

ALGUNOS EQUINOIDES (ECHINOIDEA) DEL OLIGOCENO
DE CHIAPAS

*Blanca Estela Buitrón**

CONTENIDO

RESUMEN	31
INTRODUCCIÓN	31
Objetivo del Estudio	32
Localidades fosilíferas	32
Investigaciones previas	32
EDAD DE LA FAUNA	34
RELACIONES FILOGENÉTICAS CON OTRAS FAUNAS	34
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA	36
BIBLIOGRAFÍA CITADA	43

ILUSTRACIONES

Figura 1.—Localidades fosilíferas.

Láminas 1-4.—Equinoides del Oligoceno de Chiapas.

* Investigador Asociado C. de Tiempo Completo, Instituto de Geología. U. N. A. M.

RESUMEN

Se describen cuatro especies de equinoides (Echinodermata-Echinoidea) de las cuales tres (*Oligopygus wetherbyi* De Loriol, *Clypeaster rogersi* (Morton), *Echinolampas aldrichi* Twitchell) se citan por primera vez en México. La edad de la fauna es Oligoceno y presenta relaciones filogenéticas con faunas terciarias del Caribe, Centroamérica y el Este de Estados Unidos de Norteamérica.

ABSTRACT

Four species of echinoids are described, three of which (*Oligopygus wetherbyi* De Loriol, *Clypeaster rogersi* (Morton), *Echinolampas aldrichi* Twitchell) are recognized for the first time in Mexico. The age of the fauna is Oligocene and presents phylogenetic relations with Tertiary faunas of the Caribbean region, Central-America, and eastern United States of America.

INTRODUCCIÓN

Desde fines del siglo XIX existió un marcado interés científico por conocer la Geología del sureste de México y en particular la del Estado de Chiapas. Las constantes noticias sobre el hallazgo de fósiles en esta región, despertaron el interés de geólogos y paleontólogos nacionales y extranjeros, quienes iniciaron el reconocimiento geológico e hicieron importantes colecciones de fósiles marinos, tales como foraminíferos, esponjas, celenterados, moluscos, equinodermos y vertebrados.

El material estudiado en este trabajo, proviene de colecciones efectuadas a fines del siglo pasado, por el geógrafo Carlos Sapper a quien el entonces Instituto Geológico de México encomendó la exploración de los estados de Chiapas, Tabasco y Yucatán. El citado autor tiene el mérito de haber sido el primero en estudiar la Geología y la Orografía de Chiapas (Sapper, 1894). Otra parte del material fue colectado por el Doctor Emile Boese quien trabajó como Paleontólogo en el Instituto de Geología de 1898 a 1915 (Boese y Cavins, 1927; p. 5). Durante el desarrollo del trabajo titulado "Reseña acerca

de la Geología de Chiapas y Tabasco", Boese (1905) encontró fósiles que se conservaron en las colecciones del Departamento de Paleontología del Instituto de Geología.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Se procedió a la descripción de esta fauna como una contribución al conocimiento de los equinoides fósiles del Sureste de México, y con el fin de proporcionar evidencias paleontológicas que permitan relacionar cronológicamente los depósitos sedimentarios terciarios de la Planicie Costera Oriental de Norteamérica, el Caribe y Centroamérica, con miras al establecimiento de los límites de la Provincia biótica marina del Este de América (Buitrón, 1974).

LOCALIDADES FOSILÍFERAS

Los equinoides proceden de varias localidades fosilíferas que se ubican en el Norte del Estado de Chiapas, en una amplia región que colinda con el Estado de Tabasco (Figura 1).

Loc. 1. Río Teapa

Colector: Carlos Sapper, 1894

Loc. 2 Amatán

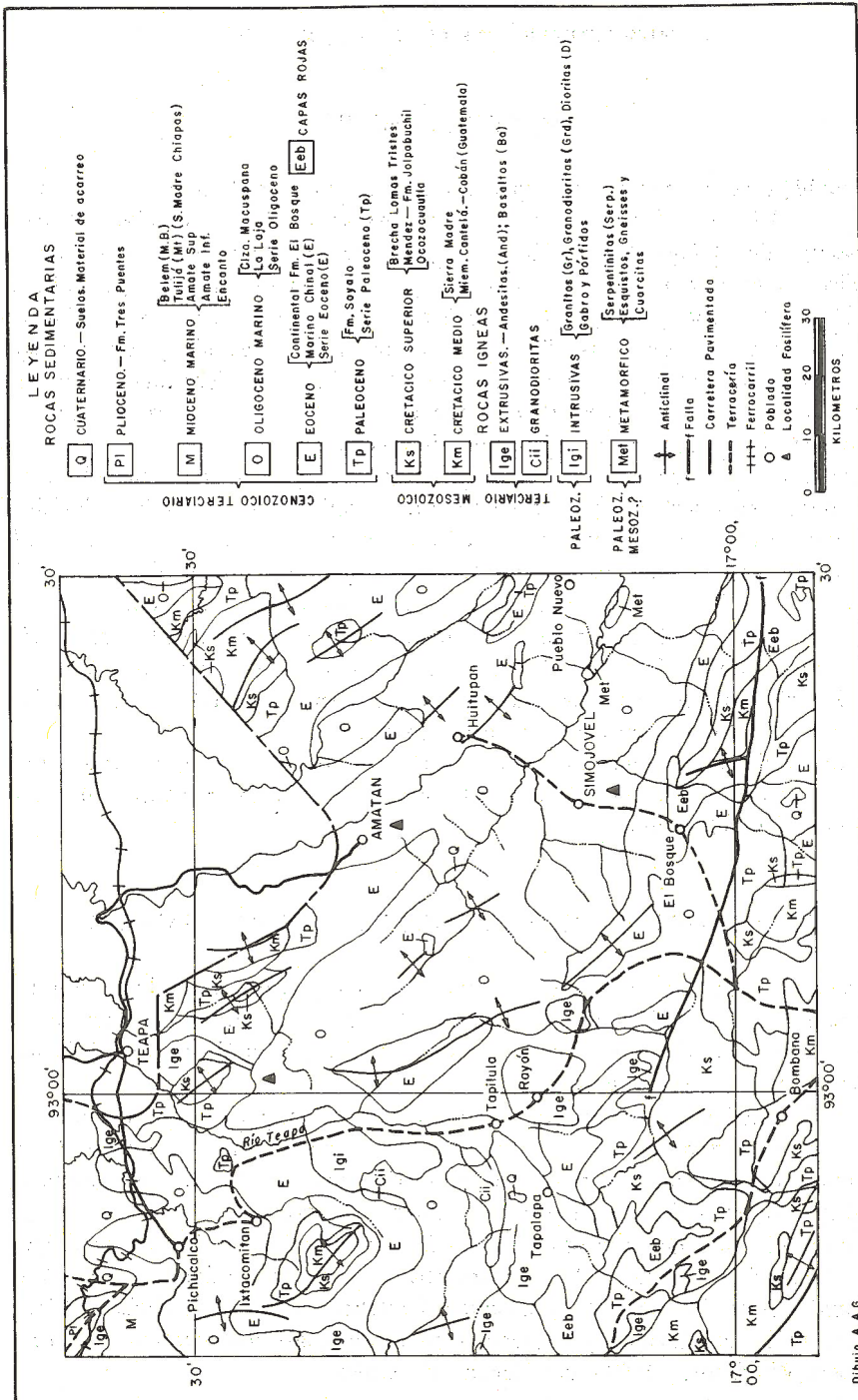
Colector: Carlos Sapper, 1894

Loc. 3. Mina La Catarina, Simojovel

Colector: Emile Boese, 1905

INVESTIGACIONES PREVIAS

Las investigaciones paleontológicas sobre los equinoides terciarios de Chiapas son muy escasas ya que únicamente se reducen a dos consistentes en la descripción de una especie nueva del género *Clypeaster* Lamark, 1801 (*C. chiapasensis* Muellerried, 1951, p. 220) colectada en la región de Palenque a la que se asigna una edad Oligoceno-Miocénica, y en la ampliación de la descripción de la misma especie (Caso 1957, p. 502).



Dibujo A. A. G.

FIGURA 1.—MAPA GEOLOGICO DE LA PARTE NORTE DE CHIAPAS (TOMADO DE LOPEZ RAMOS 1972) QUE MUESTRA LAS LOCALIDADES FOSILIFERAS

EDAD DE LA FAUNA

También se ha escrito muy poco, sobre las rocas sedimentarias del Terciario de Chiapas, Muellerried (1957) reseña al final de su obra titulada "Geología de Chiapas", todos los trabajos referentes al tema que se habían publicado hasta esa fecha. Es importante hacer notar que Sapper (1894, 1899) es el primero en señalar la existencia de capas terciarias al Noreste del Estado y que Boese publicó en 1905 un estudio geológico de Chiapas que incluye la descripción de localidades fosilíferas del Terciario, e indica la dificultad que tuvo para determinar la edad de las mismas, ya que en esta época el estudio de los fósiles era incipiente.

Los fósiles provienen de la región de Simojovel y de otras áreas cercanas. Esta región es famosa porque presenta una localidad que contiene depósitos de ámbar, cuyos fósiles incluidos son en su mayor parte insectos (Hurd, *et al*, 1962). La edad de los sedimentos ha sido objeto de mucha discusión. Algunos autores han opinado que se trata del Oligoceno, entre ellos Dumble (1918) y Muir (1936). El primero correlaciona estas capas con la Formación San Rafael, del Oriente de México. Durham (1957) y Durham y Hurd (1957) señalan que estos depósitos de ámbar tienen una edad comprendida entre el Oligoceno Superior y Mioceno Inferior.

Boese (1905) considera que estas capas son del Mioceno, en tanto que López Ramos (1972), en la Carta Geológica de Chiapas especifica que corresponden al Oligoceno.

RELACIONES FILOGENÉTICAS CON OTRAS FAUNAS

Los equinoides descritos en esta investigación presentan afinidad con los reportados de la región costera oriental de Estados Unidos de América y México, así como también con faunas de Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Anguila y Panamá.

La distribución de las especies estudiadas y de especies afines, como se indica en el siguiente análisis, constituye una prueba más en apoyo de la existencia de una amplia provincia faunística marina durante el Terciario en el Este de la región tropical del Continente Americano.

La especie *Oligopygus wetherbyi* De Loriol, descrita del Eoceno y Oligoceno de Florida (Clark, 1915; Cooke, 1942) presenta afinidad con *O. haldermani* (Conrad) y con *O. floridanus* Twitchell (Clark y Twitchell, 1915; Cooke, 1942) del Eoceno y Oligoceno de Florida, así como con *O. sanchezi* Lambert (Weisbord, 1934) del Eoceno de Cuba.

Clypeaster pileus (Israelsky, 1924) fue descrita originalmente del Oligoceno de Tamaulipas, y está relacionada con *C. antillarum* (Cotteau, 1897) del Mioceno de Anguila y Cuba.

Clypeaster rogersi (Morton) del Eoceno-Oligoceno (Clark y Twitchell, 1915, Cooke, 1942) de Alabama, Misisipi y Georgia; y del Oligoceno de Chiapas, presenta semejanza con muchas especies. Es afín a *C. lanceolatus* (Cotteau, 1897), del Mioceno de Cuba y del Oligoceno de Panamá; a *C. cotteaui* (Egozcue, in Cotteau, 1897) del Mioceno de Cuba; a *C. concavus* (Cotteau in Egozcue, 1897) del Mioceno de Anguila y Cuba y del Oligoceno de República Dominicana y de Puerto Rico y a *C. sanrafaelensis* Israelsky (1924) del Oligoceno de México.

Echinolampas aldrichi Twitchell, del Oligoceno de Estados Unidos y México (Clark, 1915; Cooke, 1942) es próxima a *E. mexicanus* Lambert, del Este de México (Lambert, 1927) y a *E. lycopersicus* y *E. anguillae*, de las Antillas (Jackson, 1922).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología, en la Ciudad Universitaria.

PHYLUM ECHINODERMATA

Clase ECHINOIDEA

Orden HOLECTYPOIDA

Familia Oligopygidae

Género *Oligopygus* De Loriol, 1887*Oligopygus wetherbyi* De Loriol

(Lám. 1, fig. 1-3)

Oligopygus wetherbyi De Loriol, 1887, p. 396-398, lám. 17, fig. 7-8; Stefanini, 1911a, p. 705; 1911b, p. 11; Clark y Twitchell, 1915, p. 166, lám. 78, fig. 2a-d, 3a-b.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, oval, con el ámbito redondeado. Cara aboral convexa, cara adoral plana, cóncava en el área del peristoma; ápice subcentral ligeramente posterior.

Áreas ambulacrales anchas, adelgazadas en los extremos, con fase petaloide en la cara aboral. Pétalo impar más largo que los otros. Pétalos pares iguales en longitud, zonas poríferas un poco más anchas que las interporíferas. Poros pequeños, ovalados y cada par unido por un surco muy notable en posición oblicua. Zonas interporíferas ligeramente más elevadas que las poríferas, con tubérculos pequeños, lisos e imperforados y con areolas muy profundas.

Áreas interambulacrales anchas con placas más grandes que las ambulacrales y con numerosos tubérculos con los mismos caracteres que las ambulacrales.

Sistema apical posterior, pequeño, subcentral, y en el que únicamente se observan los cuatro poros de las placas genitales. Periprocto pequeño y circular, inframarginal, situado en la parte media del área, limitada por el margen posterior y el peristoma. Peristoma subcentral, pentagonal, un poco alargado transversalmente.

Dimensiones (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura
IGM-2552	34.7	30.2	15.7

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Amatán, Chiapas; Oligoceno.

OBSERVACIONES. Los géneros *Oligopygus* De Loriol, 1887, y *Haimea* Michelin, 1851 comprendidos dentro de la familia Oligopygidae (Wagner y Durham, 1966, p. 448, fig. 334, 5a-c y 334, 4a-c) son semejantes en el aspecto general, de ahí la confusión que priva en varias publicaciones antiguas. El género *Oligopygus* se diferencia de *Haimea* por presentar una depresión profunda alrededor del peristoma y por consiguiente hay una concavidad en el lado oral. El género *Pauropygus* Arnold y Clark, 1927, se considera en la actualidad como sinónimo de *Haimea* Michelin, 1851 (Wagner y Durham, 1966, p. 448).

Las especies *Oligopygus haldermani* (Conrad), *O. floridanus* Twitchell (Clark y Twitchell, 1915, p. 167, lám. 78, fig. 4a-d, 5a-d; p. 169, lám. 79, fig. 1a-f) del Oligoceno Inferior de Florida y Georgia y *O. sanchezi* Lambert (Weisbord, 1934, p. 60, lám. 6, fig. 4-15) del Eoceno Superior de Provincia de Camagüey, Cuba, presentan relaciones filogenéticas con *O. wetherbyi*; de la primera y tercera especies antes mencionadas difiere en la posición del periprocto, que se encuentra situado en la parte media del área comprendida entre el peristoma y el margen posterior. De la segunda especie se diferencia porque presenta los ambulacros más notables y las zonas poríferas más anchas, largas y profundas. *O. haldermani* y *O. sanchezi* son especies muy próximas entre sí, sobre todo porque tienen el periprocto en la misma posición pero se distinguen porque presentan diferente forma y convexidad y en *O. sanchezi* los ambulacros son más lanceolados. Un estudio detallado y comparativo de las especies de Florida, de México Oriental y del Caribe demostraría que estas semejanzas corresponden a relaciones de parentesco, o simplemente aclararía que se trata de variaciones muy ligeras intraespecíficas, en cuyo caso muchos nombres específicos quedarían como sinónimos.

Orden Clypeasteroidea
 Familia Clypeasteridae
 Género *Clypeaster* Lamarck, 1801
Clypeaster pileus Israelsky
 (Lám. 1, fig. 4; lám. 2, fig. 1, 2)

Clypeaster pileus Israelsky, 1924, p. 138, lám. 2, fig. 2, lám. 3, fig. 2.

Clypeaster cubensis Cotteau, Dickerson y Kew, 1917, p. 132, lám. 20, fig. 1, lám. 21, fig. 1.

DESCRIPCIÓN. Concha grande, más larga que ancha, subpentagonal, angulosa en el margen anterior y redondeada en el posterior. Cara aboral con-

vexa en el centro y plana en la periferia, con bordes ligeramente gruesos. Cara adoral plana excepto en la depresión del peristoma, donde cinco surcos ambulacrales desembocan.

Áreas ambulacrales salientes, desiguales, petaloides, apenas abiertas en su extremo; pétalo anterior impar un poco más largo que los posteriores y par anterior más corto. Todos los pétalos de la misma anchura, con zonas poríferas amplias ligeramente deprimidas, y poros redondos unidos por un surco. Zonas interporíferas salientes muy anchas, del doble de las poríferas. Sistema apical central, pequeño. Peristoma central, pequeño y redondo, ligeramente hundido. El periprocto no se observa. Superficie totalmente cubierta con tubérculos pequeños areolados, más notables en la cara adoral.

Dimensiones (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura	Aparato Apical	Peristoma
IGM-2553	122.5?	111.1?	23.9	0.5	9.1

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRIGRÁFICA. Simojovel, Chiapas, Oligoceno.

OBSERVACIONES. Existen relaciones estrechas entre varias especies del género *Clypeaster* Lamark, 1801, comunes en los sedimentos terciarios de Estados Unidos de América, México, Las Antillas, América Central y Norte de América del Sur.

Dickerson y Kew (1917, p. 132, lám. 20, fig. 1; lám. 21, fig. 1) mencionan e ilustran por primera vez esta especie de México del Oligoceno-Mioceno de varias localidades de Veracruz y Tamaulipas, bajo el nombre de *Clypeaster cubensis* Cotteau. Sin embargo, la especie mexicana es notablemente diferente de la especie cubana descrita por Cotteau (1897, p. 33, lám. 6, fig. 1-5) del Mioceno de Matanzas, Cuba, pues presenta la cara aboral convexa únicamente en el centro, los pétalos más reducidos y menos anchos en la extremidad y la cara adoral con una ligera depresión en el peristoma.

Israelsky (1924, p. 13, lám. 2, fig. 2; lám. 3, fig. 2) describe este mismo material de Tamaulipas (Oligoceno) y lo asigna a la especie nueva *Clypeaster pileus*. El ejemplar de Chiapas difiere del de Tamaulipas en que presenta los pétalos ligeramente más anchos.

La semejanza con *C. antillarum* Cotteau (1897, p. 35, lám. 7, fig. 1-3) descrita del Mioceno de Anguila y Cuba es sorprendente, pues el aspecto general de la cara aboral es igual, los pétalos tienen la misma forma y anchura, y la diferencia radica en el perfil, ya que la convexidad de la cara aboral es completa y no únicamente en el área petalífera, como sucede en la especie de México.

Clypeaster rogeri (Morton).

(Lám. 3, fig. 1-3)

Scutella rogersi Morton, 1834, p. 77, lám. 13, fig. 3; 1842, p. 218; Agassiz, 1847, p. 135; Bronn, 1848, p. 196, p. 1126; Clark, 1891, p. 72; Boyle, 1893, p. 263.

Clypeaster rogersi Conrad, 1866, p. 22; De Loriol, 1890, p. 99; Clark y Twitchell, 1915, p. 136, lám. 64, fig. 2a-d, 3a-d; Cooke, 1926, Rept. 14, lám. 97, fig. 7; Cooke y Mossom, 1929, Rept. 20, lám. 7, fig. 7; Cooke, 1942, p. 12.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, más larga que ancha, subpentagonal, margen anterior redondeado, margen posterior truncado. Cara aboral convexa en el centro y plana en la periferia. Cara adoral plana, ligeramente hundida en el peristoma.

Áreas ambulacrales anchas, sobre todo en la fase petaloide. Pétalos sobresalientes y anchos en la parte media, abiertos en sus extremos, el par anterior más corto que el posterior. Zona porífera amplia y deprimida, constituida por dos hileras de poros conjugados y unidos por un surco notable. Zonas interporíferas sobresalientes, aproximadamente del doble del ancho de las poríferas. La concha presenta tubérculos pequeños más aparentes en la cara aboral, uniformes, imperforados, con escrobículos profundos.

El sistema apical central coincide con el ápice, es pequeño, con cinco placas genitales provistas de gonoporos, placa madreporica central en forma de estrella, placas oculares pequeñas con sus respectivos poros. Periprocto ventral, circular, pequeño, situado mucho más cerca del margen posterior que del centro del área adoral. Peristoma mediano, central, de forma subpentagonal, situado en la concavidad del área adoral; cinco surcos ambulacrales simples, rectos, bien definidos, extendidos del margen al peristoma.

Dimensiones (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Diámetro	Altura	Aparato Apical	Peristoma	Periprocto
IGM-2554	79	68.7	16.7	3.2	5.4	3.6

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Teapa, Chiapas, Oligoceno.

OBSERVACIONES. *Clypeaster lanceolatus* Cotteau, del Mioceno de Matanzas, Cuba (Cotteau, 1897, p. 39, lám. 9, fig. 1-3) y del Oligoceno de la Caliza Emperador, de Las Cascadas, Panamá (Jackson, 1918, p. 46, fig. 1-2; 1922, p. 38, lám. 4, fig. 2) presenta una gran similitud en el aspecto general con *C. rogersi* aún cuando difiere en el contorno que es ovalado, es de menor anchu-

ra, los pétalos son más amplios, con los extremos cerrados y el periprocto se localiza muy cerca del margen posterior.

C. Cotteaui Egozcue (1897, p. 41, lám. 15, fig. 1-3) del Mioceno de Matanzas, difiere en la forma de la zona porífera, pues los pétalos presentan las series internas casi rectas, carácter que le confiere a la zona interporífera un aspecto subrectangular.

C. concavus Cotteau (en Egozcue y Cía., 1897, p. 36, lám. 7, fig. 4-8) del Mioceno de la Isla de Anguila, de Cienfuegos, Cuba, de República Dominicana, de la Formación Arecibo de Utuado, Puerto Rico, (Jackson, 1922, p. 34); presenta el contorno más ovalado que pentagonal, los pétalos cerrados en sus extremos, la zona interporífera más ancha, y el periprocto central muy cercano al margen posterior.

C. sanrafaelensis Israelsky (1924, p. 139, lám. 2, fig. 1a, 1b) del Oligoceno (Capas San Rafael) de México, ofrece cierta similitud con la especie estudiada en este trabajo. Sin embargo es más pequeña y plana con pétalos cortos y el periprocto casi marginal.

Orden CASSIDULOIDA

Familia Echinolampadidae

Género *Echinolampas* Gray, 1825

Echinolampas aldrichi Twitchell

(Lám. 3, fig. 4; lám. 4, fig. 1-3)

Echinolampas aldrichi Twitchell, Clark y Twitchell, 1915, p. 173, lám. 81, fig. 1a-d, 2.

DESCRIPCIÓN. Concha grande, casi de igual longitud y anchura, plana, subpentagonal, borde posterior anguloso, borde anterior redondeado; cara aboral ligeramente convexa, cara adoral plana, suavemente hundida en el peristoma.

Áreas ambulacrales en su fase petaloide, con pétalos abiertos, el impar menos largo y ancho que los demás; el par anterior más corto que el posterior. Todos los pétalos con zona porífera estrecha, y la serie interna constituida por poros redondos y la externa por ranuras. Pétalos anteriores con la zona porífera posterior ligeramente más larga que la anterior. Zona interporífera aproximadamente cuatro veces más ancha que la porífera. Fase no petaloide de los ambulacros formada por series de pequeños poros que al llegar al peristoma forman el floscele, con filodes rectos y débiles; y "burrelets" sobresalientes y anchos.

Sistema apical en la zona de mayor convexidad, pequeño, monobasal, excéntrico anteriormente, formado de cuatro placas genitales, con gonoporo

grande, las dos anteriores más juntas y cinco placas oculares pequeñas; la placa madreporica grande, ocupa la mayor parte del sistema. Periprocto grande inframarginal, alargado transversalmente. Peristoma grande, pentagonal, excéntrico anteriormente. Todas las placas de la concha con tubérculos pequeños areolados y no perforados.

Dimensiones (mm)

Ejemplar	Longitud	Anchura	Altura	Aparato Apical
IGM-2555	72.0	68.0	28.9	3.5

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Simojovel, Chiapas, Oligoceno.

OBSERVACIONES. Esta especie fue descrita originalmente de la Caliza St. Stephens de Alabama y de la Caliza Vicksburg, de Misisipi, E.U.A. del Oligoceno (Clark y Twitchell, 1915, p. 173, lám. 81, fig. 1a-d, 2) y de la Caliza Chicasawhay del Oligoceno Superior de Alabama y Misisipi, Estados Unidos de América (Cooke, 1942, p. 38). La descripción original de *Echinolampas aldrichi* Twitchell (Clark, 1915) concuerda perfectamente con las características morfológicas que presenta el material mexicano, por lo que la autora de este trabajo lo identifica con dicha especie, aun cuando las ilustraciones de Clark (1915) no revelan las diferencias intraespecíficas que menciona en su descripción.

Echinolampas mexicanus Lambert (1927, p. 275, fig. 1-3) de Topila, Tamaulipas, México es afín a *E. aldrichi*, pero se distingue por presentar el contorno más circular, y el ápice anterior y los pétalos más cortos, sobre todo los posteriores.

E. lycopersicus Guppy y *E. anguillae* Cotteau, descritos del Oligoceno de Cuba, Puerto Rico y Antillas Menores (Jackson, 1922, p. 64, lám. 11, fig. 3-6; p. 66, lám. 11, fig. 7-9) son especies estrechamente relacionadas con *E. aldrichi* la diferencia estriba en que estas dos especies presentan el contorno más ovalado, la cara aboral más convexa y el ápice central.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGASSIZ, L. y DESOR, E. (1846-1847). Catalogue raison é des familles, des genres, et des especies de la classe des echinodermes. *Ann. Sci. nat. (zool)*, 3d ser., v. 6, p. 305-374; v. 7 p. 129-168; v. 8, p. 5-35, 355-381.
- BOESE, E. (1905). Reseña acerca de la Geología de Chiapas y Tabasco. *Bol. Inst. Geol. México*, no. 20, 113, p. 8 lám.
- y CAVINS, O. A. (1927). The Cretaceous and Tertiary of Southern Texas and Northern Mexico. *Univ. Texas Bull.* 2748, p. 7-142.
- BRONN, H. G. (1848). Index palaeontologicus. 2 v., 2361 p., Stuttgart.
- BOYLE, B. (1893). A catalogue and bibliography of North American Mesozoic Invertebrata. *United States Geol. Survey Bull.* 102, 315 p.
- BUITRÓN, B. E. (1974). Distribución de los equinoides terciarios en la Planicie Costera del Golfo de México, en América Central, en el Norte de América del Sur y en las Antillas. *Bol. Soc. Geol. Mexicana* (en prensa).
- CASO, M. E. (1957). El género *Clypeaster* Lamark, 1801 en el Terciario de México. *An. Inst. Biol. t.* 27, n. 2, p. 487-528.
- CLARK, W. B. (1891). A revision of the Cretaceous Echinoidea of North America. *Johns Hopkins Univ. Circ.* v. 10, no. 87, p. 75-77.
- y TWITCHELL, N. (1915). The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of United States. *United States Geol. Survey Mem.* 54, 341 p., 107 lám.
- CONRAD, T. A. (1866). Check list of the Invertebrata fossils of North America; Eocene and Oligocene, *Smithsonian Misc. Coll.*, v. 7 (200) 41 p.
- COOKE, C. W. (1926). The Cenozoic formations. *Geol. Sur. Alabama, Spec. Rept.* v. 14, p. 251-297, lám. 93-97.
- (1942). Cenozoic irregular echinoids of eastern United States. *Jour. Paleontology*, v. 16, n. 1, 62 p., 8 lám.
- y MOSSOM, D. S. (1929). Geology of Florida. *Geol. Sur. Ann. Rept.*, v. 20, p. 29-228, 29 lám.
- COTTEAU, G. H. (1897). Descripción de los equinoides fósiles de la Isla de Cuba, adicionada por D. Justo Egozcue y Cía. *Bol. Comisión del Mapa Geológico de España*, t. 2, 2a. ser., 98 p., 29 lám.
- DICKERSON, R. E. y KEW, W. S. W. (1917). The fauna of a Medial Tertiary formation and the associated horizons of northeastern Mexico. *California Acad. Sci. Proc. ser.* 4, v. 7, n. 5, p. 125-156, lám. 17-26.
- DUMBLE, E. T. (1918). Geology of the northern and of the Tampico Embayment area. *California Acad. Sci., Proc.* 4, ser., v. 8, p. 113-156, lám. 3-6.
- DURHAM, J. W. (1957). Amber through the ages. *Pacific Discovery* v. 10, n. 2, p. 8-14.
- y HURD, P. D. (1957). Fossiliferous Amber of Chiapas, México. *Bull. Geol. Soc. America*, v. 68, n. 12, pt. 2, p. 1824.
- HURD, P. D. JR. et al (1962). The Fossiliferous amber of Chiapas, Mexico. *Ciencia (México)*, 21 (3) p. 107-118, 2 lám.

- ISRAELSKY, M. C. (1924). Notes on some Echinoids from the San Rafael and Tuxpan beds of the Tampico region, México. *Proc. California Acad. Sci., Ser. 4, v. 13, n. 3, p. 137-145, 3 lám.*
- JACKSON, R. (1918). Fossil Echini of the Panamá Canal Zone and Costa Rica. *United States Nat. Mus. Bull. 103, p. 103-116, lám. 46-52.*
- (1922). Fossil Echini of the West Indies. *Carnegie Inst. Washington, Publ. 305, p. 103, lám. 18.*
- LAMBERT, J. (1927). Notes sur Quelques Echinides recueillis par Mr. Walther Staub dans le Neogene de l'est du Mexique. *Eclogae Geologicae Helveticae, v. 21, n. 1, p. 272-283, 6 fig., 1 lám.*
- LÓPEZ RAMOS, E. (1972). Carta Geológica del Estado de Chiapas. *Instituto de Geología de la UNAM (inédita).*
- LORIOL, P. De (1887). Notes pour servir a l'étude des échinodermes. *Recueil Zool. Suisse, v. 4, p. 365-407, lám. 15-18.*
- MORTON, S. G. (1834). Synopsis of the Organic Remains of the Cretaceous Group of the United States. *Philadelphia, 88 p., 19 lám.*
- (1842). Tabular view of the organic remains hitherto discovered in the Cretaceous strata of the United States. *Acad. Nat. Sci. Philadelphia Jour. 1st. Ser., v. 8, p. 216-227.*
- MUELLERRIED, F. K. (1951). Algunos fósiles marinos del Terciario Inferior y Medio de Palenque, Chiapas. *Soc. Mexicana, Hist. Nat. Rev. v. 12, n. 1-4, p. 209-227.*
- (1957). La Geología de Chiapas. *Geol. Const. Edo. de Chiapas, 180 p.*
- MUIR, J. M. (1936). Geology of the Tampico Region. *Tulsa, Oklah., 280 p., 15 lám., 40 fig.*
- SAPPER, C. (1894). Informe sobre la Geografía Física y la Geología de los Estados de Chiapas y Tabasco. *Bol. Agr. Min. año III (1), p. 187-211.*
- (1899). Ueber Gebirgsbau und Boden des Moerdlichen Mittelamerika-Peterm. *Mitt., Erg. heft 127.*
- STEFANINI, G. (1911a). Sugli echini terziari dell' America del Nord. *Soc. Geol. Italiana Boll., v. 30, p. 677-714, lám. 22.*
- (1911b). Note Echinologiche. *Revista Italiana di Paleontologia, v. 17, pt. 4, 16 p., lám. 5.*
- WAGNER, C. D. y DURHAM, J. W. (1966). Treatise on Invertebrate Paleontology. *Moore, R. C. Edit., Echinodermata 3, Part. u, p. 440-450.*
- WEISBORD, N. E. (1934). Some Cretaceous and Tertiary Echinoids from Cuba. *Bull. Amer. Paleont. v. 20, n. 70C, p. 165-268, lám. 20-28.*

LAMINAS

1. *Placa de aluminio* (Aluminum Plate) - 100 x 100 x 0.5 mm

2. *Placa de cobre* (Copper Plate) - 100 x 100 x 0.5 mm

LÁMINA 1

Figuras 1-3 *Oligopygus wetherbyi* De Loriol

- (1) Ejemplar IGM-2552 (X 1) vista aboral;
- (2) el mismo (X 1) vista lateral;
- (3) vista adoral

Figura 4 *Clypeaster pileus* Israelsky

- (4) Ejemplar IGM-2553 (X 1) vista aboral.



1



2



3



4

EQUINOIDES DEL OLIGOCENO DE CHIAPAS

LÁMINA 2

Figuras 1-2 *Clypeaster pileus* Israelsky

- (1) Ejemplar IGM-2553, (X 1) vista adoral;
- (2) el mismo, (X 1) vista lateral.



1



2

EQUINOIDES DEL OLIGOCENO DE CHIAPAS

LÁMINA 3

Figuras 1-3 *Clypeaster rogersi* (Morton)

- (1) Ejemplar IGM-2554, (X 1) vista aboral;
- (2) el mismo, (X 1) vista adoral;
- (3) vista lateral.

Figura 4 *Echinolampas aldrichi* Twitchell

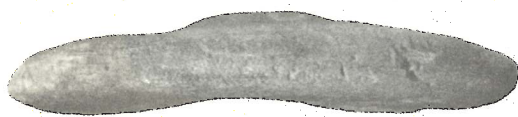
- (4) Ejemplar IGM-2555, (X 1) vista aboral.



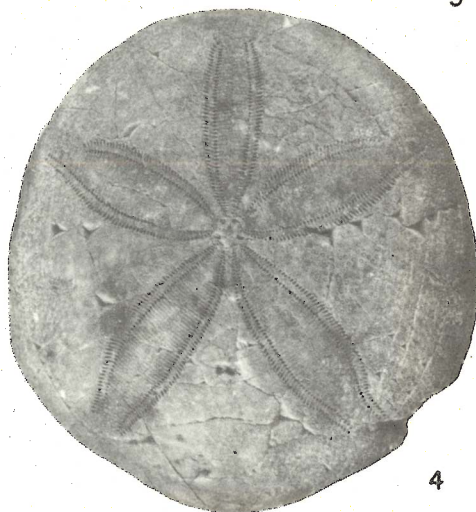
1



2



3



4

EQUINOIDES DEL OLIGOCENO DE CHIAPAS

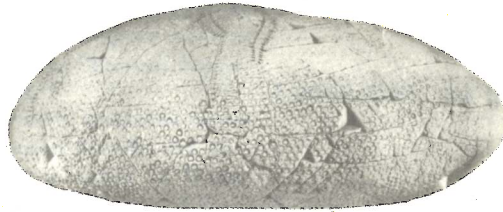
LÁMINA 4

Figuras 1-3 *Echinolampas aldrichi* Twitchell

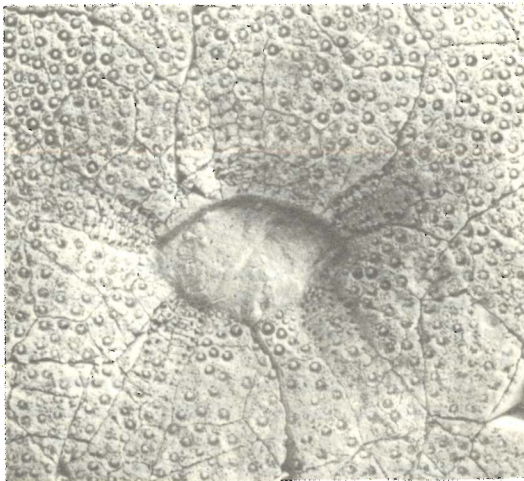
- (1) Ejemplar IGM-2555, (X 1) vista adoral;
- (2) el mismo, (X 1) vista lateral;
- (3) vista adoral, (X 2) donde se observa el floscele.



1



2



3

EQUINOIDES DEL OLIGOCENO DE CHIAPAS

PALEONTOLOGIA MEXICANA

- 1.—ERBEN, H. K. (1954) *Dos Amonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico Inferior de México*. 23 p., 1 lám. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 2.—ALENCASTER DE CSERNA, G. (1956) *Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla*. 47 p., 2 figs., 1 tabla, 7 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 3.—BAUMAN, JR., C. F. (1958) *Dos radiolítidos nuevos de la región de Cuernavaca, Morelos*. 9 p., 2 figs., 1 lám. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 4.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) *Estudio de algunos microfósiles planctónicos de las calizas del Cretácico Superior de la República de Haití*. 41 p., 2 figs., 12 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 5.—THALMANN, H. E. y AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) *Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla"*. 20 p., 2 figs., 5 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 6.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1960) *Orbitolina morelensis sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huatamo, Michoacán, México*. 16 p., 7 figs., 3 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 7.—BUTTERLIN, J. Y BONET, F. (1960) *Microfauna del Eoceno Inferior de la Península de Yucatán*. 18 p., 1 fig., 8 tablas, 3 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 8.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1960) *Moluscos del Mioceno de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México*. 38 p., 2 figs., 1 tabla, 4 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 9.—OCHOTERENA F., H. (1960) *Variación intraespecífica en Parathyridina mexicana n. sp., Terebratulido del Oxfordiano de México*. 40 p., 13 figs., 4 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
10. BUTTERLIN, J. (1961) *Grandes foraminíferos del pozo Palizada núm. 2, Municipio de Palizada, Estado de Campeche*. 59 p., 1 fig., 21 tablas, 11 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 11.—ALENCASTER DE CSERNA, G. editora, (1961) *Paleontología del Triásico Superior de Sonora. Partes I-IV.*
Pt. I.—ALENCASTER DE CSERNA, C. *Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora*. 18 p., 6 láms.

AGOTADA
(OUT OF PRINT)

- Pt. II.—SILVA-PINEDA, A. *Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 32 p., 1 fig. 6 láms.
- Pt. III.—ALENCASTER DE CSERNA, G. *Fauna fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 44 p., 3 figs., 6 láms.
- Pt. IV.—MILLER JR., H. W. *Belemnoides del Triásico Superior del Estado de Sonora*. 15 p., 7 figs., 1 lám.
- 12.—AYALA-CASTAÑARES, A. Y FURRAZOLÁ-BERMÚDEZ, G. (1962) *Nummuloculina heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba*. pp. 1-9, 4 figs., 2 láms.
- AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Stomiosphaera cardüiformis sp. nov. del Cretácico Superior de Cuba*. pp. 11-22, 3 figs., 1 lám.
- 13.—SEIGLIE, G. A. Y AYALA-CASTAÑARES, A. (1963) *Sistemática y Bioestratigrafía de los Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Mantrichtiano) de Cuba*. pp. 1-56, 5 figs., 43 láms.
- AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género Orbitoides d'Orbigny, 1847*. pp. 57-73, 3 figs., 5 láms. \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.
- 14.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos de la Formación Agueguexquite (Mioceno Medio) del Istmo de Tehuantepec, México*. 45 p., figs., 1 tabla, 6 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 15.—ALENCASTER DE CSERNA, G. (1963) *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero*. 52 p., 8 láms. \$ 25.00 M.N. \$ 2.50 Dlls.
- 16.—OCHOTERENA F., H. (1963) *Amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México. I.—Parastrenoceras gen. nov.* 26 p., 10 figs., 1 mapa, 5 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 17.—REYEROS NAVARRO, M. M. (1963) *Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Edo. de Puebla*. 21 p., 5 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 18.—SILVA PINEDA, A. (1963) *Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo*. 12 p., 7 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 19.—PERRILLIAR-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México*. 26 p., 15 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.

AGOTADO
(OUT OF PRINT)

- 20.—PEÑA MUÑOZ, M. J. (1964) *Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo oriental del Estado de Durango, México*. 33 p., 10 láms. \$ 25.00 M.N. \$ 2.50 Dlls.
- 21.—ALENCASTER DE CSERNA, G. editora (1965) *Estratigrafía y Paleontología del Jurásico Superior de la parte Centromeridional del Estado de Puebla*. Partes I-II. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- Pt. I.—PÉREZ IBARGÜENGOITIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, A. Y DE CSERNA, Z. *Reconocimiento Geológico del Area de Petlalcingo - Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla*, 22 p., 1 lám., 2 figs.
- Pt. II.—ALENCASTER DE CSERNA, G. Y BUITRÓN, B. E. *Fauna del Jurásico Superior de la Región de Petlalcingo, Estado de Puebla*. 53 p., 14 láms., 1 fig.
- 22.—AYALA-CASTAÑARES, A. (1965) *Estudio de Algunas Algas Calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México*. 16 p., 1 fig., 7 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 23.—OCHOTERENA F., H. (1966) *Amonitas del Jurásico Medio de México. II.—Infrapatoceras gen. nov.* 18 p., 5 figs., 3 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 24.—MYERS, R. (1968) *Estatigrafía de la Formación Cárdenas (Cretácico Superior) San Luis Potosí*. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 25.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1968) *Fauna del Cretácico-Terciario de Baja California*. 32 p., 8 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 26.—BUITRÓN, B. E. (1968) *Catálogo de Equinoides Fósiles de México*. 50 p., 1 mapa. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 27.—*Paleobotánica y Geología de Tecamatlán, Estado de Puebla*. Partes I-II.
- Pt. I.—ALICIA SILVA PINEDA. *Plantas Fósiles del Jurásico Medio de Tecamatlán, Estado de Puebla*. 1-78 pp., 19 láms.
- Pt. II.—ZOLTAN DE CSERNA. *Notas sobre la Geología del área de Tecamatlán, Estado de Puebla*. pp. 79-80, figs. 3. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 28.—SILVA-BÁRCENAS, A. (1969) *Localidades de Vertebrados Fósiles en la República Mexicana*. 34 p., 1 mapa. \$ 30.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 29.—SILVA P. ALICIA, (1970) *Plantas del Pensilvánico de la Región de Tehuacán, Pue.* 47 p., 31 láms. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.

- 30.—BUITRÓN, B. E. (1970) *Equinoides del Cretácico Inferior de la Región de San Juan Raya-Zapotitlán, Edo. de Pue.* 46 p., 9 láms., 1 fig. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 31.—BUITRÓN, B. E. (1971) *Equinoides del Cretácico del Norte de México.* 46 p., 12 láms., 1 plano. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 32.—PERRILLIAT M. DEL C. (1972). *Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Sta. Rosa, Veracruz, México, Parte I. (Gasterópodos: Fissurellidae a Olividae).* 119 p., 1 tabla, 1 mapa, 51 láms. \$ 70.00 M.N. \$ 7.00 Dlls.
- 33.—OCHOTERENA F., H. y SILVA-BÁRCENAS ANGEL. (1970) *Cuvieronius arellanoi* sp. n., *Mastodonte del Pleistoceno del Edo. de Oaxaca.* 22 p., 1 fig., 3 láms. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 34.—ALENCASTER, GLORIA. (1971) *Rudistas del Cretácico Superior de Chiapas. Pte. I.* 91 p., 2 figs., 24 láms., 5 tablas. \$ 50.00 M.N. \$ 5.00 Dlls.
- 35.—PERRILLIAT, M. DEL C. (1973) *Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Santa Rosa, Ver. México. Pte. II. (Gasterópodos: Mitridae a Terebridae).* 96 p., 39 láms., 1 tabla. \$ 60.00 M.N. \$ 6.00 Dlls.
- 36.—ALENCASTER, GLORIA (1973) *Una nueva especie de Toucasia en el Cretácico Medio de los Estados de Oaxaca y Puebla.* 18 p., 1 fig., 3 láms.
BUITRÓN, B. E. *Equinoides del Cretácico Medio de Colima.* p. 21-29, 1 fig., 1 lám.
BUITRÓN, B. E. *Tetragramma gloriae* n. sp., *Equinoide de la Formación San Lucás, de la Región de Huetamo, Michoacán.* p. 33-41, 1 fig., 1 lám. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 37.—PERRILLIAT, M. DEL C. (1974) *Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Santa Rosa, Ver., México. Pte. III (Gasterópodos: Pyramidellidae a Siphonariidae).* p. 1-66, lám. 1-8, 1 tabla.
PERRILLIAT, M. DEL C. (1974) *Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Santa Rosa, Ver., México. Pte. IV (Escafópodos: Dentaliidae, Siphonodentaliidae).* p. 67- , láms. 9-14, 1 tabla. \$ 50.00 M.N. \$ 5.00 Dlls.
- 38.—PERRILLIAT, M. DEL C. (1974) *Catálogo de moluscos del Terciario del Sur de México (Estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas).* 66 p., 1 fig. \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.
- 39.—BUITRÓN, B. E. (1974) *Algunas especies de la Familia Conulidae Lambert, 1911 (Echinoidea) del Cretácico Superior de Chiapas.* 27 p., 1 fig., 3 láms.
BUITRÓN, B. E. (1974) *Algunos Equinoides (Echinoidea) del Oligoceno de Chiapas.* p. 29-53, 1 fig., 4 láms. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.

Se terminó de imprimir este libro
el día 9 de enero de 1975 en los
talleres de la Editorial Libros de
México, S. A., Av. Coyoacán 1035,
México 12, D. F. Su tiro consta de
1 200 ejemplares.