

MORFOLOGIA EXTERNA DE *ACANTHASTER PLANCI* (LINNAEUS)*

MARIA ELENA CASO

Instituto de Biología UNAM, Departamento de Ciencias del Mar y Limnología,
Laboratorio de Equinodermos, México

RESUMEN

R de 9 a 15 cms r de 4.5 a 6 cms R:r = 1.9:2. Número de radios de 5 a 21. Distribución: Este de Africa, Mar Rojo y Zanzibar Gran Barrera Australiana, islas Tuamotu, Isla Hawaii. Entra a la región australiana, por el extremo noroeste de la Gran Barrera. *Espinas de la superficie dorsal*: rectas o inclinadas desde sus bases; las tres cuartas partes proximales de su longitud, granuladas. Extremos romos o truncados. Placas en donde se insertan las espinas, muy desarrolladas y robustas. *Espinas braquiales marginales*: robustas, mitades proximales subcilíndricas y granuladas; distales aplanadas, lisas y pulidas, con una estrangulación sobre el tercio proximal; descansan sobre placas robustas. *Espinas braquiales laterales*: subcilíndricas, curvadas desde la base, mitades proximales granuladas, distales lisas, extremos romos o finos. *Espinas interbraquiales ventrales*: subcilíndricas, robustas, rectas, bases granuladas, partes distales hundidas, extremos romos o truncados. *Espinas adambulacrales*: de 2 a 3 sobre cada placa adambulacral, aplanadas y de 1 a 3 espinas pequeñas proximales. En otros especímenes, hay una pequeña espina distal y otra proximal. De las espinas grandes, la central es la mayor; extremos romos, de 2 a 4 mm. *Placas y espinas bucales*: Placas en forma de pico, fragmentadas proximalmente, muy altas, sus bases se prolongan en forma de talón; sobre la superficie dorsal, un surco longitudinal y unas espinas romas. Sobre los márgenes y proximalmente, 4 espinas grandes, robustas, de extremos romos de 6 a 8 mm y 5 espinas distales pequeñas de 1 a 3 milímetros. *Pedicularios*: abundantes, distribuidos principalmente sobre el disco y en las porciones laterales de los radios; espiniformes, delgados, valvas iguales, la mitad distal en forma de cuchara y denticulada; la mitad proximal de 1.5 a 2 mm. *Color*: variable, azul-grisáceo púrpura, el primero en especímenes vivos, el segundo en ejemplares fijados en alcohol.

INTRODUCCIÓN

EN el presente trabajo, se trata de dar una descripción, lo más detallada posible de *Acanthaster planci* (Linnaeus). Se pensó en ello, debido al interés que esta especie de Asteroideo, ha despertado desde hace ya algún tiempo, en relación con la acción destructora ejercida por ella, en los arrecifes sobre los cuales vive. La distribución de esta especie, es la zona tropical de los océanos Indico-Pacífico está distribuida al Este de Africa, Mar Rojo, Zanzibar, Tuamotu e islas Hawaii. A pesar de que existen varios estudios sobre la morfología de *Acanthaster planci* (L), la mayoría de ellos son superficiales y sobre todo dejan mucho que desear en cuanto a la variabilidad de las estructuras y a la ilustración de ella. Sin lugar a dudas, el trabajo hecho hasta la fecha, mas completo acerca de la morfología externa de *Acanthaster planci* (L) es el realizado por F.M. Madsen en el año 1955, titulado 'A note on the Sea Star Genus *Acanthaster*'. El material estudiado por nosotros en México, enviado ya hace varios años por el Prof. F. E. Ziesenhenné, de la Institución Allan Hancock, colectado en el año de 1957, cerca de Honolulu, Oahu, isla Hawaii.

*Presented at the 'Symposium on Indian Ocean and Adjacent Seas—Their Origin, Science and Resources' held by the Marine Biological Association of India at Cochin from January 12 to 18, 1971.

El presente estudio va ilustrado con 9 láminas ; una de ellas es una fotografía en tanto que las otras ocho son dibujos hechos a escalas distintas de la superficie dorsal, ventral, espinas, pedicelarios, placas madreporicas, placas bucales, etc. . . . En la elaboración de los dibujos, colaboró en parte, la Srta. Araceli Orbe Mendoza, ayudante de investigador en el Laboratorio de Equinodermos.

FAMILY ACANTHASTERIIDAE

Sipnulosa con placas bucales pequeñas y agudas. Surcos ambulacrales angostos. Placas marginales poco aparentes. Esqueleto aboral bien desarrollado, formado por placas dispuestas en series longitudinales, las cuales constituyen una red de mallas irregulares mas o menos amplia. Las placas tienen espinas aisladas o grupos de espinas, las cuales nunca están dispuestas en forma de abanicos. Ampulas dobles. Pedicelarios rectos, formados por dos valvas pequeñas. Disco grande. Zonas interbraquiales con placas y espinas desarrolladas. La piel y las espinas sin cubierta superficial de escamas o espinitas. Radios numerosos. Con varios cuerpos madreporicos. Ventosas de los ambúlacros, desprovistas de placa calcárea. Esqueleto reticulado, provisto de grandes espinas aisladas, cubiertas con una membrana que tiene gránulos calcáreos. Esta familia comprende un solo género, el género *Acanthaster*. Perteneciente casi por completo a los mares tropicales.

Género *Acanthaster* Gervais

Estrellas grandes, con muchos brazos cortos. Espinas articuladas sobre prominencias situadas en pequeñas placas basales. Las especies de este género pertenecen a la fauna litoral de las regiones Indopacíficas, su aspecto tan característico, llamó la atención de algunos naturalistas antiguos.

Acanthaster planci (Linnaeus) Láms. 1-8.

Diagnosis.—Disco relativamente grande, del cual irradian de 5 a 21 radios. Espinas dorsales rectas o inclinadas desde sus bases, aproximadamente las tres cuartas partes de su longitud proximal, granuladas, con los extremos distales romos o ligeramente truncados. Cada espina se inserta sobre una placa basal robusta y desarrollada, (Láms. 1-2, lám. 6 a-e). *Pedicelarios* abundantes, distribuidos dorsalmente sobre el disco y en las porciones laterales de los radios. (Lám. 7). *Madreporitas* de forma y en número variable, de 5 a 7 ; dispuestas cada una de ellas en una pequeña saliente del esqueleto. (Lám. 3). *Espinas braquiales marginales* robustas, con las mitades proximales subcilíndricas y granuladas, porciones distales aplanadas, lisas, pulidas y con hendiduras o surcos en las porciones distales (Lám. 4, Lám 6 a-e). *Espinas braquiales laterales* curvas desde su origen, mitades proximales granuladas, distales lisas, extremos romos o finos. *Espinas interbraquiales ventrales*, subcilíndricas, robustas, rectas, extremos proximales granulados, porciones distales surcadas (Lám. 5), *Espinas adambulacrales* de 2 a 3 sobre cada placa adambulacral, aplanadas, surcadas, y de 1 a 3 espinitas proximales (Lám. 6 k-o). Por debajo de la pequeña espinita adoral, se encuentra un pedicelario. *Placas bucales* de forma característica, fragmentadas proximalmente ; sus bases se prolongan en forma de talón ; dorsalmente provistas de un surco ; los márgenes rodeados de espinas. (Lám. 8). Color de los especímenes vivos, azul grisáceo, magenta. (M. E. Caso, 1962 cuadro).

Descripción—Disco grande, mayor que el de *A. ellisi* (Gray) ; con un diámetro que oscila entre los 9 y 13 cms. En especímenes que tienen hasta 14 radios ; y de 14 a 20 cms. en aquellos que tienen de 15 a 21 radios. El número de radios es variable según datos proporcionados por otros autores osciala de 5 a 21. No parece haber una relación directa entre el tamaño de los especímenes y el número de radios. (Láms. 1-2). Sin embargo, como lo hizo constar, F. J. Madsen (1955, p. 182) que los *Acanthaster* comienzan a vivir como una especie norma' es decir provista tan solo de 5 radios. El número de radios aumenta, a medida que aumenta el tamaño de los especímenes, pero sin haber un orden definido. Porciones libres de los radios de 5a 5.5 cms Pr. 5.2 cms (Láms. 1-2), (M. E. Caso, 1962 cuadro).

R de 9 a 10 cms, Pr. 9 cms ; r de 4.5 a 5 cms, Pr. 4 cms, R : r = 1.9 : 2. Porciones libres de los radios de 5 a 5.5 cms, Pr. 5.2 cms. El diámetro mayor que se ha dado para esta especie es el registrado por H.L. Clark (1921) y es de 41 cms (Láms. 1-2).

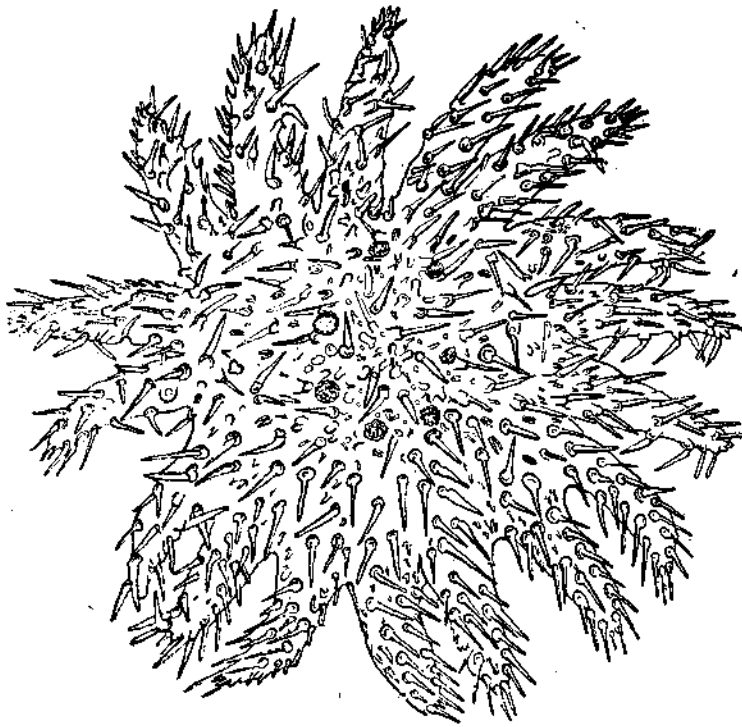


Lámina 1. *Acanthaster planci* (Linnaeus). Cara dorsal.

Espinas de la superficie dorsal—Las espinas de la superficie dorsal, son rectas o inclinadas desde sus bases. Las tres cuartas partes proximales de su longitud, son granuladas, las granulaciones no tienen una disposición determinada y varían mucho en relación a su aspecto y tamaño. Los extremos distales son cilíndricos, afilados o truncados. Los extremos, la mayoría de las veces, están provistos de un número variable de pequeñas entrantes o hendiduras, característica que puede observarse

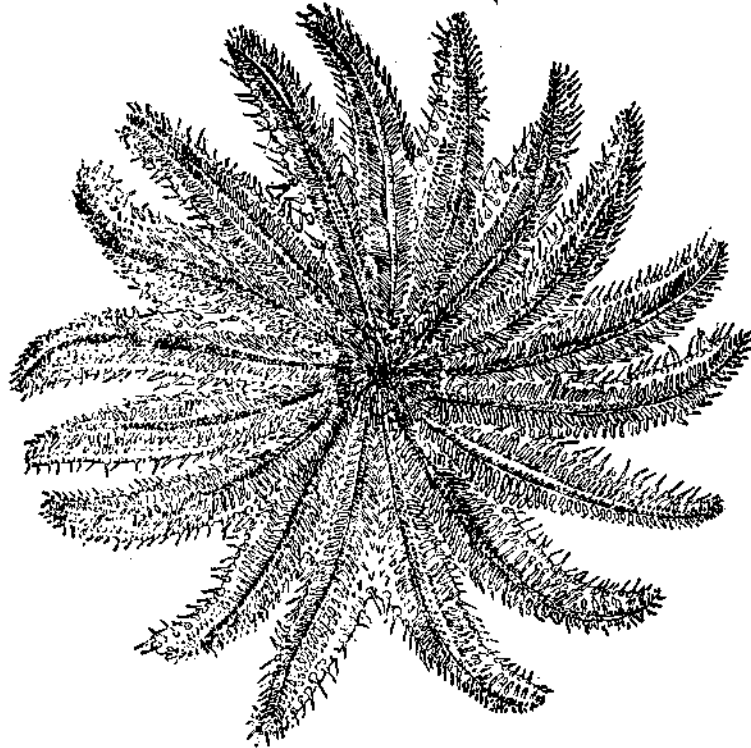


Lámina 2. *Acanthaster planci* (Linnaeus). Cara ventral.

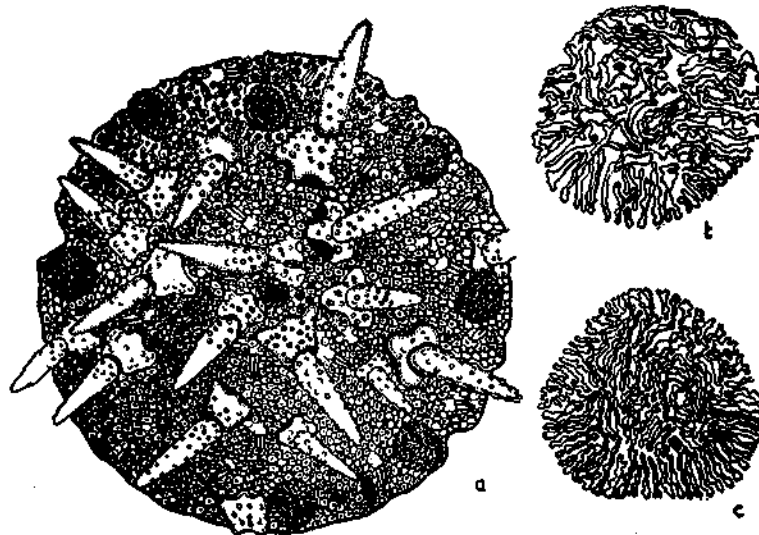
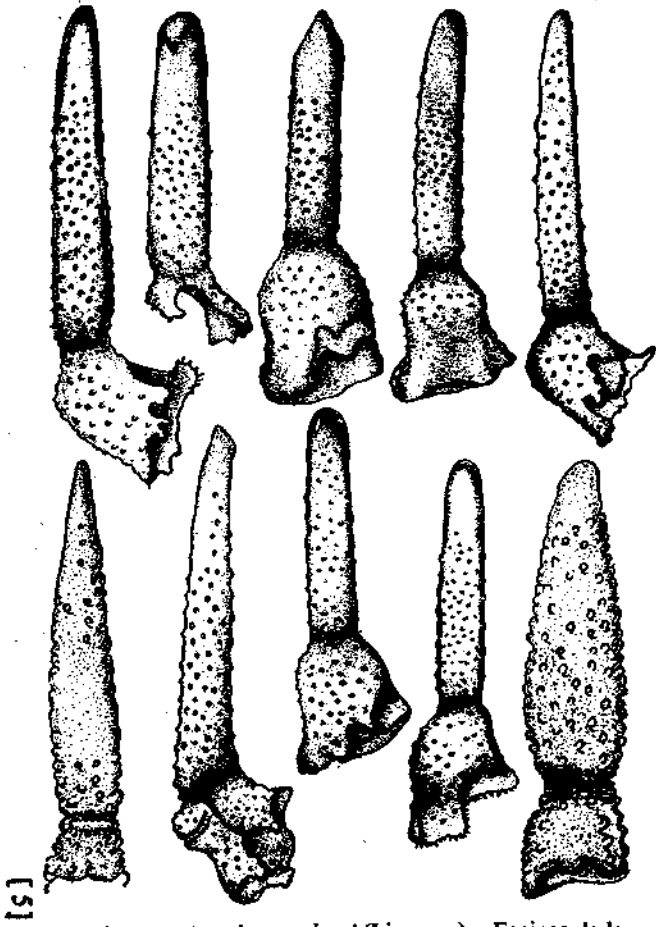


Lámina 3. *Acanthaster planci* (Linnaeus). a. Disco, cara dorsal. Se pueden observar: el ano las madreporitas, las espinas y los pedicelarios; b y c. madreporitas.

[4]



[5]

Lámina 4. *Acanthaster planci* (Linnaeus). Espinas de la cara dorsal del disco.

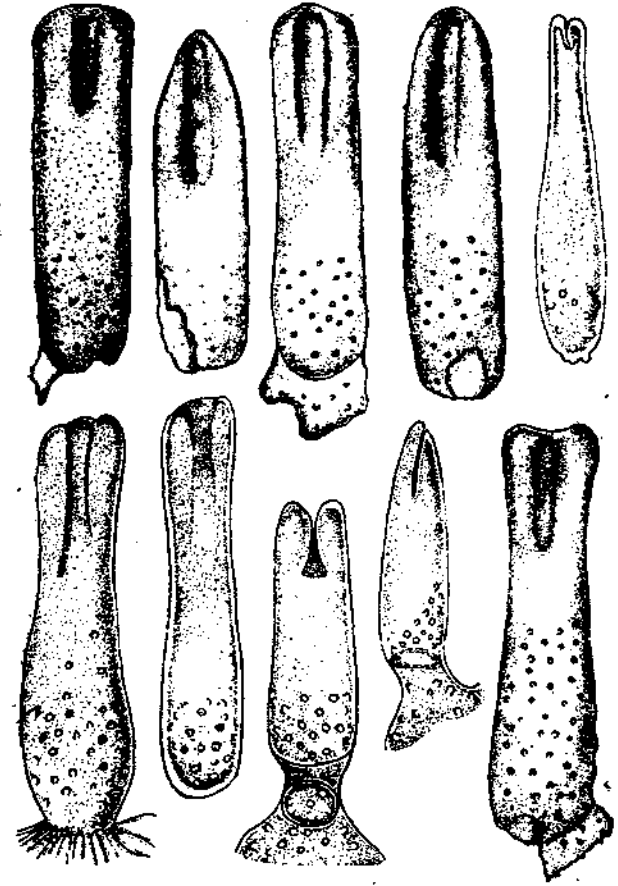


Lámina 5. *Acanthaster planci* (Linnaeus) Espinas interbraquiales de la cara ventral.

con mayor precisión en los especímenes jóvenes. La disposición de las espinas dorsales, sobre los radios, es por lo general irregular, sin embargo en algunos especímenes se percibe un determinado ordenamiento: dos series longitudinales dispuestas en la parte media del radio y una serie lateral a cada lado. (Láms. 1, 2, 4, 6a-e). Se insertan sobre placas robustas, y de forma variable, lo que le da a esta especie un aspecto muy característico (Láms. 4, 6 a-e). La longitud de estas espinas oscila demasiado. Si se consideran sus bases, pueden llegar a medir hasta 4.5 cms -según W. K. Fisher (1919) para un espécimen de las islas Filipinas. Las espinas de los brazos son en la mayoría de los especímenes un poco más largas que las del disco (Lám. 6 a-e). Las medidas registradas por nosotros si se considera la base de la espina, es de 4 a 11 mm. Las bases o cuerpos en donde se articulan las espinas, varían mucho en relación con la forma y el tamaño, el cual puede ser de 4 a 17 mm (Lám. 4, 6 a-e).

Espinas braquiales marginales.—Las espinas braquiales marginales, robustas. Las mitades proximales subcilíndricas y granulosas. Porciones distales aplanadas, lisas, pulidas, con una estrangulación sobre el tercio proximal. Descansan sobre bases robustas, longitud de 8 a 15 mm (Lám. 6 a-e).

Espinas braquiales laterales.—Las espinas braquiales laterales, tienen una forma subcilíndrica, la mayoría de ellas son curvadas desde sus extremos proximales o bases las que presentan una granulación completa. Los extremos distales son lisos y finos o truncados, miden por término medio de 7 a 11 mm.

Espinas interbraquiales ventrales.—Las espinas interbraquiales ventrales, varían grandemente de unos especímenes de determinada localidad, a otra. Algunas veces son espinas muy finas, delgadas, hasta otras que son toscas, burdas en forma de barrote, gruesas con una de sus caras, provistas de surcos o hendiduras profundas. Miden de 5 a 12 mm (Lám. 5).

Espinas adambulacrales.—Espinass adambulacrales, dispuestas de 2 a 4 sobre cada placa adambulacral. Pequeñas, aplanadas; se disponen de tal manera, que cerca del surco ambulacral, forman una especie de peine a todo lo largo del surco (Lám. 2). En la mayoría de los especímenes, además de las espinas mencionadas anteriormente, hay 2 pequeñísimas espinas más, una distal y otra proximal (Lám. 6 k-o).

Espinas ambulacrales.—Las espinas ambulacrales, llamadas por algunos autores con el nombre de *espinas subambulacrales*, son unas espinas pequeñísimas que quedan en contacto con los ambúlacros. Miden por lo general de 3 a 9 mm; varían mucho en relación a la forma, al aspecto y al número de ellas por placa. (Lám. 6 a-j).

Placas bucales.—Las placas bucales o placas mandibulares, son alargadas, tienen la forma de un pico de ave. El eje mayor está dirigido hacia la boca. Fragmentadas proximalmente, altas, sus bases se prolongan en sus extremos distales en una pequeña saliente. Sobre la superficie dorsal de ellas, hay un surco doble lateral que sigue la longitud de las placas (Lám. 8).

Espinas bucales.—Las placas bucales o mandibulares, están provistas de espinas (a) sobre su cara dorsal y (b) sobre los márgenes de ellas. Cada placa bucal posee de 10 a 16 espinas marginales grandes en la porción proximal y de 6 a 8 espinas pequeñas en su porción distal (Lám. 8). Las espinas son cilíndricas, granulosas en sus bases con extremos distales truncados y ligeramente acanalados. Las espinas dispues-

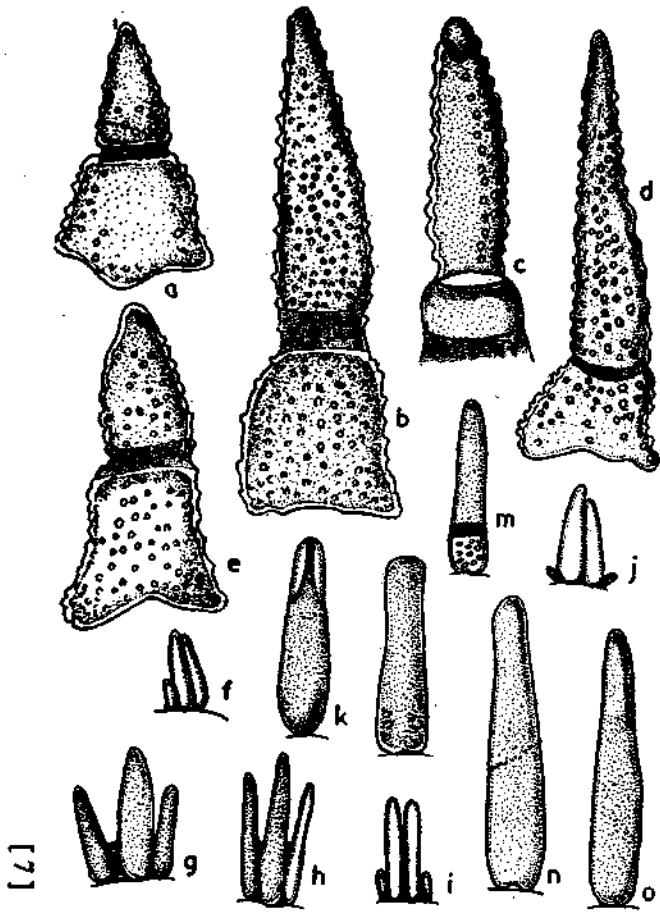


Lámina 6. *Acanthaster planci* (Linnaeus). a-e. Espinas dorsales de los brazos ; f-h. Espinas ambulacrales distales de los brazos ; i-j. Espinas ambulacrales próximas a la boca; k-m. Espinas adambulacrales distales ; y n-o. Espinas adambulacrales proximales.

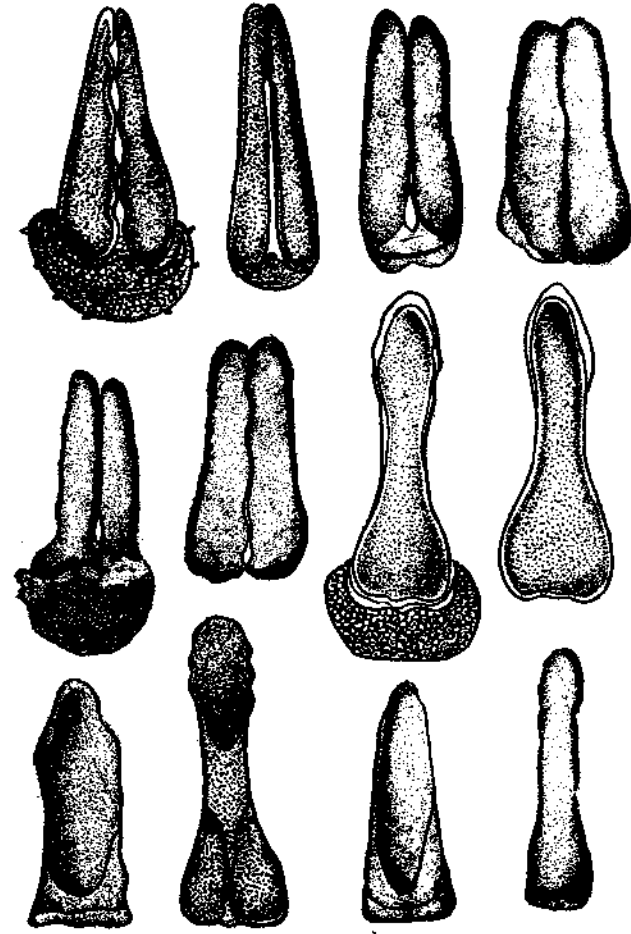


Lámina 7. *Acanthaster planci* (Linnaeus). Pedicelarios de distintas modalidades.

tas sobre la superficie dorsal, presentan el mismo aspecto que las anteriores y varían en relación a su número, ya que puede haber de 2 a 5 de estas espinas, las cuales se disponen 2 de ellas cerca de la parte media de la placa y 3 en la porción distal (Lám. 8 c).

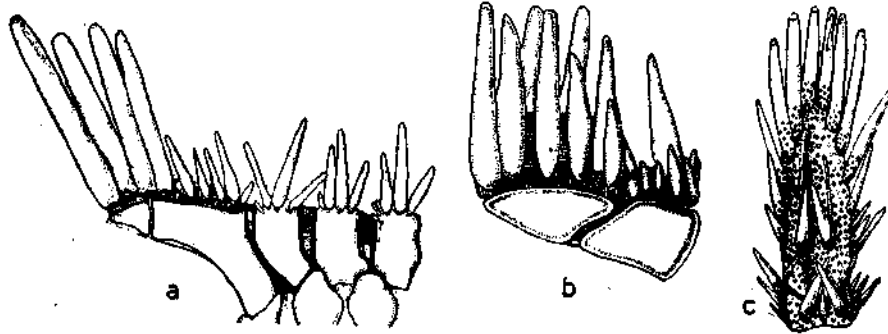


Lámina 8.—*Acanthaster planci* (Linnaeus) a. Placa y espinas bucales vistas de perfil, además la y 3a placas siguientes a la bucal; b. Placa y espinas bucales; y c. Placa bucal y espinas bucales vistas por su cara dorsal.

Pápulas.—Dispuestas en la superficie dorsal del disco y de los radios y a los lados de éstos. En los especímenes vivos, tienen un tono grisáceo azulado o rojizo, si los especímenes han sido fijados previamente en alcohol.

Pedicelarios.—Muy abundantes, distribuidos dorsalmente sobre el disco y sobre las paredes laterales de los radios, por el contrario, sobre la cara dorsal de los radios, faltan casi por completo. Los pedicelarios son espiniformes, delgados, de valvas iguales. Algunos tienen la mitad distal hendida en forma de cuchara y denticulada y la mitad proximal, larga y recta (Lám. 7). Otros pedicelarios son angostos, afilados, con puntas finas y angostas. Dentro de las dos modalidades anteriores, hay un amplio margen de variabilidad. (Lám. 7). Miden aproximadamente de 1.5 a 2.5 mm. Sobre la superficie ventral, los pedicelarios pueden faltar por completo pero generalmente hay de 1 a 3 pedicelarios adoralmente, sobre la cara surcada de cada placa ambulacral. Generalmente también existe un pequeño pedicelario espiniforme, situado adoralmente en cada espina ambulacral. En algunos especímenes, estos pedicelarios se han desarrollado extraordinariamente y poseen valvas anchas (Lám. 7).

Cuerpos Madreporicos.—El número de cuerpos madreporicos es variable en esta especie. Según F. J. Madsen 1955 p. 182-183 hay especímenes jóvenes de 8 cms de diámetro que tienen tan solo un cuerpo madreporico. Otros de 12 cms de diámetro, con tres. Según Madsen, el aumento de tamaño así como también el aumento en número de radios, determina un incremento en relación a los cuerpos madreporicos, aunque 'no se puede decir que haya una secuencia establecida'. En los especímenes estudiados por nosotros, el número de cuerpos madreporicos, varió de 5 a 7 (Lám. 1, 3). Los cuerpos madreporicos son de forma y tamaño variable -esféricos, ovalados, reniformes, etc. Se encuentran dispuestos en los interradios, en la periferia del disco, sobre unas pequeñas protuberancias. Se caracterizan por poseer tabiques y surcos dispuestos de una manera caprichosa, sin ordenamiento alguno. Entre los tabiques se perciben de vez en vez, unos pequeños cuerpos granuliformes (Lám. 3 b y c).

Coloracion.—El color de los especímenes vivos, oscila del gris, al azul grisáceo, con los extremos de las espinas rojizas. El color magenta, es debido al pigmento amarillo rojizo que se encuentra en la piel. Según H. L. Clark, 1946, p. 151 'el color rojo que existe tan solo en los extremos de las espinas en algunos especímenes, se extiende hacia todas ellas en la superficie dorsal' lo que explica el por que puedan aparecer registrados individuos rojizos, como el registro hecho por Doderlein en especímenes colectados en las islas Riu-Kiu.

Distribucion.—Existe a través de la mayoría de los Océanos Indico-Pacífico, al nivel de la zona tropical. Se le ha colectado principalmente al Este del Africa, Mar Rojo, Zanzibar, islas Tuamotu e islas Hawaii. La especie ha sido estudiada y colectada por: (Verrill, A. E. 1914) existe aparentemente a través de la mayoría de los Océanos Indico-Pacífico, en la zona tropical. (Fisher, W. K. 1919) en el mar Rojo, islas Filipinas, islas Ryukyu, islas Molucca, Viti, Fiji y Samoa; isla Pangasinan, vecindad de Jolo, arrecife de coral, isla Pequeña Santa Cruz, -vecindad del arrecife Zamboanga; bahía Cataingan- Masbate, arrecife de coral; bahía Lode isla Destacado entre Samar y Masbate- rocas de coral: (Clark, H. L. 1921) quien estudió el material de la colección del Museo de Zoología Comparada de Harvard, la que está formada por especímenes colectados en localidades muy diversas: desde Zanzibar y el Golfo Árabe, sobre el oeste de las islas Sociedad e islas Hawaii; sobre el este -incluye el arrecife Warrior, el estrecho de Torres así como también la Mer-. (Fisher, W. K. 1925) en las islas del suroeste, en los arrecifes, de la isla Johnston, Pearl y Hermes. (Tortonese, E. 1936) en el Mar Rojo en las islas Nocra y Masawa. (Clark, H. L. 1946) según este investigador *A. planci* (L) entra en la región australiana por el extremo noroeste de la Gran Barrera Australiana y fue capturada en las islas Warrior, Murray y Bajos. (Tortonese, E. 1955) en el mar Rojo, en Dahlak y Seil. (Madsen, F. J. 1955) en Mauritius, isla Huisman, en el estrecho de Sunda; isla Haarlem en el mar de Java, cerca de Batavia; isla Kei en el mar Banda, Zambonga y Dinagot, en el mar Filipino, Samoa, Hilo en el grupo de las islas Hawaii; Rangiroa, en el grupo de las islas Tuamotu. (Tortonese, E. 1960) en el Mar Rojo. (Goreau, F. 1963) al Sur del Mar Rojo. (Clark, A. M. 1966) en el Mar Rojo en el golfo de Aquaba, Este de Africa. (Clark, A. M. 1967) en el Mar Rojo, al S. de los 35°N., al este de Aden, en el Golfo Pérsico y al E. del Africa. (Pearson, R. G. y Edean, R. 1969) en la Gran Barrera Australiana. (Chesher, R. H. 1969) en la isla de Guam, en la punta Ritidian, en el arrecife Doble; en las bahías Tumon y Piti y en la punta Orote. (Chesher, R. H. 1969) en las islas Carolinas del Océano Pacífico siendo las principales: Palau, Sainpan, Tinian, Rota, Guam, Truk, Kuop, Ponape, Mokil, Majuro y Arno.

Material estudiado.—Especímenes enviados por el Profesor Fred, C. Zieshenne, de la Institución Allan Hancock de la Universidad del Sur de California; colectados en el año de 1957, cerca de Honolulu, en Oahu, islas Hawaii.

OBSERVACIONES

1. La especie *Acanthaster planci* (L) es bastante parecida, morfológicamente a *Acanthaster ellisii* (Gray) y a *Acanthaster ellisii pseudoplanci* Caso. (Caso, M. E. 1962, p. 313-331, láms. 5, figs. text. 4, 1 cuadro) difiere de ellas fundamentalmente, en que todas las estructuras (espinas, pedicelarios, placas bucales, etc.) son por lo general mas robustas en *A. planci* (L) que en les otros dos *Acanthaster*.

2. En lo que respecta a su distribución geográfica *A. ellisii* (Gray) se le ha colectado en la bahía de La Paz, B. C., Puerto Escondido, Golfo de California, islas Socorro e islas Clarion. En tanto que *A. pseudoplanci* Caso, tan solo se le ha colectado en diversas localidades de la isla Socorro.

3. Los especímenes de *A. planci* (L) siempre se les ha colectado en aguas superficiales; sobre los arrecifes coralinos o sobre las rocas. Mortensen Th. 1931, pudo observar desde esta fecha que esta especie de *Acanthaster* se le encontraba cerca de Batavia 'arrastrándose sobre los corales madreporicos de los cuales se alimentaba, succionando las estructuras blandas y que dejaban huellas por donde ellos habían vivido'. El mismo autor observó que el género *Acanthaster* tiene una larva nadadora del tipo de las Brachiolarias, muy activa.

4. En la actualidad, un grupo grande de investigadores de distintas nacionalidades, están estudiando la acción destructora sobre las masas arrecifales, producida por *A. plancii* (L). Entre estos investigadores, se pueden citar R. H. Chesher, T. F. Goreau, Dr. Endean, Dr. Eldredge, R. G. Pearson, etc.

SUMMARY

This paper deals with the external morphology of the *Acanthaster planci* (Linnaeus). This species is distributed on the shallow waters of the tropical Indo-Pacific Ocean. It has been collected primarily from along East Africa, Red Sea, Zanzibar, Great Barrier Reef, Taumotu Islands and Hawaii Islands. This species lives on coral and madreporic reefs. We would like to thank Dr. Fred C. Ziesenhene from the Allan Hancock Foundation, University of Southern California, who kindly sent us the material studied which was collected in 1957, — from Oahu, Hawaii, near Honolulu. A *resumée* of the external morphology of the *Acanthaster planci* (Linnaeus) is given at the beginning.

BIBLIOGRAFIA

- CASO, M. E. 1962. Estudios sobre Asteroideos de México. Observaciones sobre especies Pacíficas del género *Acanthaster* y descripción de una subespecie nueva *Acanthaster ellisii-pseudoplanci*. *An. Inst. de Biología*, 32, (1,2): 313-331.
- CLARK, A. M. 1966. Israel South Red Sea Expedition 1962. Reports No. 21. Echinoderms from the Red Sea. Part. 2 (Crinoids, Ophiuroids, Echinoids and More Asteroids). *Sea Fish. Res. sta. Haifa Bull.*, 41: 27-58.
- 1967. Echinoderms from the Red Sea. Part. 2. (Crinoids, Ophiuroids, Echinoids and more Asteroids). *Ibid.*, *Bull. no.* 29: 17-23.
- CLARK H. L. 1921. The Echinoderms Fauna of Torres Strait. *Depart. Mar. Biol. Carnegie of Washington*, 10: 1-223.
- 1946. The Echinoderm Fauna of Australia. *Carnegie inst. Wash. Publ.*, 566, p. 567.
- CHESHER, R.H. 1968. Spiny Seastar. *G.S.T.A. Newsletter*, p.5.
- 1969. Divers wage on Killer Star. *Skin Diver Magazine*, p.4.
- 1969. Destruction of Pacific Corals by the Sea Stars *Acanthaster planci* (L). *Science*, 165: 280-283.
- 1969. Final Report to the Department of the Interior Research. Lab. *Westinghouse Electric Corporation*, p. 59.
- ELDRIDGE, L. E. 1970. *Acanthaster* Newsletter. No. 2. *Mar. Lab. University of Guam Agana Guam* 9610. p.6.

- ENDEAN, R. 1969. Report on investigations made into aspects of the current *Acanthaster planci* (Crown-of Thorns) infestations of certain reefs of the Great Barrier Reef. *Fisheries Branch Queensland Depart. of Primary Industries*, p. 35.
- 1970. Ban the Triton Shell Collectors. *Pac. Isl. Monthly*, p. 37-39.
- FISHER, W. K. 1919. Starfishes of the Philippine Seas and Adjacent waters. *Smith. Inst. U.S. Nat. Mus.*, 3, *Bull.* 100, p. 546.
- 1925. Sea Stars of Tropical Central Pacific. *Bernice P. Bishop. Mus. Bull.* no. 27 *Tanager Exp. Publ.* no. 1, p. 63-88.
- GUILLET, K. y Mc. NEIL F. 1962. The Great Reef and Adjacent Isles. Australia p. 209.
- GORBAU, TH. 1963. On the Predation of Coral by the spiny starfish *Acanthaster planci* (L) in the Southern Red Sea. *Sea Fish stat. Haifa Bull.*, 35: 23-26.
- GRAY, J. E. 1841. A synopsis of the genera and species of the Class Hipostoma. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 6: 275-290.
- IVES, J. E. 1890. Catalogue of the *Asteroidea* and *Ophiuroidea* in the collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Nat. Sciences of Philadelphia*, 1889: 169-170.
- MADSEN, F. J. 1955. A note on the Sea Star Genus *Acanthaster*. *Vidensk. Medd. fra Dansk natur h Foren*, 117: 179-192.
- PEARSON, R. G. y R. ENDEAN 1969. Preliminary Study of coral predator *Acanthaster planci* (L) (*Asteroidea*) on the Great Barrier Reef. *Fisheries notes Depart. of Harbours and Marine*, 3 (1): 27-55.
- SLADEN, W. P. 1889. *Report on the Scientific Results of Voyage of H.M.S. Challenger. Asteroidea*, 30, p. 893.
- STEINBECK, J. y. E. F. RICKETTS 1941. *Sea of Cortez*. p. 598.
- TORTONESE, E. 1936. Echinodermi del Mar Rosso. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 59: 202-245.
- 1955. Spedizione subacquea italiana nel Mar Rosso. *Ricerche Zoologiche. II Echinodermi. Rivista di Biologia Colontale*, 13: 25-48.
- 1960. Contributions to the knowledge of the Red Sea. *Bull.* no. 29, *Sea Fisheries Research Station Haifa*, p. 17-23.
- VERRILL, A. E. 1867. On the Geographical Distribution of the Echinoderms of the West Coast of America. Comparison of the Tropical Echinoderm Fauna of East and West of America. *Trans. Conn. Acad.*, 1 (3): 323-339.
- 1867. Additional Observation on the Echinoderms Chiefly from the Pacific Coast of America. *Ibid.*, 1 (8): 568-593.
- 1867. On the Echinoderm Fauna of the Gulf of California and Cape St. Lucas. *Ibid.*, 1 (9): 593-596.
- 1869. On new imperfectly know Echinoderms and Coral. *Proc. Nat. Hist. Soc. Boston*, 12: 381-396.
- 1914. Monograph of the Shallow-water Starfishes of the North Pacific Coast from the Arctic Ocean to California, *Smith. Inst. Harriman Alaska Series*, 14 (1): 1-408.
- ZIESENHENNE, F. C. 1937. The Templeton Croker Expedition X. Echinoderms of the West Coast of Lower California. The Gulf of California and Clarion Islands. *Zoologica, N.Y. Zool. Soc.*, 22 (15): 209-239.