 5400
<i>Caudina californica</i> (Ludwig, 1894)	Endémica (?)	85 – 2850 m
<i>Epitomapta tabogae</i> Heding, 1928	P. Panámica.	Intermareal
<i>Euapta godeffroyi</i> (Semper)	P. Panámica-Indopacífica.	0 – 79
<i>Chiridota aponocrita</i> Clark H. L., 1920	P. Panámica.	9 – 4755
<i>Chiridota rigida</i> Semper	P. Panámica-Indopacífica.	2 – 3

DISCUSIÓN

La Clase Holothuroidea está compuesta por 25 familias, 199 géneros y 1400 especies (aproximadamente) distribuidas a nivel mundial (Smiley y Pawson, en prep.). De acuerdo a los trabajos de Buitrón y Solís-Marín (1993), Solís-Marín y Laguarda-Figueras (1998) y Solís-Marín *et al.* (2005), en los mares territoriales de México, habitan aproximadamente 111 especies de pepinos de mar. Conforme a los resultados de este trabajo aproximadamente el 50% de las especies de pepinos de mar de Mexico habitan en el golfo.

Con esta información, el Golfo de California es, hasta el momento, el área más rica en fauna de holoturoideos en comparación con el resto de las zonas marinas del país. Dicha riqueza puede ser debido a dos causas: el gran esfuerzo de prospección en la zona, el cual data aproximadamente del año 1870, debido a la gran extensión del Golfo así como a la gran cantidad y variedad de hábitats presentes en el mismo.

Se encontraron 2 especies sinónimas de la Dra. Caso, *Psolus conchae* Caso, 1968; especie sinónima de *Psolus diomedae* (Ludwig, 1894) y *Parathyonacta bonifaznuñoi* Caso, 1984.; especie sinónima de *Thyonella mexicana* (Deichmann, 1941).

En el trabajo de Caso, 1984, se presenta una lista comparativa de caracteres entre *Thyonella mexicana* (Deichmann, 1941) y *Parathyonacta bonifaznuñoi* Caso 1984, no obstante, se revisaron estos caracteres, incluyendo las espículas, llegando a la conclusión de que lo que hace diferentes a las especies es el tamaño de los organismos, pues los ejemplares de Caso se encontraron en estadio juvenil, y los caracteres solo varían en tamaño en relación con las descripciones de *Thyonella mexicana* (Deichmann, 1941), las espículas de la pared del cuerpo también presentan las mismas estructuras; el mismo caso es para *Psolus conchae* Caso, 1968, sinónima de *Psolus diomedae* (Ludwig, 1894).

En el trabajo de Solís-Marín, 2005 se reportan 2 especies presentes tanto en el Pacífico, específicamente para el Golfo de California como para el Golfo de México, estas son: *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* y *Holothuria (Thymiosycia) impatiens*.

Este trabajo es una importante contribución para el conocimiento de estos organismos, por ejemplo, es crucial recalcar la importancia de las sinonimias de los nombres ya que estas representan la historia de las especies, además este documento proporciona datos taxonómicos como geográficos y se muestran por primera vez para el país, fotografías de Microscopía Electrónica de Barrido correspondientes a las espículas de cada una de las especies.

El Golfo de California presenta una alta diversidad de holoturoideos, pero se necesitan más investigaciones sobre la biodiversidad tanto de estos organismos como de otros grupos, tanto de especies de profundidad como de las que habitan en aguas poco profundas.

Por su frecuencia de aparición en las colecciones científicas estudiadas, y dado el gran número de organismos que de ellas se mantienen resguardados, se puede afirmar que las especies más características del Golfo de California son: *Holothuria lubrica*, *H. impatiens*, *H. arenicola*, *H. kefersteini*, *H. difficilis*, *H. fuscocinerea*, *Isostichopus fuscus*, *Neothyone gibbossa*, y *N. gibber*.

Holothuria lubrica se encuentra tanto en la costa oriental y occidental del Golfo de California, como en el centro del mismo; *Holothuria (Thymiosycia) arenicola* se distribuye, tanto en las costas orientales del Golfo (Sonora y Sinaloa), como en el Golfo de México y en el Caribe Mexicano (Quintana Roo). *Holothuria (Thymiosycia) impatiens* se encuentra, tanto en las costas Occidental y Oriental del Golfo de California, como en el Golfo de México (Veracruz) y Caribe Mexicano (Quintana Roo).

Diferentes autores y especialistas como Rowe (1969), mencionan que las características externas de los holoturoideos son importantes taxonómicamente,

sin embargo, un carácter muy inestable es el color de cada individuo ya que de acuerdo a los hábitos alimenticios este puede ser variable. Por otro lado, Pawson y Fell (1965) mencionan que caracteres como la forma de los tentáculos, del anillo calcáreo y forma y distribución de los pies ambulacrales, son importantes para la identificación a nivel de Orden e incluso Familia

Otros caracteres representativos son los caracteres taxonómicos internos, entre los que resaltan: anillo calcáreo, madreporita, intestino, árboles respiratorios y túbulos de Cuvier, siendo este último muy empleado en ocasiones. Además es importante el número de tentáculos, presencia o ausencia de pies ambulacrales, tipo de espículas, forma del anillo calcáreo y número de madreporitas.

El presente trabajo reúne como caracteres más representativos para la identificación de las especies, los siguientes: espículas calcáreas, forma y tipo de tentáculos, presencia o ausencia de pies ambulacrales, forma del anillo calcáreo, madreporitas, canal pétreo, intestino y en algunos casos la presencia o ausencia de túbulos de Cuvier.

Es importante destacar que el método jugó un importante papel en este trabajo, para la obtención de las espículas, ya que en algunas ocasiones se debía hacer varias veces la muestra puesto que estas se presentaban demasiado sucias, lo cual era inapropiado para su observación al microscopio electrónico; por otro lado hubo especies como *Holothuria riojai*, que no presentaron espículas, por el tipo de fijación que sufrió el organismo al ser recolectado o conservado.

El presente trabajo es relevante ya que por primera vez se muestran las fotografías de microscopía electrónica de las especies habitantes del Golfo de California y se presenta la descripción interna de la mayoría de las especies, por ejemplo, en los trabajos anteriores no se presentan descripciones ni cantidades de canales pétreos o madreporita. Anteriormente, las identificaciones de espículas tenían que hacerse en base a comparación con dibujos de distintos autores los cuales no reflejan con exactitud las formas correspondientes. Es hasta ahora que

se presentan por primera vez las formas reales de las espículas las especies reportadas en esta tesis.

La diversidad de holoturoideos en las costas mexicanas no se considera totalmente conocida, de hecho se han realizado muy pocos estudios para las mismas. La Colección Nacional de Equinodermos cuenta con un gran acervo informativo, dicha información se sigue procesando debido a que aún hay material que se encuentra sin identificar. Esto puede observarse en el trabajo realizado, pues para el Golfo de California se cuenta con una gran cantidad de material, resultado de múltiples exploraciones, muchas de las cuales fueron realizadas de manera incidental sobre las localidades. Por lo anterior deben implementarse programas sistemáticos de estudio, para la exploración adecuada de las costas mexicanas.

CONCLUSIONES

Se identificó un total de 53 especies de pepinos de mar (Holothuroidea: Echinodermata), habitantes del Golfo de California, correspondientes a 5 órdenes, 9 familias, 27 géneros y 12 subgéneros.

Del total de especies reportadas en este trabajo para el Golfo de California (53 especies), el 39.6% (21 especies) son Panámicas, el 20.7% (11 especies) son Panámicas-Indopacíficas, el 15% (8 especies) son Panámicas-Peruvianas, el 5% (3 especies) son especies Panámicas-Peruvianas-Magallánicas, el 5% (3 especies) son cosmopolitas, el 7.5% (4 especies) son endémicas, el 3.75 (2 especies) son circumtropicales y el 1.8% (1 especie) es Oregoniana-Panámic.

En cuanto a la distribución batimétrica de las especies, existen tres grupos principales: 1) de 0 a 100 m (38 spp), 2) de 0 a 4,500 (12 spp) y 3) de 1200 a 5640 m (4 spp). La fauna de holoturoideos del Golfo de California esta formada principalmente por especies de distribución batimétrica somera (0-100 m). El 73.58% se distribuyen de 0 a 100 m, el 22.64% de 0 a 4500 m, y 3.77% se distribuye estrictamente en la zona profunda de 1200 a 5640 m.

La mayoría de las especies de holoturoideos del Golfo de California, son especies estenobáticas de zonas someras.

Se aportan 8 nuevos registros para la zona de estudio: *Neothyone panamensis* (Ludwig); *Epitomapta tabogae* Heding, *Thyone strangeri* Deichmann, *Holothuria* (*Lessonthuria*) *pardalis* Selenka, *Holothuria* (*Selenkothuria*) *portovallartensis* Caso, *Eostichopus parvimensis* (Clark H. L.), *Scotoplanes clarki* Hansen y *Chiridota aponocrita* Clark H. L.

Se amplía el rango de distribución geográfica de las especies: *Neopentamera anexigua* Deichmann, *Staurocucumis abyssorum* (Théel), *Holothuria* (*Cystipus*) *rigida* (Selenka), *Holothuria* (*Mertensiothuria*) *fuscocinerea* Jaeger, *Holothuria* (*Mertensiothuria*) *leucospilota* (Brandt), *Holothuria*

(*Platyperona*) *difficilis* Semper, *Holothuria* (*Semperothuria*) *imitans* Ludwig, *Holothuria* (*Theelothuria*) *paraprinceps* Deichmann, *Holothuria* (*Thymiosycia*) *impatiens* (Forskål), *Holothuria* (*Thymiosycia*) *hilla* Lesson y *Pannychia moseleyi* Théel, 1882.

Se amplía el rango de distribución batimétrica de las especies: *Neopentamera anexigua* Deichmann, *Staurocucumis abyssorum* (Théel), *Holothuria* (*Cystipus*) *rigida* (Selenka), *Holothuria* (*Mertensiothuria*) *fuscocinerea* Jaeger, *Holothuria* (*Mertensiothuria*) *leucospilota* (Brandt), *Holothuria* (*Platyperona*) *difficilis* Semper, *Holothuria* (*Semperothuria*) *imitans* Ludwig, *Holothuria* (*Theelothuria*) *paraprinceps* Deichmann, *Holothuria* (*Thymiosycia*) *impatiens* (Forskål), *Holothuria* (*Thymiosycia*) *hilla* Lesson, *Pannychia moseleyi* Théel, *Scotoplanes clarki* Hansen, *Molpadia intermedia* (Ludwig) y *Molpadia musculus* (Risso).

Se dan a conocer nuevas sinonimias para las especies *Psolus diomedae* (= *Psolus conchae* Caso) y *Thyonella mexicana* (= *Paratthynacata bonifaznuñoi* Caso).

Los caracteres morfológicos, tanto externos, como internos, empleados para la elaboración de las claves taxonómicas de los ejemplares del Golfo de California, fueron: forma de los tentáculos, presencia – ausencia de pies ambulacrales, tipos y combinación de espículas de la pared del cuerpo.

Las especies de pepinos de mar más características del Golfo de California son: *Holothuria lubrica*, *H. impatiens*, *H. arenicola*, *H. kefersteini*, *H. difficilis*, *H. fuscocinerea*, *Isostichopus fuscus*, *Neothyone gibbossa*, y *N. gibber*.

Por primera vez se muestran las fotografías de microscopía electrónica de las especies habitantes del Golfo de California.

El uso del microscopio electrónico de barrido en la caracterización morfológica de las espículas de los pepinos de mar, permitió tener un mejor

conocimiento de las formas de éstas, lo cual permitió, en algunos casos, esclarecer problemas taxonómicos derivados de las formas de las espículas.

Se comprueba que las colecciones científicas son de gran valor y relevancia para fomentar la investigación científica sobre la biodiversidad de nuestro país, en este caso y del planeta. Así como para proporcionar información fundamental para el conocimiento de la biología de éste grupo.

La fauna de holoturoideos del Golfo de California conocida hasta la fecha, es muy diversa. No obstante, se requieren más investigaciones, tanto en las aguas litorales como en las profundas para así tener un mayor conocimiento de las especies que ahí habitan. Esto último se podrá lograr en la medida que se formen más especialistas en el grupo y se asignen más recursos económicos para su investigación en las aguas patrimoniales de nuestro país.

LITERATURA CITADA

Barham, E.G., R.W. Gowdy y F.H. Wolfson 1973. *Acanthaster* (Echinodermata, Asteroidea) in the Gulf of California. Fish. Bull. 71: 927-942.

Bergen, M. 1996. 9. Class Holothuroidea. Including keys and descriptions to all continental shelf species from California. Santa Barbara Museum of Natural History 14: 195-250. In: J. A. Blake, P. H. Scott and A. Lissner (eds.) 1996. Taxonomic Atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and the Western Santa Barbara Channel. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, California. 305 pp.

Billett, D. S. M. 1991. Deep Sea Holothurians. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review (Oceanography and Marine Biology) . 29, 259-317.

Billett, D.S.M., Llewellyn, C. and Watson, J. 1988. Are deep-sea holothurians selective feeders? In: R.D. Burke *et al.* (Eds.), *Echinoderm biology*, proceedings of the sixth international echinoderm conference, Victoria (pp. 421-429).

Birkeland, Ch. 1989. The influence of echinoderms on coral reef communities: 1-79. In: M. Jangoux and J. M. Lawrence (eds.). 1989. Echinoderm Studies. Balkema, Rotterdam, Brookfield, 383 pp.

Bluhm, H. 1994. Monitoring magabenthic communities in abyssal Manganese nodules sites of the east Pacific Ocean in association with commercial deep-sea mining, Aquatic Conserve, 4: 187-201.

Boone, L. 1928. Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands. Scientific Results of the First Oceanographic Expedition of the "Pawnee". Bull. Bingham Oceanographic Coll. 2: 1-14.

Boone, L. 1933. Scientific results of the cruises of the yachts "*Eagle*" and "*Alva*", 1921-1928, William K. Vanderbilt, Commanding. Coelenterata, Echinodermata and

Mollusca. Bulletin of the Vanderbilt Marine Museum. Huntington, Vol. IV. New York, U.S.A. 217 pp.

Brusca, R.C. 1973. A handbook to the common intertidal Invertebrates of the Gulf of California. Univ. Arizona Press, Tucson, EEUU. 427 p.

Brusca, R.C. 1980. Common intertidal invertebrates of the Gulf of California. 2nd. Ed. Univ. Arizona Press, Tucson, EEUU. 513 p.

Brusca, R. C. and G. J. Brusca. 1990. Invertebrates. Sinauer Assoc. Inc. Pub. Massachussets. 922 pp.

Buitrón Sánchez, B. E. y Solís-Marín F. A. 1993. La Biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México. 209-231. La biodiversidad en México. Vol. Esp. (XLIV). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 427 pp.

Caso, M.E. 1944. Estudio sobre astéridos de México. Algunas especies interesantes de astéridos litorales. An. Inst. Biol. UNAM. México. 15: 237-257.

Caso, M.E. 1947. Estudios sobre astéridos de México. Descripción de una nueva especie del género *Moiraster* de Santa Rosalía, Golfo de California. An. Inst. Biol. UNAM. México. 18: 225-231.

Caso, M.E. 1948. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. II. Algunas especies de equinoideos litorales. An. Inst. Biol. UNAM. México. 19: 183-231.

Caso, M.E. 1949. Contribución al conocimiento de los equinodermos litorales de México. An. Inst. Biol. UNAM. México. 20: 341-355.

Caso, M.E. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. I. Algunas especies de ofiuroideos litorales. An. Inst. Biol. UNAM. México. 22: 219-312.

Caso, M.E. 1953. Estado actual de los conocimientos acerca de la fauna de los equinodermos de México. Memoria del Congreso Científico Mexicano, UNAM. México. 7: 209-222.

Caso, M. E. 1954. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Algunas especies de Holoturoideos litorales y descripción de una nueva especie *Holothuria portovallartensis*. Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 25 (1-2): 417-422.

Caso, M. E. 1957. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. III. Algunas especies de Holoturoideos litorales de la costa pacífica de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 28(1-2): 309-338.

Caso, M. E. 1961. Los Equinodermos de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México: 1-338.

Caso, M. E. 1962. Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de la islas Revillagigedo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 33 (1-2): 293-330.

Caso, M. E. 1963. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. Descripción de una n. sp. de *Holothuria* de un nuevo subgénero (*Paraholothuria* n. sg.). Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 33 (1-2): 367-380.

Caso, M. E. 1964. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de México. Descripción de un nuevo Subgénero del Género *Microthele* y una nueva especie *Microthele (Paramicrothele) zihuatanensis*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 35(1-2): 105-114.

Caso, M. E. 1965. Estudio sobre Equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los Holoturoideos de Zihuatanejo y de la Isla de Ixtapa (primera

parte). Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 36(1-2): 253-291.

Caso, M. E. 1966. Contribución al estudio de los Holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 37(1-2): 175-181.

Caso, M.E. 1967. Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. An. Inst. Biol. UNAM. México. 37: 175-181.

Caso, M. E. 1968. Contribución al estudio de los Holoturoideos de México. La Familia Psolidae. Descripción de una nueva especie del género *Psolus*. *Psolus conchae* sp. nov. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Ciencias del Mar y Limnología 39(1): 1-19.

Caso, M.E. 1975. Contribución al conocimiento de los Asterozoa de México. La Familia Mithrodiidae. Descripción de una nueva especie del género *Mithrodia*. *Mithrodia enriquecasoi* sp. nov. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 2: 1-28.

Caso, M.E. 1976. El estado actual del estudio de los equinodermos de México. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 3: 1-56.

Caso, M.E. 1979. Los Equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 6: 197-368.

Caso, M.E. 1980^a. Contribución al estudio de los echinozoa de México. La Familia Mellitidae Stefanini. Descripción de una nueva especie del género *Mellita*, *Mellita eduardobarrosoi* sp. nov. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 7: 141-180.

Caso, M.E. 1980^b. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Tercera. Orden Clypeasteroidea. An. Cent. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. Pub. Esp. 4: 1-252.

Caso, M.E. 1983^a. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte Cuarta. Ordenes Cassiduloidea y Spatangoida. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. Pub. Esp. 6: 1-200.

Caso, M.E. 1983b. Especies del género *Amphichondrius* de la costa del Pacífico Americano. Descripción de una nueva especie del género *Amphichondrius*. *Amphichondrius unamexici* sp. nov. (Ophiuroidea). An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 10: 209-230.

Caso, M. E. 1984. Descripción de un género nuevo y una especie nueva de Holoturoideo. *Parathyonaca* gen. Nov. Y *Parathyonacta bonifaznuñoi* sp. nov. Colectada en la campaña oceanográfica SIPCO III a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 11(1): 181-210.

Caso, M.E. 1986^a. Los Equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO II-III a bordo del B/O "El Puma". Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma México 13(1): 91-184.

Caso, M.E. 1986b. Descripción de una nueva especie de ofiuroideo de la Bahía de Mazatlán, Sin. *Ophioderma sodipallaresi* sp. nov. Y comparación con *Ophioderma variegatum* Lütken. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 13: 223-248.

Caso, M.E. 1992. Los equinodermos (asteroideos, ofiuroideos y equinoideos) de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. Pub. Esp. 11: 1-214.

Caso, M.E. 1994. Estudio morfológico, taxonómico, ecológico y distribución geográfica de los asteroideos colectados durante las campañas oceanográficas Cortés 1, 2, 3. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. Pub. Esp. 12: 1-111.

Caso, M.E. 1996. Las especies del género *Hesperocidaris* Mortensen, *Astropyga* Gray, *Arbacia* Gray y *Lytechinus* Agassiz, colectadas en las campañas oceanográficas Cortes 1, 2, 3 a bordo del B/O "El Puma". An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 22: 83-100.

Caso, M.E., A. Laguarda-Figueras, F. A. Solís -Marín, A. Ortega-Salas y A. L. Durán-González. 1996. Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM. México. 22: 101-119.

Cintra Buenrostro, C. E. 2001. Los Asteroideos (Echinodermata: Asteroidea) de aguas someras del Golfo de California, México. *Oceánides*. 16: 49-90.

Clark, A. H. 1916. Six new starfishes from the Gulf of California and adjacent waters. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 29: 51-62.

Clark, H. L. 1901. Synopses of North-American Invertebrates. XV. The Holothuroidea. *The American Naturalist*, 35(414): 479-496.

Clark, H. L. 1902. XII. Echinodermata. Papers from the Hopkins Stanford Galápagos Expedition, 1898-1899. *Proceedings of the Washington Academy of Sciences* 4: 521-531.

Clark, H. L. 1913. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species. *Bulletin American Museum of Natural History* 32: 185-236.

Clark, H. L. 1920. Holothuroidea. XXXIII. Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical pacific, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish. Comission Steamer "Albatross", from October, 1904, to March, 1905, Lieut. Commander L. M. Garrett, U.S.N., Commanding. *Memoirs of the Museum Comparative Zoölogy at Harvard College* 39(4): 119-154 p.

Clark, H. L. 1921. The Echinoderm fauna of Torres Strait. Its composition and its origin. Department of Marine Biology of the Carnegie Institution of Washington. Vol. X. 1-221 pp.

Clark, H. L. 1922. The Holothurians of the Genus *Stichopus*. Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College 65(3): 39-73.

Clark, H. L. 1923. XII. Echinoderms from Lower California, with descriptions of new species: supplementary report. Scientific results of the Expedition to the Gulf of California in charge of C. H. Townsend, by the U. S. Fisheries Steamship "Albatross" in 1911. Commander G. H. Burrage, U. S. N. Commanding. Bulletin and Memories of the American Museum of Natural History 48(6): 147-163.

Clark, H. L. 1946. Echinoderm fauna of Australia, its composition and its origin. Carnegie Inst. Washington. Publ. 566: 523 p.

Cherbonnier, G. 1951. Les Holothuries de Lesson. 1er Note. Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris). Ser. 2, 23(3): 295-301.

Cherbonnier, G. 1951. Les Holothuries de Lesson. (2^a note). Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris). Ser. 2, 23(4): 396-401.

Cherbonnier, G. 1951. Les Holothuries de Lesson (3^a et dernière note). Bulletin du Muséum, d'Histoire Naturelle (Paris). 2^a série, 23(5): 532-536.

Deichmann, E. 1930. The holothurians of the western part of the Atlantic Ocean. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. 71(3):41-226.

Deichmann, E. 1936. Notes on Pennatulacea and Holothurioidea collected by the first and second Bingham Oceanographic Expeditions 1925-1926. Bulletin of The Bingham Oceanographic Collection. 5(3): 1-11.

Deichmann, E. 1937. 10. The Templeton Crocker Expedition. IX. Holothurians from the Gulf of California, the West Coast of Lower California and Clarion Island. *Zoologica* 22(2): 161-176.

Deichmann, E. 1938. 18. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XVI. Holothurians from the western coasts of Lower California and Central America, and from Galápagos Islands. *Zoologica* 23(18): 361-387.

Deichmann, E. 1939. A new holothurian of the genus *Thyone* collected on the Presidential Cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections* 98(12): 1-7.

Deichmann, E. 1941. The holothuroidea collected by the *Velero III* during the years 1932 to 1938. Part I. Dendrochirota. The University of Southern California Publications, Allan Hancock Pacific Expeditions 8(3): 61-195.

Deichmann, E. 1958. The Holothuroidea collected by the *Velero III* and *IV* during the years 1932 to 1954. Part. II Aspidochirota. The University of Southern California Publications, Allan Hancock Pacific Expeditions 11(2): 253-348.

Deichmann, E. 1959. Ekman's Barrier and the Holothurians of The Panama Region. *Proc. Int. Congr. Zool.* 15: 270-272.

Ebert, T. A. 1996. The consequences of broadcasting, brooding, and asexual reproduction in echinoderm metapopulations. *Oceanologica Acta* . 19: 217-226.

Ekman, Sven. 1935. *Tiergeographie des Meeres*. Akad. Verlagsgesellsch. M. B. H., Leipzig, 542 pp.

Endean, R. 1957. The biogeography of Queensland's shallow-water echinoderm fauna (excluding crinoidea), with a rearrangement of the faunistic provinces of tropical Australia. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 8(3): 233-273.

Féral, J. P. and Massin, C. 1982. Digestive system: Holothuroidea. P. 191-212. In: M. Jangoux and J. M. Lawrence (eds). 1982. Echinoderm Nutrition.

Fisher, W. K. 1907. The Holothurians of the Hawaiian Islands. Proceedings of the United States National Museum 32: 637-744.

Forbes, E. 1841. A history of British starfishes, and other animals of the class Echinodermata. London: John Van Voorst, 267pp.

Gebruk, A.V; Tyler, P.A. and Billett, D.S.M. 1997. Pelagic juveniles of the deep-sea Elaspodid holothurians: new records and review. *Ophelia*, 46: 153-164.

Ginger, M. L., Vera L. C. S. Santos and G. A. Wolff. 2000. A preliminary investigation of the lipids of abyssal holothurians from the northeast Atlantic Ocean, *Journal of the Marine Biological Association U. K.*, 80: 139-146.

Gutt, J. 1990a. New Antarctic holothurians (Echinodermata). I. Five new species with four new genera of the order Dendrochirota. *Zoologica Scripta*, 19, 101-117.

Gutt, J. 1990b. New Antarctic holothurians (Echinodermata). II. Four species of the orders Aspidochirotida, Elaspoda and Apodida. *Zoologica Scripta*, 19, 119-127.

Hansen, B. 1967. The Taxonomy and Zoogeography of the Deep-Sea Holothurians in their evolutionary aspects. *Studies in Tropical Oceanography* (5): 480-501.

Hansen, B. 1975. Systematics and Biology of the Deep-Sea Holothurians. Part. 1. Elaspoda. *Scientific Results of the Danish Deep-Sea Expedition Round the World 1950-52, Galathea Report*. 13: 1-262.

Hartlaub, C. 1895. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission

steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U. S. N., commanding. 13. Die Comatulien. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ. 27: 129-152.

Healey, W. D. 1909. Notes on the relations of the molluscan fauna of the Peruvian Zoological Province. The American Naturalist, 43(513): 532-541.

Heding, S. G. 1928. Synaptidae. No. 46 In. Papers from Dr. Mortensen's Pacific Expedition, 1914-16. Vidensk. Medd. Fra Dansk naturh. Foren, 85: 105-323.

Hendler, G., Miller, J. E., Pawson, D. L. And P. M. Kier. 1995. Sea Stars, sea urchins and Allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution Press. 390 pp.

Herrero-Pérezrul, M.D., H. Reyes-Bonilla y F. García-Domínguez. 1998. Casual hermaphroditism in gonochoric *Isostichopus fuscus* (Ludwig, 1875) (Echinodermata: Holothuroidea) of the Southern Gulf of California, Mexico. Bull. Mar. Sci. 63: 611-615.

Herrero-Pérezrul, M.D., H. Reyes-Bonilla, F. García-Domínguez y C.E. Cintra-Buenrostro. 1999. Reproduction and growth of *Isostichopus fuscus* (Echinodermata : Holothuroidea) in the Gulf of California, México. Mar. Biol. 135: 521-532.

Hyman, L. H. 1955. The Invertebrates. Echinodermata. The Coelomate Bilateria. New York, Mc. Graw. Hill, 4, 763 pp.

Holguín-Quiñones, O; L.H. Wrigth y F.A. Solís -Marín. 2000. Asteroidea, Echinoidea y Holothuroidea en fondos someros de la Bahía de Loreto, B.C.S., México. Rev. Biol. Trop. 48: 749-757.

Kerstitch, A. 1989. Sea of Cortez marine invertebrates. A Guide for the Pacific Coast Mexico to Ecuador. Sea Challengers Publ. Printed in Hong Kong through Interprint, San Francisco, CA. 115 p.

Khripounoff, A. y Sibuet, M. 1980. La nutrition d'échinodermes abyssaux. I. Alimentation des holothuries. *Marine Biology*, 60, 17-26.

Lampert, K. 1885. Die Seewalzen-Holothurioidea: Eine systematische Monographie mit Bestimmungs-und Verbreitungs-Tabellen. Reisen mi Archipel der Philippinen von Dr.C. Semper.II. *Wissenschaftliche Resultate* 4(3):1-310 pp., 1 pl. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Lawrence, J. M. 1987. *A functional biology of echinoderms*. Beckenham, Kent: Croom Helm. 340 pp.

Levin, V. S. 1999. Feeding by shallow water holothuroids (Echinodermata) and its effect on the environment. Edited by John M. Lawrence. Saint-Petersburg, Politechnika, 254 pp.

Ludwig, H. 1874. Beiträge zur Kenntniss der Holothurien. *Arbeiten aus dem Zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg* 2: 1-42.

Ludwig, H. 1875. Beitrage zur Kenntniss der Holothurien. *Arbeiten aus dem Zoologisch-zootomisches Institut in Würzburg* 2: 77-120, pls. 6-7.

Ludwig, H. L. 1883. VI. Verzeichnifs der Holothurien des Kieler Museums. Zweiundzwanzigster Bericht der Oberhessischen Gesellschaft zugleich Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens der Gesellschaft. Giefsen: 155-176.

Ludwig, H. 1893. Reports on the dredging operations off the West Coast of Central America to the Galapagos, to the West Coast of Mexico, and to the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891 , Lieut Commander Z. L. Tanner, U. S. N., Comanding. *Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harvard College*. 24: 105-114.

Ludwig, H. L. 1894. The Holothuroidea. Reports on an exploration off the west Coast of Mexico, Central and South America, and off Galapagos Island, in Charge of

Alexander Agassiz. By the U.S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner, U. S. N. Commanding. Mem. Of the Mus. Comp. Zool. At Harvard Coll. Cambridge, U. S. A. 17(3): 1-183.

Maluf, L.Y. 1988. Composition and distribution of the Central Eastern Pacific echinoderms. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County. Technical Reports. 2: 1-242.

Martin, W. E. 1969a. A Commensal Sea Cucumber, Science, 164, 855.

Martin, W. E. 1969b. *Rynkatorpa pawsoni* n. sp. (Echinodermata: Holothuroidea) a commensal sea cucumber. The Biological Bulletin, 137, 332-337.

Massin, C. 1982. Food and feeding mechanisms: Holothuroidea. In: Echinoderm Nutrition, M. Jangoux and J. M. Lawrence (eds). Rotterdam: Balkema, 43-55.

Massin, C. 1992. Holothurians (Echinodermata) from Marion and Prince Edward Islands: new and little-known species. Zoologia Scripta, 21, 311-324.

Massin, C. 1999. Reef-dwelling Holothuroidea (Echinodermata) of the Spermonde Archipelago (South-West Sulawesi, Indonesia). Zoologische Verhandelingen. National Naturhistorich Museum. 329: 1-144 pp.

Menzies, R. J., George, R. J. and Rowe, G. T. 1973. Abyssal environment and ecology of the world oceans. New York, Wiley.

Miller, J. E. and D. L. Pawson. 1990. Swimming sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea): A survey, with analysis of swimming behaviour in four bathyal species, Smithsonian Contributions to the Marine Science, 35, 1-18.

Morgan, M.B. y D.L. Cowles. 1996. The effects of temperature on the behaviour and physiology of *Phataria unifascialis* (Gray) (Echinodermata, Asteroidea). Implications for the species distribution in the Gulf of California, Mexico. J. Exp.Mar. Biol. Ecol. 208: 13-27.

Müller, J. 1850. Anatomische Studien über die Echinodermen. Müller's Archiv. 129-233.

Ohshima, H. 1915. Report on the Holothurians collected by the United States Fisheries Steamer "Albatross" in the Northwestern Pacific during the Summer of 1906. Proceedings of the United States National Museum 48(2073): 213-291.

Östergren, H. 1906 (7?). Einige Bemerkungen über die westeuropäischen *Pseudocucumis* und *Phyllophorus* Arten. Arkiv för Zoologi 3(16): 1-24.

Panning, A. 1929. Die gattung *Holothuria*. (1. Teil). Mitteilungen aus dem zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg, 44: 91-138.

Panning, A. 1929. Die gattung *Holothuria*. (1. Teil). Mitteilungen aus dem zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg, 44: 91-138.

Panning, A. 1934. Die gattung *Holothuria*. (2. Teil). Mitteilungen aus dem zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg, 45:25-50.

Panning, A. 1934. Die gattung *Holothuria*. (3. Teil). Mitteilungen aus dem zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg, 45:65-107.

Panning, A. 1935. Die gattung *Holothuria*. 5. Teil, Schlub. Mitteilungen aus dem zoologischen Staatsinstitut und Zoologischen Museum in Hamburg, 46:1-18.

Panning, A. 1949. Versuch einer Neuordnung der Familie Cucumariidae (Holothuroidea, Dendrochirota). Zoologische Jahrbücher Abteilung für Systematik, ökologie und Geographie der Tiere, 78(4): 404-470.

Parker, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of macroinvertebrates of the Gulf of California and continental slope of Western Mexico. 331-376 pp. *In* Marine

Geology of the Gulf of California. T. H. van Andel y G.G. Shor, Jr. (eds.). Amer. Assoc. Petr. Geol. USA. 333 pp.

Pawson, D. L. 1966. Phylogeny and Evolution of Holothuroids. In: Treatise on Invertebrate Palaeontology, Part U, Echinodermata 3, Vol. 2 (R. C. Moore, Ed.), pp. 641-646. The Geological Society of America, Inc. and The University of Kansas Press, Lawrence, KA.

Pawson, D. L. 1976. Some aspects of the Biology of deep-sea echinoderms, *Thalassia Jugoslavica*, 12: 287-293.

Pawson, D. L. 1982. Holothuroidea.: 813-818. In: S. P. Parker (ed.) 1982. Synopsis and classification of living organisms, vol. 2. McGraw-Hill, New Yprk, 1232 p.

Pawson, D. L. 1988. Analysis of some OMCO sea floor photographs from Cruise GR7901, 8005 and 8102: Megafauna and manganese nodule data. Part I. Text. Final Report under NOAA Contract 40-AANC-602101 (1988). NOAA, Silver Springs, MD, USA; 81 pp.

Pawson D. L. and H. B. Fell. 1965. A revised classification of the Dendrochirote holothurians. *Brevioria* (214): 1-7.

Pawson, D. L. and D. J. Vance. 2004. *Chiridota heheva*, from Western Atlantic deep-sea cold seeps and anthropogenic hábitats (Echinodermata: Holothuroidea: Apodida). *Zootaxa*, 534: 1-12.

Roberts, D; A. Gebruk; V. Levin and B. A. D. Manship. 2000. Feeding and digestive strategies in deposit-feeding holothurians, *Oceanography and Marine Biology: an annual review*, 38: 257-310.

Rowe, F. W. E. 1969. A review of the Family Holothuriidae (Holothuroidea: Aspidochirotida). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology* 18(4): 119-170.

Rutgers van der Loeff, M. M. and Lavaleye, M. S. S. 1986. Sediments, fauna and the dispersal of radionuclides at the N. E. Atlantic dumpsite for low-level radioactive waste. Report of the Dutch DORA programme, Netherlands Institute for sea research, Texel, 134 pp.

Samyn, Y., W. Appeltans and A. M. Kerr. 2005. Phylogeny of *Labidodemas* and the Holothuriidae (Holothuroidea: Aspidochirotida) as inferred from morphology. Zoological Journal of the Linnean Society, 144: 103-120.

Selenka, E. 1867. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien. Zeit. F. Wiss. Zool., 17: 291-374.

Semper, C. 1868. Reisen im Archipel der Philippinen. Zweiter Theil. Wissenschaftliche Resultate. Ester Band. HOLOTHURIEN. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 177 pp.

Sewell, M. A., P.A. Tyler; C. M. Young and C. Conand. 1997. Ovarian development in the Class Holothuroidea: a reassessment of the "tubule recruitment model", Biological Bulletin, 192: 17-26.

Sibuet, M. 1977. Repartition et diversité des échinodermes (Holothurides-Asterides) en zone profonde dans le Golfe de Gascogne. Deep-Sea Res., 24: 594-563.

Sluiter, C. Ph. 1901. Die Holothurien der Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie XLIV. UITKOMSTEN op Zoologisch, Botanisch, Oceanographisch en Geologisch Gebied verzameld in Nederlandsch Oost-Indië 1899-1900. Aan Boord H. M. Siboga onder commando van Luitenant ter zee 1e kl. G. F. Tydeman. Uitgegeven Door Dr. Max Weber. 1-141.

Smiley, S. 1994. Holothuroidea. In: Microscopical Anatomy of Invertebrates. V. 14, Wiley-Liss, New York. 401-471.

Smiley, S., F. S. McEuen, C. Chaffee, and S. Krishnan. 1991. Echinodermata: Holothuroidea. 663-750 pp. In Giese, A. C., Pearse, J. S. and V. B. Pearce (Eds.). Reproduction of marine invertebrates Vol. VI. Echinoderms and Lophophorates. The Boxwood Press. 808 pp.

Smirnov, A. V; A. V. Gebruk; S. V. Galkin and T. Shank. 2000. New species of holothurian (Echinodermata: Holothuroidea) from hydrothermal vent habits. Journal of Marine Biology Association, U. K., 80, 321-328.

Solís-Marín, F. A. y A. Laguarda-Figueras. 1998. Los equinodermos de México. Biodiversitas. Boletín Bimestral de la CONABIO, 18: 2-7.

Solís-Marín, F. A. and A. Laguarda-Figueras. 1999. *Cucumaria flamma*, a new species of sea cucumber from the central eastern Pacific (Echinodermata : Holothuroidea). Proceedings of the Biological Society of Washington 112(4): 778-786.

Solís-Marín F. A., M. D. Herrero-Pérezrul., A. Laguarda-Figueras y J. Torres-Vega. 1993. Asteroideos y equinoideos de México (Echinodermata). Pp. 91-105 In Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

Solís-Marín, F. A., H. Reyes-Bonilla, M.D. Herrero-Pérezrul, O. Arizpe Cobarrubias y A. Laguarda-Figueras. 1997. Sistemática y distribución de los equinodermos de la Bahía de La Paz. Revista Ciencias Marinas, 23: 249-263.

Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. de La Luz Durán-González, C. Ahearn Gust y Juan Torres Vega. 2005. Equinodermos (Echinodermata) del Golfo de California, México. Revista de Biología Tropical, 53 (Supl. 3): 123-137.

Théel, H. 1879. Preliminary report on the Holothuride, of the exploring voyage of H. M. "Challenger". Part I. Bihang Till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar 5(19): 1-20.

Théel, H. 1886. Report on the Holothurioidea dredged by the HMS Challenger during the years 1873-1876 Part II. – Report of the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger 1873-1876, Zoology 14: 1-29.

Tyler, P.A. y Billett, D.S.M. 1987. The reproductive ecology of elasipodid holothurians from the N. E. Atlantic, Biological Oceanography. 5: 273-296.

Tyler, P. A., G.J.L. Paterson and M. Sibuet. 1994. Echinoderms found in the proximity of hydrothermal venting at the Mid-Atlantic Ridge. Bridge News . Page 5.

Verrill, A. E. 1870. Art. XIII. Contributions to zoology from the Museum of Yale College. No. 5. Descriptions of echinoderms and corals from the Gulf of California. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science, 61: 93-98.

Verrill, A. E. 1870. 2. Recent explorations of the deep-sea faunae. American Journal of Science. 69(145): 129-134.

Verrill, A. E. 1871. V. Notes on the Radiata in the Museum of Yale College, with Descriptions of New Genera and Species. No. 9. On the Echinoderm fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Science, 1(2): 593-610.

Witbaard, R., G. C. A. Duineveld., Kik, A., J. Van der Weele and E. M. Berghuis. 2001. The response of *Oneirophanta mutabilis* (Holothuroidea) to the seasonal deposition of phytopigments at the Porcupine Abyssal Plain in the Northeast Atlantic, Progress in Oceanography. 50: 423-441.

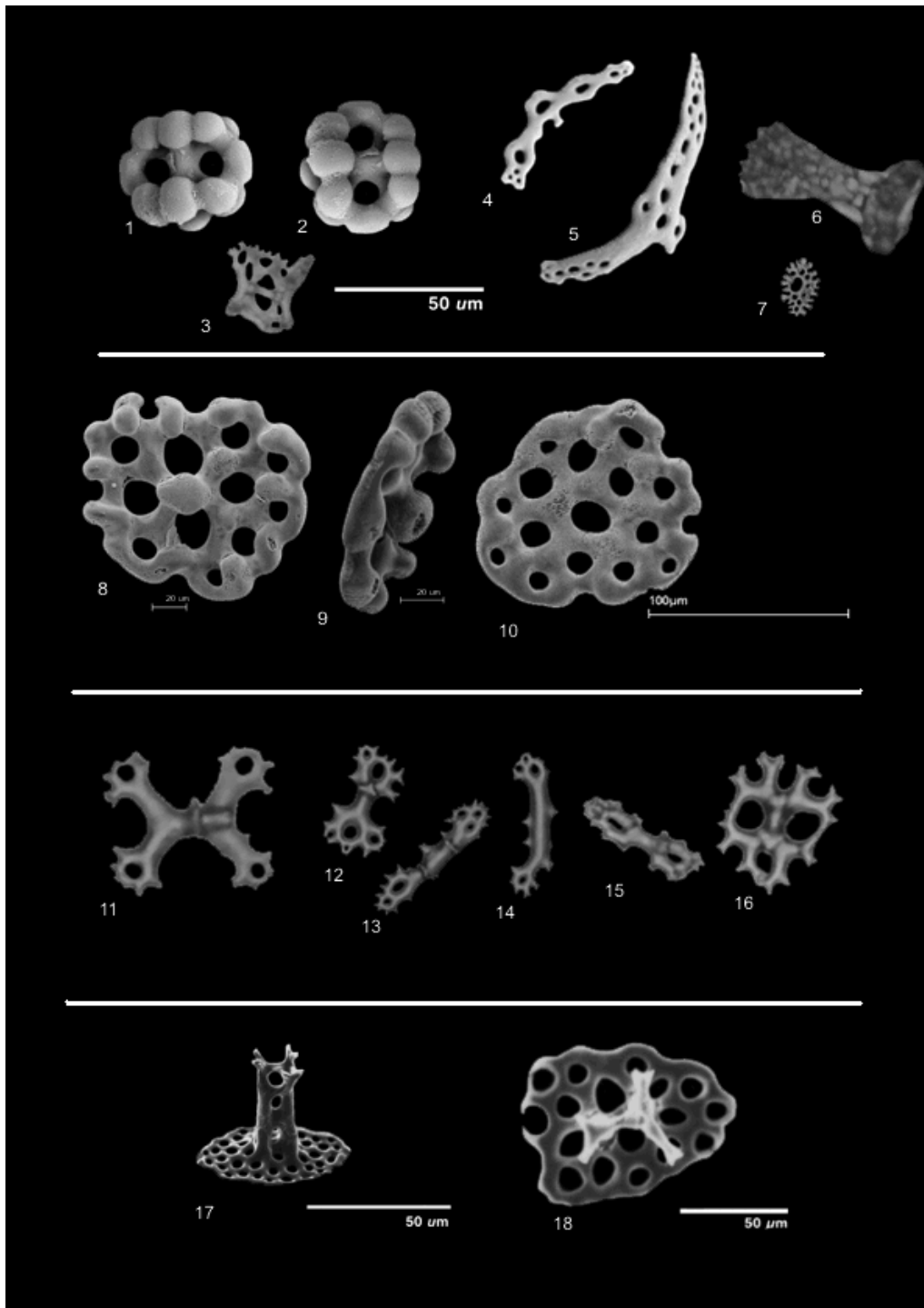
Zenkevich, L. A. 1963. Biology of the seas of the USSR. London. 955 pp.

Ziesenhenné, F.C. 1937. The Templeton Crocker Expedition. Echinoderms from the West Coast of Lower California, the Gulf of California and Clarion Island. Zool. 22: 209-239.

Ziesenhenné, F.C. 1940. New ophiurans of the Allan Hancock Pacific Expeditions.
Allan Hancock Pacific Expeditions. 8: 9-58.

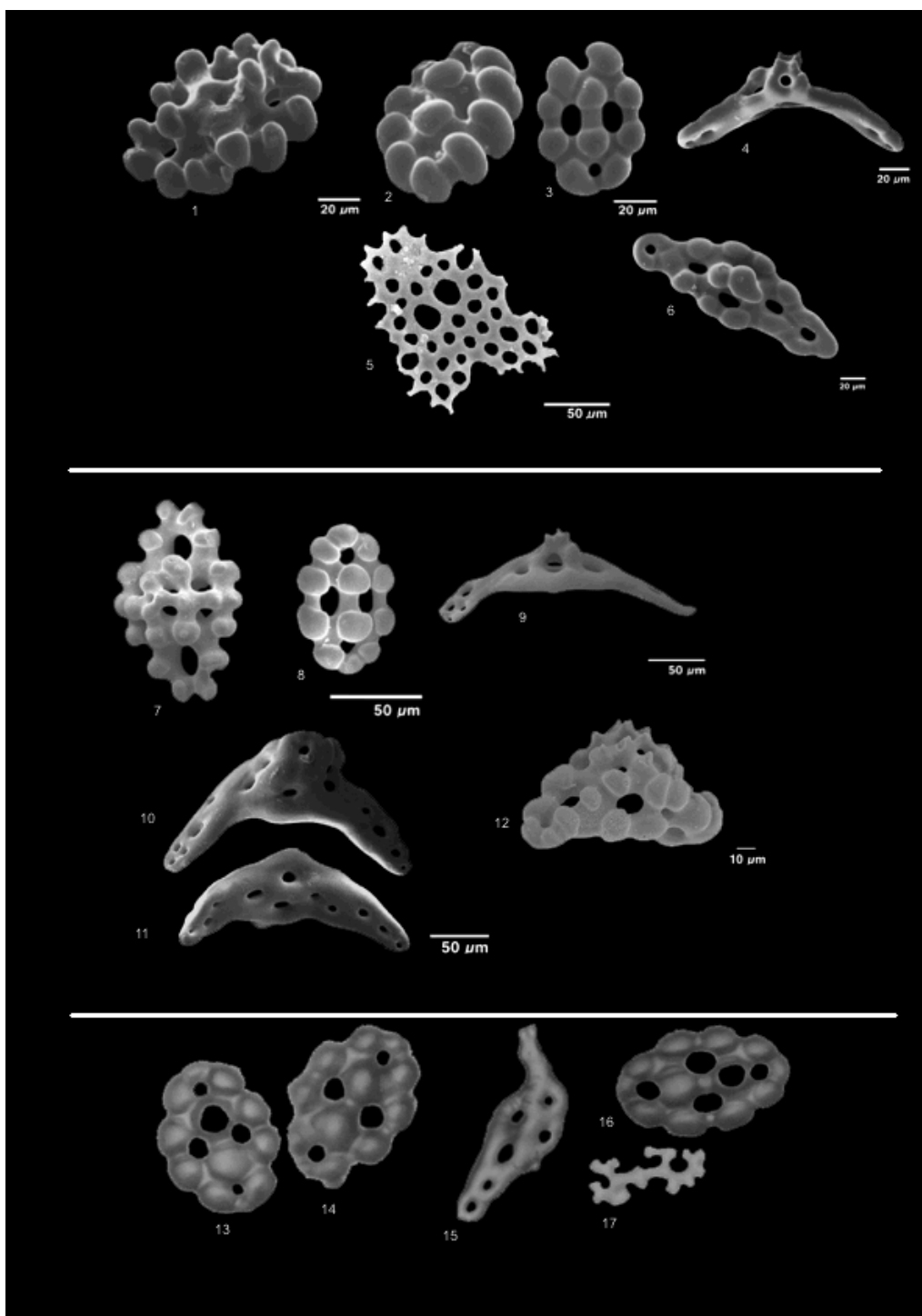
LÁMINAS

LAMINA 1



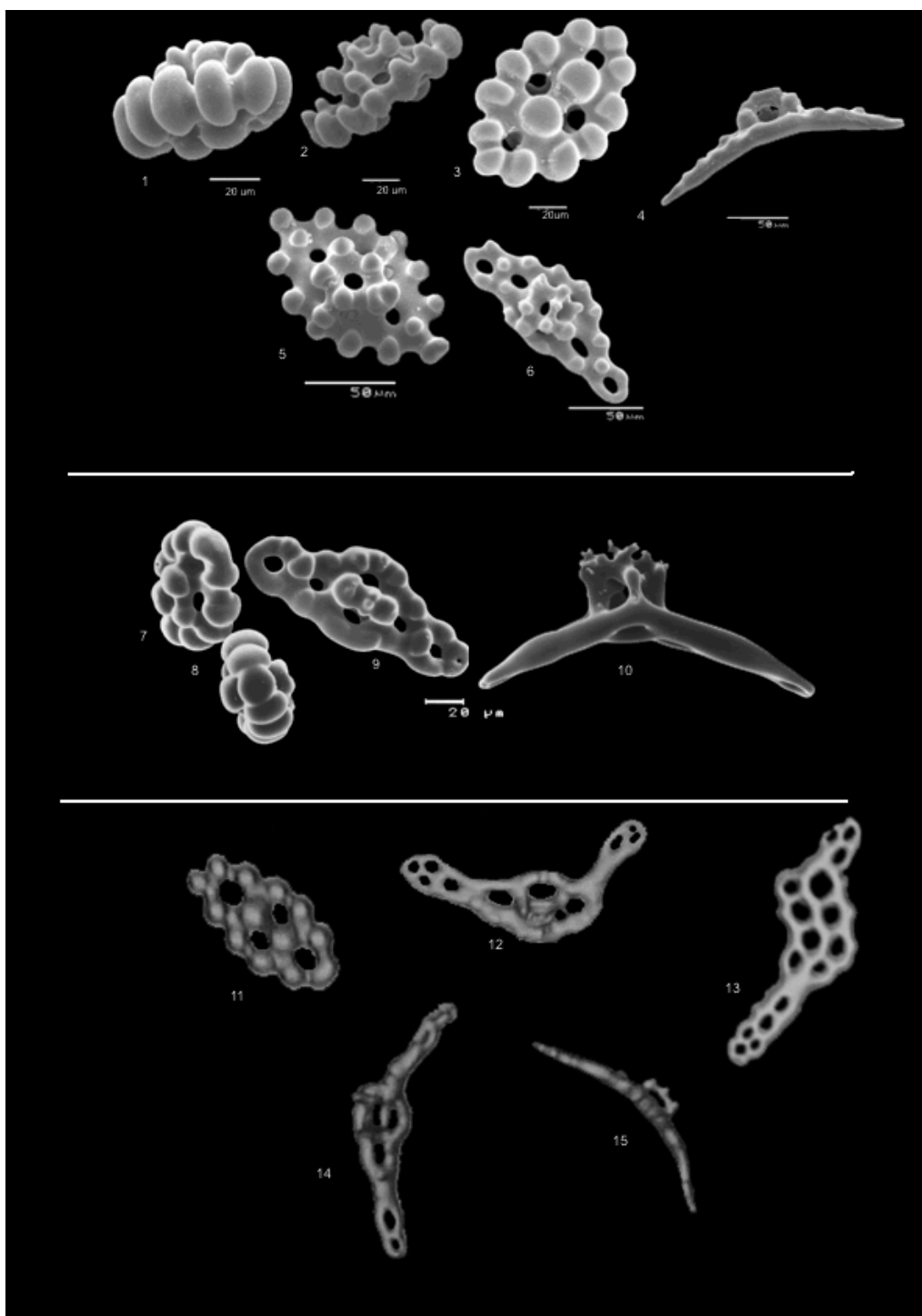
Espículas de la pared del cuerpo de *Psolidium dorsipes*: botones abollonados (1-2); cuerpo en forma de reloj de arena (3); placas alargadas perforadas (4-5); tabla vista lateral (6); roseta de los tentáculos (7); *Psolus diomedae*: grandes botones abollonados (8-10); *Afrocucumis ovulum*: vistas con el objetivo 40X, placas y barretes espinosos y perforados (11-16); *Athyone glasselli*: tablas, vistas lateral y superior (17-18).

LÁMINA 2



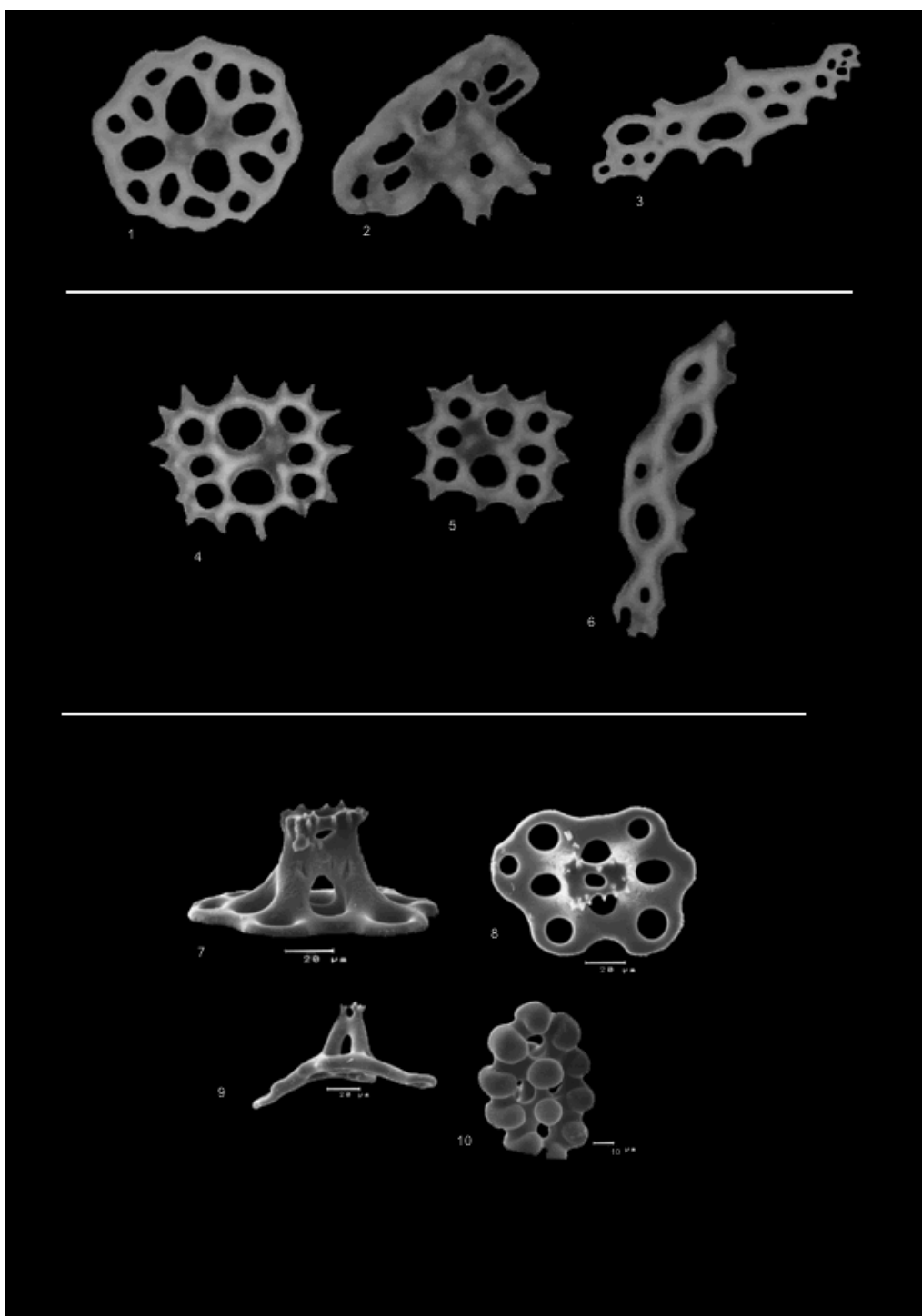
Espículas de la pared del cuerpo de *Neothyone gibbosa*: botones abollonados (1-3), tablas de soporte (4y6), placa terminal de los pies ambulacrales (5); *Neothyone gibber*: botones abollonados (7-8), tablas de soporte (9-11), botón fuertemente abollonado (12); *Neothyone panamensis*: vistas con el objetivo 40X, botones abollonados (13, 14 y 16), barrote de los tentáculos (15), roseta presente en los tentáculos.

LÁMINA 3



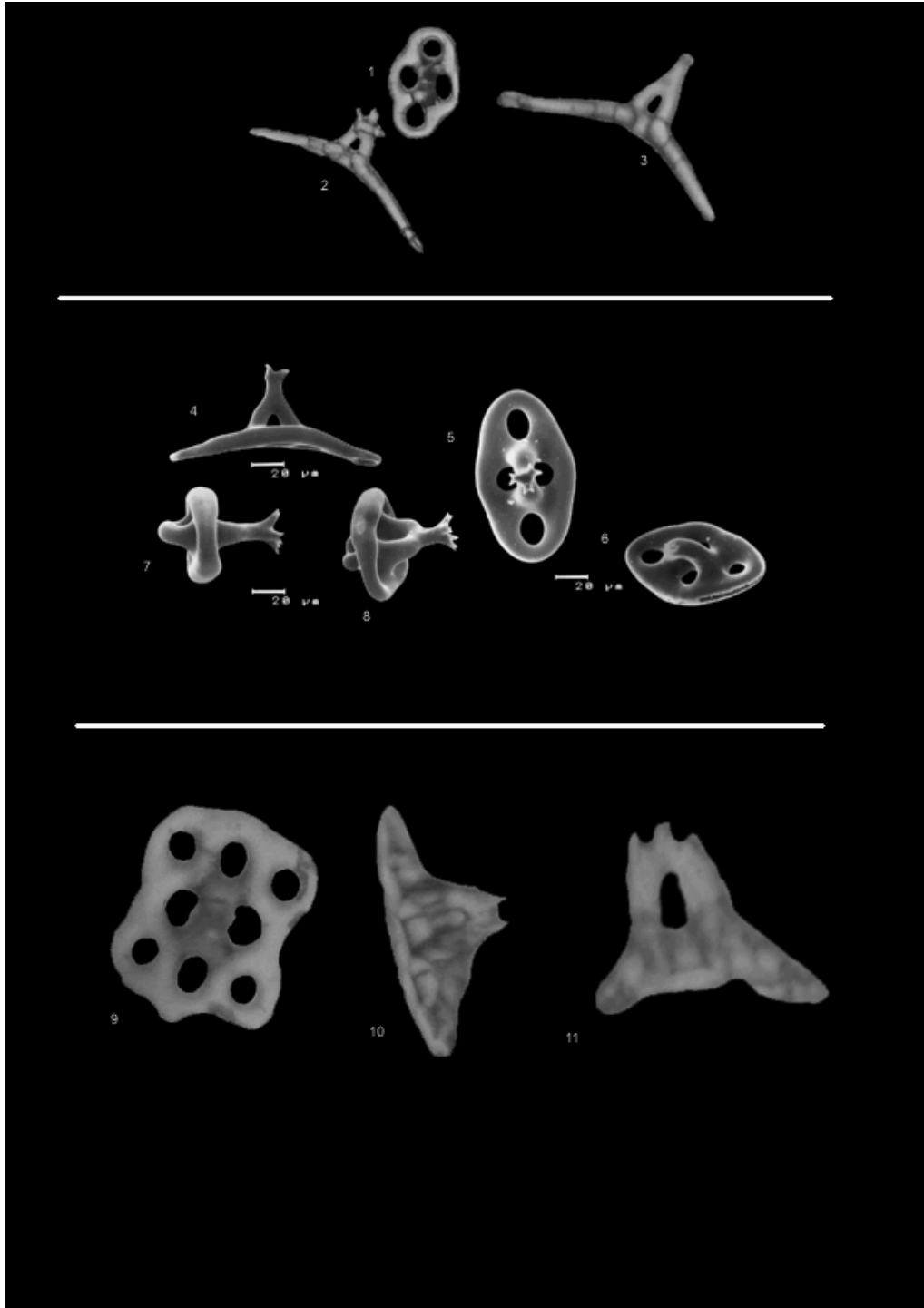
Espículas de la pared del cuerpo de *Pachythyone lugubris*: botones abollonados (1,2,3 y 5); tablas de soporte (4,6); *Pachythyone pseudolugubris*: botones abollonados (7,8); tablas de soporte (9,10); *Neopentamera anexigua*: vistas con el objetivo 40X, botón abollonado (11); placas perforadas de los tentáculos (12,13); tablas de soporte (14,15).

LÁMINA 4



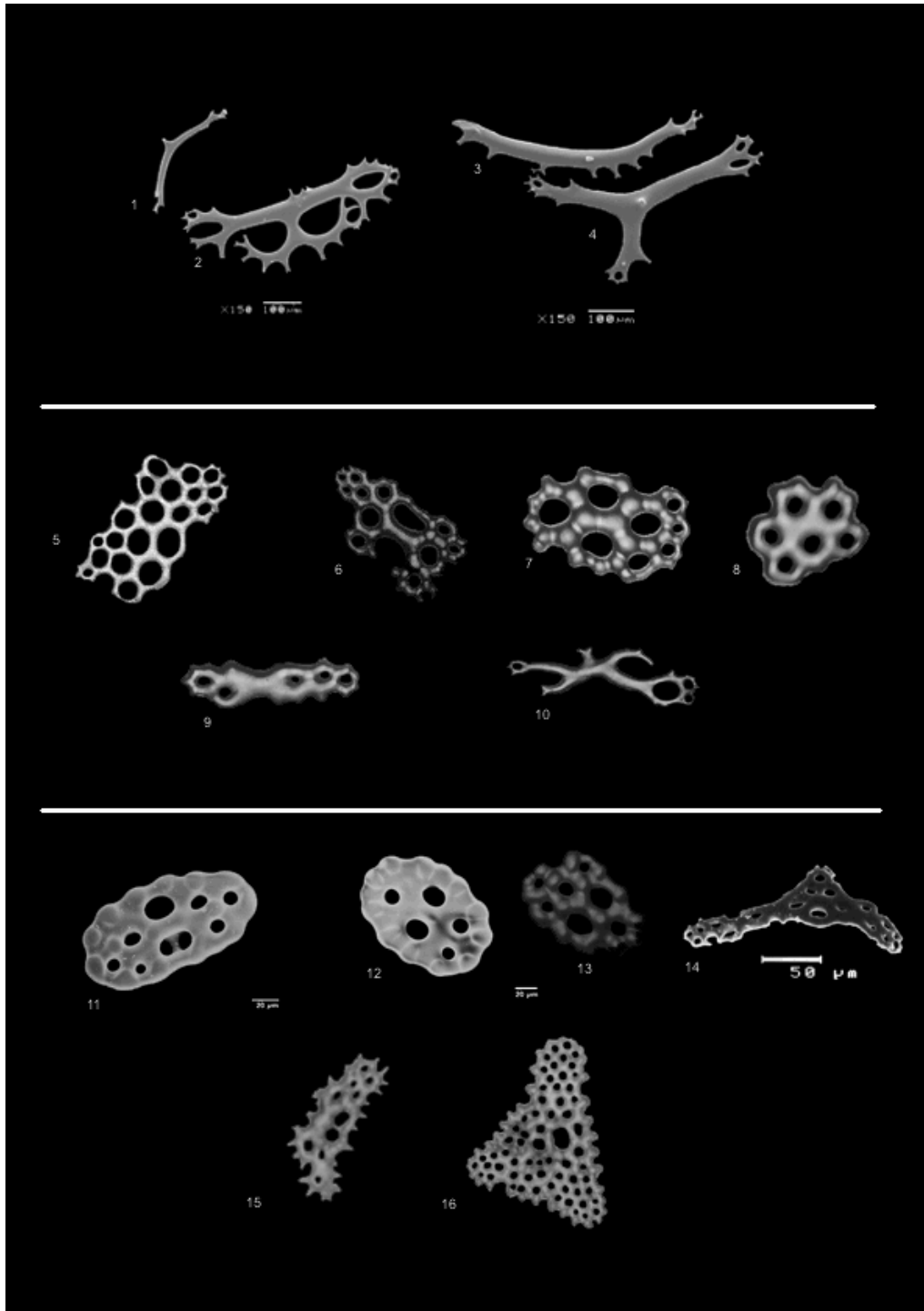
Espículas de la pared del cuerpo de *Phylloporus (Urodemella) zaca*: vistas con objetivo 40X, tablas vista superior y vista lateral (1,2), placa perforada (3); *Pentamera chierchia*: vistas con objetivo 40X, tablas con disco rectangular dentado vista superior (4,5), placa perforada (6); *Pentamera chiloensis*: tablas vista lateral y superios (7,8), tabla de soporte (9) y botoón abollonado (10).

LÁMINA 5



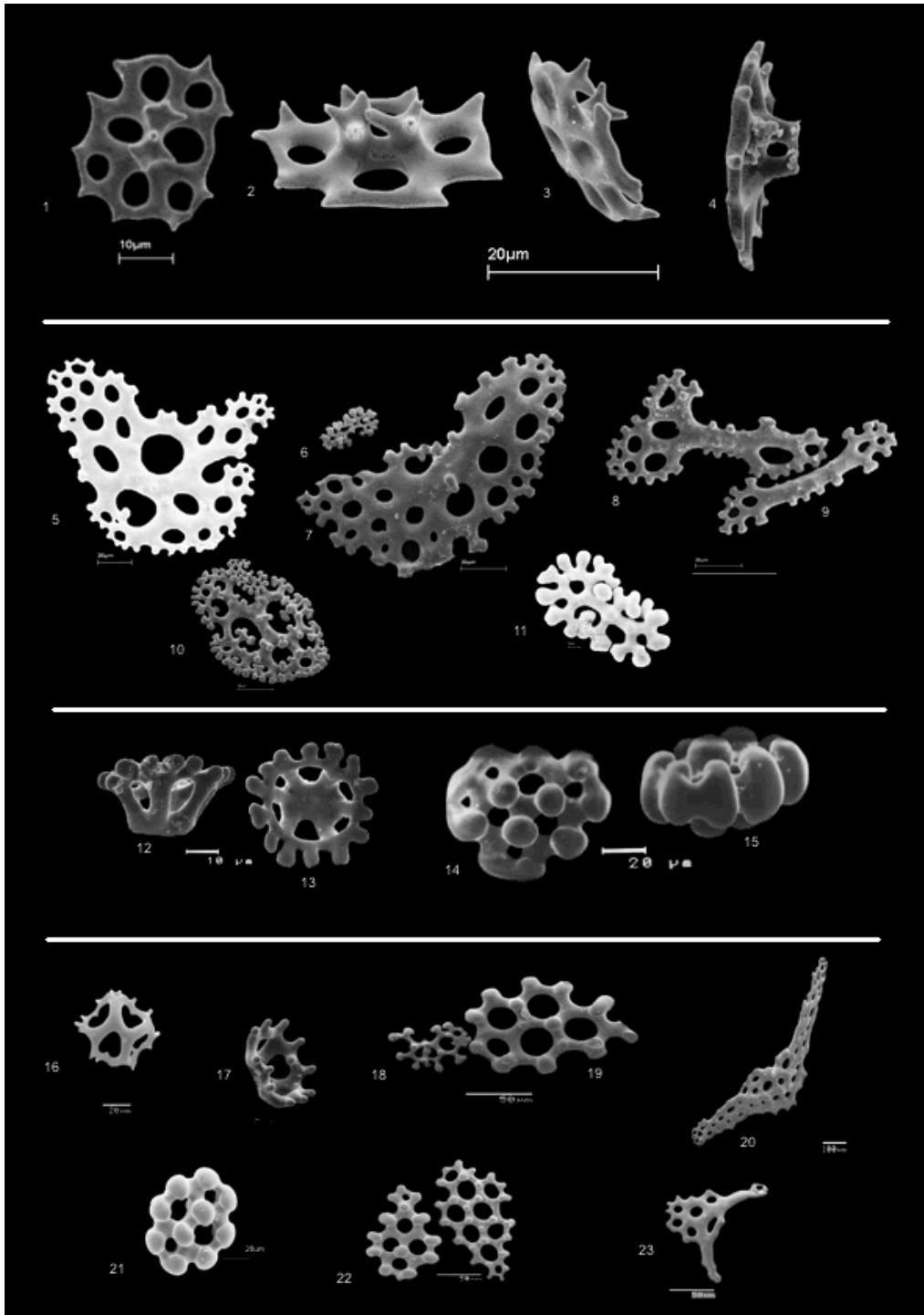
Espículas de la pared del cuerpo de *Thyone bidentata*: vistas con objetivo 40X, tabla vista superior (1), tablas de soporte vista lateral (2, 3); *Thyone parafusus*: tabla de soporte (4), tablas de disco oval y espira corta (5,6), tablas con asa lateral (7,8); *Thyone strangeri*. vistas con objetivo 40X, tablas vista superior y lateral (9-11).

LÁMINA 6



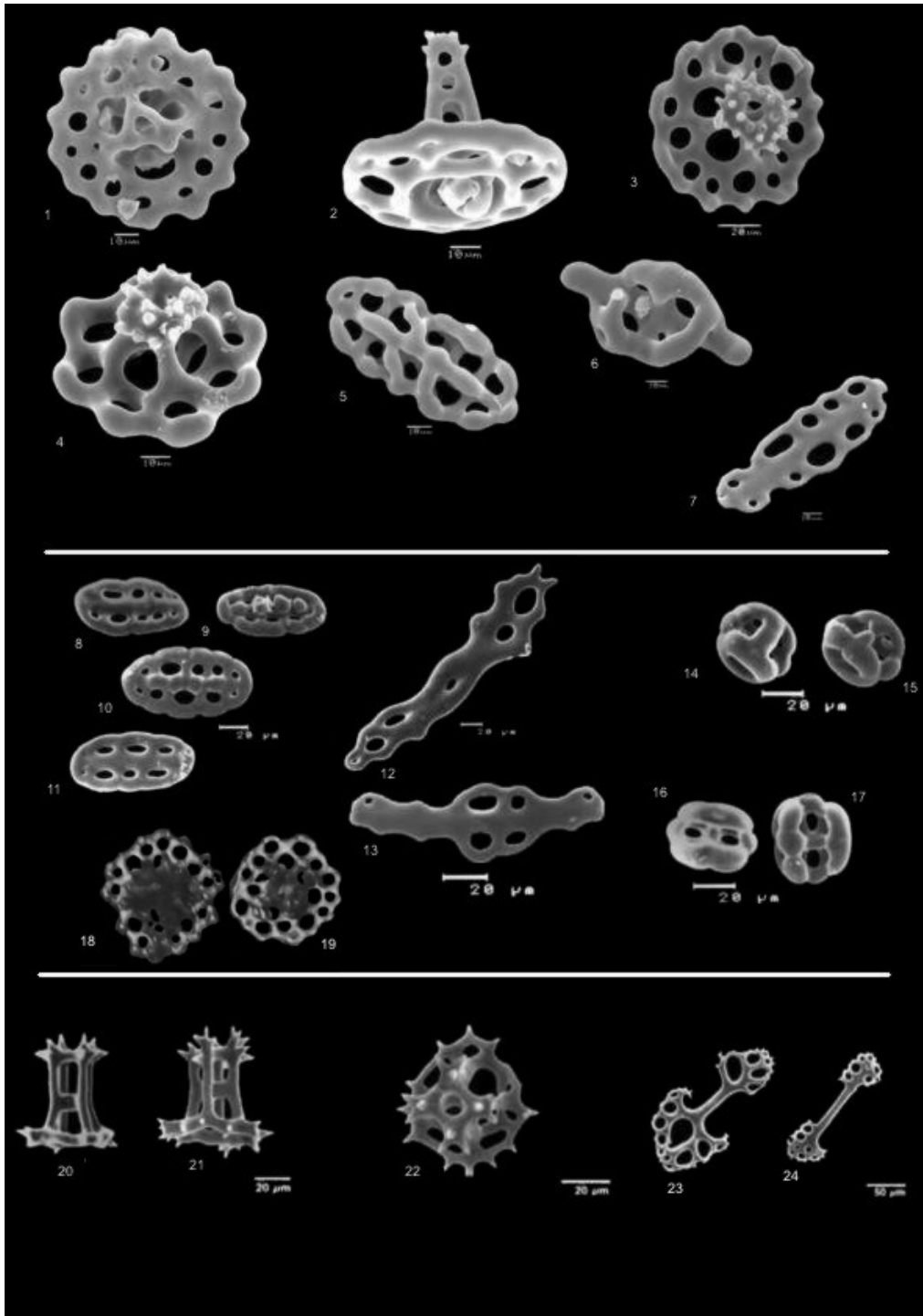
Espículas de la pared del cuerpo de *Staurocucumis abyssorum*: placas y barrotes espinosos (1-4); *Cucumaria crax* vistas con objetivo 40X, placas y botones abollonados (5-8), barrotes irregulares de los tentáculos (9,10); *Cucumaria flamma*: botones abollonados (11-13), placa irregular perforada presente en los tentáculos (14), placas espinosas irregulares presentes en el introverso, vistas con objetivo 40X (15, 16).

LÁMINA 7



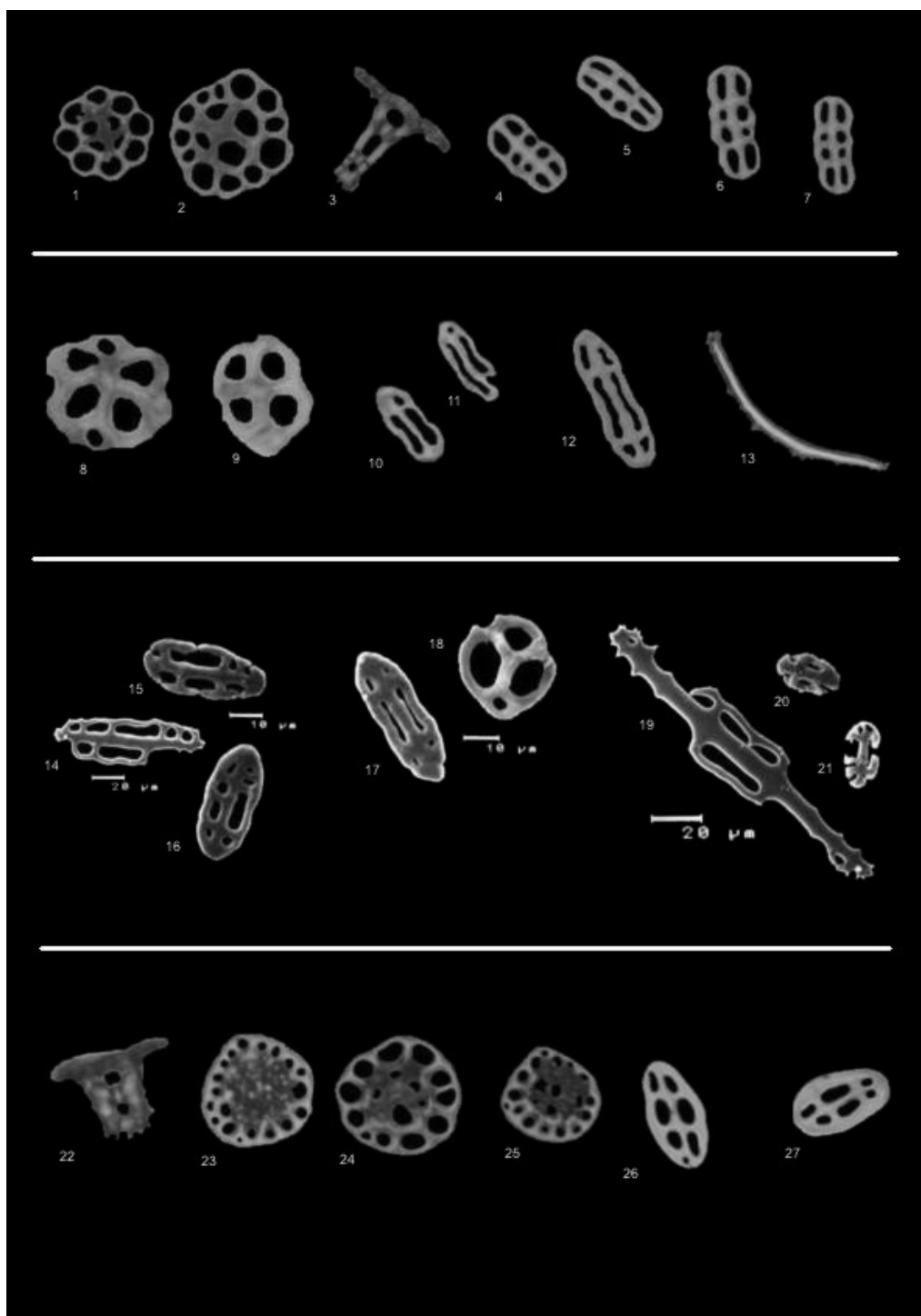
Espículas de la pared del cuerpo de *Neocucumis veleronis*: tablas vista superior (1,2), vista inferior (3), vista lateral (4); *Pseudocnus californicus*: placas perforadas, rosetas y barrotos de los tentáculos (5-11); *Trachythyone peruana*: canastas vista lateral e inferior (12,13), botones abollonados (14,15); *Thyonella mexicana*: canastas (16,17), roseta (18), placas abollonadas (19,22), boton abollonado (21), placa perforada presente en los tentáculos (20), placa de soporte (23).

LÁMINA 8



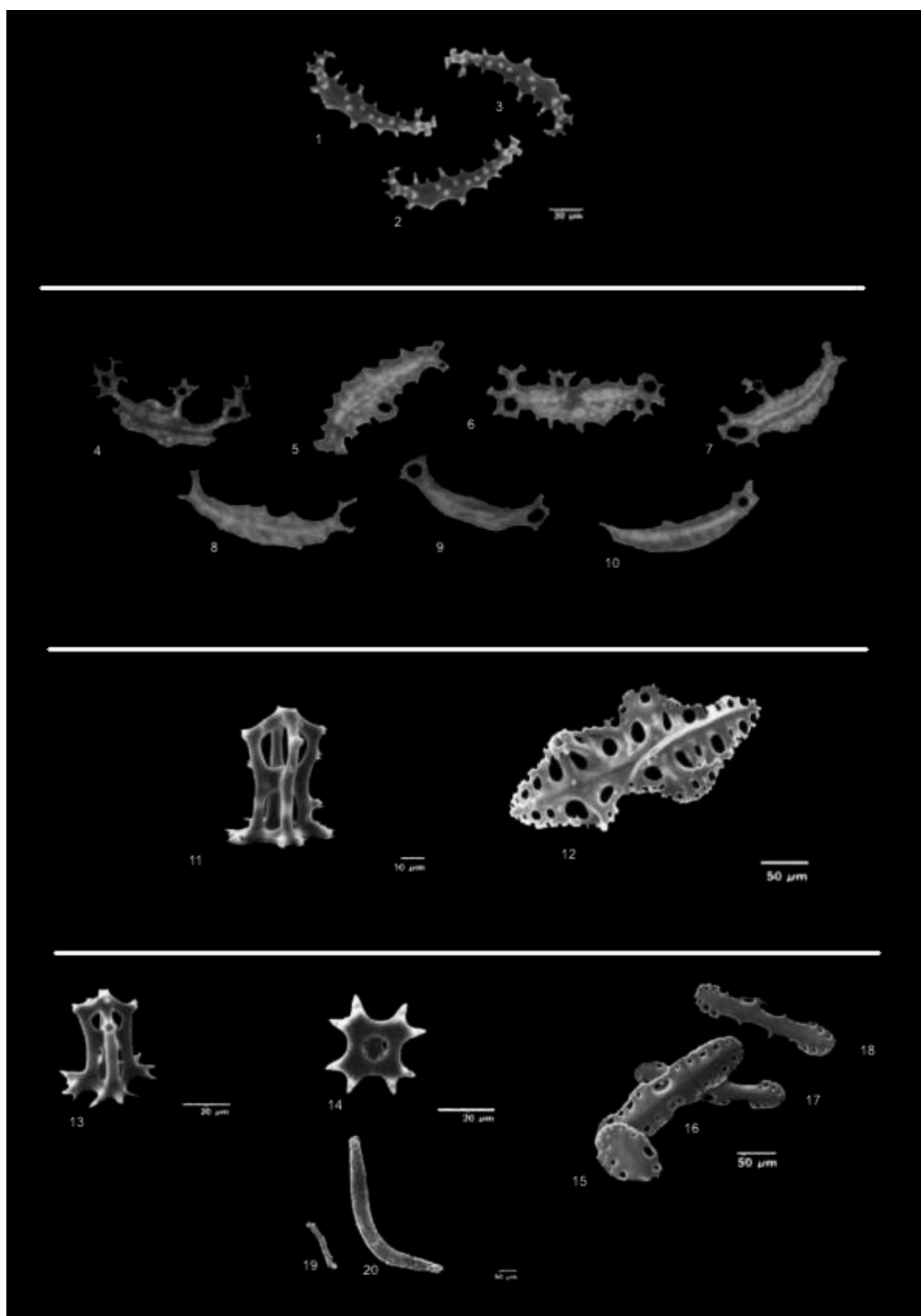
Espículas de la pared del cuerpo de *Holothuria inhabilis*: tablas vista inferior (1), vista infero-lateral (2), vista superior (3,4), botones irregulares (5,6), botón liso (7); *Holothuria rigida*: botones abollonados y lisos (8-11), placas de soporte (12,13), botones (14-17), tablas con disco abollonado vista superior, vistas con objetivo 40X (18,19); *Holothuria kefersteini*: tablas vista lateral (20,21), vista superior (22), placa y barrote de los tentáculos.

LÁMINA 9



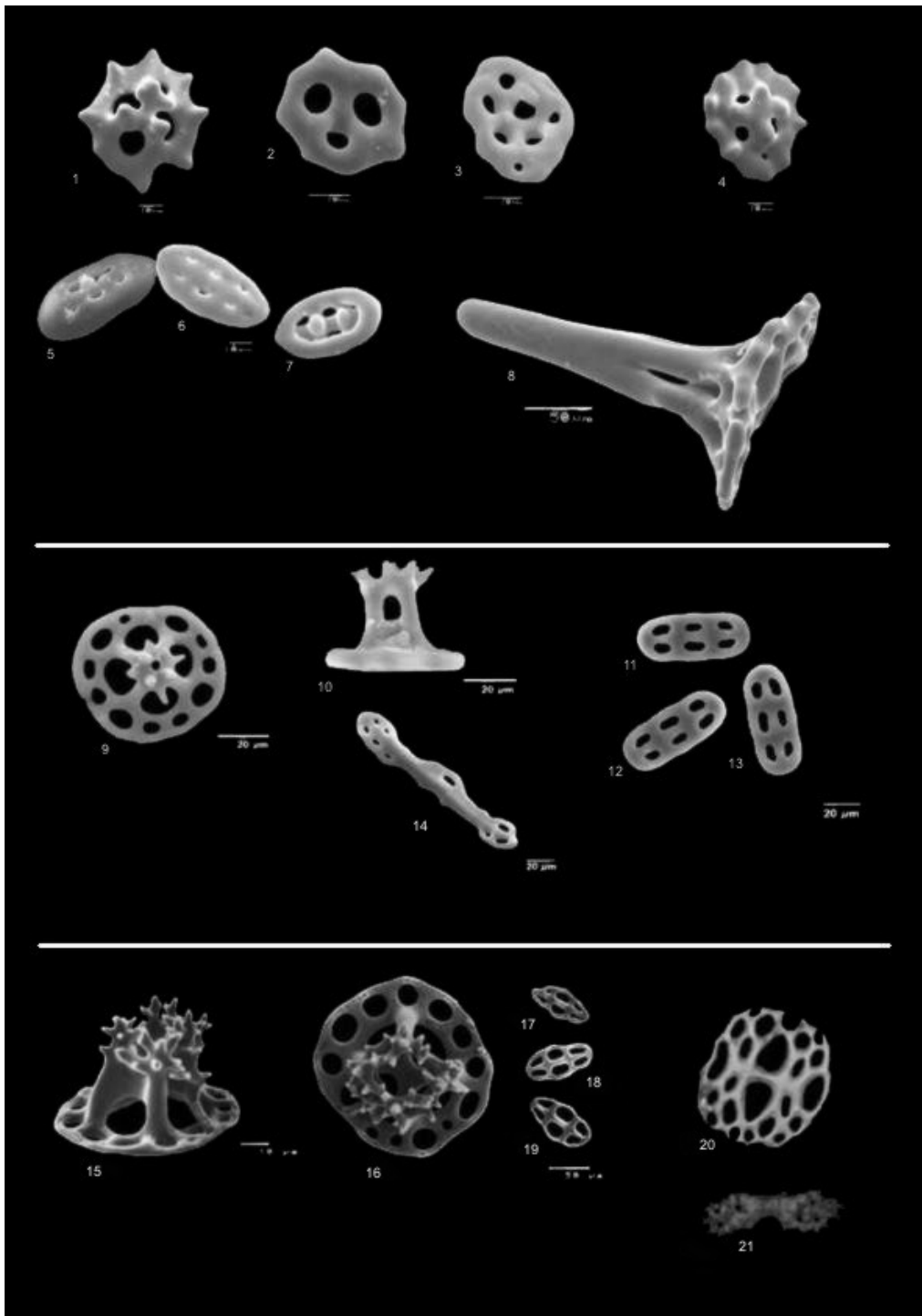
Espículas de la pared del cuerpo de *Holothuria pardalis*: vistas con objetivo 40X, tablas vista superior (1,2), vista lateral (3), botones lisos (4-7); *Holothuria fuscocinerea*: vistas con objetivo 40X, tablas vista superior (8-9), botones lisos irregulares (10-12), barrote espinoso de los tentáculos (13); *Holothuria leucospilota*: botones lisos irregulares (14-17), tabla vista superior (18), barra de soporte y botones pequeños (20,21); *Holothuria difficilis*: vistas con el objetivo 40X, tablas vista lateral y vistas superiores (20-26), botones lisos (26,27).

LÁMINA 10



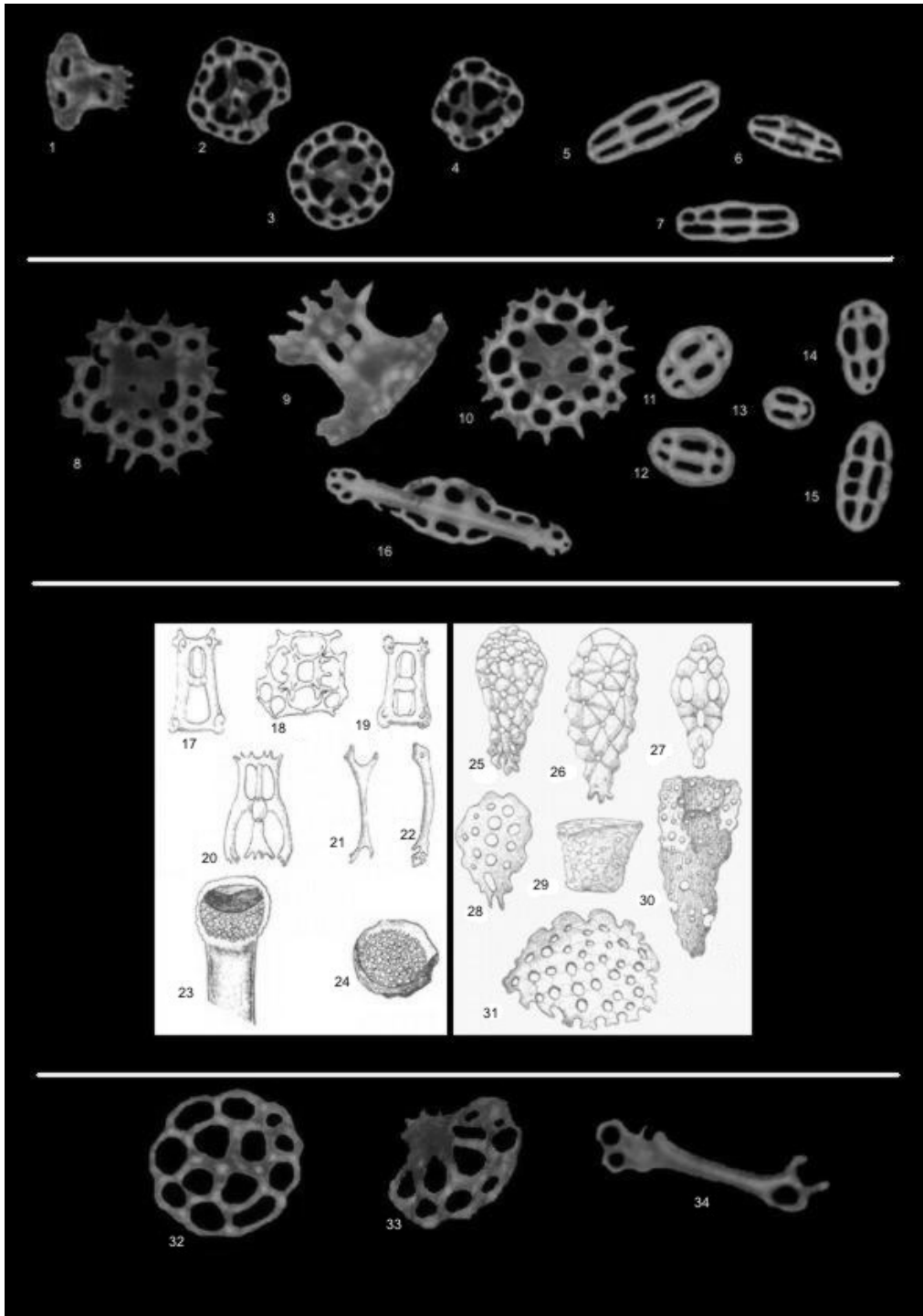
Espículas de la pared del cuerpo de *Holothuria lubrica*: barrotes espinosos; *Holothuria portovallartensis*: vistas con objetivo 40X, barras irregulares perforadas, placoidales y trirradiadas (4-10); *Holothuria imitans*: tabla vista lateral (11), placa irregular perforada (12); *Holothuria languens*: tablas vista supero-lateral (13), vista inferior (14), placas y barras de soporte (15-17), barrotes de los tentáculos (19,20).

LÁMINA 11



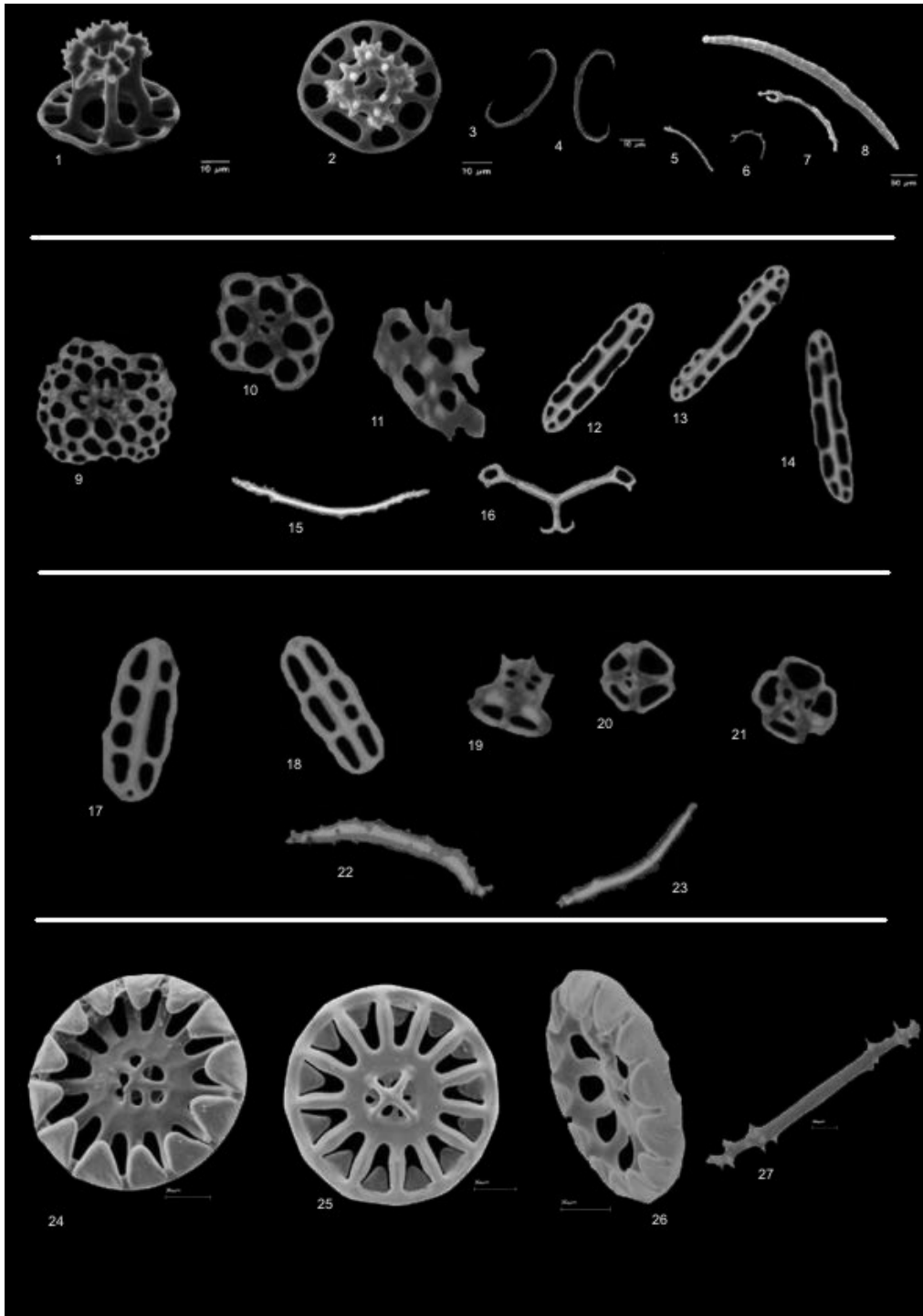
Espículas de la pared del cuerpo de *Holothuria paraprinceps*: tablas con espira reducida (1-4), botones ñisos y abollonados (5-7), tabal grande con espira alta y aguda vista lateral (8); *Holothuria arenicola*: tablas vista superior y lateral (9,10), botones lisos alongados (11-13), barra de soporte (14); *Holothuria impatiens*: tablas vista supero-lateral (15), vista superior (16), botones lisos irregulares (17-19), placa perforada (20), barrote de los tentáculos, visto con objetivo 40X (21).

LÁMINA 12



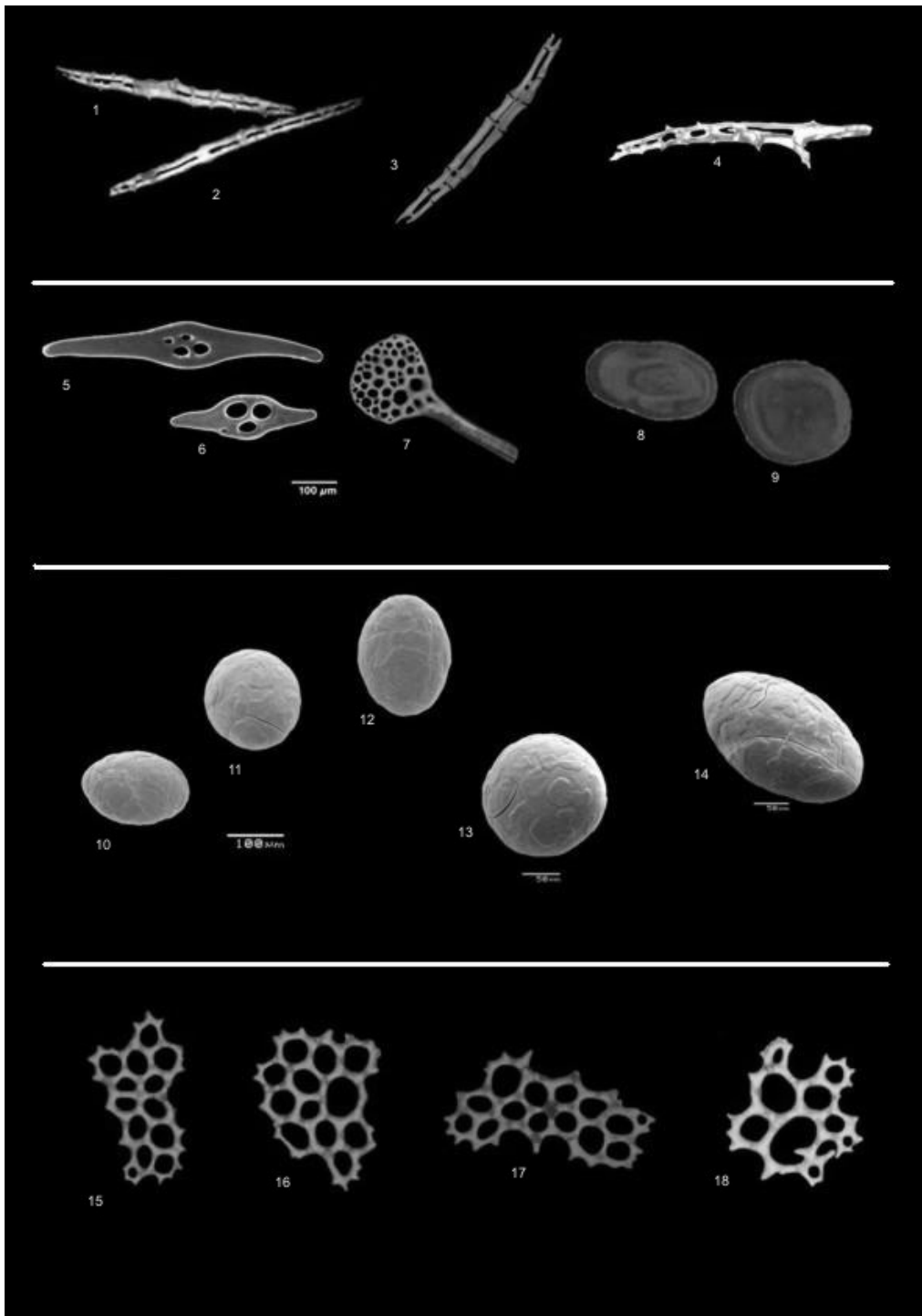
Espículas de la pared del cuerpo de *Holothuria hilla*: vistas con objetivo 40X, tablas vista lateral y vista superior (1-4), botones oblongos lisos (5-7); *Holothuria zacaе* forma *iota*: tablas vistas superiores (8,10), vista lateral (9), botones lisos (11-15), placa de soporte (16); *Holothuria riojai* (tomadas de Caso, 1963): tablas vistas laterales y vista superior (17-20), barrotos de los tentáculos (21,22), placa terminal de los pies ambulacrales (23,24), placas perforada y reticuladas (25-31); *Labidodemas americanum*: vistas con objetivo 40X, tablas vista superior (32), vista supero-lateral (33), barrote de los tentáculos (34).

LÁMINA 13



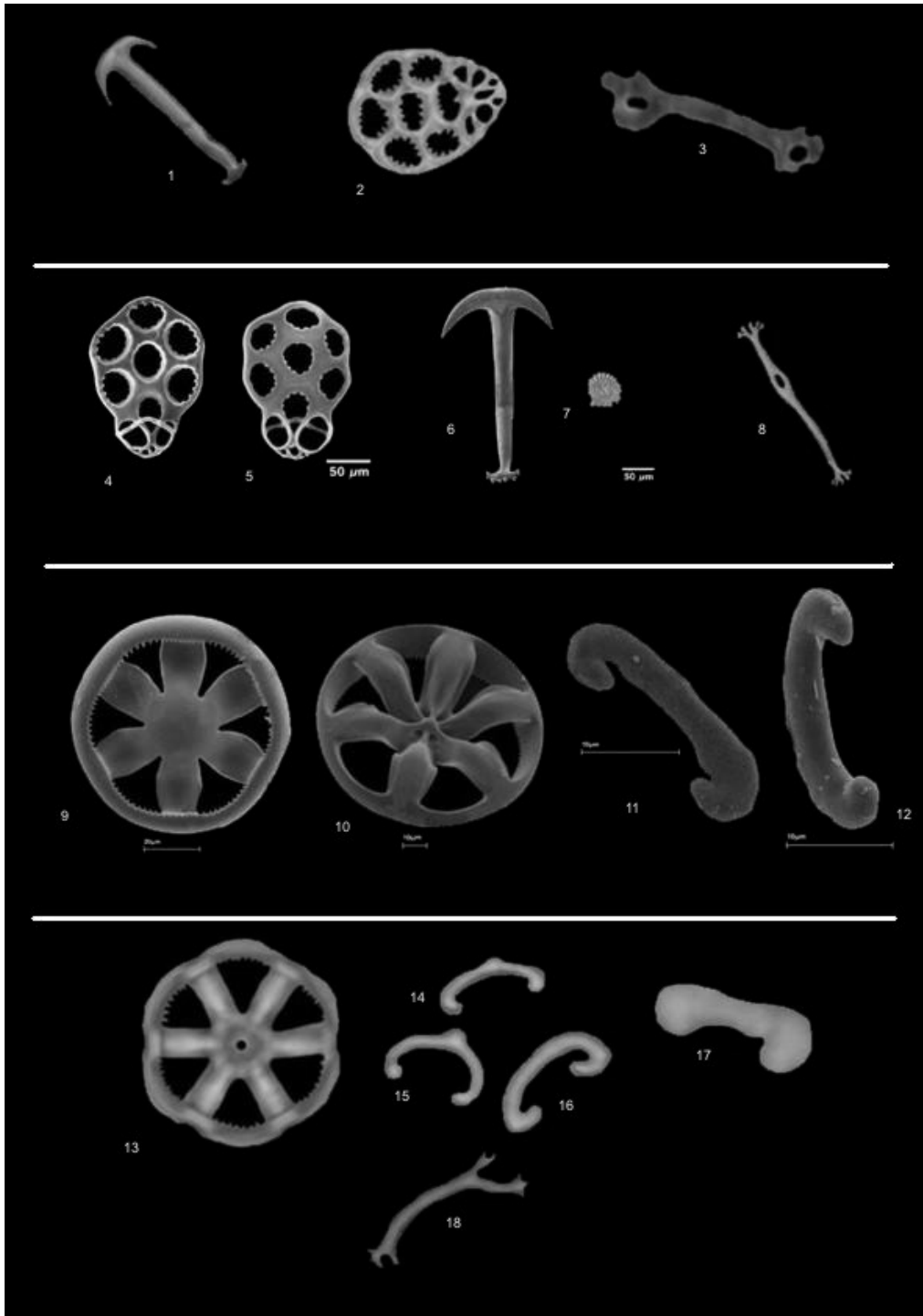
Espículas de la pared del cuerpo de *Isostichopus fuscus*: tablas vista supero-lateral (1), vista superior (2), cuerpos en forma de "C" (3,4), barros de los tentáculos (5-8); *Parastichopus californicus*: vistas con objetivo 40X, tablas vista superior y lateral (9-11), botones lisos alargados (12-14), barrote y placa de soporte de los tentáculos (22,23); *Eostichopus parvimensis*: vistas con objetivo 40X, botones lisos (17,18), tablas vista lateral y superior (19-21), barros de los tentáculos (22,23); *Pannychia moseleyi* ruedas vista inferior (24), vista superior (25), vista lateral (26), barrote de los tentáculos (27).

LÁMINA 14



Espículas de la pared del cuerpo de *Scotoplanes clarki* vistas con objetivo 40X, barrotes largos, espinosos (1-4); *Molpadia intermedia*: placas alargadas (5,6), cuerpo en forma de raqueta vista con objetivo 40X (7), cuerpos fosfáticos vistos con objetivo 40X (8,9); *Molpadia musculus*: cuerpos fosfáticos (10-14); *Caudina californica* vistas con objetivo 40X, placas perforadas espinosas (15-18).

LÁMINA 15



Espículas de la pared del cuerpo de *Epitomapta tabogae*: vistas con objetivo 40X, ancla (1), placa (2), barrote de los tentáculos (3); *Euapta godeffroyi* placas vista superior e inferior (4,5), ancla (6), granulo miliar y barrote de los tentáculos (7,8) ambos vistos con objetivo 40X; *Chiridota aponocrita*: ruedas vista inferior y superior (9,10), cuerpos en forma de "C"; *Chiridota rigida*: vistas con objetivo 40X, rueda vista inferior (13), cuerpos en forma de "C" (15-17), barrote ramificado presente en los tentáculos (18).