
ALGUNOS FOSILES MARINOS DEL TERCIARIO INFERIOR Y MEDIO DE PALENQUE, CHIAPAS

F. K. G. MULLERRIED
Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma.

Hace once años, mis entonces alumnos en la Escuela de Antropología, H. Berlin y H. von Winning, colectaron cerca de Palenque, Chis., muestras de rocas con algunos fósiles marinos, cuyo examen junto con otros fósiles de las colecciones del Instituto de Geología por el que éste escribe, resultó interesante en vista de lo poco que se conoce respecto a la paleontología y estratigrafía de la citada región.

Acerca de las formaciones geológicas de ella, hizo la primera indicación C. Sapper, porque en una publicación de 1896, con mapa geológico del año de 1894, señala la existencia de capas del Terciario, lo que fue modificado por el mismo autor en publicación de 1899, en otro mapa geológico que indica al norte de Palenque depósitos del Cuaternario y al sur estratos del Terciario inferior. Después E. Boese, en publicación de 1905, señala en mapa geológico del año de 1903, al norte de Palenque, la existencia de depósitos cuaternarios y al sur estratos de la división Simojovel, de edad del Mioceno.

J. Engerrand y F. Urbina, en 1910, indican la existencia de depósitos fosilíferos en la margen del río Chacamax, en el lugar Zuluzum, cerca de Palenque y les atribuyen edad miocénica, pero W. P. Woodring, en 1928, les atribuye edad de la parte inferior del Mioceno medio, aunque Ch. Schuchert, en 1935, opine que la edad geológica de estos depósitos es insegura (1. c. pág. 325) y L. Limón-Gutiérrez, en 1950, menciona del río Chacamax la existencia de capas de la cima de Oligoceno superior, Aquitaniense, pero sin referirse a la localidad Zuluzum. Posteriormente E. T. Dumble, en 1918, identifica la división Simojovel con la formación de San Rafael, en el oriente de México, que según Muir (1936) es tal vez del Oligoceno superior. W. A. VerWiebe, en publicación de 1925, indicó en un mapa geológico que en la región de Palenque afloran de norte a sur depósitos cuaternarios, capas del Plioceno y estratos del Mioceno y del Eoceno. W. Staub (1931) en croquis geológico del sureste de México (1. c., lám. III) hizo aparecer que en la región de Palenque hay depósitos cuaternarios en el norte y, en el sur, capas del Eoceno y Oligoceno. C. Sapper (1937), en un mapa geológico, señaló para la región de Palenque, de norte a sur, depósitos cuaternarios, estratos del Eoceno y del Oligoceno (calizas Macuspana del Oligoceno medio y superior?). Mullerried (1944) en otro mapa geológico publicado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, señaló para la región al sur de Palenque la existencia de afloramientos de estratos del Terciario inferior, basándose en la recopilación de datos de autores anteriores y en la exploración que efectuó en la región, en 1927, para el Instituto de Geología.

Respecto a fósiles en la misma región es C. Sapper el primero que los mencionó, porque en publicación, de 1894 señala de la región de Palenque el hallazgo de fósiles terciarios (ostreas y otros) y en otro estudio editado en 1899 Sapper indicó haber encontrado sobre piedra de la ruina arqueológica de Palenque un pez fósil (1. c. pág. 15). Boese en 1905 citó de la división Simojovel (Mioceno), que según este autor aflora cerca de Palenque, los fósiles siguientes: *Clypeaster cf. meridanensis* Mich., *Echinolampas*, *Conus planiceps* Heilprin, *Pecten*, *Ostrea*, *Strombus*, *Turritella* y corales pero sin mencionar que estos fósiles se hallan en la región de Palenque. En publicación preliminar J. Engerrand y F. Urbina (1910) describieron los gasterópodos y bivalvos fósiles que encontraron cerca de Palenque, en Zuluzum, pero su edad geológica (Mioceno y parte inferior del Mioceno medio no parece bien definida. Después, C. Sapper (1937) mencionó de la región de Palenque corales, *Pecten* y bancos con ostreas en la caliza Macuspana (Oligoceno medio y superior) y de cerca de Palenque caliza sin fósiles del Mioceno superior (1. c. pág. 97) y citó del norte de Chiapas, de capas del Terciario, *Clypeaster*, bivalvos gasterópodos, foraminíferos, corales, *Pecten*, *Ostrea*, sin hacer referencia a la región de Palenque.

De lo anterior resulta que poco se conoce de los fósiles de la región de Palenque y que la edad geológica de los depósitos y estratos reconocidos por varios autores requiere una confirmación por medio de varios fósiles sobre todo fósiles característicos. Por lo tanto era, pues, indicado examinar las muestras fosilíferas que me trajeron los dos alumnos mencionados, y también otras en las colecciones del Instituto de Geología.

1. La muestra que colecta H. Berlin procede de una piedra utilizada por los antiguos en la construcción de los edificios del lugar arqueológico al sur de Palenque. Las piedras proceden de las cercanías probablemente y fueron

sacadas en aquella época de algún afloramiento. La muestra consta de dos trozos de caliza arcillo-arenosa, sólida, de color crema y llena de fósiles o fragmentos de tales, macro y microforaminíferos, gasterópodos, bivalvos y espinas de un equinoideo. Los macroforaminíferos presentes en secciones horizontales incompletas y otras transversales, tienen forma de moneda con diámetro hasta 7 mm. y estructura interna como del género *Orbitolites*, pero son indeterminables específicamente y se designan como *Orbitolites* (*Sorites*?, *Amphisorus*?) sp. indet. Los gasterópodos son de dos o tres géneros distintos, reconociéndose sólo la *Turritella* sp. Los bivalvos son de dos géneros indeterminables específicamente: *Pecten* sp. indet. y *Ostrea* sp. indet.

La edad geológica de la muestra con los citados fósiles es algo imprecisa, en vista de no haberse reconocido determinada especie o fósil característico, pero el conjunto de géneros en la muestra corresponde a fósiles de alguna parte del Oligoceno y del Mioceno, según indicaciones de varios autores en publicaciones ya citadas en este estudio. Además, la forma *Orbitolites* sp. indet. bien puede mostrar la edad oligocénica superior que J. Muir en 1936 (1 c. fig. 137) indicó como probablemente Oligoceno superior y C. Sapper en 1937 (1. c. pág. 97) como del Oligoceno medio y superior, y otra vez, en 1950 L. Limón-Gutiérrez, en la cima del Oligoceno superior (Aquitaniense).

2. La otra muestra, colectada por H. von Winning, procede de la región de Palenque sin que se sepa la localidad exacta. Se trata de un equinoideo incompleto, con algo de roca adherida, que en seguida se describe como especie nueva del género *Clypeaster*.

Género *Clypeaster* Lamarck, 1801.

Clypeaster chiapanensis n. sp.

Figs. 1-3.

El ejemplar es una corona sin espinas, incompleta del lado derecho y anterior y con partes del ámbito incompletas en los lados posterior y anteroderecho. La cara superior de la corona está algo erosionada y la inferior lo está sólo en parte muy pequeña.

Dimensiones de la corona: Longitud 12,9 cm, anchura 11,3 y altura 2 cm, pero por la cara inferior, levantada en el centro, se reduce el grosor de la corona a sólo 1,7 cm entre la placa madreporica y el peristoma.

La corona es grande, pero baja. El contorno es pentagonal-arredondado (subpentagonal), algo alargado longitudinalmente, siendo ligeramente convexo el borde en las áreas interambulacrales de los lados anteriores y en el posterior. Los lados laterales tienen borde casi recto.

La cara superior tiene la parte central algo levantada, en forma de cúpula, pero la porción más saliente está algo atrás de la placa madreporica, en las dos zonas interporíferas de las áreas ambulacrales posteriores. La cúpula central no está levantada uniformemente, pues las zonas interporíferas entre los pétalos de las áreas ambulacrales y las interambulacrales son algo convexas hacia arriba, en dirección transversal a la corona y los pétalos de las áreas ambulacrales son, por lo contrario, algo cóncavos. Las zonas poríferas están algo más levantadas que las áreas interambulacrales. Fuera de la cúpula, las áreas interambulacrales tienen ligera inclinación hacia el ámbito, pero en la continuación de las áreas ambulacrales, la superficie es ligeramente cóncava en dirección transversal de la corona y ligeramente convexa en la misma dirección entre aquéllas.

En el centro de la cara superior está la placa madreporica (zona apical), mal conservada, con diámetro de 5 mm, con cinco orificios de sólo medio milímetro de diámetro en el comienzo de cada una de las áreas interambulacrales y con cinco plaquitas en el de cada una de las áreas interporíferas de los ambulacros. La plaquita mal conservada tiene saliente aguda en dirección radial hacia fuera, mientras que las otras cuatro están erosionadas y hay agujeritos en sus lugares.

Las cinco áreas ambulacrales y las interambulacrales se extienden desde la placa madreporica radialmente hacia fuera. Las primeras terminan en el límite externo de la cúpula, siendo la longitud de ellas entre 3,9 y 3,4 cm, puesto que el área ambulacral anterior tiene 3,9 cm de longitud, las dos laterales 3,5 y 3,4 cm y las posteriores 3,8 cm, por lo que las áreas laterales son algo menos cortas que las otras. Las áreas ambulacrales tienen contorno ovaloide, estando el diámetro mayor a la mitad de la longitud de ellas. La anchura máxima del ambulacro anterior es de 2,1 cm; de los dos laterales 1,9 cm; de los dos posteriores 2,1 y 2,2 cm respectivamente, resultando entonces la anchura algo menor en los dos ambulacros anteriores. Cada área ambulacral está dividida en dos pétalos que

encierran una zona interporifera. Los pétalos son convexos hacia fuera y aumentan algo de anchura en dirección del ámbito teniendo anchura máxima que varía entre 5 y 6.5 mm a una distancia de 5 a 10 mm de su terminación externa. Cada pétalo, desde el lugar de la anchura máxima, disminuye algo de esa dimensión y termina arredondado. El pétalo posterior del área ambulacral pósterioizquierdo muestra una lesión, puesto que hay a 1,5 cm de la terminación de aquél una encorvadura del borde interno y otra mayor en el lado externo (fig. 1). El pétalo está compuesto de una serie de plaquitas paralelas dirigidas algo hacia el ámbito y ligeramente cóncavas en la misma dirección. Cada plaquita tiene medio milímetro de anchura y en sus cuatro rincones hay un orificio de forma ovaloide, con diámetro mayor dirigido longitudinalmente a la plaquita. En los lados interno y externo de los pétalos hay una serie de pequeños orificios y entre ellos plaquitas bastante bien conservadas, que tienen varias protuberancias (tubérculos), bases de espinas de forma semiesférica y diámetro de sólo un tercio de milímetro, existiendo alrededor de cada tubérculo un canalito circular (anular). Los dos pétalos de una área ambulacral no se tocan en sus terminaciones, pero están muy cerca, puesto que el interespacio en la terminación exterior es de 1 a 1,5 mm. y algo mayor en la otra terminación, la anterior, donde la distancia es de 1,5 a 2 mm. Es de notarse que cerca de la terminación externa de uno de los dos pétalos de cada área ambulacral hay cuatro orificios juntos que son algo menos grandes que otros del límite del pétalo, aunque otros pocos orificios iguales se encuentran aquí y allá en las áreas interambulacrales del ejemplar que se describe y en el ejemplar figurado por Dickerson y Kew (1917). El área interporifera entre dos pétalos es alargada radialmente, con longitud igual a la de los pétalos y contorno en forma de lente, con dos terminaciones cortadas que corresponden al interespacio de los dos pétalos del área ambulacral. Las áreas interporíferas tienen anchura máxima de 10 a 11 mm, estando ésta a 1,5 cm de la terminación externa del área interporifera, la cual está compuesta por placas angostas hasta de 1,5 mm de anchura, arregladas en dos series separadas por una línea en zigzag, puesto que cada placa angosta tiene contorno pentagonal. Es de mencionarse que esta línea en zigzag continúa hacia el ámbito fuera de las zonas ambulacrales y separando las áreas interambulacrales.

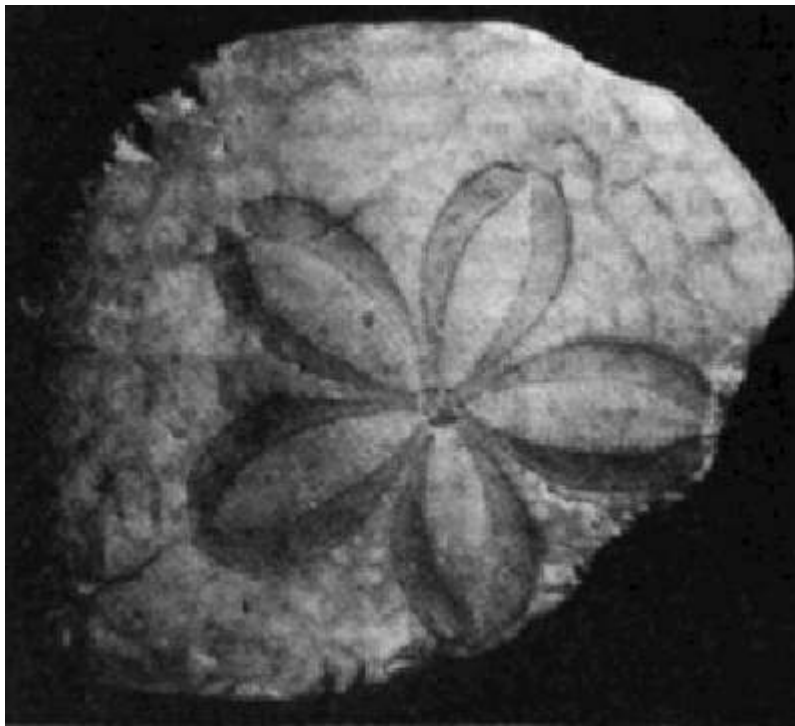


Fig. 1. *Clypeaster chiapanensis* n. sp. Cara superior de la corona. Tamaño natural. Fotografía de J. Sivilla, del Instituto de Biología.

Dichas áreas también limitan con la placa madreporica, siendo su anchura de 1 a 1,5 mm, pero radialmente en dirección al ámbito aumentan de anchura y en este último no hay ambulacro, alcanzando cada área interambulacral

una anchura de 7,5 a 7,7 cm y las dos pósterolaterales de 8 cm, por la cual las dos últimas son algo más anchas que las otras. Cada área interambulacral está compuesta de placas arregladas en series radiales, de las que hay dos en el límite con la placa madreporica, pero en el ámbito hay cuatro de ellas. En la porción de los interambulacros, fuera de las áreas ambulacrales, las placas están alargadas transversalmente, llegando a una longitud de 2,2 cm y a una anchura de 8 mm, adquieren contornos hexagonal y están las series de placas separadas por líneas en zigzag en dirección radial de la corona y ya desde la placa madreporica, como se indicó arriba. La línea de separación entre dos áreas interambulacrales también es en forma de zigzag. Sobre una pequeña parte de algunas placas se notan tubérculos con un canalito alrededor, iguales a otros que hay en las plaquitas de los pétalos, representando igualmente bases de espinas.

En el ámbito la corona es arredondada, pero baja.

La cara inferior de la corona no es plana, puesto que se levanta algo hacia su centro. La corona descansaba sobre el suelo con cierta parte de la cara inferior que está a 1,5 cm del ámbito. La cara inferior se compone de cinco áreas radiales alrededor del peristoma. Desde éste las cinco áreas aumentan considerablemente de anchura en dirección del ámbito. El peristoma no es visible en el ejemplar, por tener roca adherida en la porción central de la cara inferior. El peristoma dista aproximadamente medio centímetro del suelo y las áreas radiales se levantan desde donde tocan el suelo en dirección al peristoma, pero las dos áreas anteriores y las dos laterales son algo convexas hacia abajo, en dirección radial y transversal de la corona. Sólo el área posterior es casi plana, aunque algo más levantada que las otras cuatro desde el ámbito, pero también se levanta más y más en dirección al peristoma, aunque es de indicarse claramente que esta área no toca el suelo como las otras cuatro y tampoco cerca de su terminación externa.

Las cinco áreas están separadas por una incisión radial recta, desde el peristoma hasta el ámbito, pero suavizándose en dirección a este último y continuando en la cara superior en la línea de división de las áreas interambulacrales, descritas anteriormente. La cara inferior de la corona en cierta parte está erosionada un poco, por lo que la superficie de algo de las cinco áreas correspondientes a las interambulacrales de la cara superior, está cubierta de gran número de tubérculos semiesféricos de un tercio de milímetro de diámetro y con canalitos alrededor y bases de espinas que son iguales a las visibles en parte de la cara superior. Pero en la cara inferior se nota, en la porción mejor conservada, que el lado externo del canalito no es circular sino poligonal (pentagonal y hexagonal). En partes reducidas de las áreas en la cara inferior se notan algunas placas parecidas a las de las áreas interambulacrales en la cara superior de la corona.

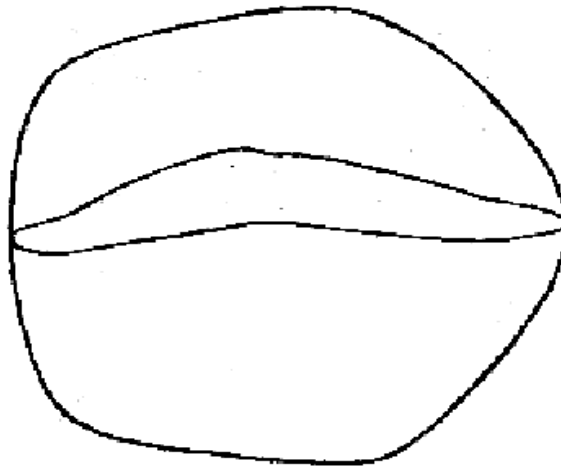


Fig. 2. *Clypeaster chiapanensis* n. sp. Ambito de la corona, y sección vértico-transversal del lado anterior al posterior de la corona. Tamaño natural. Dib. F.K.G. Mullerried.

En la cara inferior está el periprocto, con forma de orificio circular, diámetro de 4,5 mm y a una distancia de sólo 5 mm del ámbito, fuera de la parte plana del área posterior.

La concha de la corona es de calcita de color crema, con estructura romboédrica uniformemente en toda ella, es decir, en todas partes corresponde cristalográficamente a romboedros de calcita, siendo la forma externa de la corona resto biológico, mientras que la estructura interna es cristalográfica y resultando entonces una extraña combinación de material orgánico e inorgánico secundario, que es la regla en el phylum de los equinodermos.

En el interior de la corona del ejemplar descrito se observan, sobre todo en las fracturas de las áreas interambulacrales, pilares verticales de un milímetro y algo más de grosor compuestos del mismo material de calcita de la concha de la corona.

Clasificación genérica del fósil descrito: El equinoideo descrito aquí tiene todas las características del género *Clypeaster* Lamarck, 1861.

Clasificación específica del fósil descrito. Desde luego, el ejemplar de Palenque difiere completamente de las dos especies descritas de Mérida, Yucatán, como *Clypeaster meridanensis* Michelin, 1860 y *C. crustulum* Michelin, 1860, y, también de las especies del este de México y de Cuba, *Clypeaster antillarum* Cotteau, 1875, in Egozcue y Cia, 1897, *C. oxybaphon* Jackson, 1922, *C. topilanus* Jackson, 1937 y *C. cubensis* Cotteau, 1875, in Egozcue y Cia, 1897. La mayor similitud del ejemplar de Palenque es con *C. cubensis* in Dickerson y Kew, 1917, que corresponde a *C. pileus* Israelsky, 1924 (incluyendo *C. cubensis* in Dickerson y Kew, según Israelsky), *C. staubi* Lambert, 1928 y *C. marinonus* Jackson, 1937. La similitud y también las diferencias de estas especies con el ejemplar de Palenque se explican seguidamente:

A) *Clypeaster cubensis* Cotteau in Dickerson y Kew, 1917 = *Clypeaster pileus* Israelsky, 1924. El ejemplar figurado por Dickerson y Kew está en la figura de Israelsky, mientras que *C. cubensis* Cotteau in Cotteau e in Egozcue y Cia, etc., es distinto de *C. cubensis* in Dickerson y Kew y difiere completamente del ejemplar de Palenque, por lo cual la comparación de éste se hace con base en la descripción de *C. pileus* Israelsky y de las figuras en las publicaciones de Dickerson y Kew y de Israelsky. Esta especie tiene bastante similitud con el ejemplar de Palenque en lo siguiente: dimensiones, longitud y anchura; el ámbito subpentagonal más largo que ancho; el borde de las dos áreas interambulacrales laterales casi recto y en las áreas interambulacrales anteriores ligeramente convexo; el área interambulacral posterior lo es algo más; la cara superior, cuya porción externa, fuera de las áreas ambulacrales está algo inclinada hacia fuera; el ápice central; las áreas ambulacrales respecto a forma, longitud, área interporífera, la terminación de los pétalos y el interespacio angosto entre el par de ellos; el ámbito bajo y arredondado; el área interporífera con anchura doble de la del pétalo; las áreas laterales algo menos largas que las posteriores y la anterior; las placas de las áreas interambulacrales; el periprocto circular y ligeramente más distante que el diámetro de aquél; los tubérculos y bases de las espinas, en las caras superior e inferior.



Fig. 3. *Clypeaster chiapanensis* n. sp. Cara inferior de la corona. Tamaño natural. Fotografía de J. Sivilla, del Instituto de Biología.

Las diferencias de la especie *C. pileus* Israelsky con el ejemplar de Palenque consisten en lo siguiente: la corona es más alta que la del ejemplar de Palenque; el lado anterior es más saliente; el borde de las áreas interambulacrales laterales es algo más largo que el de las áreas interambulacrales anteriores y posteriores; la cara superior con la parte central de las áreas ambulacrales tiene forma de cúpula bastante levantada y la porción central es casi plana; la parte más saliente de la cara superior está en el ápice o cerca; las áreas ambulacrales son algo más anchas que la anterior y las posteriores; las plaquitas de los pétalos son transversales en su porción interior; la cara inferior es plana y sólo está levantada en la región del peristoma.

B) *Clypeaster stauti* Lambert, 1928. El texto y las figuras de Lambert muestran similitud en esta especie con el ejemplar de Palenque en lo siguiente: ámbito subpentagonal, con el borde de las áreas interambulacrales anteriores menos largo que el de las áreas interambulacrales laterales y posterior; el ejemplar bajo, sobresaliendo poco la porción central de la cara superior y siendo algo inclinada hacia afuera la porción externa de la cara superior; el ámbito bajo y arredondado; la forma de las áreas ambulacrales y su terminación externa, la forma de los pétalos y las áreas interporíferas algo convexas hacia arriba, con los pétalos algo cóncavos, iguales a las características correspondientes del ejemplar de Palenque.

Pero difiere *Clypeaster stauti*, del ejemplar de Palenque, en lo siguiente: las dimensiones más reducidas; el lado anterior menos saliente; el borde de las áreas interambulacrales casi recto y según Lambert subsinuoso; la cara superior con porción central en forma de domo bajo pero más reducido que en el ejemplar de Palenque; el ápice subcentral y algo más cerca del lado anterior de la corona; las áreas ambulacrales con las interporíferas algo más anchas que el pétalo y el par de pétalos en su terminación externa con bastante interespacio, los pétalos con plaquitas rectas y algo dirigidas hacia el ámbito; la anchura de las áreas ambulacrales algo más reducida que en el ejemplar de Palenque; la cara inferior plana; el periprocto a distancia del borde posterior.

C) *Clypeaster marinanus* Jackson, 1937. El texto y las figuras de Jackson muestran similitud de la especie con el ejemplar de Palenque en lo siguiente: el ámbito subpentagonal; el borde de las áreas interambulacrales laterales ligeramente convexo y el del área posterior algo también; el ámbito bajo y arredondado; el área interporífera con anchura doble de la del pétalo; los pétalos exteriores algo agudos; la región del peristoma en la cara inferior algo levantada.

Esta especie difiere del ejemplar de Palenque en lo siguiente: las dimensiones algo reducidas; la parte anterior del ámbito arredondada y acortada; la cara superior baja y la parte central poco elevada; el ápice subcentral algo acercado al lado anterior de la corona; las áreas ambulacrales algo menos anchas y el interespacio en la terminación externa del par de pétalos ancho; la cara inferior casi plana; el periprocto a alguna distancia del borde posterior.

De estas tres especies con ámbito subpentagonal y de altura reducida, difiere el ejemplar de Palenque en varios aspectos señalados ya y por lo tanto puede considerarse este último como de especie nueva, designada *Clypeaster chiapanensis* n. sp. y dedicada a Chiapas, donde fue encontrado por vez primera.

Es de indicarse claramente que el grupo de cuatro especies discutidas anteriormente difiere de otras especies citadas y lo característico es que dichas especies ocurren en la misma región: oriente y sureste de México.

Los rasgos principales de *Clypeaster chiapasensis* n. sp. son los siguientes: corona grande y baja, algo más larga que ancha, con ámbito subpentagonal de borde bajo y arredondado; cara superior con parte central de las áreas ambulacrales en forma de cúpula baja y con parte más saliente atrás del ápice, parte externa de las áreas interambulacrales algo inclinada hacia el ámbito; ápice en el centro de la corona; áreas ambulacrales amplias, siendo las dos laterales algo menos largas y anchas que las posteriores y la anterior; zona interporífera de doble anchura que la del pétalo y algo convexa hacia arriba; pétalos algo cóncavos hacia arriba, con plaquitas algo convexas y dirigidas hacia delante, terminación externa algo aguda y arredondada, quedando entre el par de pétalos en su terminación externa muy poco interespacia; cara inferior no plana, áreas interambulacrales anteriores y laterales algo convexas y la posterior casi plana, pero las cinco áreas se levantan algo en dirección al peristoma, que es bastante levantado; periprocto de contorno circular y a poca distancia del ámbito; las dos caras muestran gran número de tubérculos pequeños, bases de espinas seguramente delgaditas y en número muy grande; en el interior hay pilares delgaditos y en número muy grande; en el interior hay pilares delgados entre las dos caras en las áreas interambulacrales.

Roca. La roca que forma el relleno del interior de la corona, entre los pilares, es arenisca calcárea de color

pardusco, llena de microforaminíferos. Esta misma roca con muchos microforaminíferos está adherida a la corona en la región del peristoma y en la cara inferior e incluye algunos macroforaminíferos, con forma de disco y diámetro hasta de 5 mm y con estructura interna de *Orbitolites* (*Sorites?*, *Amphisorus?*) sp. indet. y también pequeños fragmentos de *Pecten?* sp.

Edad geológica de *Clypeaster chiapasensis* n. sp.: siendo especie nueva no es indicadora de edad determinada. Tampoco lo son los pocos fósiles acompañantes, pero correspondiendo estos últimos en la región de Palenque y en el norte de Chiapas a capas del Oligoceno medio y superior y Mioceno. Según los autores citados al principio de este estudio, se puede indicar que *C. chiapasensis* n. sp., procede de alguna parte de las dos formaciones del Terciario. Ahora bien, las tres especies similares a *Clypeaster chiapasensis* n. sp., proceden de las formaciones geológicas siguientes:

Clypeaster pileus Israelsky (y *C. cubensis* Cotteau in Dickerson y Kew), *C. staudi* Lambert, a la formación Tuxpan, parte superior del Mioceno inferior; *Clypeaster marinus*, parte inferior del Mioceno inferior y Oligoceno superior. Basándose en este esquema estratigráfico, bien puede ser que *Clypeaster chiapasensis* n. sp., proceda de alguna parte del Oligoceno superior y del Mioceno inferior. Pero el macroforaminífero encontrado con *Clypeaster chiapasensis* n.sp. y clasificado como *Orbitolites* (*Sorites?* *Amphisorus?*) sp. indet., parece proceder del Oligoceno medio y superior y de la cima del Oligoceno superior (Aquitaniense) según L. Limón-Gutiérrez (1950), aunque es de indicar que el Aquitaniense corresponde a la parte basal del Mioceno y que J. Lambert (1928) señaló como edad geológica del *Clypeaster staudi* Lambert, 1928, que es cerca del *C. chiapanensis* n. sp., la miocénica, en el oriente de México y sureste según varias publicaciones por lo que *Clypeaster chiapasensis* n. sp., debe proceder de alguna parte del Oligoceno medio y superior o del Mioceno inferior.

3. Las muestras fosilíferas de la región de Palenque en las colecciones del Instituto de Geología son en número de tres que se describen en seguida: a) Un equinoideo con etiqueta suelta: "*Clypeaster meridanensis* Michelin. Rancho de S. Nicolás, Palenque (Chiap.)", escrita en letras de E. Boese, quien en publicación de 1905 cita de la división Simojovel (Mioceno), entre otros fósiles, *Clypeaster* cf. *C. meridanensis* Mich., sin precisar que estos provengan de la región de Palenque, pero afirmando que las capas de la citada división afloran cerca de Palenque. La muestra es indudablemente la o una de las que motivaron a E. Boese a citar *C.* cf. *C. meridanensis* Michelin de la división Simojovel y la etiqueta que acompaña la muestra indica la procedencia del equinoideo, Rancho de S. Nicolás cerca de Palenque. Parece pues indicado desde luego presentar el resultado del examen del equinoideo de referencia:

Clypeaster chiapasensis, juv.

Figs. 4-7

1905. *Clypeaster* cf. *C. meridanensis* Mich. E. Bose, Inst. Geol.,
Bol. 20, pág. 31.

Un ejemplar casi completo, erosionado en algunos bordes, pero no en el borde lateral izquierdo y erosionado abajo, pero no en la porción posterior izquierda.

El equinoideo tiene 8 cm de longitud, 7,2 de anchura y 1,4 cm de altura. El ámbito es subpentagonal, siendo los lados anteriores y posterior ligeramente convexos y los lados laterales posteriores casi rectos (menos convexos que los otros tres). La longitud del lado posterior es de 3,5 cm la del lado lateral posterior 4,5 cm y la de los lados anteriores 4,2 cm.

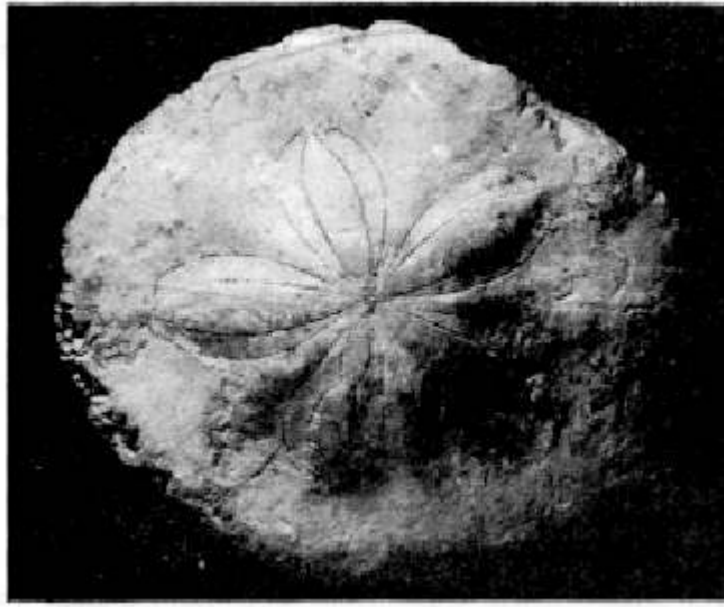


Fig. 4. *Clypeaster chiapasensis*, juv. Cara superior de la corona. Tamaño natural. Fotografía de J. Sivilla, del Instituto de Biología.

La cara superior tiene una cúpula que corresponde a las áreas ambulacrales, estando su porción media en el centro de la corona, a mitad de la distancia entre los lados anterior y posterior. Fuera de esta cúpula, en las áreas interambulacrales, la superficie de la cara superior está algo inclinada hacia fuera. La placa madreporica está conservada bastante bien aunque incompletamente y tiene en el centro algunos puntos, siendo el contorno de la placa pentagonal de lados algo cóncavos hacia fuera y habiendo frente a cada protuberancia de la placa un orificio. Las áreas ambulacrales tienen longitud de 2,5 cm en las partes anteriores; de 2,2 en las ánterolaterales, y de 2,4 cm en las laterales posteriores. La anchura mayor del área ambulacral está algo adelante de la mitad en dirección al ámbito y es de 1,3 cm en el área anterior; de 1,2 en las laterales anteriores y de 1,2 cm en las laterales posteriores. Los pétalos tienen hasta 3 mm de anchura y se notan bien las plaquitas dirigidas algo hacia delante y afuera, limitadas por poros y sobre ellas protuberancias semiesféricas con canalito alrededor, que terminan algo agudo arredondadas. El interespacio entre dos pétalos vecinos es de 1 a 1,5 mm, siendo la superficie de los pétalos algo cóncava hacia arriba. Las zonas interporíferas son algo convexas hacia arriba y se componen de dos series de plaquitas transversales, con el límite de ellas en forma de zigzag. El par de pétalos ánteroizquierdos es algo anormal por tener mayor anchura entre la placa madreporica y la parte ancha normal. Las áreas interambulacrales comienzan en la placa madreporica teniendo una anchura de 1,5 mm y en el ámbito de 4,5 cm. En ellas, delante de las áreas ambulacrales, hay hasta cuatro poros frente a los pétalos. Las áreas interambulacrales tienen gran número de protuberancias con un canalito alrededor como se observa en parte reducida de la superficie.

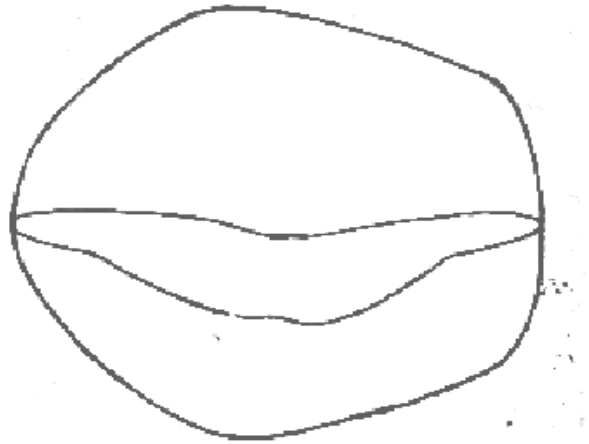


Fig. 5. *Clypeaster chiapasensis*, juv. Ambito de la corona, y sección vértico-transversal del lado anterior al posterior de la corona. Tamaño natural. Dib. F.K.G. Mulleried.

El ámbito es bajo y delgado, pero arredondado.

La cara inferior del ejemplar es igual a la de la muestra grande, en lo que toca a forma, divisiones, incisiones radiales y placas. Existen ligeras diferencias con el ejemplar grande, a saber: las cinco divisiones son algo menos convexas hacia abajo, las placas relativamente algo más grandes, porque tienen dimensiones hasta de 8,5 mm y el grosor de la corona encima del peristoma es de 1,5 cm. En el ejemplar pequeño se notan en algunas partes de la cara inferior muchas protuberancias y canalitos alrededor de ellas, iguales a las del ejemplar grande. El peristoma del ejemplar pequeño está erosionado, parece de contorno circular y tiene 9 mm de diámetro. El periprocto está erosionado, pero aparentemente es circular, con diámetro de 5 mm y dista sólo 3 mm del borde posterior. En el interior se observan los pilares debido a erosión en la cara inferior.

La concha de la corona es de calcita, que corresponde como en el ejemplar grande, a un solo cristal romboédrico.



Fig. 6. *Clypeaster chiapasensis*, juv. Cara inferior de la corona. Fotografía de J. Sivilla, del Instituto de Biología.

En comparación con el ejemplar grande también muestra el ejemplar pequeño ligeras diferencias que hemos señalado ya arriba respecto a la cara inferior. Además, la cara superior tiene una cúpula algo más levantada, porque su altura es de 8 mm e igual en el ejemplar grande. Estas ligeras diferencias de los dos ejemplares indican que hubo algunas modificaciones de la corona durante la vida de los individuos y además diferencias individuales. Pero específicamente el ejemplar pequeño no difiere del grande y es de considerarse como individuo joven de aquella especie, designándosele como *Clypeaster chiapasensis* juv.

El ejemplar pequeño muestra en el interior, por erosión, la roca en algunas partes de la cara interior, siendo arenisca calcárea con microfósiles (microforaminíferos? y ostrácodos) y macrofósiles, a saber: algunos pequeños fragmentos de bivalvos y gasterópodos y tres macroforaminíferos con diámetro hasta de 4 mm y estructura interna de *Orbitolites* (*Sorites?*, *Amphisorus?*). Adherida a la cara superior hay en varios lugares algo de roca que incluye fragmentos de espinas delgadas de *Clypeaster chiapasensis* juv., algunos microforaminíferos indeterminables y dos *Orbitolites* sp. indet. La presencia del macroforaminífero indica edad estratigráfica igual a la del *Clypeaster chiapasensis* n. sp., o sea Oligoceno superior.

b) Otra muestra fosilífera no está acompañada por una etiqueta, pero se encontró en un cajón con algunas procedentes de Chiapas, sobre todo de la región de Palenque. Esta muestra consiste en una laja formada artificialmente y es de caliza margosa, algo arenosa, no muy sólida y de color crema. Esta roca formada muestra en sus lados superior e inferior que corresponden a planos de estratificación, agujeritos originados por la erosión. Además, tiene la piedra en los dos lados anchos peces fósiles. Por esto y por tratarse de piedra formada que estaba expuesta largo tiempo a la erosión, debe aceptarse que esta muestra fosilífera es la citada en la publicación de C. Sapper (1899, pág. 15), que afirma haber encontrado sobre piedra de la ruina arqueológica de Palenque un pez fósil. La laja formada mide 14,5 cm de longitud, 13 cm de anchura y 5,5 cm de grosor. En un lado tiene la impresión de un pez fósil de más de 15 cm de longitud y más de 11 cm de altura, estando conservado casi todo el pez. Además, hay en la parte anterior algunos restos de huesos esmaltados y cuatro dientecitos y medio, también esmaltados, pero con fuerte brillo y color pardo ligero o gris pardusco. Además hay impresiones de otros tres dientecitos. Estos tienen forma ovalada, 2,5 mm de longitud, 1,5 mm de anchura y de grosor. Por la forma del pez y por los dientecitos se trata de un ejemplar de los *Pycnodontidae*, tal vez del género *Pycnodus*, cuya clasificación definitiva debe ser hecha por un especialista. En el mismo lado de la piedra hay fragmentos de la columna vertebral, varios restos y una impresión de peces muy fragmentarios e indeterminables.

En el otro lado de la piedra hay un fragmento grande de pez de 14:13 cm de largo, estando las costillas, huesos de partes de la cabeza y aletas bien conservadas y teniendo color pardusco y brillo. Se trata del fragmento de un pez de tamaño mediano, cuya clasificación definitiva también hay que encomendar a un especialista. En el mismo lado de la piedra hay algunos microforaminíferos mal conservados en la superficie de la roca.

En las fracturas de la piedra formada se notan restos fósiles, tal vez de peces.

Es posible que esta muestra fosilífera sea de capas del Eoceno, puesto que el género *Pycnodus*, al que tal vez pertenece el pez fósil en un lado ancho de la piedra, es de esta edad geológica.

c) La última muestra está acompañada por una etiqueta que dice: "fragmento de una costilla de ¿Manatus?. Cascada de Masolá, Palenque, Chiapas". Se trata de un fragmento de una costilla fósil algo encorvada, de 9,5 cm de longitud, con sección transversal ovalada con diámetro de 2,2:1, cm (fig. 7). El ejemplar está incompleto en las dos terminaciones, siendo macizo y pesado, de color pardusco, pero tiene algunas fracturas transversales y paralelas y en partes hay en ella relleno de calcita cristalina clara. La mesa del fragmento muestra estructura longitudinal. Seguramente se trata del fragmento de una costilla de un sirénido, parecido o idéntico al que he descrito en artículo de 1932 de un lugar entre Yajalón y Tumbalá, Chis., de un afloramiento de capas con *Pecten* sp., foraminíferos, etc. Sobre la costilla hay un briozoario y *Serpula* sp., que pueden pertenecer al Oligoceno y están sobre capas muy ricas en *Nummulites*, *Lepidocyclina*, etc., del Eoceno, por lo cual el sirénido gen. et sp. indet., de cerca de Palenque es probablemente de la misma edad o sea parte del Terciario inferior.

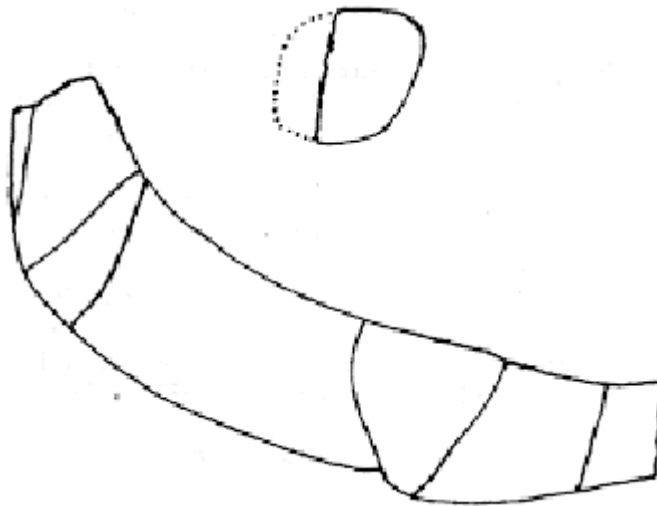


Fig. 7. Sirénido gen. et. sp. indet. Contorno y sección transversal del fragmento de costilla. Tamaño natural. Dib. F.K.G. Mullerried.

Aprovecho la oportunidad para corregir en el artículo de 1932 la frase sobre las capas observadas entre Yajalón y Tumbalá, que por error tipográfico no está completa y debe leerse como sigue: "Las capas con las costillas (y con *Pecten* sp. foraminíferos etc. y sobre la costilla, briozoarios y *Serpula* sp.), se sobreponen a otras muy ricas en foraminíferos (*Nummulites*, *Lepidoclina* etc.), que pertenecen al Eoceno, por lo que las primeras pueden pertenecer al Oligoceno".

CONCLUSIONES ESTRATIGRAFICAS

Las muestras fosilíferas, procedentes de la región de Palenque y descritas anteriormente, indican la presencia de capas del Terciario inferior y medio, puesto que el sirénido gen. et sp. indet., el pez fósil *¿Pycnodus ?*, acompañado por ser de edad eocénica, aunque no esté excluída la posibilidad de ser de edad oligocénica. *Clypeaster chiapasensis* n. sp. y *Clypeaster chiapasensis* juv., que están acompañados por *Orbitolites* (*Sorites?*, *Amphisorus?*) sp. indet., espinas de equinoideos, *Turritella* sp. y otros gasterópodos, *Pecten* sp. indet. y *Ostrea* sp. indet., son de alguna parte del Oligoceno medio y superior o cima del Oligoceno superior, Aquitaniense (L. Limón Gutiérrez, 1950) o de la parte basal del Mioceno.

Por lo tanto, en la región de Palenque afloran capas del Terciario inferior, quizás de edad eocénica y del Terciario medio, para ser más precisos, parte del Oligoceno medio y superior o del Mioceno basal, lo que aclara en parte la afirmación de autores anteriores sobre la existencia de capas de diversos pisos del Terciario en esta región de Chiapas.

REFERENCIAS

- BOESE, E. Reseña acerca de la Geología de Chiapas y Tabasco. Inst. Geol., Bol. 20. México, 1905.
- DICKERSON, R. E. y W. S. W. KEW. The fauna of a medial Tertiary formation and the associated horizons of northeastern Mexico. Proc. Calif. Acad. Sci., 4^a serie, Vol. VII (5) 125-156. San Francisco, 1917.
- DUMBLE, E. T. Geology of the northern end of the Tampico embayment area. Proc. Calif. Acad. Sci., 4 a serie, Vol. VIII (4). San Francisco, 1918.
- EGOZCUE y CÍA., J. Descripción de los equinoideos fósiles de Cuba. Bol. Com. Mapa Geol. de España, T. XXII, T.

- II, segunda serie, 1895. 1-99. Madrid, 1897.
- ENGERRAND, J. y F. URBINA. Primera nota acerca de la fauna miocénica de Zuluzum (Chiapas). Bol. Soc. Geol. Mex., 6 (parte 2); 119-140. México, 1910.
- ISRAELSKY, M. C. Notes on some echinoids from the San Rafael and Tuxpan beds of the Tampico region, México. Proc. Calif. Acad. Sci., 4 a serie, Vol. VIII (8). 137-145. San Francisco, 1924
- JACKSON, R. T. Fossil Echini of the West Indies. Carnegie Inst. of Wash. Pub. No 306; 122 págs. Washington D. C., 1922.
- JACKSON; R T. Mexican fossil Echini. Proc. U. S. Nat. Museum, vol. 84: 227-237. Washington D. C. 1937
- LAMBERT, J. Note sur quelque Echinides recueillis par Mr. Walther Staub dans le Néogène de l'Est du Mexique. Ecl. Geol. Helv., vol. 21 (1) : 272-283. Basilea, 1928.
- LIMÓN- GUTIÉRREZ, L. Las capas "Sorites" del Oligoceno superior de Mexico y sus foraminíferos. Bol. Asoc. Mex. Geol. Pert., vol. 11 (10) : 617-630. México, D. F., 1950.
- MUIR, J. M. Geology of the Tampico region. Tulsa, 1936.
- MULLERRIED, F. K. G. El mapa geológico de la América Central. Rev. Geog. Ints. Panamericano de Geog. e Hist., IV (10-12) : 35-64, I lám. (mapa geol.) , México, D. F., 1944.
- SAPPER, C. Informe sobre la geografía física y la Geología de los Estados de Chiapas y Tabasco. Bol. Agr. Min., Año III (1) : 187-211. México, 1894.
- SAPPER, C. La Geografía Física y la Geología de la Península de Yucatán. Inst. Geol. Bol. 3. México, 1896
- SAPPER, C. Ueber Gebirgsbau und Bodden des noerdlichen Mittelamerika. Peterm. Mitt., Erg. Heft 127. Gotha, 1899.
- SAPPER, K. Mittelamerika. Handbuch Region. Geol. Heidelberg, 1937.
- SCHUCHERT, CH. Historical geology of the Antillean-Caribbean region. New York. 1935
- STAUB, W. Ueber die Verbreitung der oligocaenen und der aelter-neogenen Schichten in der Golfregion des nordoestlichen Mexiko. Ecl. Geol. Helv., vol. 21 (1) : 119-130. Basilea, 1928
- STAUB, W. Zur Entstehungsgeschichte des Golfes von México. Ecl. Geol. Helv., vol. 24 (1) : 61-81. Basilea, 1931
- VERWIEBE, W. A. Geology of southern Mexico oil fields. Pan-Amer. Geol, 44 (2) : 121-138. Des Moines, 1926.
- WOODRING, W. P. Miocene mollusks from Bowden, Jamaica. Pt. II. Gastropods and discusion of results. Carnegie Inst. of Wash., Publ. N° 385. Washington D. C., 1928.