

ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA FAUNA DE LOS EQUINODERMOS DE MEXICO

por MARÍA ELENA CASO

INTRODUCCION

LOS CONOCIMIENTOS relativos a la fauna de Equinodermos de México se deben, en su mayor parte, a referencias breves y dispersas obtenidas de estudios hechos sobre especímenes recolectados por diversas expediciones zoológicas, en localidades próximas a las costas mexicanas. Sin embargo, no son pocas las expediciones extranjeras que han colectado especímenes en diversos puntos de la costa mexicana del Pacífico.

En México, no se ha realizado aún ninguna expedición que haya permitido hacer un estudio, de conjunto, de la fauna que nos ocupa; tan sólo se han realizado pequeñas excursiones de corta duración, principalmente a localidades de la costa occidental: Baja California, Mazatlán, Puerto Vallarta, Acapulco, Zihuatanejo, etc. Para tener, por lo tanto, una idea general de los sitios en donde se han colectado Equinodermos, se impone el hacer una breve reseña histórica de las principales expediciones llevadas a cabo en las aguas costeras de Norte y Sud América, Antillas, islas Hawaii y Galápagos. (Fig. 1.)

Expediciones zoológicas principales en la recolección de Equinodermos.—Varias han sido, las expediciones zoológicas que han colectado Equinodermos en la costa occidental y oriental americana. Las principales son, tomando en cuenta la situación geográfica de México y, siguiendo un orden cronológico, las que a continuación se expresan: Expedición del *Challenger* (1873-1876) con escalas en América, en el extremo Sur de América del Sur, Valparaíso, Montevideo, las Bermudas, Santo Tomás y Halifax. El material de Equinodermos colectado fué estudiado, principalmente por *A. Agassiz*.

Las expediciones del *Albatross* se llevaron a efecto durante los años (1891-1905) y en ellas se colectaron ejemplares de Baja California, Golfo de California, islas Galápagos, Hawaii, etc. El material de Equinodermos colectado en las tres expediciones anteriores, fué determinado y estudiado por *Agassiz* y *H. L. Clark*.

En las expediciones realizadas en los yates *Eagle*, *Ara* y *Alca*, cuatro regiones faunísticas fueron visitadas por *W. K. Vanderbilt* durante

el período siguiente (1921-1935). Las regiones visitadas fueron la de Las Antillas, la región inglesa de Nuevo Salvador, la región tropical americana del Pacífico y la mediterránea.

La expedición de la Sociedad Zoológica de Nueva York, realizada en el yate *Zaca* el cual recorrió el Golfo de California y las aguas adyacentes, en el año de 1936, resultó de gran interés por la calidad del material colectado; dicha recolección, fué estudiada por *Zieshenne* y *Deichmann*.

En el año de 1937, la *Smithsonian Hartford Expedition*, visita las Bahamas, Haití, Puerto Rico y Santo Tomás, la colección que fué posible formar con el material colectado, resultó ser de las más interesantes. (Fig. 2.)

El *Atlantis* en 1938, hace una primera travesía en la que visita Cuba, el informe fué hecho por la doctora *E. Deichmann*. Las colecciones de estrellas reunidas en los dos viajes del *Atlantis*, son seguramente de las más grandes e importantes de la región antillana.

Durante los años de 1938-39, se realizaron dos expediciones: una, sobre la costa del Pacífico, tocando las islas Galápagos y Baja California, dicha expedición fué patrocinada por el presidente Roosevelt y la *Smithsonian*; la otra, se llevó a cabo, sobre la costa del Atlántico y fué la *Harvard Havana* en la que se colectaron, principalmente Holoturoideos.

En los últimos diez años, han sido de gran trascendencia las diversas expediciones zoológicas realizadas por la Institución *Allan Hancock*, en el *Velero III*, en la región oriental y tropical del Pacífico comprendida entre Baja California y Ecuador e islas Galápagos. En estas expediciones, se han colectado cantidades fantásticas de Equinodermos, tan sólo de Equinidos se recolectaron 28,835 especímenes.

FAUNA DE EQUINODERMOS DE LA COSTA OCCIDENTAL MEXICANA

A pesar de que gran cantidad de Equinodermos que habitan la costa occidental americana han sido descritos desde hace mucho tiempo, poco se ha adelantado en los estudios acerca de su distribución, desde las investigaciones realizadas en el siglo pasado por *Bradley* con especímenes colectados en Panamá; las de *Xantus* en el Cabo San Lucas y las de *Verrill* procedentes de distintas localidades de la costa occidental americana. (Fig. 3.)

La Región o *Provincia*, según la terminología de *Verrill*, que nos interesa, por quedar incluida en ella la costa occidental mexicana, es la *Provincia Panámica* la cual abarca desde Bahía Margarita, California, hasta Cabo Blanco, Perú. Dicha región, se corresponde con la división *Tropical* de Dana y comprende tres subdivisiones: 1º el *Distrito o Provincia Panámica* que incluye el Golfo de California, el Cabo San Lucas y la costa

mexicana hasta Acapulco o más allá. 2° el Distrito de Panamá que incluye la costa de América Central y la Bahía de Panamá. 3° Provincia del Ecuador que se extiende, desde la costa sur de la Bahía de Panamá hasta el Cabo Blanco de Perú.

Esta región o provincia zoogeográfica, es muy interesante, no sólo en cuanto al gran número de géneros característicos que ahí existen, sino, también, por las estrechas relaciones que las especies endémicas parecen tener con otras especies existentes en Australia, en las islas Hawaii, en la región Mediterránea y en la del Mar Caribe.

A) *Asteroideos* (Estrellas de Mar)

Esta región es una de las zonas más ricas en cuanto a estrellas de aguas superficiales, sólo la costa noroeste de América del Norte, parece sobrepasarle en tipos genéricos, familias y abundancia de individuos. La abundancia y variedad de estrellas de aguas superficiales, es similar a la región, antes aludida, y desde luego, muy superior a las de las zonas más favorables de la región antillana. La región panámica parece estar perfectamente adaptada para la permanente ocupación y evolución de las estrellas, lo mismo que para ciertos grupos de otros invertebrados marinos. (Fig. 4.)

Según *Verrill* (1914, pág. 1) "Por ser la costa noroeste de América la cabecera principal o metrópoli de las estrellas de aguas superficiales, hay razón para pensar que grandes grupos incluyendo varios géneros y familias de estrellas, hayan vivido y florecido sobre la costa, durante muchos períodos geológicos y se hayan desarrollado en esta región, por evoluciones continuas originándose, así, la mayoría de las especies halladas aquí en el presente, así como de un gran número de especies que ha desaparecido. Parece ser que fué, por mucho tiempo, un centro de evolución del cual varios tipos de géneros y especies se han dispersado a otras áreas faunísticas. Algunas, han de haber emigrado hacia el Sur, a las regiones subtropicales y tropicales de México y América Central."

Una condición muy favorable para la multiplicación de las estrellas sobre esta costa, es la gran extensión de la misma y el carácter rocoso de la línea de costa, favorable para el crecimiento y aumento de toda clase de vida animal y vegetal de la cual las estrellas puedan alimentarse. Los géneros más representativos en esta zona son: *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Oreaster*, *Pharia*, *Phataria*, *Heliaster*, etc.

B) *Equinoideos* (Erizos de Mar)

Los Equinoideos siguen a los Astéridos, en importancia, en relación al número de especies halladas en la región panámica, así como, también

en número de especies características. Hace exactamente ochenta años que Verrill publicó el primer trabajo sobre los Equinodermos de esta zona. En la lista sobre los Equinoideos del Golfo de California, incluyó veintidós especies que, con las adiciones subsecuentes y con las correcciones hechas, posteriormente, por *A. Agassiz* (1904), la lista de especies superficiales de la región panámica, aumentó a veintiocho. En los últimos años, después de haber añadido otras especies y haber hecho algunas correcciones, según la opinión de *Grant y Hertlein* (1938), han quedado incluídas cuarenta y siete especies, aunque algunas de ellas han sido colectadas en aguas algo profundas. El Golfo de California, tiene una fauna muy interesante de Equínidos e incluye veintidós especies aunque, tan sólo una, está restringida al Golfo; ocho extienden su rango al Norte y diecinueve al Sur. Los géneros más característicos son: *Diadema*, *Echinometra*, *Encope*, *Eucidaris*, etc. (Fig. 5.)

C) Ofiuroides

Pocos son, en realidad, los estudios realizados sobre los Ofiuroides de la costa americana del Pacífico, además de la monografía de *Lyman* basada sobre los Ofiuroides del Challenger y el trabajo de Mortensen sobre los Ofiuroides Panámicos (1899). Hay que advertir que nadie se ha preocupado además, por tratar de coordinar los especímenes colectados, por lo que resulta difícil el poder determinar qué especies son realmente válidas y, aún más, el poder decidir aunque se disponga de un abundante material, si se trata de una especie ya conocida o no. Quien se haya dedicado, por algún tiempo, a estudiar esta clase de Equinodermos, comprenderá qué difícil resulta el hacer una descripción completa de cualquiera de las especies. Según *Campbell* (1922, pág. 62) "una de las principales razones por las que este grupo es tan difícil de clasificar, radica en la profunda ignorancia de los cambios en su crecimiento". Los géneros más característicos entre otros, son: *Ophioderma*, *Ophiocoma*, *Ophiactis*, *Ophiothrix*, etc.

D) Holoturoideos (Pepinos de Mar)

Los Holoturoideos o Pepinos de Mar, es la clase de los Equinodermos de la cual se sabe menos y, por lo tanto de la que queda aún más por hacer. El Instituto de Biología cuenta con un abundante material, pero aún no ha sido estudiado. Esto tal vez se deba a la poca facilidad que existe para observar estos animales. Según *Deichmann* (1937, pág. 162) ha considerado que, "a pesar de que, algunos colectores de Holotúridos han dado varias localidades en México, Baja California y América Central, poco se

sabe de su existencia y, en lo general, la fauna de Holotúridos siempre ha sido considerada pobre". La razón de los resultados deficientes, de los primeros colectores, se ha debido, indudablemente, a algunas condiciones ecológicas peculiares que prevalecen en esta región, especialmente, a que es una costa compuesta de rocas de lava, arena o lodo, *habitats* que son, en lo general, poco favorables a la mayoría de las especies. Los dragados del *Zaca* revelan, por el contrario, una fauna de Holotúridos bastante más rica en aguas algo profundas. Los géneros más característicos son: *Cucumaria*, *Thyone*, *Thyonepsolus*, *Leptopentacta*, etc. (Fig. 6.)

FAUNA DE EQUINODERMOS DE LA COSTA ORIENTAL MEXICANA

La fauna de la costa oriental mexicana, queda incluida en la región faunística de las Antillas, la cual comprende el noroeste de Florida, las Bermudas, el Golfo de México y llega hasta Río de Janeiro, Brasil. La fauna de Equinodermos de esta región, es en general, muy pobre en especies litorales y especies costeras, si se la compara con otros mares tropicales; en México, se conoce menos esta región que la de la costa occidental. La fauna litoral resulta ser rica si es comparada con la de los mares templados. A pesar de esto, hay literatura suficiente sobre los Equinodermos de la región antillana, sólo que la mayoría de los trabajos se refieren a colecciones hechas por un solo barco, a colecciones individuales o a la fauna de alguna área limitada. Se sabe que esta costa, es en su mayoría lodosa o arenosa y por lo tanto no resulta favorable para muchos invertebrados costeros, excepto, ciertas localidades protegidas o refugios especiales. Por esta razón, a continuación, se tratan por separado tan sólo los Asteroideos, por considerar que es la clase, más favorecida y rica de los Equinodermos de la región antillana. Respecto a los *Equinoideos*, *Ofiuroideos* y *Holoturoideos*, sólo se hará mención de ellos al comparar la fauna de Equinodermos de las costas mexicanas. (Fig. 7.)

Asteroideos (Estrellas de Mar)

La fauna de Asteroideos de la región antillana, resulta ser menos variada y menos rica si se le compara con la de la región panámica. Sólo a profundidades de 100 a 1000 brazas, según lo demuestran los estudios de sondeo realizados por las grandes expediciones, parece ser que esta fauna es abundante, tanto en especies, como en individuos.

Algunos de los Asteroideos de la región antillana, tienen un amplio rango; dos o tres son hallados sobre la costa oeste de Africa. Algunos alcanzan las Bermudas y ninguno está identificado con los de Panamá aun-

que están estrechamente relacionados. Poco se sabe acerca de las estrellas halladas en la extensa costa del Golfo de México, entre la costa oeste de Florida y Alabama, existen más de dos mil millas de línea costera de cuya fauna marina se sabe muy poco. Se sabe sin embargo, que algunas de las especies de Florida, llegan a Veracruz y a Yucatán y otras alcanzan a llegar hasta Colón. Hay aproximadamente seis géneros que están distribuidos desde Florida en la costa del Golfo de México, Cuba, Jamaica, y Puerto Rico, dentro de ellos quedan incluidos los géneros *Astropecten* y *Echinaster*. Ambos son comunes en aguas costeras a través de las regiones citadas. Algunas de las especies brasileras o, la mayoría son idénticas a las especies de Florida, el Golfo de México y las Antillas. Las estrellas de mar litorales, de la región antillana, no son numerosas, pero algunas son más o menos conspicuas y a menudo se les halla en almacenes consideradas como curiosidades o recuerdos del trópico. El gran *Oreaster*, los *Astropecten* y las especies de *Luidia* muy estimados por sus distintas formas. Entre las estrellas más pequeñas y menos sobresalientes se encuentran las pequeñas *Asterinas* y la curiosa *Linkia* halladas debajo y entre los fragmentos de las rocas. (Fig. 8.)

COMPARACION DE LA FAUNA DE EQUINODERMOS DE LA
COSTA OCCIDENTAL Y ORIENTAL MEXICANA

El problema de la identidad o similitud entre ciertas especies que se encuentran, tanto en la región panámica como en la antillana, es de gran interés para geólogos y zoólogos y ha sido tema de preocupación para los científicos de todos los tiempos. Los Equinodermos no escapan a esta analogía específica ya que es obvio que las dos faunas son notablemente semejantes en varios aspectos y tienen un gran número de especies análogas; por tal causa, algunos autores, entre ellos *Verrill* y *Agassiz* consideraron que un cierto número de especies eran idénticas o bien no podían diferenciarse. A continuación, se citan algunos ejemplos de analogías específicas de varias especies colectadas y estudiadas en México.

COSTA OCCIDENTAL

COSTA ORIENTAL

ASTEROIDEA

Astropecten armatus Gray.
Luidia brevispina Lütken.
Linckia columbiae Gray.

Astropecten duplicatus Gray.
Luidia clathrata (Say).
Linckia guildingii Gray.

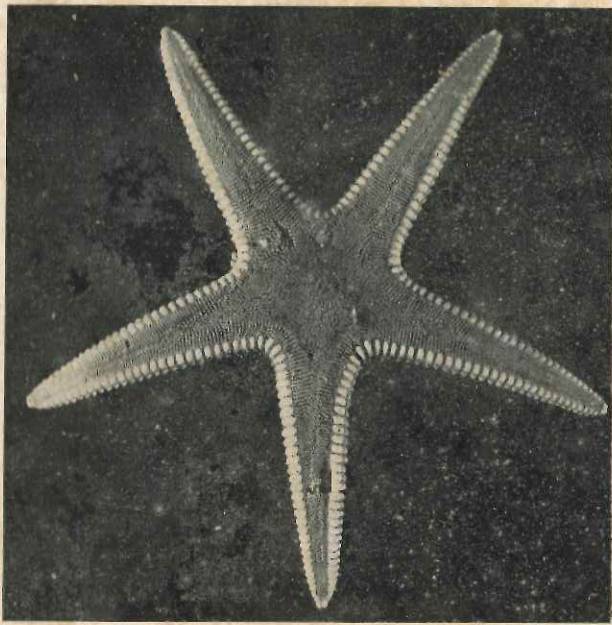


Fig. 1. *Astropecten californicus* Fisher.—(Superficie dorsal).

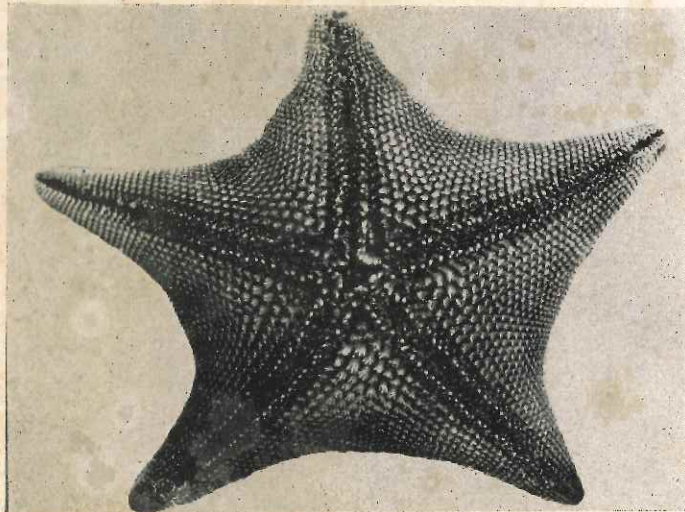


Fig. 2. *Asterina miniata* (Brandt).—(Superficie ventral).

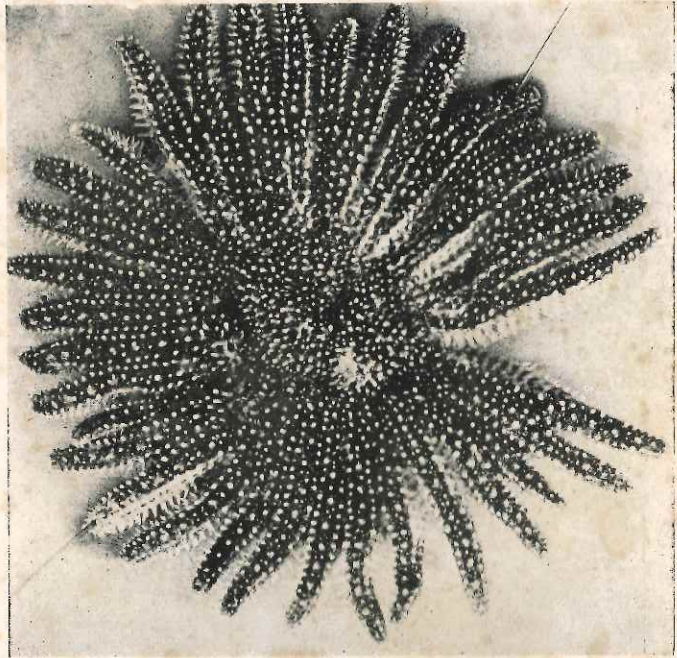


Fig. 3. *Heliaster heliantus* (Lamarck).—(Superficie dorsal).

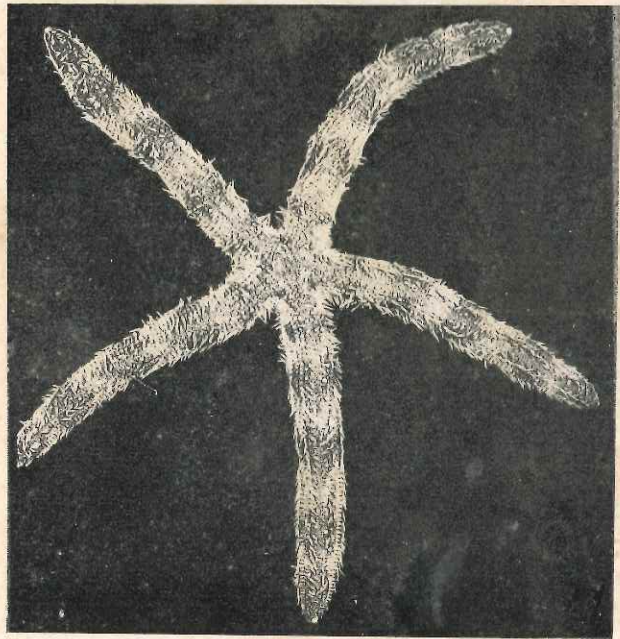


Fig. 4. *Luidia alternata* Say.—(Superficie dorsal).

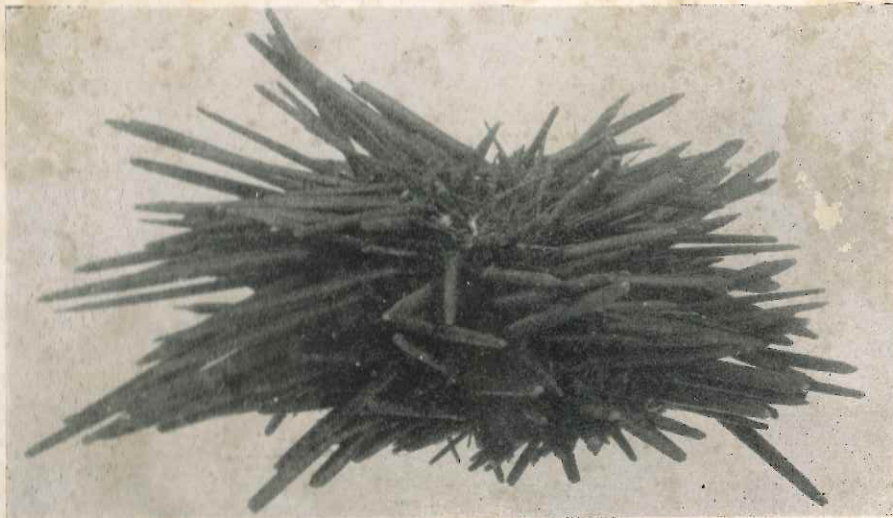


Fig. 5. *Echinometra* Van Brunti.—(Vista lateral).

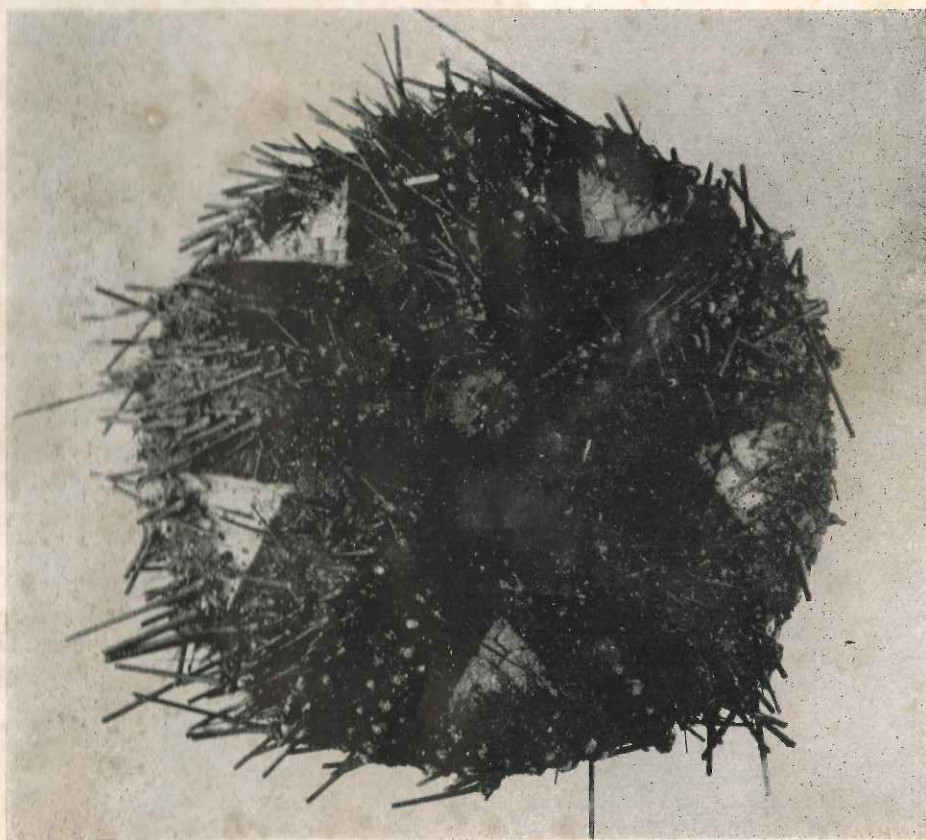


Fig. 6. *Astropyga pulvinata* (Lamarck).—(Superficie dorsal).

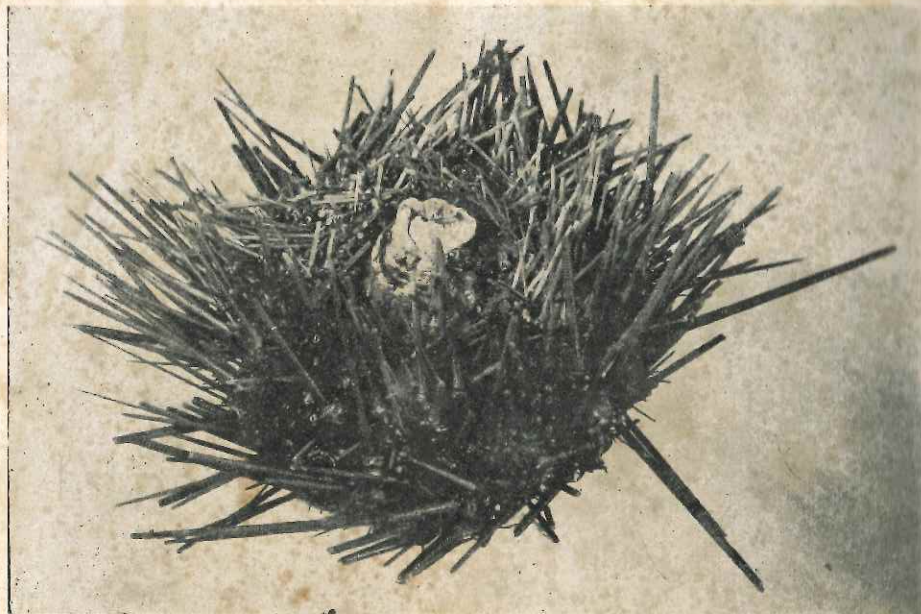


Fig. 7. *Diadema mexicanum* A. Agassiz.—(Superficie ventral).

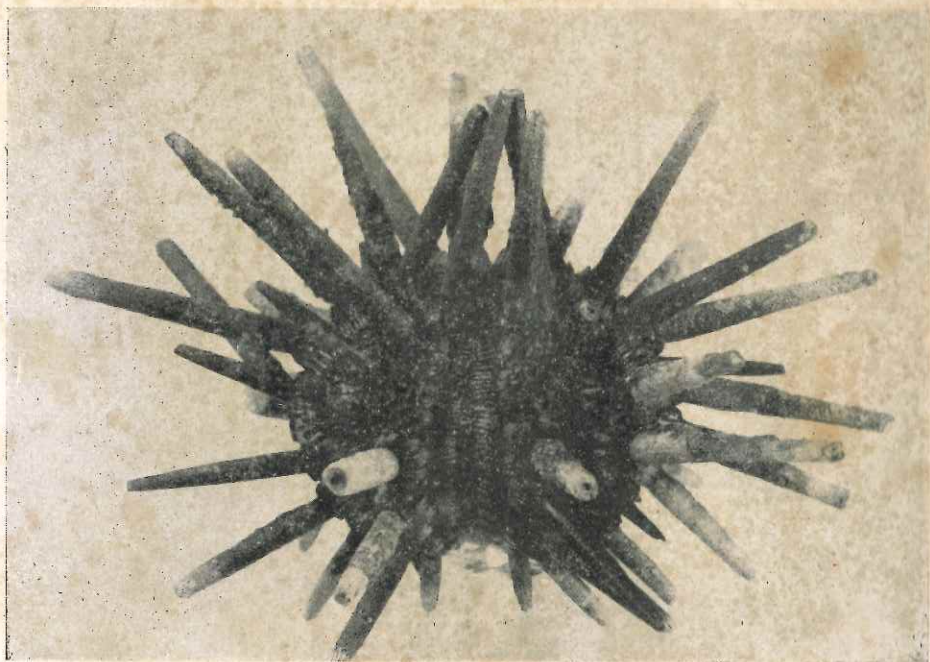


Fig. 8. *Eucidaris tribuloides* (Lamarck).—(Vista lateral).



Fig. 9. *Ophiocoma alexandri* Lyman.—(Superficie dorsal).



Fig. 10. *Ophiocoma aethiops* Lütken.—(Superficie ventral).

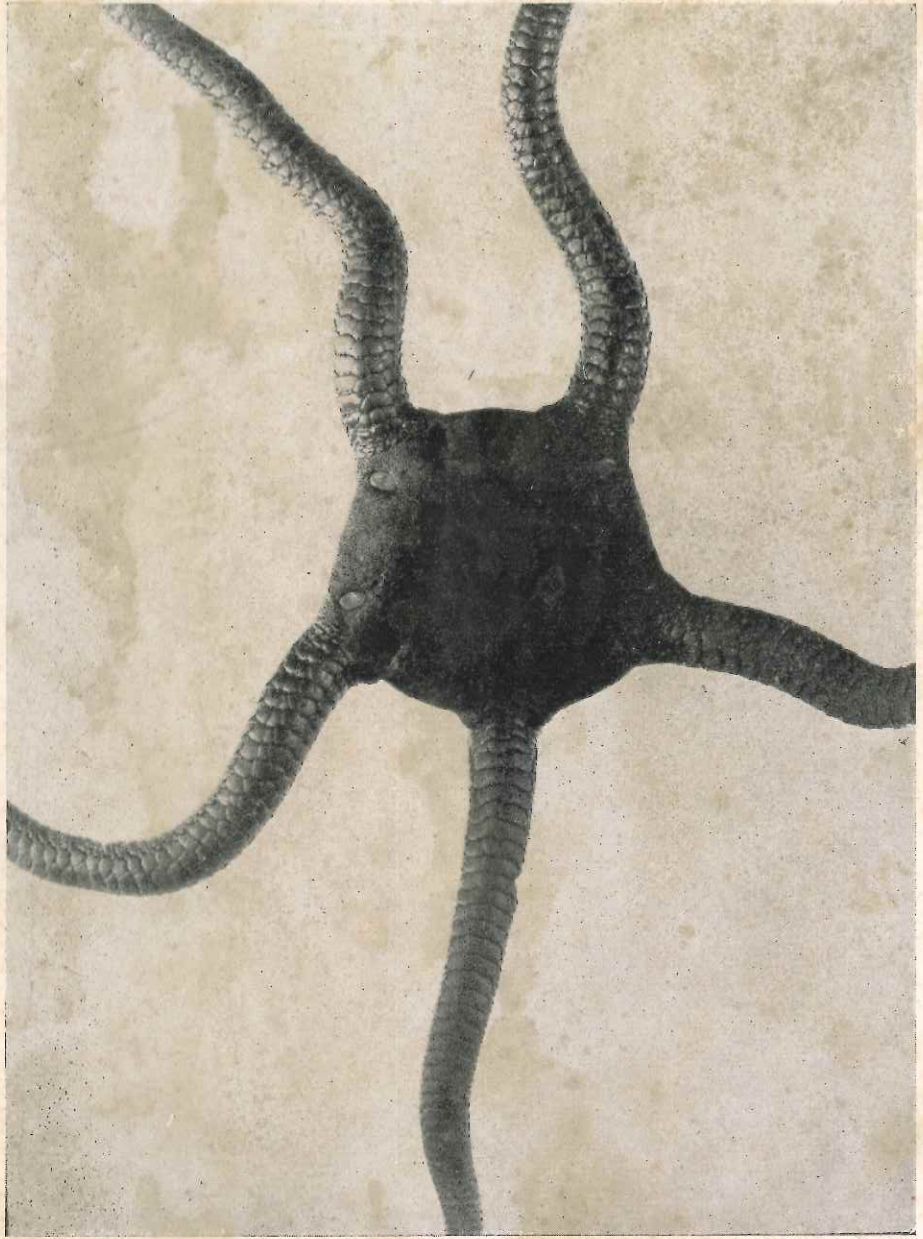


Fig. 11. *Ophioderma teres* (Lyman).—(Superficie dorsal).

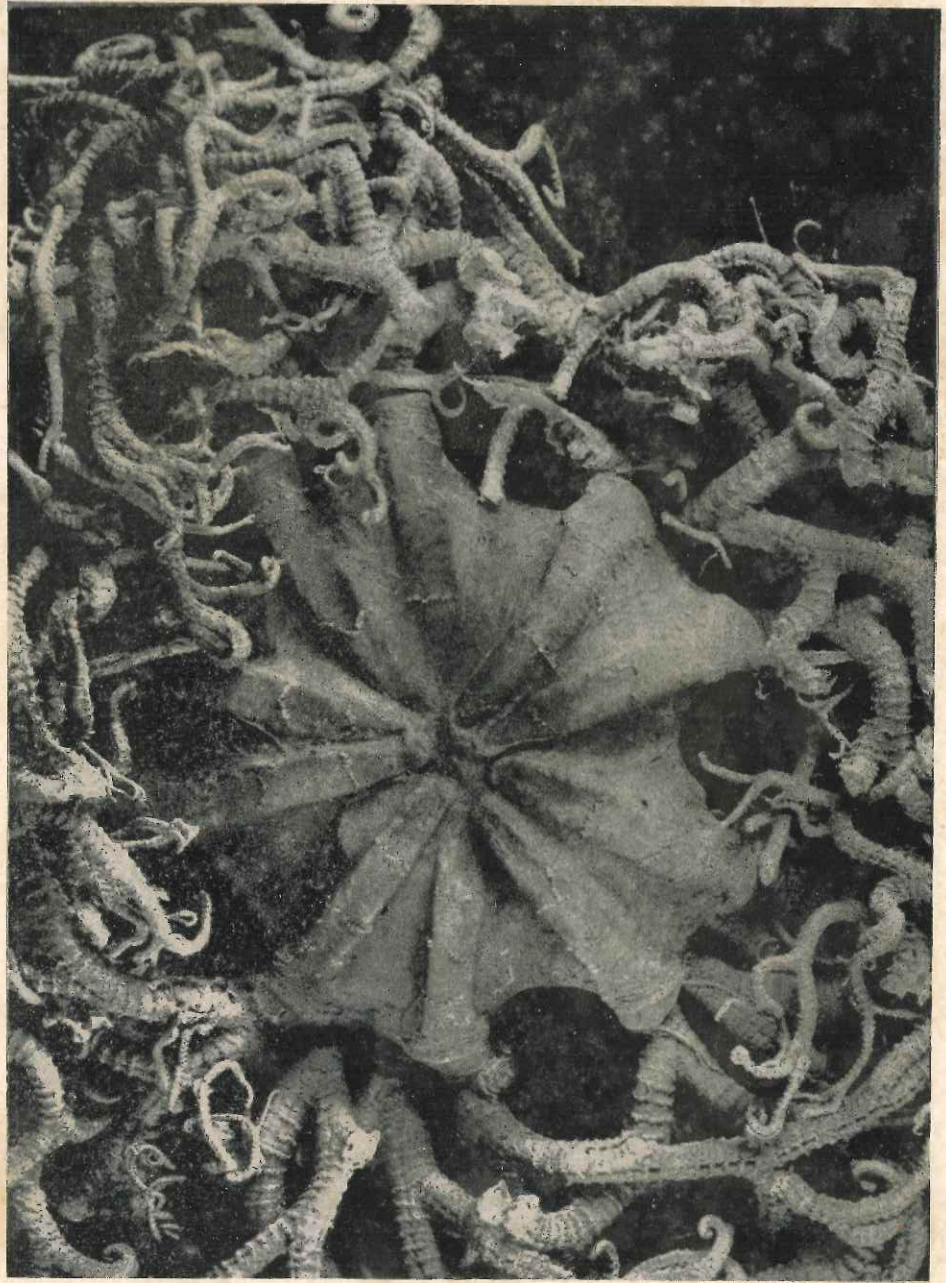


Fig. 12. *Astrocaelum herrerae* (A. H. Clark).—(Superficie dorsal).

COSTA OCCIDENTAL

EQUINOIDEOS

COSTA ORIENTAL

Diadema mexicanum A. Agassiz.*Diadema antillarum* Phillipi.*Echinometra Van Brunti* A. Agassiz.*Echinometra lucunter* (Linné).*Eucidaris thouarsii* (Val.)*Eucidares tribuloides* (Lamarck).

OFIUROIDEOS

Ophioderma teres (Lyman).*Ophioderma cinereum* Müller y Troschel*Astrocanium spinosum* (Lyman).*Astrocanium herrerae* (A. H. Clark).

RESUMEN

Lo expuesto anteriormente, puede quedar sintetizado de la siguiente manera: no se ha realizado en México, ninguna expedición que haya permitido hacer un estudio de conjunto, de esta interesante fauna, tan sólo pequeñas excursiones de corta duración, principalmente a localidades de la costa occidental: Baja California, Mazatlán, Puerto Vallarta, Acapulco, Zihuatanejo, etc. Las principales expediciones zoológicas que han colectado Equinodermos en aguas mexicanas o adyacentes a México son la del *Challenger* (1873-1876) las del *Blake* (1877-1880), las del *Albatross* (1891-1905), las del *Eagle*, *Ara* y *Alva* (1921-1935) y en los últimos diez años las del Velero III de la Institución Allan Hancock. La fauna de Equinodermos de la costa occidental mexicana (costa pacífica), es muy rica y de gran interés por el gran número de géneros característicos y por las estrechas relaciones que las especies endémicas parecen tener con otras especies existentes en Australia, Hawaii y en las región Mediterránea. De todos los Equinodermos de esta costa, la clase de los Asteroideos es la más rica en tipos genéricos, familias y abundancia de individuos. La condición más favorable para la multiplicación de las estrellas es la gran extensión y, fundamentalmente, el carácter rocoso que predomina en la línea de costa. Los géneros más representativos de esta fauna son: *Astropecten*, *Pharia*, *Phataria*, *Heliaster*, etc. Los Equinoideos siguen a los Asteroideos en importancia, en relación al número de especies y a especies características. El Golfo de California tiene una fauna muy interesante de Equinoideos; los géneros más característicos son: *Diadema*, *Echinometra*, *Encope*, *Eucidaris*, etc. Sobre los Ofiuroideos, pocos son los estudios realizados, pero por lo que se sabe de ellos, parece ser que son muy abundantes. Los géneros característicos son: *Ophiocoma*, *Ophioderma*, *Ophiactis*, etc. Los Holoturoideos, es la clase de la cual se sabe menos. (Fig. 10.) En México, aún no ha sido estudiada. Según *E. Deichmann*, la fauna de Holoturoideos es pobre

si se la compara con los demás Equinodermos; los géneros más representativos son: *Cucumaria*, *Thyone*, *Thyonepsolus*, etc. (Fig. 11.)

La fauna de Equinodermos de la costa oriental mexicana es muy pobre en especies litorales y especies costeras si se la compara con la de otros mares tropicales. La clase de los Asteroideos es la más rica de la región antillana, aunque resulta ser mucho menos variada y menos rica, comparada con la de la región panámica. En México, se conoce menos a los Asteroideos de la costa oriental que a los de la costa occidental. Poco se sabe de los Equinodermos de gran parte de la extensa costa del Golfo de México. Se sabe, sin embargo, que algunas de las especies de Florida, llegan a Veracruz y a Yucatán. Aunque poco se sabe de la fauna de Equinodermos de la costa oriental mexicana, puede afirmarse que existe analogía específica entre ambas costas. (Fig. 12.)

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Por el presente trabajo, no sería prudente el tratar de formular conclusiones generales acerca de la fauna de los Equinodermos superficiales y costeros, puesto que, tan sólo conocemos una mínima parte de esta interesante fauna. Sin embargo, no resulta del todo aventurado el asentar las siguientes observaciones:

I). La fauna de Equinodermos de la costa occidental mexicana, es de gran interés, no tan sólo por lo rica que es en tipos genéricos y específicos, sino que también, por las estrechas relaciones que las especies endémicas parecen tener con Australia, Hawaii, región Mediterránea y Mar Caribe.

II). De los Equinodermos de la costa occidental, son los Asteroideos los que muestran ser los más ricos en tipos genéricos, familias y abundancia de individuos siendo del todo superiores a los de las zonas más favorables de la costa oriental. A los Asteroideos siguen los Equinoideos, Ofiuroides y Holoturoideos.

III). La fauna de Equinodermos de la costa oriental mexicana, es en general pobre en especies superficiales y especies costeras si se le compara con otros mares tropicales, en México, es menos conocida esta fauna que la de la costa occidental.

IV). Existe identidad o similitud entre las especies de Equinodermos existentes en las dos costas de la República Mexicana.

V). Por las observaciones anteriores, puede concluirse que la fauna de Equinodermos de México, es interesante, fundamentalmente por la ri-

queza y abundancia de tipos genéricos y específicos (principalmente la fauna de la costa occidental) y por las estrechas relaciones que las especies endémicas parecen tener con las especies de otras regiones zoogeográficas.

BIBLIOGRAFIA

- ACASSIZ, A., *Revision of the Echini*, Mem. Mus. Comp. Zool., III, 1872, Núm. 7, págs. 1-744.
- *Three Cruises of the United States coast and Geodetic Survey Steamer "Blake" in the Gulf of Mexico, in the Caribbean Sea, and along the Atlantic coast of the United States, from 1877 to 1880*, Bull. Mus. Comp. Zool., XV, 1888, part 2, págs. 1-195, 195 figs.
- *Reports on the Dredging Operations of the West Coast of Mexico and the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz carried on by the U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" during 1891*. Lieut. Commander L. L. Tenner U. S. N. Commanding, Bull. Mus. Comp. Zool., XXXII, 1898, Núm. 5, págs. 69-86, 13 láms., 1 mapa.
- BOONE, L., *Echinoderms from the Gulf of California and the Perlas Islands*, Bull. Bingham Oceanographic Coll, II, 1926, art. 6, págs. 1-14, 9 láms.
- *Scientific Results of Cruises of Yachts "Eagle" and "Ara", 1921-1928. Coelenterata, Echinodermata and Mollusca*, Bull. Vanderbilt Marine Mus., IV, 1933, págs. 5-218, 133 láms.
- CAMPBELL, A. S., *Ophiuroidea of the West Coast of North America*, Pomona College Jour, Entomology, Zool., XIII, 1921, Núm. 4, págs. 46-49.
- *Preliminary Notes on Growth Stages in Brittle Stars*, Jour. Entomology, Zool., XIV, 1922, Núm. 2, págs. 37-39, 4 láms.
- CASO, MARÍA ELENA, *Contribución al conocimiento de los astéridos de México. I. La Existencia de Linckia Guildingii Gray, en la Costa Pacífica*, An. Inst. Biología, México, XII, 1941, Núm. 1, págs. 155-160, 6 figs.
- *Contribución al conocimiento de los astéridos de México*. Tesis Profesional, Universidad Nacional de México, Facultad de Ciencias, 1943, págs. 1-136, 50 láms.
- *Estudios sobre astéridos de México. Algunas especies interesantes de astéridos litorales*, An. Inst. Biología, México, XV, 1944, Núm. 1, págs. 237-259, 7 láms.
- *Modificación de la familia Luidiidae Verrill. Las subfamilias nuevas de la familia Luidiidae y observaciones acerca de Platasterias latirradiata*, An. Inst. Biología, México, XVI, 1945, Núm. 2, págs. 459-473, 10 figs.
- *Contribución al conocimiento de los equinoideos de México. I. Distribución y morfología de Mellita quinquiesperforata (Leske) M. Lata Clark y M. longifissa Michelin*, An. Inst. Biología, México, XVII, 1946, Núm. 1, 2, págs. 247-259, 10 figs.

- CASO, MARÍA ELENA, *Estudio sobre astéridos de México. Descripción de una nueva especie del género Moiraster de Santa Rosalía, Golfo de California*, An. Inst. Biología, México, XVIII, 1947, Núm. 1, págs. 225-231, 5 figs.
- *Contribución al conocimiento de los equinoideos de México. II. Algunas especies de equinoideos litorales*, An. Inst. Biología, México, XIX, 1948, Núm. 1, págs. 183-231, 24 figs.
- *Contribución al conocimiento de los equinodermos litorales de México*, An. Inst. Biología, México, XX, 1949, núms. 1-2, págs. 341-355, 6 figs.
- *Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. I. Algunas especies de ofiuroideos litorales*, An. Inst. Biología, México, XXII, 1951, núm. 1.
- CLARK, A. H., *Six New Starfishes from the Gulf of California and Adjacent Waters*, Proc. Biol. Soc. Washington, XXIX, 1916, págs. 51-62.
- *Echinoderms of the Smithsonian Hartford Expedition 1937, with other West Indies Records*, Proc. U. S. Nat. Mus., LXXXVI, 1939, núm. 3056, págs. 441-456, láms. 53-54.
- *Echinoderms (other than Holothurians) collected on the Presidential Cruise*, Smithsonian Misc. Coll., XCVIII, 1939, núm. II, págs. 1-18, 5 láms.
- *Ophiuroidea of the Hawaiian Islands*, Bernice P. Bishop Mus., CXCIV, 1949, págs. 3-133, 22 figs.
- CLARK, H. L., *Echinodermata papers from Hopkins Stanford*, Proc. Wash. Acad. Sci., IV, 1902, págs. 521-531.
- *Preliminary Report on the Echini collected in 1902, among the Hawaiian Islands by U. S. Fish Commission Steamer "Albatross" in charge of Commander Chauncey Thomas, U. S. N. Commanding*, Bull. Mus. Comp. Zool., L, 1907, núm. 8, págs. 231-259.
- *The Echinoderms of Peru*, Bull. Mus. Comp. Zool., LII, 1910, núm. 17, págs. 321-358, 14 láms.
- *North Pacific Ophiurans in the Collection of the United States National Museum*, U. S. N. M., 75, 302 págs., 144 figs.
- *Echinoderms from lower California with descriptions of new species*, Bull. Am. Mus. Nat. Hist., XXXII, 1913, art. 8, págs. 185-236, láms. 44-46.
- *Catalogue of Recent Ophiurans*, Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard College, XXV, 1915, núm. 4, págs. 1-376, 20 láms.
- *Reports on the Scientific results to the Expedition to the Eastern Tropical Pacific in charge of A. Agassiz by the U. S. Commission*, Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College, LXI, 1917, núm. 12, págs. 429-453, 5 láms.
- *Brittle-Stars, New and Old*, Bull. Mus. Comp. Zool., LXII, 1918, núm. 6, págs. 266-338, 18 láms.
- *The Distribution of the Echinoderms of the West Indies*, Pub. Carnegie Inst., Washington, 1919, núm. 281, págs. 49-74.

- CLARK, H. L., *The Echinoderm fauna of Torres Strait, its composition and its origin*, Dept. Marim. Biol. Carnegie Inst., Washington, X, 1921, 221 págs., 28 láms.
- The Echinoderms of the Challenger Bank, Bermuda*, Proc. Amer. Acad. Arts. Sciens., LVII, 1922, núm. 13, págs. 553-361.
- Echinoderms from Lower California, with descriptions of New Species Supplementary Report*, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., XLVIII, 1923, art. 6, págs. 147-163.
- A Handbook of the Littoral Echinoderms of Porto Rico and the West Indies Islands*, N. Y. Acad. Sciens., XVI, 1933, part. 1, págs. 4-147, 7 láms.
- Echinoderms from the West Coast of Lower California and the Clarion Islands*, Zoologica N. Y. Zool. Soc., XXII, 1937, núm. 10, págs. 209-239, 2 figs.
- Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. Notes on Echinoderms from the West Coast of Central America*, Zoologica N. Y. Zool. Soc., XXV, 1940, núm. 22, págs. 331-352, 2 láms, 4 figs.
- Reports on the Scientific Results of the Atlantis Expedition to the West Indies under the joint auspices of the University of Havana and Harvard University. The Echinoderms*, Mem. de la Soc. Cubana de Hist Nat., "Felipe Poey", XV, 1941, núm. 1, págs. 1-154, 10 láms.
- Echinoderm Fauna of Australia, its composition and its Origin*, Carnegie Inst., Washington Pub. 566, 1946, 523 págs.
- A Report on the Echini of the Warmer eastern Pacific based on Collections of the Velero III*. Allan Hancock Pacific Expeditions., VIII, 1948, núm. 5, págs. 225-351, láms. 35-71, 3 figs.
- DEICHMANN, E., *Holothurians from the Gulf of California, the West Coast of Lower California and Clarion Island*, Zoologica N. Y. Zoological Soc., XXII, 1937, núm. 10, págs. 161-176.
- Report on the Holothurians, collected by the Harvard-Havana Expedition 1938 1939 with a revision of the Molpadonia of the Atlantic Ocean*, Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., XIV, 1940, núm. 3, págs. 183-240, láms. 31-41.
- DODERLEIN, L., *Abhandl. C. K. bayer*, Akad. Wissensch München, 1911 suppt. 2, part. 5, págs. 123, 9 láms.
- ELY, CH., *Shallow-waters Asteroidea and Ophiuroidea of Hawaii*, Bernice P. Bishop Museum, CLVI, págs. 3-63, 13 láms, 18 figs.
- FISHER, W. K., *The Starfishes of the Hawaiian Islands*, Bull. of the U. S. Fish Comm., XXIII, 1903, part. 3, págs. 989-1130.
- Asteroidea of the North Pacific and Adjacent Waters Part 1, Phanerozonia and Spinulosa*, Bull. of the U. S. Nat. Mus., LXXVI, 1911, págs. 1-419, 22 láms.
- IVES, J. E., *Catalogue of Asteroidea and Ophiuroidea in the collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia, 1889, págs. 169-179.

- KOEHLER, R., *A contribution to the study of Ophiurans of the United States National Museum Smithsonian Inst.*, U. S. Nat. Mus. Bull. LXXXIV, 1914, págs. 173, 17 láms.
- LÜTKEN, C. F., *Beskrivelse af de fra Vestindien og Central Amerikas Veskyst hidtil bekvendte Slangestjerner*, *Additamenta add. historiam Ophiuridarum*, 1859, part. 2, págs. 179-271, 5 láms.
- LYMAN, TH., *Ophiuroidea and Astrophytidae*, III, Cat. Mus. Comp. Zool. Harvard College, 1865, núm. 1, 200 pág., 2 láms. 19 figs.
- *Ophiuridae and Astrophytidae*, Bull. Mus. Comp. Zool., III, 1874, núm. 10, págs. 221-259, 6 láms.
- *Report of the Ophiuroidea dredged by "Challenger" during the years 1873-1876*, *Voyage H. M. S. "Challenger"*, Zool., V, 1882, 383 págs., 48 láms.
- MCCLENDON, *The Ophiurans of San Diego Region*, Univ. Cal. Publ. Zool., VI, 1909, núm. 3, págs. 33-64, 6 láms.
- MORTENSEN, TH., *The Echinoderms of St. Helena (other than Crinoids)*, Vidensk Medd. fra Dansk naturh., XCIII, 1932-33, págs. 401-472, 22 láms.
- NIELSEN, E., *Ophiurans from the Gulf of Panama, California and the Strait of Georgia*, Vidensk Medd. fra Dansk naturh. Foren., XCI, 1932, págs. 241-346, 42 figs.
- PERRIER, M. E., *Etude sur la Répartition Géographique des Asterides*, Nouv. Arch. du Mus. d'Hist. Nat., Paris, Ser. 2, I, 1878, págs. 1-108.
- SLADEN, W. P., *Report on the Asteroidea collected by H. M. S. "Challenger". Report on the voyage of H. M. S. "Challenger"*, Zool., XXX, 1889, 893 págs., 118 láms.
- STEINBECK, J. Y. E. F. RICKETTS, *Sea of Cortez*, 1941, 590 págs., 40 láms.
- VERRILL, A. E., *Notes on the Echinoderms of Panama and West Coast of America, with descriptions of new Genera and Species*, Trans. Connecticut Acad. Sci., I, 1867, part. 2, núm. 2, págs. 251-322.
- *On the Geographical Distribution of the Echinoderms of the West Coast of America*, Trans. Connecticut Acad. Sci., I, 1867, part. 2, núm. 3, págs. 323-351.
- *Notice of a Collection of a Collection of Echinoderms from La Paz, Lower California with Descriptions of a new Genus*, Trans. Connecticut Acad. Sci., I, 1867, núm. 5, págs. 371-376.
- *On the Echinoderm-Fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas*, Trans. Connecticut Acad. Sci., I, 1867, núm. 9, págs. 593-596.
- *Report on the starfishes of the West Indies*, Bull. Lab. Nat. Hist., VII, 1915, núm. 1, págs. 3-232.
- ZIESENHENNE, F. C., *Echinoderms from the West Coast of Lower California, the*

Gulf of California and Clarion Island, Zoologica N. Y. Zool. Soc., 22, 1937, núm. 15, págs. 209-239, 2 figs.

ZIESENHENNE, F. C., *New Ophiurans of Allan Hancock Pacific Expeditions*, Allan Hancock Pacific Exp., VIII, 1940, núm. 2, págs. 9-58, láms. 2-9.

APENDICE

Lista de las especies de Equinodermos estudiados en México

COSTA OCCIDENTAL

COSTA ORIENTAL

ASTEROIDEOS

Astropecten armatus Gray
Astropecten regalis Gray
Astropecten ornatissimus Fisher
Astropecten californicus Fisher
Luidia joliotata Grube
Luidia brevispina Lutcken
Luidia superba Clark
Platasterias latiradiata Gray
Asterina miniata Brandt
Nidorellia armata (Gray)
Oreaster occidentalis Verrill
Pharia pyramidata Gray
Phaera unifascialis (Gray)
Linckia columbiae Gray
Linckia guildingii Gray
Pisaster ochraceus forma ochraceus
 (Brandt)
Pisaster giganteus (Stimpson)
Pisaster giganteus capitatus (Stimpson)
Heliaster heliantus (Lamarck)
Meliaster kubinijii Xantus
Heliaster kubinijii var nigra Caso
Heliaster polybrachius Clark
Heliaster microbrachius Xantus
Mithrodia bradleyi Verrill
Moiraster gigas Caso

Astropecten duplicatus Gray
Luidia clathrata Say
Luidia alterna Say
Linckia guildingii Gray
Oreaster reticulatus (Linn.) Müller y
 Troschel

COSTA OCCIDENTAL

COSTA ORIENTAL

EQUINOIDEOS

Mellita longifissa Michelin
Astropyga pulvinata (Lamarck)
Diadema mexicanum A. Agassiz
Echinometra Van Brunti Clark H. L.
Arbacia incisa (A. Agassiz)
Eucidaris thouarsii (Valenciennes)
Encope perspectiva L. Agassiz
Encope grandis Agassiz
Encope micropora Agassiz
Encope wetmorei A. H. Clark
Toxopneustes roseus (A. Agassiz)
Cassidulus pacificus (A. Agassiz)
Meoma grandis Gray

Mellita quinquies-perforata (Leske)
Mellita Lata Clark
Diadema antillarum Phillippi
Echinometra lucunter (Linné)
Eucidaris tribuloides (Lamarck).
Encope Michelini Agassiz

OFIUROIDEOS

Ophionereis dictyota Ziesenhene
Ophiocoma aethiops Lütken
Ophiocoma alexandri Lyman
Ophioderma panamense Lütken
Ophioderma teres (Lyman)
Ophioderma variegatum Lütken
Diopederma danianum (Verrill)
Ophiocryptus granulosus Nielsen
Ophiolepis variegata Lütken
Ophiozona pacifica (Lütken)
Ophiactis sarignyi (Müller y Troschel)
Ophiactis simplex (Le Conte)
Ophiothrix rudis Lyman
Ophiothrix spiculata Le Conte
Astrocanneum spinosum (Lyman)

Ophioderma cinereum Müller y Troschel
Ophioderma appressum (Say)
Astrocanneum herrerae (A. H. Clark)