

Informe final* del Proyecto G010
Catálogo de los equinodermos recientes de México (Fase I)

Responsable: Dr. Francisco Alonso Solís Marín
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología
Laboratorio de Ecología de Equinodermos
Dirección: Av Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF,
04510 , México
Correo electrónico: fasolis@icmyl.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5622 5843
Fecha de inicio: Junio 15, 1995
Fecha de término: Septiembre 15, 1997
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Solís Marín, F. A. 1998. Catálogo de los equinodermos recientes de México (Fase I) . Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. G010.** México, D.F.

Resumen:

El uso y el desarrollo de las zonas costeras así como las actividades que se llevan a cabo en la columna de agua suprayacente afectan la calidad del medio ambiente del océano y da lugar a variaciones en la composición de las comunidades del fondo marino. La fauna de los fondos de la plataforma continental, del talud y del ambiente profundo de los mares de México han sido pobremente estudiados debido al costo que ello implica y a la consecuente restricción de las operaciones a nivel nacional. El inventario de equinodermos de México actualmente dista mucho de ser completo, por lo que se pretende que el presente proyecto, de manera integrativa, permita la composición, riqueza específica y distribución batrimétrica y geográfica, así como información ambiental del biotopo que ocupan las especies que componen este importante grupo de organismos, las cuales desempeñan un papel ecológico fundamental en el funcionamiento del ecosistema marino.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DEL PROYECTO CONABIO (G010)

***"CATALOGO DE LOS EQUINODERMOS
RECIENTES DE MEXICO"***

RESPONSABLE: BIOL. FRANCISCO ALONSO SOLIS-MARIN.

INSTITUCION RESPONSABLE: Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos. UNAM.
Apdo. Post. 70-305 UNAM. CP. 04510 México, D. F. Tel: 622-58-02 Fax: 616-07-48.

INTRODUCCION

Los equinodermos (Phylum Echinodermata, del griego *echinus*, "espinoso"; *dermatos* "piel") constituyen un grupo altamente diversificado y bien caracterizado entre los invertebrados marinos de las costas de México. Son organismos deuterostomados que presentan una gran diversidad de formas: esferoidal, discoidal y cordiforme en los equinoideos (erizos de mar); estelar en los asteroideos (estrellas) y los furoideos (estrellas serpiente) cilíndrica en los holoturoideos (pepinos de mar) y pentacrinal en crinoideos y concentricicloideos (lirios y azucenas de mar) con representantes fósiles y actuales.

Existen en el mundo cerca de 7,000 especies vivientes de equinodermos y 13,000 especies más que forman el magnífico registro fósil de este grupo que data desde el Cámbrico Temprano. Los equinodermos fueron reconocidos por el hombre desde tiempos ancestrales, según aparecen sus formas en algunos frescos de las cavernas de Creta, con una antigüedad aproximada de 4,000 años. El término *Echinodermata* fue utilizado en 1734 por Jacob Klein, quien lo aplicó únicamente a los erizos de mar.

El abundante registro fósil es a la vez extenso y burdo, en la forma que los diferentes autores los han descrito; algunos enfatizan en los tipos morfológicos y asignan niveles categóricos a cada táxon fósil descubierto, es así que se han reconocido 21 Clases de equinodermos fósiles (Tabla 1). Otros autores han desarrollado sus investigaciones buscando establecer similitudes fundamentales entre los taxones y han establecido así un menor número de Clases, tal es el caso de Paul y Smith (1984) que hacen un análisis entre formas fósiles y recientes que nos da una idea de la filogenia y clasificación del Phylum.

En México, únicamente se han encontrado representantes fósiles y recientes de las Clases Crinoidea, Asteroidea, Ophiuroidea, Echinoidea y Holothuroidea.

Tres rasgos fundamentales caracterizan a los equinodermos:

a) La simetría bilateral en el estadio larvario (larvas doliolaria de los crinoideos, auricularia de las holoturias, equinoplúteus de los equinoideos y bipinnaria de los asteroideos) que por adquisición secundaria se toma en pentarradial en el estadio adulto y se pone de manifiesto en la disposición del sistema ambulacral, cuyas modalidades se traducen en las diferentes formas que adoptan en el estado adulto.

b) Un endoesqueleto de origen mesodérmico formado por un conjunto de placas, *radiolas* (*espinas*) especulas y diversos escleritos de calcita cristalina, inmerso en una red mesenquimatoso; con la peculiaridad de que cada pieza *que forma el* esqueleto de los equinodermos se comporta como un cristal de calcita con las propiedades características de este mineral (exfoliación espática romboédrica).

e) Un sistema vascular acuífero, conocido como sistema ambulacral, único en este grupo, el cual consiste

en una serie de canales y reservorios complejos que se derivan del celoma. El sistema inicia en una placa cribada (madreporita) continúa por el canal pétreo y éste, con el conducto radial que tiene a los lados, con una serie de tubos retráctiles llamados pies ambulacrales, con funciones diversas, entre ellas, locomoción, sensorial, alimenticia, respiratoria (fabricación y mantenimiento de túneles para la respiración, alimentación y eliminación de desechos).

Todos los equinodermos son marinos y excepcionalmente viven en las desembocaduras de algunos esteros, la invasión del medio dulceacuícola ha sido restringida por su intercambio gaseoso a nivel epidérmico y la ausencia de estructuras excreto-osmoreguladoras. El grupo muestra una amplia variedad de estrategias alimenticias, desde la alimentación por absorción corporal, alimentadores de depósito y suspensión, herbívoros, detritívoros, predadores oportunistas, comensalismo, hasta especialistas estrictos (*Solaster stimpsonii*, una estrella de mar del Pacífico Noreste que se alimenta exclusivamente de una especie de pepino de mar).

La gran mayoría de los equinodermos son estenohalinos y están adaptados a una salinidad normal (30-36 ppm), sin embargo, existen casos de adaptación a salinidades entre el 20 y 40 ppm. Se encuentran altamente diversificados en aguas someras de las regiones tropical y subtropical del país, en general, decrecen en su variedad y número en latitudes altas. Están distribuidos en todos los océanos a todas las profundidades, desde la zona litoral, hasta la Nada a 6000 m de profundidad. Con excepción de algunos holoturoideos pelágicos y un género comensal de un pez óseo (*Rynkatorpa pawsoni*) todos los equinodermos son bentónicos. En mares profundos constituyen más del 90% de la biomasa bentónica (Brusca, 1990).

IMPORTANCIA DEL GRUPO

Los equinodermos recientes son importantes componentes de la biomasa del bentos nerítico y su conocimiento se aplica en la evaluación de la productividad secundaria del mar. Forman parte clave e integral en la cadena trófica de los mares del mundo. En México, el desarrollo de listados faunísticos del grupo, permite evaluar zonas con prioridad para su protección, lo cual es el intensivo del presente trabajo.

El interés de dar una exacta y precisa determinación específica de los equinodermos, hasta ahora estudiados, trasciende como es sabido, en la biodiversidad y el planteamiento de los problemas ecológicos, tanto en organismos que viven en la zona costera y litoral como aquellos de la zona sublitoral. Se sabe que los equinodermos son especies dominantes de las comunidades bentónicas, así como también se han utilizado como indicadores de biofacies marinas.

CLASIFICACIÓN

PHYLUM ECHINODERMATA de Bogyère, 1791	ALCANCE. ESTRATIGRÁFICO
Subphylum CRINOZOA Matsumoto, 1929	
Clase CRINOIDEA Milla ⁺ , 1821 (aprox. 1005 géneros)	Cámb.M., Ord. 1.-Hol.
Clase PARACRINOIDEA Regnéli, 1945 Extinta (16-17 géneros)	Ord. M.-SI L
Subphylum BLASTÓZ.ÓA Sprinkle, 1973	
Clase EOOCRINOIDEA Jaekel, 1918 Extinta (32-33 géneros).	Cámb.L.-Sil.1.
Clase RHOOMBIFERA Zittel, 1879 Extinta (aprox. 60 géneros)	Ord.L-Dev.1.
Clase DHOPLORITA Múller, 1854 Extinta (aprox. 42 géneros)	Ord.T.-Dev.1.
Clase PARABLASTÓHODEA Hudson, 1907 Extinta (3 géneros)	Od. M
Clase BLASTOIDEA Say, 1825 Extinta (aprox. 95 géneros)	Ord.M.?, Sil.M.-Pénn.I.
Subphylum <u>ASTERÓZ.ÓA</u> Zittel, 1895	
Clase ASSTEROIDEA de Blainville, 1830 (aprox. 430 géneros)	Od. -Holoceno
Clase ÓPHIUROIDEA Gray, 1840 (aprox. 340 géneros)	Ord. -Holoceno
Subphylum ECHINOZOA Zittel, 1895	
Clase EDRIOASTEROIDEA Billings, 1858 Extinta (aprox. 35 géneros)	Cámbi.-Pens.M.
Clase EDRIOBLASTOIDEA Fay, 1962 Extinta (1 género)	Órd.L-M
Clase CYCLOCYSTÓIDEA Miller y Gurley, 1895 Extinta (2 géneros)	CámbM-Dev.M.
Clase HELHOCOPLACÓIDEA Durham y Caster, 1963 Extinta (3 géneros)	Cámb. T.
Clase ÓPHIOCISITOIDEA Sollas, 1999 Extinta (6 géneros)	Ord.L-Mis.I.
Clase CONCENIRICYCLOHODEA Baker, 1986 (1 género)	Reciente.
Clase ECHINÓHODEA Leske, 1778 (aprox 785 géneros)	Ord.M.-Hol.
Clase HOLOHUROIDEA de Blainville, 1834 (aprox. 2(X) géneros)	Ord.M.-Hol.
Subphylum HOMALÓZDA Whitehouse, 1941	
Clase STYLOPHORA Gill y Caster, 1960 Extinta (aprox. 32 géneros)	Cámb.M.-Dev. M.
Clase HOMOIOSTELEA Gill y Caster, 1960 Extinta (12-13 géneros)	Cámb.T.-Dev. 1
Clase HOMOSTELEA Gill y Caster, 1960 Extinta (3 géneros)	Cámb.M.

Clase CTETNOCYSTOTDEA Robison y Sprinkle, 1969
Extinta (1 género)

Cámbr.M.

Tabla 1. Clasificación del Phylum Echinodermata, con alcance estratigráfico y número de géneros (Modificada de Sprinkle 1980).

ANTECEDENTES

México alberga una significativa diversidad de equinodermos, a nivel genérico y específico. Su reconocimiento ha sido posible gracias a los estudios taxonómicos e inventarios del grupo en diversos hábitats costeros, los cuales, aunque no están completos, presentan información necesaria sobre su distribución.

El inicio de los estudios sobre equinodermos de México fue en 1838-1842, cuando se hicieron referencias breves de estudios hechos sobre especímenes colectados en localidades próximas a las costas mexicanas. Como se sabe, son muchas las expediciones extranjeras que colectaron ejemplares en distintos puntos de nuestras costas desde 1838, tal es el caso de los primeros trabajos de L. E. Agassiz y G. Valentin (1838-1842) quienes citaron *Mellita hexapora* de Veracruz y los de Agassiz y Désor un poco posteriores (1846). Durante este siglo resaltan las colectas efectuadas por expediciones extranjeras (Vélazquez IR, 1948) y las realizadas por Caso (1941-1991) en el Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe Mexicano. Por *dichos trabajos* tenemos una visión en conjunto sobre la fauna de equinodermos de las costas mexicanas. Las investigaciones de la Dra. M. E. Caso, desde 1941, hasta el presente, abarcan más de 50 años de investigaciones con trabajos taxonómicos y ecológicos, desarrollados en los institutos de Biología y Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM. Los trabajos de Caso (1941-1992) incluyen categorías taxonómicas descubiertas por la autora, entre subfamilias, subgéneros, especies y variedades del grupo representado en aguas de la República Mexicana.

ASIEROHJEOS

- 1) *Astropecten carihemexicanensis* Caso, 1990
- 2) *Acanthaster ellisii pseudoplanci* Caso, 1960
- 3) *Asterina agustincasoii* Caso, 1977
- 4) *Heliaster kuhinijii* variedad *nigra* Caso, 1943
- 5) *Heliaster kuhinijii* variedad *polyhrachius* Caso, 1961
- 6) *Mithrodia enriquecasoii* Caso 1975
- 7) *Moiraster gigas* Caso, 1947
- 8) Platasterinae (Subfamilia) Caso, 1945

EQUINOIDEOS

- 1) *Mellita eduardobarrosoi* Caso, 1980

HOLOTUROIDEOS

- 1) *Holothuria imitans* variedad *polymorpha* Caso, 1962
- 2) *Holothuria* (*Paraholothuria*) (Subgénero) Caso, 1964
- 3) *Holothuria* (*Paraholothuria*) *riojai* Caso, 1964
- 4) *Microthele* (*Paramicrothele*) (Subgénero) Caso, 1954
- 5) *Microthele* (*Paramicrothele*) *zihuatanensis* Caso, 1965
- 6) *Psolus conchae* Caso, 1968
- 7) *Parathyonaca* (Género) Caso, 1984
- 8) *Parathyonaca bonifaznuñoi* Caso, 1984

OFIUROIDEOS

- 1) *Amphichorulrius unamexici* Caso, 1983
- 2) *Amphiodia guillermosoberoni* Caso, 1979
- 3) *Ophioderma sodipallaresi* Caso, 1986

Categorías taxonómicas establecidas por Caso (* especies que han sido sinonimizadas y taxones modificados):

El catálogo de los equinodermos recientes de México reúne todas las especies colectadas para México hasta el momento. Este catálogo, es parte del plan *de trabajo a* largo plazo del Laboratorio de el Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (UNAM), donde se realiza el inventario faunístico de equinodermos de México.

El inventario de los equinodermos de México dista aún de ser completo; casi no existen estudios en aguas profundas del Pacífico, Golfo de California y Golfo de México, los medios de los que se ha dispuesto sólo han permitido efectuar exploraciones litorales. Investigaciones extranjeras, principalmente, y muy pocas de nuestro país, hacen nuevos descubrimientos en el conocimiento taxonómico-faunístico del grupo, lo que obliga a la continua reevaluación de la literatura publicada para conocer el estatus de ciertas especies en investigación.

La disparidad del conocimiento de la fauna de equinodermos del país es obvia; la gran mayoría de los trabajos se han realizado en aguas de las Baja California, donde el esfuerzo de la investigación se ha realizado por Norteamericanos, principalmente. De manera contraria, de los estados costeros de Colima, Chiapas, Oaxaca y Tabasco hay poca información sobre la fauna de asteroideos y equinoideos; un caso especial son Michoacán y Tabasco, donde hasta la fecha no hay un sólo registro publicado sobre la

fauna de asteroideos y equinoideos presentes en esas áreas. Algo similar sucede con las costas del Golfo de México, donde la poca cantidad de especies registradas indica la falta de estudios.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este proyecto fue formar una base de datos actualizada sobre los equinodermos de México, basados en los especímenes existentes en la Colección "Dra. María Elena Caso Muñoz" del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Esta base fue construida de acuerdo al formato diseñado por la CONABIO (BIOTICA), para que sirva de fuente de información primordial para el estudio y conservación de los equinodermos mexicanos.

RESULTADOS OBTENIDOS

Se obtuvo el listado faunístico actualizado de los Equinodermos Recientes de México. La actualización taxonómica (sinonimias) ha permitido el reconocimiento y detección de problemas en la sistemática de los equinodermos presentes en las costas mexicanas.

Se realizó una base de datos, única en su género, que contiene 2,749 registros de ejemplares, un total de 57,253 ejemplares y 361 especies depositadas en la Colección "Dra. Ma. Elena Caso Muñoz" del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, la más grande e importante de América Latina.

Para desarrollar lo anterior, fue sumamente importante el arreglo físico de la colección, es decir, su acomodo dentro de la colección, de la misma manera, el arreglo de la biblioteca de equinodermos, única en el país.

La realización del proyecto, nos permitió hacer un análisis preliminar de la distribución de los equinodermos de México:

ANÁLISIS DE LA FAUNA DE EQUINODERMOS RECIENTES DE LA COSTA OCCIDENTAL MEXICANA.

La región o Provincia Panámica, según la terminología de Verrill, abarca desde la Bahía Margarita, Baja California, México, hasta Cabo Blanco, Perú; tal región se comprende con la división tropical de Dana, y tiene tres subdivisiones: Distrito Panámico, Distrito de Panamá y Distrito del Ecuador. Esta región 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 las especies existentes de la región Indopacífica, Mediterránea y en el Mar Caribe.

La riqueza biológica de un área determinada es resultado directo de la variedad de sus ambientes, encargada de proporcionar una diversidad de hábitats; por tal motivo la Costa Occidental de México posee una abundancia y variedad de tipos genéricos y específicos de equinodermos, específicamente de asteroideos, siendo estos superiores en número de especies a las de la zona de la Costa Oriental mexicana (97 especies, para el Pacífico mexicano y 43 para el Golfo de California); los géneros más representativos son: *Astropecten*, *Luidia*, *Nidorellia*, *Oreaster*, *Pharia*, *Phataria* y *Heliaster*. Es de gran interés que en playas del Pacífico mexicano, esté representado el género *Platasterias*, cuyos caracteres arcaicos lo colocan como uno de los asteroideos recientes más primitivos **que habitan en el litoral como un "fósil viviente"**.

En esta región Panámica, los equinoideos son el grupo que sigue a los asteroideos en importancia en relación a la biodiversidad. Dentro del Golfo de California se encuentran representados la gran mayoría de equinoideos Panámicos de la costa de México (56 especies de las 104 registradas para todo el país). Los géneros más característicos son: *Diadema*, *F.chinometra*, *Encope* y *Eucidaris*. Los ofiuroideos están mejor representados en la región Panámica, con 107 y 37 especies para el Pacífico y Golfo de California respectivamente, los géneros más característicos de esta zona son: *Ophioderma*, *Ophiocoma*, *Ophiactis* y *Ophiothrix*. De los holoturoideos (representados por 68 especies en el Pacífico de México) los géneros más representativos son: *Holothuria*, *Cucumaria* y *Thyone*.

ANÁLISIS DE LA FAUNA DE EQUINODERMOS RECIENTES DE LA COSTA ORIENTAL MEXICANA.

En el Golfo de México se reconocen 2 provincias: La Provincia del Golfo, que se extiende desde el norte de la República hasta el sur de Veracruz y Tabasco; la Provincia del Caribe, que se establece en la plataforma norte y este de Yucatán, y una zona de transición entre ambas a la altura de la Laguna de Términos, Campeche.

La fauna de la costa oriental mexicana queda incluida en la región faunística de las Antillas, la cual comprende el noreste de Florida, las Bermudas, el Golfo de México, llegando hasta Río de Janeiro, Brasil. Poco se sabe de la fauna de equinodermos de esta región, en general es pobre en especies litorales y especies costeras, si se le compara con la de otros mares tropicales; en México, se conoce menos esta región que la de la costa occidental. La fauna litoral es rica comparada con la de los mares templados.

Las Clases Holothuroidea y Crinoidea son las más ricas en cuanto al número de especies (27 y 5 especies respectivamente), aunque la fauna resulta ser menos variada y rica comparada con la de la región Panámica. Los géneros más representativos son: *Linckia*, *Diadema*, *Echinometra*, *Metalia* y *Thyonepsolus*.

PROBLEMAS DE LA SISTEMÁTICA DE LOS EQUINODERMOS DE MÉXICO

Al realizar el proyecto, se pudieron detectar los principales problemas taxonómicos que presentan en México las Clases Asteroidea y Echinoidea, éstas, se centran en algunos complejos de especies que necesitan ser revisados, entre estos están los de los géneros *Luidia* y *Mithrodia*, presentes tanto en el Pacífico como en el Atlántico. Para muchos géneros, entre ellos *Eucidaris* y *Hesperocidaris*, es necesario realizar una revisión completa de su patrón de vida, conocimiento esencial en taxonomía que aún falta desarrollar en México.

Es de gran interés e importancia que en playas del Pacífico mexicano, esté presente la especie pleciotípica *Luidia (Platasterias) latiradiata* Gray, cuyos caracteres arcaicos la colocan como uno de los asteroideos más primitivos que habitan en el litoral mexicano como un "fósil viviente" (Caso 1970), su registro fósil data desde el Ordovícico. Por la mortalidad incidental debida a la explotación del camarón, suponemos un impacto que puede ocasionar un decremento de la población; esto podría resultar en la desaparición de la especie. Al respecto, estamos diseñando un programa piloto para su protección, el cual está a cargo del LEE, en colaboración con la dirección general del I.N.P. y el C.R.I.P. de Salina Cruz, Oaxaca. El programa incluye un estudio

poblacional y genético de la especie, así como el planteamiento de áreas de "no-arrastré camarónero"; al momento, se ha comenzado por regresar a los individuos de esta especie al mar, cuando quedan atrapados en las redes camaróneras.

Otra especie que es importante dada su problemática actual es *Diadema antillarum* (Phillipi), especie de erizo caribeño, que sufrió en 1984 una mortandad masiva dentro de las aguas del Caribe, debido a un patógeno no identificado que está relacionado a valores bajos de salinidad (Hunte *et al.* 1986). Se estima que en muchos sitios la población total de *D. antillarum* se redujo al 2% de su densidad original (Lessios *et al.* 1984), su importancia dentro de la estructura de la comunidad coralina es bien conocida (Carpenter 1981) y su población se recupera lentamente. Dada su importancia dentro de los procesos biológicos de los arrecifes coralinos del Caribe Mexicano, es necesario realizar investigaciones sobre la dinámica de fijación de larvas y tasa de crecimiento de la especie, lo que proveerá información sobre la velocidad de recolonización, la cual repercute en los procesos biológicos de los ecosistemas arrecifales del Caribe Mexicano.

Dentro de los equinodermos de la Costa Occidental, los asteroideos 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.

La fauna de equinodermos de la Costa Oriental mexicana, es en general pobre en especies superficiales y costeras si se le compara con otros mares tropicales.

Por los datos conocidos hasta ahora la fauna de equinodermos de México tiene relaciones con la fauna de la región Panámica y la del Caribe, aunque existen especies nórdicas como los asteroideos del género *Acanthaster*.

La fauna de equinodermos de México es importante fundamentalmente por la riqueza y abundancia de sus tipos genéricos y específicos y por las estrechas relaciones que poseen las especies endémicas con el Indopacífico.

Es de gran interés que en playas del Pacífico mexicano, esté representada la especie *Luidia (Platasterias) latiradiata* cuyos caracteres arcaicos la colocan como uno de los asteroideos más primitivos que habitan en el litoral como un "fósil viviente".

Por último, es necesario remarcar que la diversidad de la fauna de equinodermos (fósiles y recientes) mexicanos solo *podrá ser* entendida y evaluada en la medida que se fomente la formación de especialistas en este campo y se brinden recursos para complementar la visión de su diversidad en las zonas profundas de las costas

mexicanas, totalmente desconocidas para los taxónomos de la biota marina mexicana.

La biodiversidad marina todavía no recibe la atención que requiere por parte de los ecólogos, la degradación del hábitat, en su calidad y extensión, se sigue presentando en las costas de México, sin existir al presente planes para su protección y uso adecuado.

En la actualidad el laboratorio de equinodermos del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, cuenta con una valiosa colección de equinodermos (hasta ahora única en el país) en la cual están representados los asteroideos, ofiuroideos, equinoideos y holoturoideos con más de 10 000 especímenes, 125 géneros y 290 especies de la fauna de equinodermos mexicana. Tal colección de valor internacional, por contener tipos, genotipos, etc; fué la fuente principal de este listado, y ha sido formada con ejemplares obtenidos en exploraciones litorales efectuadas por el Centro de Ciencias del Mar y Limnología, con determinación de los ejemplares realizadas por la Dra. María Elena Caso Muñoz, gran zoóloga y taxónoma mexicana.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

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

Brusca, R. C. y Brusca, G. J. 1990. Invertebrates. Publ. Sinauer Assoc. Inc. Publish. Massachusetts. 922 pp.

Caso, M. E. 1941. La existencia de *Lincha guildingui* Gray, en la costa pacífica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 12 (1):155-160.

. 1943. Contribución al conocimiento de los astéridos de México. Tesis Profesional. Fac. Ciencias. Univ. Nal. Autón. México: 1-136.

. 1944. Estudio sobre astéridos de México. Algunas especies interesantes de astéridos litorales. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 15 (1): 237-257.

. 1945. Modificación de la familia Luidiidae Verrill. Las subfamilias nuevas de la familia Luidiidae y observaciones de *Platasterias latiradiata*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 16 (2):439-459.

. 1946. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. distribución y morfología de *Melliza quinquiesperforata* (Leske) M. lata Clark y *M. longifissa* Michelin. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 18 (1-2):247-259.

. 1947. Estudios sobre astéridos de México. Descripción de una nueva especie del género *Moiraster* de Santa Rosalía, Golfo de California. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 18 (1): 225-231.

. 1948. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. Algunas especies de equinoideos litorales. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 19 (1): 183-231.

. 1948. Datos históricos y estado actual de la fauna de Astéridos de México. Soc. Mexicana Hist. Nat. (Sesión dedicada al Instituto de Biología): 21-32.

1949. Contribución al conocimiento de los equinodermos de México. Los equinodermos litorales de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 20 (1-2):341-355.

. 1951. Contribución al conocimiento de los ofiuroideos de México. algunas especies de ofiuroideos litorales. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 22 (1):219-312.

. 1953. Estado actual de los conocimientos de la fauna de equinodermos de México. Mem. Congr. Cient. Mexicano Mem. Univ. Nal. Autón. México. 7:209-222.

1954. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Algunas especies de holoturoideos litorales y descripción de una nueva especie *Holothuria portovallartensis*, An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 25 (1-2): 417-422.

1956. Contribución al conocimiento de los Holothuroideos de México. II. Algunas especies de los holoturoideos litorales de la costa Atlántica Mexicana. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 16 (2): 501-525.

. 1958. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. III. Algunas especies de holoturoideos litorales de la costa pacífica de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 28 (1-2): 309-338.

. 1961. Los equinodermos de México. Tesis Doctoral. Fac. Ciencias Univ. Nal. Autón. México: 1-338 pp.

. 1961. Estudios sobre astéridos de México. Observaciones sobre especies de *Tethyaster de las costas* de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 21 (1-2):313-351.

1962. Estudios sobre Astéridos de México. Observaciones sobre especies pacíficas del género *Acanthaster* y descripción de una subespecie nueva, *Acanthaster ellisi pseudoplanci*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 32 (1-2) 313-331.

1962. Estudios sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los equinodermos de la isla Revillagigedo. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 33 (1-2):293-330.

. 1963. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Descripción de un nuevo subgénero del género *Holothuria*. *Holothuria (Paraholothuria)* y de una nueva especie *Holothuria (Paraholothuria) riojai*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 33 (P2):367-380.

. 1965. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Descripción de un nuevo Subgénero del Género *Microthele* y una **nueva especie** *Microthele (Paramicrothele) zihuaianensis*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 35 (1-2): 105-114.

Caso. M. E. 1966. Estudio sobre equinodermos de México. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de la Isla de Ixtapa (primera parte). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 36 (1-2):253-291.

. 1967. Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología interna y ecología de *Stichopus fuscus* Ludwig. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 37 (1-2):175-182.

. 1967. Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Morfología y sistemática de *Euthyonidium ovulum* (Selenka). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 38 Ser. Cienc. del Mar y Limnol., (1) : 1-10.

. 1968. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. La Familia Psolidae. Descripción de una nueva especie del género *Psolus*. *Psolus conchae* sp. nov. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 39 Ser. Cienc. del Mar y Limnol., (1): 1-20.

. 1968. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Ecología y Morfología de *Holothuria glaberrima* Selenka. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 39 Ser. Cienc. del Mar y Limnol., (1): 31-40.

. 1968. Contribución al estudio de los holoturoideos de México. Un caso de parasitismo de *Balcis intermedia* (Cantraine) sobre *Holothuria glaberrima* Selenka. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 39 Ser. Cienc. del Mar y Limnol., (1): 21-30.

. 1970. Morfología externa de *Acanthaster planci* (Linnaeus). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 41 Ser. Cienc. del Mar y Limnol., (1): 63-78.

. 1970. Contribución al conocimiento de los Asterozoa de México. Situación actual, morfología externa y datos ecológicos de *Platasterias latiradiata* Gray. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 41 Ser. Cien. del Mar y Limnol (1): 1-62.

. 1971. Contribución al conocimiento de los holoturoideos de México. Morfología externa e interna y *ecología de Holoturia griscea* Selenka. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 42 Ser. Cien. del Mar y Limnol., (1): 31-40.

1971. contribución al conocimiento de los equinoideos de México. Estudio morfológico de *Brissopsis alta* Mortensen, erizo de profundidad. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 42 Ser. Cien. del Mar y Limnol., (1): 41-56.

1972. La importancia de *Platasterias latiradiata* Gray en el estudio de los equinodermos. Mem. IV Congr. Nac. Ocean. México: 217-221.

. 1972. El género *Acanthaster*. *Su biología, ecología y su efecto destructor de los arrecifes*. Revta. Soc. mex. Hist. Nat., 31:51-83.

. 1974. Morfología externa de *Acanthaster planci* (Linnaeus). Symposium on Indian Ocean and Adjacent [Seas. J. mar. Biol. Ass. India. 16](#)(1): 83-93.

. 1974. Contribución al conocimiento de los equinoideos de México. El género *Tripneustes* Agassiz. Morfología y ecología de *Tripneustes ventricosus* (Lamarck). An. Centro Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, **1 (1): 1-24**.

. 1974. Contribución al conocimiento de los equinoideos de México. Morfología de *Tripneustes depressus* Agassiz y estudio comparativo entre *T. ventricosus* y *T. depressus*. An. **Centro Cienc, del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 1 (1): 25-40**.

. 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. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 2 (1): 1-28.

. 1976. El estado actual del estudio de los equinodermos de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 3 (1): 1-56.

. 1977. Especies de la familia Asterinidae en la costa Pacífica de México. Descripción de una nueva especie del género *Asterina*, *Asterina agustincasoi* sp. nov. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 4 (1):209-232.

. 1978. Ciencia y Técnica de los equinodermos en relación con el hombre. Primera parte aspecto científico. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 5 (1):255-286.

. 1978. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 1. Ordenes Cidarioidea y Aulodonta; Parte 2. Ordenes Stiridonta y Camarodonta. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. esp. (1): 244 pp.

. 1979. Los equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6 (1):197-368.

. 1979a. Descripción de una nueva especie de ofiuroideo de la laguna de Términos, *Amphiodia guillermosheroni* sp. nov. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6 (2): 161-184.

. 1979b. Los equinodermos (Asteroides, Ophiuroidea y Echinoidea) de la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. esp. (3): 186 pp.

. 1980. Contribución al estudio de los Echinozoa de México. La familia Mellitidae Stefanini. Descripción de una nueva especie del género *Mellita*, *Mellita eduardoharrosi* sp. nov. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 7 (2):141-180,

. 1980. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 3. Orden Clypeasteroida. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. esp. (4): 252 pp.

. 1983. Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 4. Ordenes Cassiduloida y Spatangoida. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. esp. (6): 200 pp.

. 1983. Especies del género *Amphiochondrius* de la costa del Pacífico Americano. Descripción de una nueva especie del género *Amphiochondrius*, *Amphiochondrius unamexici* sp. nov. (Ophiuroidea). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 10 (1): 209-230.

. 1984. Descripción de un género nuevo y una especie nueva de *Holoturoideo*. *Parathyonaca* gen. nov. y *Parathyonacia bonifaznuñoi* sp. nov. colectada en la campaña oceanográfica SIPCO III a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 11 (1): 181-210.

. 1986. Los equinodermos del Golfo de California colectados en las campañas SIPCO 1-II-111 a bordo del Buque Oceanográfico "El Puma". An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13 (1): 91-184.

. 1986. Descripción de una nueva especie de Ofiuroideo de la Bahía de Mazatlán, Sin. *Ophiderma sodipallaresi* sp. nov. y comparación con *Ophiderma variegatum* Lütken. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13 (2): 223-248.

. 1990. Un nuevo asteroideo del Caribe mexicano. *Astropecten caribemexicanensis* sp. nov. y comparación con la especie afin *Astropecten nitidus* Verrill. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 17 (1): 107-130.

. 1992. Los equinodermos (asteroideos, ofiuroideos y equinoideos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. esp. (11): 214 pp.

Caso, M. E., Figueras, L. A., Solís-Marín, F. A., Salas, D. A. y Durán, G. A. 1994. Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Laguna de Términos, Campeche, México, An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 21 (1-2):67-85.

Caso, M. E., Figueras, L. A., Solís-Marín, F. A., Salas, O. A. y Durán, G. A. 1996. Contribución al conocimiento de la ecología de las comunidades de equinodermos de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, México. Revista: Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. 22 (1): 101-120.

Downey E. M. 1979. *Pythonaster pacifrcus* n. sp., a new starfish of the family Mixateridae (Echinodermata: Asteroidea). Proc. Biol. Soc. Wash. 92 (1): 70-74.

Hendler, G. y Turner, R. 1987. Two new species of *Ophiolepis* (Echinodermata: Ophiuroidea) from the Caribbean sea and Gulf of Mexico: With notes on ecology, reproduction and [morphology](#). [Contr. Sci. Nat. Hist. Mus. Los Angeles](#). 395: 1-14.

Maluf, L. 1. 1988. Composition and Distribution of the Central Eastem Pacific [Echinoderms](#). [Tech. Rep. 2. Nat. Hist. Museum](#) of Los Angeles. 242 pp.

Solis-Marín F. A., M. D. Herrero-Pérezrul., A. Laguarda-Figueras y J. TorresVega. 1993. Asteroideos y Equinoideos de México (Echinodermata). pp. 91-105 In Biodiversidad Marina y Costera de México. S. 1. Salazar-Vallejo y N. E. González (Eds.). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.

Solis-Marín, F. A., Reyes Bonilla, H., Herrero- Pérezrul, M. D., Arizpe Cobarrubias, O. y A. Laguarda-Figueras. 1997. Sistemática y distribución de los equinodermos de la Bahía de La Paz. [Ciencias Marinas](#), 23(2): 249-263.

Solis-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. y A. Leija-Tristán. 1997. Morphology, systematics and distribution of *Meoma ventricosa grandis* Gray, 1851 (Echinodermata: Echinoidea: Brissidae) along Mexican Coasts. [Proceedings of the Biological Society of Washington](#), 110(2): 301-309.