

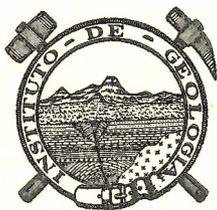
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 31

**EQUINOIDES DEL CRETÁCICO DEL
NORTE DE MÉXICO**

POR

BLANCA ESTELA BUITRÓN



MÉXICO, D. F.

1971

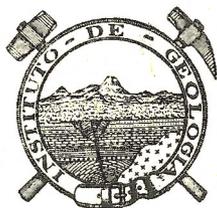
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 31

**EQUINOIDES DEL CRETÁCICO DEL
NORTE DE MÉXICO**

POR

BLANCA ESTELA BUITRÓN

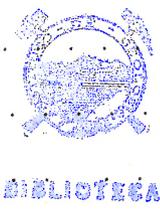


MÉXICO, D. F.

1971

CONTENIDO

RESUMEN	7
INTRODUCCIÓN	9
Localidades y posición estratigráfica	10
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA	17
TRABAJOS CITADOS	45
LÁMINAS	49



RESUMEN

Este trabajo consiste en la descripción de 22 especies de equinoides cretácicos procedentes de varias localidades de los Estados de Sonora, Chihuahua y Coahuila. El trabajo tiene por objeto establecer la identidad taxonómica precisa de las especies, dentro de las normas más recientes y de fijar su distribución estratigráfica. Dos de las especies son nuevas (*Discoïdes cordobai* y *Micraster (Gibbaster) sonorensis*) y tres se citan por primera vez en México.

INTRODUCCIÓN

El material estudiado en este trabajo pertenece al Museo de Paleontología del Instituto de Geología. Está formado por ejemplares colectados por diversos geólogos del Instituto en diferentes épocas que comprenden un período de más de 50 años. Se revisó una colección de equinoides del Instituto Mexicano del Petróleo, con el fin de contar con el mayor número posible de ejemplares para cada especie.

El Departamento de Paleontología del Instituto de Geología ha emprendido el estudio de los equinoides fósiles de México con el objeto de conocer a fondo estos fósiles, ya que tienen una importancia geológica considerable, pues generalmente las especies o los géneros tienen un alcance estratigráfico corto y bien definido. Desgraciadamente, el estudio taxonómico de este grupo es muy difícil. La estructura de la testa es muy complicada debido a la gran cantidad de elementos que la constituyen, dentro de los cuales hay algunos que presentan una gran variabilidad. Este carácter de variabilidad es un fenómeno bastante más acentuado en los equinoides que en otros grupos de invertebrados, y es lo que ha ocasionado una gran confusión en su conocimiento taxonómico.

Por medio de este estudio, que consiste en una revisión detallada de numerosos ejemplares de cada especie, se proporciona una descripción completa, que incluye la amplitud de los caracteres variables. La identidad precisa de cada especie, permite el conocimiento real de su distribución estratigráfica, y solamente de esta manera es posible obtener correlaciones confiables.

La literatura geológica del norte de la República, es muy abundante. Existen numerosos trabajos paleontológicos sobre localidades fosilíferas famosas, que incluyen especies de equinoides bien conocidas, presentes tanto en la parte norte de México, como en la parte sur de Estados Unidos de América del Norte. En la mayoría de los casos, el estudio de cada especie se realizó mediante comparación con material tipo, existente en el Museo de Paleontología del Instituto.

Gracias a que se contó, pues, con un material muy abundante, fue posible conocer características más amplias para cada especie y así establecer sinonimias y evitar la creación infundada de especies nuevas, lo cual no conduce más que a enriquecer la situación caótica del grupo.

Localidades y posición estratigráfica

En el caso de algunas colecciones antiguas, en general se cuenta con el dato geográfico preciso de la localidad, pero no con el dato estratigráfico. De todos modos, para el geólogo, resultará de utilidad conocer el alcance estratigráfico que la especie presenta en otras regiones, cuando ésta se considera índice, pues está señalando la presencia de estratos cuya edad era desconocida, o bien reafirmando un dato ya conocido.

En la lista de localidades que se mencionan a continuación, se señala el colector, la especie o especies correspondientes y una discusión sobre la edad de los fósiles o de la formación de donde provienen (figura 1).

LOCALIDAD 1. *Cerro de Las Conchas, Arivechi, Sonora.*

COLECTOR. Ing. José Guadalupe Aguilera.

FÓSIL. *Micraster (Gibbaster) sonorensis* n. sp.

EDAD. El género *Micraster* es índice estratigráfico del Cenomaniano al Paleoceno y el subgénero *Gibbaster* es índice del Santoniano al Paleoceno (Fischer, in Moore *et al*, 1966, p. 581). Por lo tanto, la edad de los estratos de donde procede esta especie probablemente corresponde al Santoniano.

El Cerro de Las Conchas es una de las localidades fosilíferas más ricas del Cretácico de Sonora. Tanto en este cerro como en cerros vecinos de la región de Arivechi, se conocen solamente dos formaciones fosilíferas cretácicas, ambas del Albiano. La Formación Palmar, que consiste en caliza masiva, conglomerado y andesita y la Formación Potrero, formada de capas alternantes de caliza arenosa, caliza nodular, lutita arcillosa fosilífera, lutita margosa y lutita calcárea negra muy fosilífera. Hay además rocas volcánicas terciarias y conglomerados de la Formación Baucarit, con algunos fósiles vertebrados, del Terciario.

La región de Arivechi ha sido estudiada por varios autores, a pesar de lo cual no han sido registradas rocas post-albianas. Sin embargo, King (1939, p. 1661) señala que el talud norte del Cerro de Las Conchas, situado aproximadamente en el paralelo 29 está formado por una sección muy gruesa de la Formación Potrero, en cuya parte superior podrían existir estratos post-albianos.

La especie estudiada solamente está representada por un ejemplar muy bien conservado y respecto a su procedencia no cabe la menor duda. En la tarjeta que acompañaba al fósil, está registrada además de la localidad, la identificación genérica del ejemplar como *Micraster*, con letra del Ing. Aguilera.

LOCALIDAD 2. *Cerro de Muleros, situado a 6 km al NW de Ciudad Juárez, Chihuahua.*

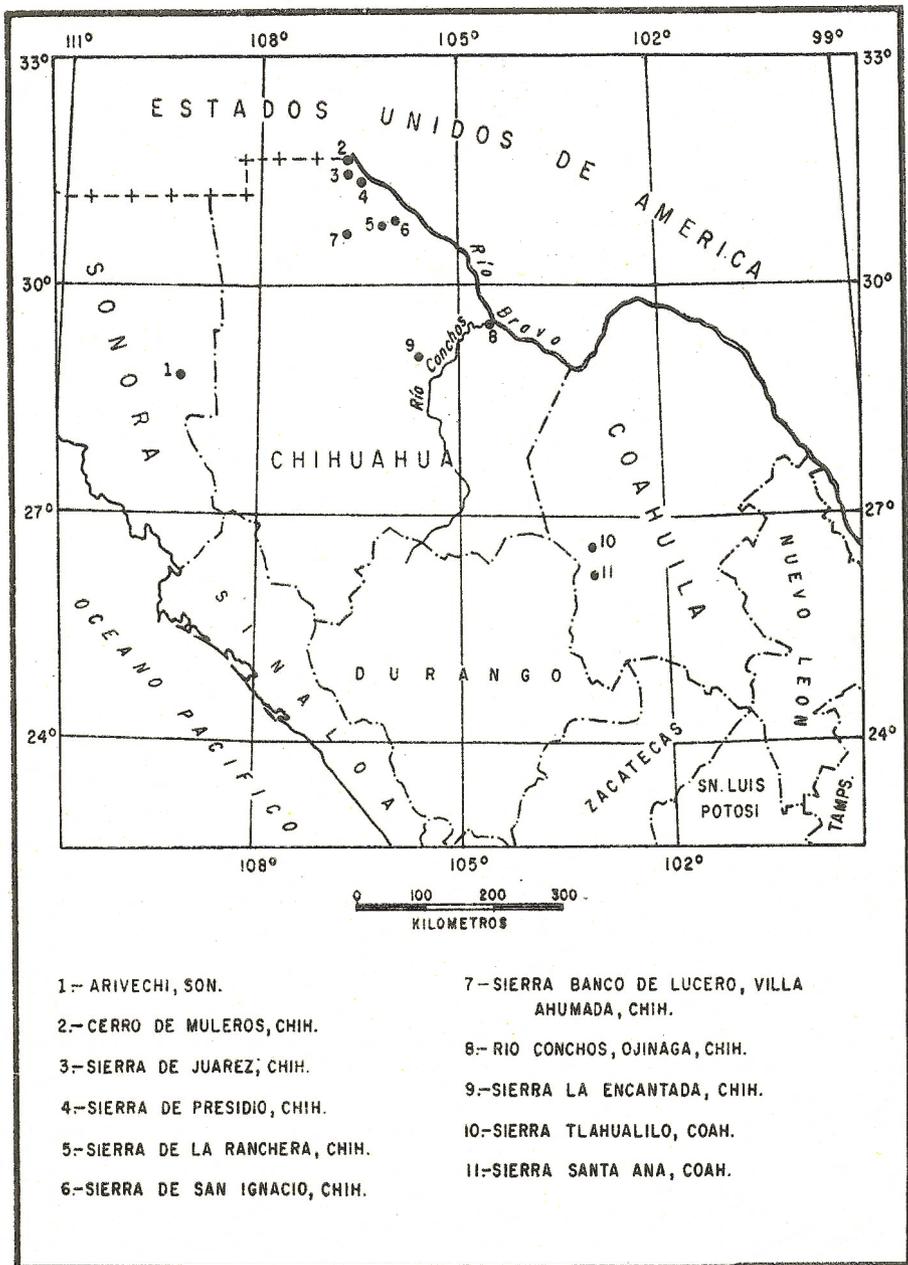


FIGURA 1.- PLANO DE LOCALIDADES

COLECTORES. Ing. José Guadalupe Aguilera y Dr. E. Böse.

FÓSILES. *Tetragramma streeruwitzi* (Cragin)

Phymosoma mexicanum Böse

Coenholectypus planatus (Roemer)

Coenholectypus transpecosensis (Cragin)

Globator parryi (Hall)

Macraster aguilerai (Böse)

Washitaster bravoensis (Böse)

Washitaster longisulcus (Adkins y Winton)

Hemiaster calvini Clark

EDAD. La mayor parte de las especies de esta localidad proceden de la unidad 5 de Böse (1910), que llamó "capas con *Schloenbachia trinodosa*". Estas capas están formadas por marga gris azulosa (que al intemperizarse cambia a gris blanquizo), interestratificada con bancos de caliza. El espesor de esta capa varía de 30 a 50 m. Corresponde a la Formación Denton de Texas tomando en cuenta su litología. Según Ramírez y Acevedo (1957, p. 727) las unidades 4 a 7 de Böse (1910) corresponden a la Formación Georgetown de Texas, del Albiano superior, cuyo espesor en Cerro de Muleros varía de 90 a 220 m.

Washitaster bravoensis proviene de las capas 5, 6 y 8 de Böse (1910) por lo tanto, se encuentra tanto en rocas del Albiano como del Cenomaniano.

Hemiaster calvini proviene de la capa 8 de Böse (1910), la cual fue llamada "margas con *Exogyra ponderosa* Roemer y *Hemiaster calvini* Clark" y corresponde a la Formación Del Río, del Cenomaniano inferior (Ramírez y Acevedo, 1957, Tabla VII). Consiste en marga amarilla con bancos intercalados de caliza margosa y nódulos de caliza. El espesor de esta capa es muy delgado, variando de 10 a 20 m. La especie de *Exogyra* presente en las capas 7, 8 y 9 de Böse, muy semejante a *E. ponderosa*, corresponde a *E. whitneyi* Böse (1919, p. 10), característica del Cenomaniano inferior.

LOCALIDAD 3. *Sierra de Juárez*, situada aproximadamente a 7 km al sur de Ciudad Juárez, Chihuahua.

COLECTOR. Ing. Diego A. Córdoba.

FÓSIL. *Hemiaster whitei* Böse

EDAD. Formación Benigno, del Albiano.

La Formación Benigno fue nombrada informalmente por Nichols (1958) y discutida por Caire (1966, p. 9). La localidad tipo se encuentra en el Arroyo Benigno, en la parte occidental de la Sierra de los Fresnos, situada entre La Sierra del Hueso y el Río Bravo. Consiste en una secuencia de capas alternan-

tes de arenisca de cuarzo, con intemperismo de color amarillo-anaranjado, con capas de caliza nodular gris y estratos de limolita y lutita calcárea gris oscuro.

El espesor varía desde 900 m en la Sierra del Fresno hasta 175 m en la Sierra del Hueso.

LOCALIDAD 4. *Sierra de Presidio*, situada en el noreste del Estado de Chihuahua, entre los paralelos $31^{\circ} 00'$ y $31^{\circ} 30'$ de latitud norte y entre los meridianos $106^{\circ} 00'$ y $106^{\circ} 30'$ de longitud oeste.

COLECTOR. Ing. Diego A. Córdoba.

FÓSILES. *Macraster dartoni* (Cooke)

EDAD. Formación Benigno del Albiano.

LOCALIDAD 5. *Sierra de La Ranchera, Chihuahua*. Es la prolongación hacia el sur de la Sierra de Presidio.

COLECTOR. Ing. Diego A. Córdoba.

FÓSILES. *Discoides cordobai* n. sp.

Macraster dartoni (Cooke)

EDAD. Formación Lágrima, del Albiano medio.

La Formación Lágrima fue propuesta informalmente por Haenggi (1966) y formalmente por Córdoba (1969). La localidad tipo se encuentra en la Sierra de Juárez. Consiste en capas de caliza de estratificación delgada a media, nodular, ligeramente arcillosa, de color gris claro, conteniendo *Exogyra texana*. El espesor en la localidad tipo es de 128 m.

LOCALIDAD 6. *Sierra de San Ignacio, Chihuahua*, situada 65 km al S 45° E de Ciudad Juárez, limitada por los paralelos $31^{\circ} 00'$ y $31^{\circ} 25'$ de latitud norte y por los meridianos $105^{\circ} 40'$ y $106^{\circ} 05'$ de longitud oeste.

COLECTOR. Ing. Luis Fernando Caire Lomelí.

FÓSILES. *Loriolia ornata* (Goldfuss)

Hemiaster sp.

EDAD. Formación Benigno, del Albiano.

LOCALIDAD 7. *Sierra Banco de Lucero*, situada entre los paralelos $30^{\circ} 30'$ y $31^{\circ} 00'$ de latitud norte y los meridianos $106^{\circ} 30'$ y $107^{\circ} 00'$ de longitud oeste, en el Municipio de Villa Ahumada, Chihuahua.

COLECTOR. Ing. José Guerrero.

FÓSIL. *Macraster* cf. *nodopyga* Lambert.

EDAD. Parte media de la Formación Lucero, del Albiano medio y superior.

La formación Lucero fue propuesta por Guerrero (1969) para designar una secuencia de caliza y limolita, del Albiano medio y superior, con un espesor de 368 m en la localidad tipo, que se encuentra en la Sierra Banco de Lucero.

LOCALIDAD 8. *Río Conchos, Ojinaga, Chihuahua*, 5 km al SW de la Estación La Mula.

COLECTOR. Ing. José Guadalupe Aguilera.

FÓSIL. *Pseudananchys completa* (Cragin).

EDAD. Formación Aurora, del Albiano.

Burrows (1909, p. 324) nombró a la Formación Aurora, que consiste en caliza masiva, en capas gruesas, con nódulos de sílice y de hierro. La localidad tipo se encuentra formando la cresta de la Sierra de Cuchillo Parado, cerca de la Mina Aurora, donde tiene un espesor aproximado de 170 m. En el Río Conchos la Formación Aurora comprende todo el Albiano (King y Adkins, 1946).

LOCALIDAD 9. *Sierra La Encantada*, situada a 20 km al oeste del pueblo Placer de Guadalupe, Municipio de Aldama, Chihuahua, en la parte centro-oriental del Estado de Chihuahua.

COLECTORES. Ing. José Guadalupe Aguilera y Dr. Emilio Böse.

FÓSILES. *Salenia mexicana* Schlüter.

Heteraster mexicanus (Cotteau).

Washitaster sp.

Washitaster bravoensis

EDAD. *Salenia mexicana* y *Heteraster mexicanus* provienen de las capas que Böse (1910) llamó "horizonte con *Schloenbachia chihuahuensis*" (= *Oxytropidoceras chihuahuense* [Böse]). *Oxytropidoceras* se considera ahora como un fósil presente sólo en la parte alta del Albiano temprano y en el Albiano medio (Arkell *et al*, in Moore, 1957, p. 404). Ramírez y Acevedo (1957, p. 724) incluyen en la Formación Kiamichi a aquellas capas que contienen, entre otros fósiles, a *Oxytropidoceras* y *Salenia*, y señalan en La Encantada, una sección de esta formación de 30 m de espesor, formada de lutita rojiza muy fosilífera. Seguramente estas son las calizas margosas rojas que Imlay (1944, p. 1185) considera correlacionables con la Kiamichi, que están infrayaciendo a la caliza masiva de la Formación Aurora.

Washitaster se conoce actualmente como un género índice del Albiano (Fischer, in Moore, 1966, p. 566). Las capas con *W. bravoensis*, en el área

de Placer de Guadalupe-Ojinaga, son consideradas por Ramírez y Acevedo (1957, p. 729) en la Formación Georgetown, del Albiano superior. En esta área, la formación tiene un espesor de 475 m y consiste en caliza de color gris negruzco, en capas gruesas, con abundantes rudistas. Estas mismas rocas también se conocen con el nombre de Formación Aurora (Imlay, 1944; King y Adkins, 1946), y en su parte más alta ha sido señalada la presencia de *W. bravoensis* (Imlay, 1944, p. 1185) en las cercanías de Placer de Guadalupe. En cambio, en la región de Cerro de Muleros, Imlay (1944) incluye a esta especie en el Cenomaniano.

LOCALIDAD 10. *Sierra de Tlahualilo*, al este de Ojo de Agua entre los paralelos de 26° y 27° de latitud norte y entre los meridianos 103° y 103° 30' de longitud oeste, en la parte sur-occidental del Estado de Coahuila, muy cerca del límite con el Estado de Durango.

COLECTOR. Geólogo W. I. Robinson.

FÓSILES. *Coenholectypus transpecosensis* (Cragin).

Hemiaster calvini Clark.

EDAD. Las dos especies provienen del miembro superior de la Formación Aurora, del Albiano superior. En el cañón Ojo de Agua, de la sierra de Tlahualilo, la Formación Aurora es divisible litológicamente en tres miembros, con un espesor aproximado de 300 m, sin incluir el miembro inferior. El miembro medio está formado por capas gruesas alternantes de caliza, dolomita y yeso, con pocos fósiles y el miembro superior muy fosilífero, comprende capas de caliza granular alternando con capas de caliza margosa nodular, con escasas capas de lutita (Perkins, 1960, p. 53). De acuerdo con sus estudios sobre esta formación Perkins (1960, p. 61) concluye que las condiciones del medio que permitieron la acumulación de la caliza Aurora, no aparecieron al mismo tiempo en las diferentes localidades, ni persistieron por el mismo periodo de tiempo. En unos sitios su origen coincide con el principio del Albiano y en otros con el Aptiano temprano. En casi todas partes la acumulación de la formación cesa al final del Albiano temprano y sólo en la Sierra de Tlahualilo y en la región del Río Conchos, las condiciones favorables persisten hasta el final del Albiano.

LOCALIDAD 11. *Sierra de Santa Ana*, al norte de Tanque Toribio entre los paralelos 26° 00' y 26° 30' de latitud norte y el meridiano 103° de longitud oeste, al norte de la Laguna de Mayrán, entre los Valles de Acatita y Las Delicias en el Estado de Coahuila.

COLECTOR. Theodore S. Jones.

FÓSILES. *Holaster simplex* Shumard.

EDAD. Formación Indidura, del Cenomaniano.

La Formación Indidura, nombrada por Kelly (1936, p. 1028) con localidad tipo en el declive este del Cerro Indidura, 8 km al norte de Tanque Toribio, en la Sierra de Santa Ana, consiste en una sucesión de capas interstratificadas imperfectamente de limolita amarillenta, caliza gris con nódulos de pedernal negro, caliza arcillosa en capas gruesas de color gris rosáceo, limolita calcárea y esquisto o pizarra con vetas de selenita. El espesor de la formación en la localidad tipo es aproximadamente de 55 m.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

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

Phylum ECHINODERMATA
Subphylum ECHINOZOA
Clase ECHINOIDEA
Orden SALENIOIDA
Familia Saleniidae

Género *Salenia* Gray, 1835

Salenia mexicana Schlüter
(Lámina 1, figuras 1-3)

Salenia mexicana Schlüter, 1883-1892, p. 173; 1887, p. 41; 1893, p. 257; Aguilera, 1896, p. 215; Böse, 1910a, p. 152, lám. 32, fig. 4-19; 1910b, p. 271; 1910c, p. 655; Adkins y Winton, 1920, p. 49, fig. 14-17; Winton, 1925, p. 50, lám. 12, fig. 6-8; Adkins, 1928, p. 278; Burckhardt, 1930, p. 170, 185, 187; Cooke, 1946, p. 204, lám. 31, fig. 1-2; King y Adkins, 1946, p. 287; Buitrón, 1970, p. 15, lám. 1, fig. 1-6 (contiene descripción y observaciones).

Salenia prestensis Desor, Cotteau, 1890, p. 294; Aguilera, 1896, p. 215; Adkins, 1928, p. 277; Smiser, 1936, p. 457.

Salenia prestensis mexicana Schlüter, Maldonado, 1954, p. 39, lám. 2, fig. 41-43.

Salenia prestensis texana Credner, Lambert, 1926, p. 267.

? *Salenia scotti* Ikins, 1940, p. 66, lám. 5, fig. 1a-c.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2240	15.8	11.3	9.1	8.2
IGM-2241	13.7	9.2	9.0	7.5

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. La Encantada, al oeste de Placer de Guadalupe, Chihuahua; en margas y calizas del Albiano medio, correlacionables con la Formación Kiamichi de Texas.

Orden HEMICIDAROIDA
 Familia Pseudodiadematidae
 Género *Loriolia* Neumayr, 1881

Loriolia ornata (Goldfuss)

(Lámina 1, figuras 4-8,
 lámina 2, figura 1)

Cidarites ornatus Goldfuss, 1826, p. 123, lám. 40, fig. 10 a, b.

Diadema ornatum Goldfuss, Agassiz 1836, p. 189.

Pseudodiadema ornatum Goldfuss, Desor, 1856, p. 72; Cotteau, 1862-1867, p. 480, lám. 1115.

Heterodiadema ornatum Clark, 1915, p. 56, lám. 18, fig. 2a-f; Lambert y Thiéry, 1925, p. 563.

Trochotiara ornata (Clark) Lambert, 1916, p. 169.

Loriolia ornata (Clark) Lambert, 1927, p. 266; Adkins, 1928, p. 273.

Loriolia clarki Cooke, 1946, p. 206, lám. 31, fig. 13, 14.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña, de contorno circular, ligeramente convexa en la cara apical y plana en la adoral. Las áreas ambulacrales son angostas, de la mitad del ancho de las áreas interambulacrales. La zona porífera es recta con poros redondos uniseriales que al acercarse al ámbito forman arcos de tres pares ligeramente diagonales. Las placas ambulacrales son trigeminadas y con un tubérculo grande, mamelonado, crenulado y perforado, cercano a la zona porífera; el resto de la placa presenta tubérculos más pequeños con las mismas características que los primarios y numerosas granulaciones pequeñas.

Las áreas interambulacrales son amplias y presentan dos hileras de tubérculos primarios centrales, grandes, mamelonados, crenulados, perforados y areolados. Además, en cada placa hay numerosos tubérculos pequeños, mamelonados, crenulados, perforados y numerosas granulaciones miliares.

Los tubérculos primarios de las áreas ambulacrales e interambulacrales aumentan de tamaño progresivamente del periprocto al ámbito y ahí empiezan a decrecer gradualmente hasta el peristoma.

El aparato apical es caduco y posterior; la cicatriz muestra que es amplio, con la prolongación en el área interambulacral posterior claramente marcada. El peristoma es grande y se localiza en una ligera concavidad de la base de la concha.

Radiolas. Las radiolas se conocen sólo por pequeños fragmentos que son delgados y estriados longitudinalmente.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2242	23.4	11.9	12.8	—
IGM-2243	19.3	10.0	8.9	9.6

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de San Ignacio, 4.3 Km al SW del Rancho "El Milagro", Chihuahua; Formación Benigno (Albiano).

OBSERVACIONES. Esta especie ha sido descrita en el Cenomaniano de algunos lugares de Francia y de Inglaterra (Cotteau, 1862-1867, p. 480, lám. 1115) y en América en Fort Worth, Texas, del Grupo Washita de la Serie Comanche (Clark y Twitchell, 1915, p. 56, lám. 18, fig. 3a.-f; Cooke, 1946, p. 206, lám. 31, fig. 13, 14). Los ejemplares de Chihuahua son abundantes pero sólo dos se encuentran en buen estado de conservación.

Género *Tetragramma* L. Agassiz, 1840

Tetragramma malbosii (Agassiz)

(Lámina 2, figuras 2-5)

Diadema malbosii Agassiz y Desor, 1847, p. 46.

Diplopodia malbosii Agassiz, Desor, 1858, p. 78, lám. 12, fig. 12-14; Cotteau, 1890, p. 294.

Pseudodiadema malbosii Agassiz, Cotteau, 1863, p. 448, lám. 1106, 1107; Whight, 1868, p. 91, lám. 20, fig. la-f.

Tetragramma malbosii Agassiz, Lambert y Thiéry, 1910, p. 188; Lambert, 1927, p. 266; Cooke, 1946, p. 207; 1955, p. 91, lám. 20, fig. 6-8.

Diplopodia taffi Cragin, 1893, p. 148, lám. 46, fig. 3; Loriol, 1904, p. 56, lám. 7, fig. 14-14b; Clark, 1915, p. 58, lám. 20, fig. 2a-e.

Tetragramma taffi Cragin, Adkins, 1928, p. 274.

Cyphosoma texanum Roemer, Clark, 1915, p. 60, lám. 21, fig. la-e.

Diplopodia texanum (Roemer) 1893, p. 48, lám. 15, fig. la-f; lám. 16, fig. la-d.

Pseudodiadema (Diplopodia) texanum (Roemer) Böse, 1910a, p. 157, lám. 34, fig. 4-8; lám. 36, fig. 1, 2.

? *Tetragramma bösei* Jones, 1938, p. 130, lám. 12, fig. 6, 7; Cooke, 1955, p. 92, lám. 20, fig. 4, 5.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, convexa en la cara apical y ligeramente aplanada en la adoral, de contorno subpentagonal. Las áreas ambulacrales son angostas, de la mitad del ancho de las áreas interambulacrales. La zona

porífera presenta un arreglo diplopódico desde la cara aboral a la ambital; después de esta área el arreglo es múltiple. Las placas presentan un gran tubérculo central, mamelonado, crenulado y perforado, con granulaciones pequeñas e irregulares alrededor, más numerosas a lo largo de la sutura radial.

Los tubérculos aumentan de tamaño en el ámbito y disminuyen gradualmente hacia el aparato apical y peristoma.

Las áreas interambulacrales son amplias, presentan dos hileras de tubérculos centrales, grandes, mamelonados, areolados, crenulados y perforados, que van desde la cara aboral hasta la adoral. Poco después del comienzo de éstas, aparecen dos hileras de tubérculos adambulacrales, con las mismas características que las centrales. Siguiendo el contorno de las placas, en la cercanía de la sutura interr radial, hay numerosas granulaciones pequeñas e irregulares; en la zona adambulacral también hay granulaciones en menor número y todavía más escasas en las suturas apical y adoral de cada placa.

La cicatriz apical es de forma pentagonal grande y angulosa. El peristoma es grande, con diez incisiones branquiales poco marcadas y se localiza en una ligera depresión de la base de la concha.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2245	40.6	17.6	15.9	—
IGM-2246	34.3	—	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Las Conchas, Arivechi, Sonora, de las capas más antiguas del Cretácico. En Francia esta especie es característica del Aptiano (Fell y Pawson, *in Moore et al*, 1966, p. 390).

OBSERVACIONES. *Pseudodiadema variolare* (Brongniart) (Cotteau, 1862-1867, p. 488, lám. 1117-1120) del Cenomaniano de Francia e Inglaterra, es una especie cercana a ésta que se distingue por presentar la cara superior más convexa, mayor número de tubérculos primarios por placa interambulacral, que además son más grandes y homogéneos y gránulos miliares finos y abundantes. *Diplopodia streeruwitzi* (Cragin, 1892, p. 147, lám. 24, fig. 11 y lám. 25, fig. 8-10) de la Serie Comanche de Sierra Blanca, Texas, También es semejante pero presenta menor número de tubérculos en las placas interambulacrales en ejemplares del mismo tamaño y la cicatriz apical y el peristoma son más grandes.

Tetragramma streeruwitzi (Cragin)

(Lámina 2, figuras 6-7; lámina 3, figuras 1, 3)

Diplopodia streeruwitzi Cragin, 1893, p. 147, lám. 24, fig. 11; lám. 25, fig. 8-10; Clark, 1915, p. 58, lám. 20, fig. 3a-c.

Pseudodiadema (Diplopodia) cf. *variolare* Brongniart, Böse, 1910a, p. 155, lám. 33, fig. 1-6; lám. 34, fig. 1, 2.

Tetragramma streeruwitzi Lambert, 1927, p. 266; Adkins, 1928, p. 274; Smiser, 1936, p. 456; Cooke, 1946, p. 208, lám. 31, fig. 23.

DESCRIPCIÓN. Concha de tamaño medio de contorno ligeramente pentagonal, aplanada en las caras superior e inferior.

Las áreas ambulacrales son estrechas, la zona porífera es bigeminada en la región aboral; en el ámbito los pares de poros son simples y se multiplican en la proximidad del peristoma.

Las placas ambulacrales presentan un gran tubérculo central mamelonado, crenulado y perforado, rodeado de escasas granulaciones pequeñas.

Las áreas interambulacrales son amplias, con dos hileras de tubérculos primarios mamelonados, crenulados y perforados, que van desde la zona aboral a la zona adoral.

Las placas ambiales y cercanas al ámbito, presentan cuatro tubérculos primarios cuyo número disminuye gradualmente hacia la región aboral y adoral. Rodeando a los tubérculos primarios hay escasos tubérculos secundarios y numerosas granulaciones miliares.

El aparato apical no se conservó, la cicatriz es pequeña y de forma pentagonal, con ángulos muy pronunciados. El peristoma es circular, pequeño y está situado en una depresión de la base de la concha. Las radiolas no se conocen.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2247	40.5	14.4	9.0	9.8
IGM-2248	35.1	15.3	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) equivalente al Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

OBSERVACIONES. Los ejemplares de esta especie se encuentran en mal estado de conservación, pero sin embargo, sí presentan caracteres importantes que permiten separar esta especie de la especie cercana, *Pseudodiadema variolare* (Brongniart) (Cotteau, 1862-1867, p. 488, lám. 1117, 1118, 1119 y 1120, fig. 1-3) característica del Cenomaniano de Francia e Inglaterra, que presenta mayor número de tubérculos en las placas interambulacrales y la cicatriz apical más pequeña.

Orden PHYMOSOMATOIDA

Familia Phymosomatidae

Género *Phymosoma* Haime, 1853

Phymosoma mexicanum Böse

(Lámina 3, figuras 2, 4-7)

Phymosoma mexicanum Böse, 1910a, p. 158, lám. 33, fig. 7-10; lám. 34, fig. 3; lám. 35, fig. 1-3, 7, 8; Adkins, 1928, p. 279; Smiser, 1936, p. 458; Cooke, 1946, p. 211, lám. 31, fig. 22; Maldonado, 1953, p. 34; Buitrón, 1970, p. 27, lám. 4, fig. 8-10. *Phymosoma* sp. aff. *mexicanum* Böse, Jones, 1938, p. 130, lám. 12, fig. 3-5.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2249	38.0	13.5	—	13.0
IGM-2250	25.3	—	14.3	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) equivalente a Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

OBSERVACIONES. Esta especie también se encuentra en el Aptiano de San Juan Raya, Puebla (Buitrón, 1970, p. 27, lám. 4, fig. 8-10).

Orden HOLECTYPOIDA

Suborden HOLECTYPINA

Familia Holectypidae

Género *Coenholectypus* Pomel, 1883

Coenholectypus planatus (Roemer)

(Lámina 3, figuras 8-10)

Holectypus planatus Roemer, 1849, p. 393; 1852, p. 84, lám. 10, fig. 2a-g; 1857, p. 145, lám. 1, fig. 4a-f; Desor 1858, p. 124; Cragin, 1893, p. 159; Clark, 1915, p. 65,

- lám. 25, fig. 2a-f; Adkins y Winton, 1920, p. 50, lám. 9, fig. 2; Winton, 1925, p. 48, lám. 13, fig. 6; Lambert, 1927, p. 268; Adkins, 1928, p. 282, lám. 8, fig. 5; lám. 14, fig. 6; Smiser, 1936, p. 460, lám. 62, fig. 8, 9, 11.
- Holectypus (Coenholectypus) planatus* Roemer, Cooke, 1946, p. 217, lám. 32, fig. 13.
- Holectypus (Caenholectypus) planatus* Roemer, Cooke, 1955, p. 94, lám. 21, fig. 1-3, (sinonimia completa).
- Holectypus cenomanensis* Guéranger, Cotteau y Triger, 1855-1869, p. 173; Cotteau, 1861, p. 53, lám. 1016, fig. 8-13.
- Holectypus engerrandi* Lambert, Adkins, 1928, p. 281.
- Holectypus adkinsi* Smiser, 1936, p. 461, lám. 62, fig. 21-24.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña, de contorno subpentagonal, aplanada en la parte inferior y ligeramente cóncava en la parte media, donde se localiza el peristoma. La parte superior es convexa, subcónica.

Las áreas ambulacrales son rectas, con una anchura menor que la mitad del ancho de las áreas interambulacrales. La zona porífera es estrecha, los poros son circulares y presentan una posición horizontal, que cambia a oblicua cerca del peristoma. Las placas son angostas y cada una presenta un tubérculo pequeño perforado y areolado, en diferente posición, en la primera a la derecha, en la siguiente a la izquierda, y en la tercera central, repitiéndose sucesivamente.

Las áreas interambulacrales son anchas, de placas exagonales con varios tubérculos pequeños perforados y areolados; cubriendo el resto de la placa hay granulaciones muy pequeñas.

Los tubérculos ambulacrales e interambulacrales son más grandes en la parte basal de la concha.

El aparato apical es pequeño, central y monocíclico. Las cinco placas genitales son pentagonales y perforadas; la placa madreporica es central y las cinco placas oculares son exagonales.

El periprocto es grande y se extiende casi desde el peristoma al ámbito, sus extremos son agudos. El peristoma ocupa una tercera parte del diámetro de la superficie inferior de la concha, con diez incisiones branquiales.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-2251	31.2	16.8	2.4	9.0	8.2

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) equivalente a Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

OBSERVACIONES. Especies afines a la descrita son *Holectypus* (*Caenholectypus*) *transpecosensis* Cragin (Cooke, 1955, p. 95, lám. 21, fig. 4-6) del Albiano tardío del Grupo Washita de Sierra Blanca, Texas, y *Holectypus castilloi* (Cotteau, 1890, p. 295, lám. 1) de Jalpa, Jalisco, México. La primera especie se diferencia por presentar un tamaño ligeramente mayor y periprocto y peristoma más pequeños. La segunda especie porque el tamaño de la concha es mayor, el peristoma y periprocto son pequeños y éste último muy alejado del ámbito. De estas especies, *H. castilloi* Cotteau, tiene el periprocto proporcionalmente más pequeño.

Coenholectypus transpecosensis (Cragin)

(Lámina 4, figuras 1-5, 7)

Holectypus transpecosensis Cragin, 1893, p. 160, lám. 27, fig. 3-5; Lambert, 1903, p. 218; 1927, p. 269; Adkins, 1928, p. 281; Smiser, 1933, p. 147.

Holectypus (*Coenholectypus*) *transpecosensis* Cragin, Cooke, 1946, p. 218, lám. 32, fig. 14.

Holectypus (*Caenholectypus*) *transpecosensis* Cragin, Cooke, 1955, p. 95, lám. 21, fig. 4-6.

Holectypus limitis Böse, 1910, p. 159, lám. 36, fig. 3-6; lám. 37, fig. 1-8, fig. 1-2 (parte).

Holectypus planatus Roemer, Clark, 1915, p. 65.

Coenholectypus transpecosensis (Cragin) Buitrón, 1970, p. 31, lám. 5, fig. 8-10 (contiene descripción y observaciones).

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de Tlahualilo, Coahuila, en el miembro superior de la Formación Aurora, Albiano superior y en Cerro de Muleros, Chihuahua, en la unidad 5 de Böse (1910), equivalente al Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

Familia Discoididae

Género *Discoides* Parkinson, 1911

Discoides cordobai n. sp.

(Lámina 4, figuras 6, 8; lámina 5, figuras 1-3)

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña subcónica, de contorno circular a pentagonal, la parte superior convexa y la inferior plana.

Las áreas ambulacrales son estrechas, rectas, salientes y no petaloides, las placas se reducen notablemente del ámbito al peristoma, haciéndose más angostas y más largas. La zona porífera está formada por zigoporos ovalados, separados con una saliente, que se disponen en pares uniseriales adapicalmente y en grupos de tres pares adoralmente.

La ornamentación de las placas es irregular, algunas presentan un tubérculo primario grande mamelonado, perforado y crenulado en posición variable, aunque la mayoría cercanos a la zona porífera; también tiene tubérculos secundarios mamelonados y perforados, en posición y en número variable desde 2 hasta 8.

Las áreas interambulacrales son amplias, con placas grandes, mayores que las placas ambulacrales y en número inferior.

Las primeras placas adapicales presentan un tubérculo primario central, mamelonado, crenulado y perforado, rodeado de varios tubérculos pequeños dispuestos en un círculo abierto. En las siguientes placas los tubérculos primarios aumentan a dos; después hay placas con dos tubérculos primarios en la parte media y dos más en la parte superior e inferior derecha de la misma, rodeados por tubérculos pequeños.

Las placas ambitales y adorales presentan series de tubérculos primarios mamelonados, areolados, crenulados y perforados, rodeados por círculos o hileras de tubérculos pequeños y perforados.

El aparato apical es pequeño, central, con cuatro placas genitales grandes, iguales, con sus respectivos poros genitales; la quinta placa carece de poro. Solamente las placas oculares II y III tocan a la placa madreporica, que es central.

El periprocto tiene una posición inframarginal, es grande y ovalado y se extiende desde el margen hasta cerca del peristoma; este es pequeño y presenta las incisiones branquiales marcadas ligeramente.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Periprocto</i>	<i>Peristoma</i>
Paratipo IGM-2254	15.4	9.2	1.0	—	—
Paratipo IGM-2255	18.1	10.0	1.9	—	—
Paratipo IGM-2256	15.4	9.1	—	—	—
Holotipo IGM-2257	15.8	9.3	1.4	4.3 Largo 2.5 Ancho	3.3

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de La Ranchera, Chihuahua, Formación Lágrima (Córdoba, 1969) del Albiano medio.

OBSERVACIONES. Los ejemplares de esta especie son numerosos y algunos en buen estado de conservación; la ornamentación característica de sus placas ambulacrales e interambulacrales es diferente de otras especies. De *Discoidea mínima* Agassiz (Cotteau 1862-1867, p. 33, lám. 1012, fig. 1-7) del Turoniano de Francia, se distingue la especie descrita por presentar en las placas ambulacrales, menor número de tubérculos primarios, más espaciados y en las placas interambulacrales, por el menor número de tubérculos primarios y porque los tubérculos pequeños presentan una disposición diferente, mencionada en la descripción.

Suborden ECHINONEINA

Familia Conulidae

Género *Globator* Agassiz, 1840

Globator parryi (Hall)

(Lámina 5, figuras 4-8)

Pyrina parryi Hall, Conrad, 1857, p. 144, lám. 1, fig. 1a-d; Clark, 1893, p. 59, lám. 24, fig. 1a-k; 1915, p. 67, fig. 1a-i.

Pseudopyrina parryi Lambert, 1927, p. 269; Adkins, 1928, p. 283; Smiser, 1936, p. 463, lám. 63, fig. 11-14.

Pyrina clarki Böse, 1910a, p. 163, lám. 39, fig. 3, 5-8; lám. 40, fig. 1-3.

Pseudopyrina clarki Adkins, 1928, p. 283; Smiser, 1936, p. 463.

Pyrina inaudita Böse, 1910a, p. 162, lám. 38, fig. 3-8; lám. 39, fig. 1, 2, 4.

Pseudopyrina inaudita Smiser, 1936, p. 463, lám. 63, fig. 5, 6.

Pyrina whitneyi Ikins, 1940, p. 14, lám. 6, fig. 4a-c.

Globator parryi (Hall), Cooke, 1946, p. 221, lám. 34, fig. 4-6.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, de contorno ligeramente pentagonal a ovalado, superficie apical convexa, superficie oral plana, con una ligera concavidad donde se localiza el peristoma.

Las áreas ambulacrales son estrechas, presentan aproximadamente la mitad de la anchura de las interambulacrales y están ligeramente elevadas del resto de la concha.

Las zonas poríferas están formadas por zigoporos de forma redonda a oval, en hileras rectas, estrechas y hundidas, que cerca del peristoma forman triadas ligeramente inclinadas.

Las placas presentan una serie de tubérculos grandes, marcadamente areolados, crenulados y perforados, con numerosas granulaciones entre ellos.

Las áreas interambulacrales son anchas y presentan en una disposición irregular, numerosos tubérculos perforados, crenulados, con una areola profunda; entre ellos hay numerosas granulaciones.

Los tubérculos y granulaciones de las áreas ambulacrales e interambulacrales son más notables en el lado oral.

El aparato apical es pequeño y alargado, con el diámetro mayor en el eje antero-posterior de la concha. Está formado por cuatro placas genitales perforadas, la madreporica central y de las cinco oculares, las dos posteriores están en contacto.

El periprocto es posterior, supramarginal y ligeramente ovalado. El peristoma es pequeño, central y ovalado en el sentido antero-posterior de la concha, con diez incisiones branquiales poco profundas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Altura	Anchura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-2259	39.2	18.7	38.7	3.1	5.1	5.2

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) del Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957), equivalente a la Formación Georgetown del Grupo Washita.

OBSERVACIONES. *Pyrina clarki* Böse y *Pyrina inaudita* Böse (1910, p. 162, 163, lám. 38, fig. 3-8; lám. 39, fig. 1, 2, 4; lám. 39, fig. 3, 5-8, lám. 40, fig. 1-2) son consideradas por la autora bajo la sinonimia de *Globator parryi*, porque después de examinar los ejemplares se pudo observar que hay una gran variabilidad en la forma, contorno y convexidad de la cara apical.

Orden HOLASTEROIDA

Familia Holasteridae

Género *Holaster* Agassiz, 1836

Holaster simplex Shumard

Lámina 5, figuras 9, 10; lámina 6, figuras 1, 2, 4)

Holaster simplex Shumard, 1853, p. 210; 1854, p. 184, lám. 3, fig. 2; Desor, 1858, p. 450; Clark, 1893, p. 76, lám. 38, fig. 1a-g; lám. 39, fig. 1a-d; Cragin 1893, p. 157,

lám. 25, fig. 13; Clark, 1915, p. 85, lám. 34, fig. 3a-b; lám. 38, fig. 1a-j; Adkins y Winton, 1920, p. 51, lám. 8, fig. 5-6, lám. 9, fig. 18-19; Winton, 1925, p. 54, lám. 13, fig. 1-3; Lambert, 1927, p. 269; Adkins, 1928, p. 285, lám. 14, fig. 1, 3; Cooke, 1955, p. 107, lám. 24, fig. 6-8, (contiene sinonimia completa).
Holaster nanus Cragin, 1893, p. 156, lám. 24, fig. 14; lám. 25, fig. 11; Lambert, 1927, p. 269; Adkins, 1928, p. 285; Jones, 1938, p. 134, lám. 13, fig. 11-16.
Holaster laevis (Brongniart) Cooke, 1946, p. 234, lám. 34, fig. 1-3.

DESCRIPCIÓN. Concha de tamaño medio, cordiforme, con la cara apical convexa y la cara oral plana, con excepción del plastrón, que es ligeramente saliente y de la concavidad donde se localiza el peristoma.

La superficie posterior es truncada, la superficie anterior suavemente redondeada y desvanecida, está cortada en el centro por un surco superficial que va del aparato apical al peristoma.

El ambulacro impar, no petaloide, está alojado en el surco; la zona porífera está constituida por pares de poros dispuestos diagonalmente, redondos, muy pequeños y espaciados.

Los ambulacros pares anteriores son subpetaloides, anchos y ligeramente curvados hacia la parte anterior; la zona porífera está formada por pares de poros en forma de ranura, muy cercanos entre sí y del siguiente par; la serie anterior es más estrecha que la posterior.

Los ambulacros posteriores son subpetaloides, rectos y están constituidos por hileras de poros en forma de ranura, iguales a los de la serie posterior de los ambulacros anteriores.

El sistema apical es central y alargado, con cuatro placas genitales, separadas de dos en dos por dos placas oculares; las placas oculares centrales y posteriores se encuentran unidas. El periprocto es ovalado verticalmente, situado en la parte inferior de la pared posterior. El peristoma es de contorno redondeado y está situado en la parte anterior de la base de la concha.

Los tubérculos no se observan por la mala conservación del fósil. No presenta fasciolas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Altura	Anchura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
Univ. Mich. 16646	30	28.7	28.7	4.9	4.3	4.1

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Al norte de Tanque Toribio, Sierra de Santa Ana, Coahuila; Formación Indidura, del Cenomaniano inferior.

OBSERVACIONES. Una especie cercana a la descrita es *Spatangus laevis* (Brongniart, 1822, p. 97, 399, lám. 9, fig. 12 a-c) de Francia. La especie mexicana tiene mayor altura, la parte posterior es más ancha y los poros de los ambulacros pares son en forma de ranura.

Género *Pseudananchys* Pomel, 1883

Pseudananchys completa (Cragin)

(Lámina 6, figuras 3, 5, 6, lámina 7, figuras 1-3)

Holaster completus Cragin, 1893, p. 155, lám. 24, fig. 10; lám. 25, fig. 14; lám. 27, fig. 6-8.

Pseudananchys completa Lambert y Thiery, 1924, p. 417; Lambert, 1926, p. 270; Adkins, 1928, p. 286; Cooke, 1946, p. 233, lám. 34, fig. 7, 8, (contiene sinonimia completa); Perkins, 1960, p. 93, lám. 34, fig. 10, 11.

DESCRIPCIÓN. Concha subcónica, de gran altura, superficie superior convexa, superficie inferior plana, de contorno ovalado y bordes redondeados, con el área posterior ligeramente prolongada hacia adelante y el área anterior desvanecida suavemente. Las áreas ambulacrales son poco notables, superficiales y no petaloides, con poros de dos formas diferentes, los de la serie interna ovalados y los de la externa en forma de ranuras horizontales; la zona interporífera es más ancha que la porífera.

Las placas interambulacrales tienen tubérculos pequeños, perforados, crenulados y areolados, rodeados por pequeños tubérculos escrobiculares; el resto de la placa presenta numerosas granulaciones. Los tubérculos son más grandes en la superficie inferior de la concha.

El sistema apical es pequeño, con cuatro placas genitales separadas entre sí por dos oculares centrales; las placas oculares posteriores están en contacto. El periprocto es ovalado y está situado en la parte inferior, del lado posterior. El peristoma es sub-reniforme y está situado en la parte anterior del lado inferior de la concha.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
P.M.-3558-1B	51.5	43.2	45.0	2.7	—	—
P.M.-3558-2	51.4	42.4	42.3	—	3.4	—
P.M.-3558-3B	45.1	40.0	34.0	—	6.6	6.9
P.M.-3558-3	47.8?	47.1?	30.0?	—	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Río Conchos, Ojinaga, Chihuahua, 5 Km al SW de Estación La Mula, en la parte superior de la Formación Aurora, o sea en el Albiano tardío.

OBSERVACIONES. Los ejemplares presentan malas condiciones de conservación. Esta especie en Texas se encuentra en el miembro Grayson de la Formación Denison (Perkins, 1960, fig. 23) o sea la parte más alta del Grupo Washita. También ha sido citada en el Cretácico Inferior de Texas (Cragin, 1893, p. 155, lám. 24, fig. 10; lám. 25, fig. 14; lám. 27, fig. 7-8).

Orden SPATANGOIDA
Suborden TOXASTERINA
Familia Toxasteridae

Género *Heteraster* D'Orbigny, 1853

Heteraster mexicanus (Cotteau)

(Lámina 7, figuras 4-8)

- Enallaster mexicanus* Cotteau, 1890, p. 296, lám. 2, fig. 1-8; Cooke, 1955, p. 103, lám. 26, fig. 1-8 (contiene sinonimia completa).
Enallaster cf. mexicanus Cotteau, Böse, 1910a, p. 165, lám. 39, fig. 9-11; lám. 40, fig. 4, 5; lám. 41, fig. 1.
Heteraster mexicanus (Cotteau) Adkins, 1928, p. 292, lám. 8, fig. 2; Smiser, 1936, p. 468, lám. 64, fig. 19-21.
Enallaster texanus (Romer) Cragin, 1893, p. 151; Clark, 1915, p. 86, lám. 39, fig. 2a-g; Adkins y Winton, 1920, p. 55, lám. 9, fig. 12, 13; Lambert, 1927, p. 270; Adkins, 1928, p. 289, lám. 3, fig. 1; Cooke, 1946, p. 231.

DESCRIPCIÓN. Concha oval a ligeramente cordiforme, de contorno redondeado. En su parte posterior la concha es truncada, cortada casi verticalmente. La cara aboral es convexa, con la máxima altura en donde se localiza el aparato apical. La cara oral es casi plana, con excepción de una ligera elevación en la parte central y de una excavación posterior, correspondiente al peristoma.

En la superficie anterior de la cara aboral, hay una excavación que corresponde al surco donde se localiza el ambulacro impar, comienza en el aparato apical y termina en el peristoma; en esta parte la altura de la concha se desvanece notablemente. El ambulacro impar es ancho y semipetaloide. Presenta placas provistas de un poro grande y una hendidura grande que alternan de manera regular con otras de un poro pequeño y una hendidura también pequeña. Las hendiduras están en la parte externa del ambulacro.

Los ambulacros antero-laterales son más largos que los posteriores y están flexionados ligeramente hacia la parte posterior, alejándose del ambulacro impar. Las hileras poríferas anteriores son más estrechas que las posteriores y están constituidas por pares de poros pequeños, ovalados horizontalmente; las hileras posteriores, con la zona interporífera muy amplia, presentan pares de ranuras, las internas pequeñas y las externas grandes, en forma de coma.

Los ambulacros posteriores son pequeños y divergentes, casi rectos. La hilera porífera anterior es estrecha y está constituida por pares de poros redondos, del mismo tamaño. La hilera posterior presenta pares de poros desiguales, la serie interna de poros pequeños y la externa de poros alargados en forma de coma; la zona interporífera de la serie posterior es más amplia que la de la serie anterior.

El aparato apical es excéntrico y está localizado en la parte posterior de la concha, presenta cuatro placas genitales grandes, pentagonales y perforadas, las posteriores se tocan en la base; la placa madreporica es central, las cinco oculares son pequeñas, de forma triangular y las posteriores son contiguas.

El periprocto es pequeño, ovalado transversalmente y situado en la parte superior de la pared posterior. El peristoma es pequeño, de forma casi pentagonal, localizado en una pequeña excavación, en la parte anterior de la base de la concha.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-402	37.9	36.1	26.1	1.8	4.9	4.6

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chihuahua; en la parte alta del Albiano medio, correlacionable con la Formación Kiamichi del Grupo Fredericksburg de Texas (Burckhardt, 1930, p. 182).

OBSERVACIONES. Durham, *et al* (in Moore, 1966, p. 553 y 566), establecen claramente las diferencias entre dos géneros muy semejantes, *Heteraster* D'Orbigny, 1853 y *Washitaster* Lambert, 1927; entre los dos géneros existe una diferencia fundamental, ya que *Heteraster* carece de fasciolas y *Washitaster* presenta una fasciola múltiple y peripétala. *Enallaster* D'Orbigny, 1853, pasa a formar parte de la sinonimia de *Heteraster* D'Orbigny, 1853, ya que éste es el género válido por prioridad de página.

Una especie cercana a *Heteraster mexicanus* (Cotteau) es *Enallaster obliquatus* Clark (Cooke, 1955, p. 102, lám. 25, fig. 7-13) de la Serie Comanche de Texas. La diferencia fundamental estriba en que *E. obliquatus* Clark presenta la parte anterior muy amplia y no es tan alto del lado oral como *H. mexicanus* (Cotteau).

Género *Macraster* Roemer, 1888

Macraster aguilerae (Böse)

(Lámina 8, figuras 1, 4, 5; lámina 9, figuras 1, 4)

Epiaster aguilerae Böse, 1910a, p. 173, lám. 47, fig. 2-4, 6-7; lám. 48, fig. 1-2, 4; Lambert y Thiéry, 1924, p. 472; Adkins, 1920, p. 296.
Macraster aguilerae (Böse) Adkins, 1930, p. 115.

DESCRIPCIÓN. Concha grande, de contorno cordiforme, con la cara aboral ligeramente convexa y la mayor altura entre el aparato apical y el límite posterior. La cara adoral es plana, ligeramente inflada en el plastrón, con una concavidad en donde se localiza el peristoma. Un surco ligeramente hundido recorre la parte anterior de la concha desde el aparato apical hasta el peristoma y escota ligeramente el contorno anterior.

El ambulacro anterior impar se encuentra alojado en el surco, las zonas poríferas son amplias y se encuentran constituidas por poros en forma de ranuras grandes, iguales las de todas las series, un poco más cortas que las de los ambulacros pares.

Los ambulacros pares anteriores son largos y casi rectos, pues presentan una ligera curvatura hacia la parte anterior; la zona porífera y la interporífera son amplias, de anchura semejante. Los poros son todos iguales, en forma de ranuras alargadas.

Las áreas ambulacrales posteriores son rectas y los pétalos no se continúan hasta el ámbito, sino terminan mucho antes; la zona porífera está constituida por poros iguales, en forma de ranuras. El área interambulacral posterior está ligeramente más elevada que el resto de las otras áreas y presenta una especie de quilla en la parte media, que se acentúa al llegar al aparato apical. El aparato apical está muy mal conservado, es pequeño y excéntrico, situado hacia la parte anterior.

El periprocto es oval y está situado en la parte superior de la pared posterior.

El peristoma es anterior y está cubierto en parte por material duro y no se observa con claridad.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Altura</i>	<i>Anchura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Periprocto</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2261	64.0	35.1	61.6	4.0	6.4	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) correspondiente al Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

OBSERVACIONES. Esta especie es muy parecida a *Macraster texanus* (Roemer, 1888, p. 191, lám. 6) del Albiano de Texas. Las diferencias principales con esta especie radican en que la especie mexicana presenta el contorno más cordiforme, el área interambulacral posterior más convexa, por lo que la concha presenta un perfil diferente y los pétalos posteriores son mucho más cortos.

Macraster dartoni (Cooke)

(Lámina 8, figuras 2, 3; lámina 9, figuras 2, 3, 5, 6)

Epiaster dartoni Cooke, 1955, p. 108, lám. 28, fig. 1-10.

DESCRIPCIÓN. Concha grande en forma de corazón, abruptamente truncada en el lado posterior, lado anterior desvanecido suavemente con un surco medio superficial. Bordes anterolaterales redondeados, bordes posterolaterales rectos. Superficie aboral convexa, superficie adoral plana.

La mayor altitud de la concha está localizada hacia la parte anterior y ahí se localiza el aparato apical.

El aparato apical es del tipo etmofracto, con cuatro placas genitales contiguas, con su correspondiente gonioporo; la placa madreporica es central y de las cinco placas oculares, las dos posteriores son contiguas.

El ambulacro frontal está situado en el surco anterior, la zona porífera está formada por pares de pequeñas hendiduras separadas con un gránulo.

Los pétalos pares están ligeramente deprimidos, siendo el par anterior un poco más largo que el posterior. Los pétalos anterolaterales y los posterolaterales tienen poros en forma de ranura, del mismo tamaño en sus dos series.

Las placas interambulacrales tienen pequeños tubérculos, que son más grandes en el plastrón, entre los que hay gránulos pequeños.

El periprocto es pequeño, ovalado, con los extremos en punta, situado en la parte superior del lado posterior de la concha. El peristoma es pequeño, casi pentagonal, situado en la parte anterior de la base de la concha.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-2262	36.8	36.9	26.1	4.0	5.0	—
IGM-2263	59.8	58.9	—	4.0	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de La Ranchera y Sierra del Presidio, Chihuahua; en las formaciones Lágrima (Albiano medio) y Benigno (Albiano) respectivamente.

OBSERVACIONES. Esta especie ha sido descrita como *Epiaster dartoni*, en Nuevo México, Estados Unidos y en Arroyo Palomas (al S del río tributario del Arroyo La Zorra, cerca del Rancho San Vicente, Coahuila) del Cretácico Inferior, probablemente Aptiano, según Cooke (1955, p. 108, lám. 28, fig. 1-10). El género *Epiaster* D'Orbigny 1854, pasó a ser sinónimo del género *Heteraster* D'Orbigny 1853 (Durham *et al*, 1966, p. 553) pero las características de *Epiaster dartoni* no corresponden con las de este género. Tomando en cuenta que las áreas ambulacrales anteriores y posteriores son casi del mismo tamaño, y la presencia de una fasciola peripétala, se considera una especie del género *Macraster* Roemer, 1888.

Una especie cercana es *Epiaster aguilerae* Böse (1910, p. 173, lám. 47, fig. 2-4, 6-7; lám. 48, fig. 1, 2, 4) del Cenomaniano de Cerro Muleros, Chihuahua, pero difiere de esta especie por presentar un surco poco profundo que escota muy poco el margen anterior, los ambulacros pares e impar no son hundidos, sino superficiales y las áreas ambulacrales anteriores son más largas que las posteriores

Macraster cf. *M. nodopyga* Lambert

(Lámina 9, figura 7)

Macraster nodopyga Lambert, 1920, p. 28; 1927, p. 272; Adkins, 1928, p. 296, lám. 8, fig. 4; 1930, p. 110.

DESCRIPCIÓN. Fragmento de concha mediana, de contorno ovoidal. Aparato apical ligeramente anterior, con cuatro placas genitales juntas y cinco oculares.

Los ambulacros anteriores pares son petaloides, abiertos en sus extremos, ligeramente más largos que los posteriores. La zona porífera es ancha, con pares de poros en forma de ranuras grandes, horizontales y del mismo tamaño; la zona interporífera es estrecha.

Los ambulacros posteriores son petaloides y están abiertos en sus extremos. La zona porífera es ancha con pares de poros en forma de ranuras grandes iguales a las de los ambulacros anteriores. El ambulacro impar tiene pares de poros en forma de ranuras del mismo tamaño y ligeramente oblicuas las de las series internas.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Aparato apical</i>
IGM-2264	33.9	26.0	2.6

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra Banco de Lucero, Municipio Villa Ahumada, Chihuahua; parte inferior de la Formación Lucero del Albiano medio y superior, abajo de la Formación Loma de Plata (Guerrero, 1969).

OBSERVACIONES. *Macraster nodopyga* Lambert (Adkins, 1928, p. 296, lám. 8, fig. 4) de la Formación Fort Worth de Texas, es semejante al fragmento de Chihuahua. No se establece la identidad específica con certeza porque no se conoce la convexidad real de la concha, ni se pueden observar los gránulos en la cara posterior. Difiere de *Macraster elegans* (Shumard) (Adkins, 1928, p. 295, lám. 14, fig. 4) de la parte central de Texas, por presentar en general las áreas ambulacrales mucho más cortas y estrechas.

Suborden HEMIASTERINA
Familia Hemiasteridae

Género *Hemiaster* Agassiz, 1847

Hemiaster sp.

(Lámina 10, figura 1)

DESCRIPCIÓN. Concha incompleta, grande y muy convexa. El ambulacro impar se encuentra localizado en un surco ligeramente hundido que escota superficialmente al margen anterior; las zonas poríferas son estrechas y están formadas por pares de poros ovalados y en posición oblicua, separados entre sí por un gránulo pequeño y saliente; la zona interporífera es estrecha.

Las áreas ambulacrales pares anteriores en su fase petaloide son cortas, ligeramente más largas que las posteriores; las zonas poríferas son amplias y

tienen poros en forma de ranuras del mismo tamaño; estas características las presentan las series anteriores y posteriores, internas y externas.

Las áreas ambulacrales posteriores en su fase petaloide son ligeramente más cortas que los pétalos anteriores, las zonas poríferas son amplias y están constituidas por poros en forma de ranuras, con las mismas características que las de los pétalos anteriores.

El aparato apical es pequeño, ligeramente excéntrico y con cuatro placas genitales juntas, con sus correspondientes gonioporos y cinco placas oculares. El periprocto es ovalado, situado en la parte superior de la pared posterior. El peristoma no se observa.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Altura	Anchura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-2265	35.0	24.1	30.5	—	4.0	—
IGM-2266	42.1	—	32.0	2.6	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de San Ignacio, 4.3 Km S16W del Rancho "El Milagro", Chihuahua; Formación Benigno del Albiano (Caire, 1966).

OBSERVACIONES. En esta colección, esta especie está representada por dos conchas en malas condiciones de conservación. Una especie cercana es *Hemiaster calvini* Clark (Böse, 1910, p. 175, lám. 43, fig. 3-5, 8; lám. 44, fig. 1-8; lám. 45, fig. 1-3, 5) del Cenomaniano de Cerro de Muleros, Chihuahua, pero difiere por presentar las áreas ambulacrales en su fase petaloide casi a la misma altura del resto de la concha y no hundidas.

Hemiaster calvini Clark

(Lámina 10, figuras 2-6)

Hemiaster calvini Clark, 1893, p. 90, lám. 49, fig. 2a-i; Böse, 1910a, p. 175, lám. 43, fig. 3-5; lám. 44, fig. 1-8; lám. 45, fig. 1-3, 5; Clark, 1915, p. 91, lám. 47, fig. 2a-i; Whitney, 1916, p. 102, lám. 22, fig. 4-7; lám. 23, fig. 1-3; Adkins, 1920, p. 114, lám. 5, fig. 1, 2, 4; lám. 6, fig. 3, lám. 8, fig. 6; Adkins y Winton, 1920, p. 54, lám. 8, fig. 1, 2; Adkins, 1928, p. 298; Smiser, 1936, p. 478, lám. 66, fig. 9, 11-13; lám. 67, fig. 8; Cooke, 1946, p. 225, lám. 32, fig. 5 (contiene sinonimia completa).

DESCRIPCIÓN. Concha de tamaño medio, cordiforme, cara superior elevada, cara inferior casi plana, contorno ovalado a ligeramente poligonal, lado pos-

terior truncado oblicuamente, casi vertical. Margen anterior escotado ligeramente por un surco, que en su comienzo es profundo y ancho.

El ambulacro impar está alojado en el surco, la zona porífera es menos ancha que la interporífera, con poros ovalados y separados por un pequeño gránulo.

Los ambulacros pares anteriores son petaloides y largos, están alojados en surcos profundos y ligeramente flexionados hacia el área anterior; la zona porífera tiene poros en forma de ranura del mismo tamaño, la zona interporífera es más ancha que la porífera.

Las áreas ambulacrales posteriores son cortas, petaloides y están situadas en surcos profundos; la zona porífera es de menor anchura que la interporífera, con poros en forma de ranura, del mismo tamaño.

El área interambulacral posterior es elevada y corresponde a la máxima altura de la concha. Las demás áreas interambulacrales también son elevadas, pero en menor grado que la posterior. Presentan tubérculos pequeños, areolados, crenulados, perforados y numerosas granulaciones más abundantes y más notables en la superficie inferior de la concha. El aparato apical es excéntrico, ligeramente anterior, con cuatro placas genitales, con las posteriores separadas, la placa madreporica es central y las cinco placas oculares son pequeñas.

El periprocto es oval y está situado en la parte superior de la superficie posterior truncada. El peristoma es pequeño y está situado en la parte anterior de la superficie inferior de la concha. Presenta fasciola peripétala.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Altura</i>	<i>Anchura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Periprocto</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2267	39.2	29.5	37	2.4	5	3.5
IGM-2268	33.1	25.3	31.4	2.2	—	—
IGM-2269	33.4	23.4	31.5	2.1	4	—
IGM-2270	27.9	21.0	25.0	2.1	—	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. En Cerro de Muleros, Chihuahua, en la unidad 8 de Böse (1910), correspondiente a la Formación Del Río, del Cenomaniano inferior (Ramírez y Acevedo, 1957, p. 730). En la Sierra de Tlahualilo, en el límite suroccidental del Estado de Coahuila, con el Estado de Durango, esta especie se encuentra en la parte alta de la formación Aurora, en el Albiano superior.

OBSERVACIONES. *Hemiaster calvini* Clark es cercana a *Hemiaster texanus* Roemer (Cooke, 1953, p. 33, lám. 13, fig. 1-4), del Senoniano de Texas, pero es fácilmente distinguible de esta especie porque la concha de la especie descrita

es más alta, de contorno más ovalado, ambulacro impar estrecho y ambulacros pares más cortos.

Hemiaster whitei (Clark)

(Lámina 10, figuras 7-9; lámina 11, figuras 1-2)

Epiaster whitei Clark, 1891, p. 77; 1893, p. 82, lám. 43, fig. 2a-d; lám. 44, fig. 1a-g; Cragin, 1893, p. 154; Lambert, 1927, p. 272; Adkins, 1928, p. 297.
 ? *Epiaster whitei* Clark, 1915, p. 89, lám. 43, fig. 2a-c; lám. 44, fig. 1a-h (parte); Winton, 1925, p. 50, lám. 12, fig. 10; Cooke, 1946, p. 224, lám. 32, fig. 16, 17; Buitrón, 1970, p. 35, lám. 7, fig. 6-11 (contiene descripción y observaciones).

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud	Anchura	Altura	Aparato apical	Periprocto	Peristoma
IGM-2271	40.0	34.5	25.5	—	—	—
IGM-2272	36.0	33.4	23.2	2.1	4.1	—
IGM-2273	34.4	33.3	23.5	2.1	4.1	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Sierra de Juárez, Chihuahua, en la Formación Benigno, del Albiano.

Género *Washitaster* Lambert, 1927

Washitaster sp.

(Lámina 11, figura 3)

DESCRIPCIÓN. Concha grande, de contorno ovalado, ligeramente convexa en la cara aboral, aplanada en la cara adoral; el área anterior es aplanada, desvanecida y muy ancha, la posterior es angosta y presenta un surco profundo continuo desde el aparato apical al peristoma, escotando el borde anterior.

El ambulacro anterior impar, no petaloide, es muy largo y está alojado en el surco, la zona porífera no se observa.

Los ambulacros pares anteriores son largos, ligeramente flexionados hacia la parte posterior y muy poco hundidos. La zona porífera presenta la serie anterior estrecha, con pares de poros pequeños, algo espaciados y la posterior muy amplia, con pares de poros en forma de ranuras, pequeñas en la serie interna y grandes en la externa.

Los ambulacros posteriores son petaloides muy cortos y abiertos; las series de la zona porífera son diferentes, la anterior es estrecha, formada por pares de poros en forma de ranuras, las externas grandes y las internas pequeñas y la posterior es más ancha, con pares de poros en forma de ranuras, las internas cortas y las externas muy largas.

El aparato apical es pequeño, excéntrico, localizado en la parte posterior, casi terminal de la concha, con cuatro placas genitales grandes y la placa madreporíca central; las placas oculares no se observan. El peristoma y periprocto no se observan por las malas condiciones de conservación de la concha. Una fasciola peripétala múltiple rodea a las áreas ambulacrales en su fase petaloide.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>
IGM-403	51.9	49.0	—	2.9

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. La Encantada, cerca de Placer de Guadalupe, Chihuahua; Formación Georgetown, del Albiano superior.

OBSERVACIONES. Existe un solo ejemplar de esta especie, en muy malas condiciones de conservación. El ambulacro impar no se observa por estar cubierto por roca muy dura. Características importantes como la longitud del surco y la posición posterior del aparato apical, acercan esta especie a *Enallaster* (*Washitaster*) *longisulcus* Adkins y Winton (Cooke, 1955, p. 105, lám. 26, fig. 9) de la Caliza Fort Worth del Grupo Washita de Texas (Albiano tardío), pero difiere de la especie texana por presentar un tamaño superior y una gran amplitud en la región anterior de la concha.

Washitaster bravoensis (Böse)

(Lámina 11, figuras 4-9)

- Enallaster bravoensis* Böse, 1910a, p. 168, lám. 41, fig. 5-10; lám. 42, fig. 2-12; lám. 43, fig. 1-2, 6-7; Whitney, 1916, p. 100, lám. 20, fig. 3-5; Adkins y Winton, 1920, p. 58, lám. 9, fig. 11.
- Heteraster bravoensis* (Böse) Adkins, 1928, p. 291.
- Heteraster wenoensis* (Adkins) Smiser, 1936, p. 469, lám. 65, fig. 5-7.
- Hemiaster* sp. Böse, Jones, 1938, p. 136, tabla 3.
- Enallaster texanus* (Roemer) (parte) Cooke, 1946, p. 231.
- Enallaster* (*Washitaster*) *bravoensis* Böse, Cooke, 1955, p. 106, lám. 27, fig. 5-12.

DESCRIPCIÓN. Especie de tamaño mediano, de contorno oval, amplia en la parte anterior y ligeramente acuminada en la parte posterior. Superficie aboral convexa, superficie adoral plana, ligeramente convexa en la parte donde se encuentra el plastrón y cóncava en el área del peristoma; la superficie posterior está truncada oblicuamente.

La mayor altura de la concha se localiza en un punto entre el aparato apical y el borde posterior.

En el área anterior hay un surco ancho y profundo continuo desde el aparato apical al peristoma, que en algunos ejemplares escota ligeramente el margen anterior y en otros el escote es más acentuado. El ambulacro anterior impar no es petaloide y se encuentra alojado en el surco; la zona porífera está formada por pares de poros pequeños que alternan irregularmente con ranuras pequeñas en la serie interna y largas en la serie externa.

Los ambulacros anteriores en la fase petaloide son largos, flexionados ligeramente hacia el área posterior. Las zonas poríferas posteriores son amplias, formadas por pares de ranuras desiguales, cortas las de la serie interna y largas las de la serie externa; las zonas anteriores son estrechas, formadas por pares de poros pequeños muy espaciados entre sí, con un gránulo que los separa.

Los ambulacros posteriores en la fase petaloide son muy cortos, con series de poros en forma de ranura, ligeramente más grandes las de la serie posterior, que es la más amplia; en ambas series, las ranuras internas son más pequeñas.

Las placas interambulacrales tienen tubérculos grandes, mamelonados, crenulados y perforados y numerosas granulaciones. La ornamentación es más notable en el lado oral.

El aparato apical es pequeño, excéntrico, ligeramente posterior, con la placa madreporica central y cuatro placas genitales grandes con un gran gonioporo cada una; las cinco oculares son grandes y de forma pentagonal, estando contiguas las posteriores.

El periprocto es pequeño, ovalado verticalmente y situado en la parte superior de la pared posterior. El peristoma es pequeño, ovalado transversalmente, situado en la parte anterior de la base de la concha. Presenta fasciola peripétala múltiple.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Periprocto</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2274	37.1	34.0	21.7	—	—	—
IGM-2275	32.3	28.9	17.8	—	—	—
IGM-2276	27.3	25.3	18.0	1.6	3.2	—
IGM-2277	22.7	25.3	15.4	—	—	3.5
IGM-2278	18.5	16.0	11.8	1.0	2.4	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Certo de Muleros, Chihuahua, en las unidades 5, 6, y 8 de Böse (1910) correspondientes a las formaciones Georgetown del Albiano superior y Del Río, del Cenomaniano inferior. En la Sierra de La Encantada, Chihuahua, en la Formación Aurora (= Georgetown) del Albiano superior.

OBSERVACIONES. En general, los ejemplares de esta especie presentan buen estado de conservación. Una especie afín es *Enallaster (Washitaster) riovistae* (Adkins) (Cooke, 1955, p. 104, lám. 26, fig. 10-13) del Albiano de Texas, pero la diferencia principal estriba en que la especie mexicana no presenta gránulos conspicuos separando los poros pequeños y grandes del ambulacro impar. *E. (Washitaster) inflatus* Cragin (Cooke, 1955, p. 105, lám. 27, fig. 1-4) del Albiano tardío de la Marga Grayson en Texas, es una especie todavía más cercana que la primera, pero difiere de la especie mexicana porque la concha es subglobosa, mucho más convexa, tanto en la cara aboral como en la oral y de contorno subcircular.

Washitaster longisulcus (Adkins y Winton)

(Lámina 12, figuras 1, 2, 4, 6)

Enallaster longisulcus Adkins y Winton, 1920, p. 55, lám. 9, fig. 4, 8-10; Cooke, 1946, p. 232, lám. 33, fig. 5-6.

Washitaster longisulcus (Adkins y Winton) Lambert, 1927, p. 271; Adkins, 1928, p. 293, lám. 13, fig. 6.

Enallaster (Washitaster) longisulcus Adkins y Winton, Cooke, 1955, p. 105, lám. 26, fig. 9.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña ovoidal y estrecha, cara aboral convexa, con la máxima altura al nivel del aparato apical en la región posterior, casi terminal de la concha. Cara adoral plana.

Ambulacro frontal no petaloide, en el surco posterior, que es muy largo y profundo, la zona porífera está formada por pares de pequeños poros redondos, separados por un gránulo notable.

Los ambulacros pares anteriores son muy largos, la zona porífera está constituida por poros en forma de ranuras pequeñas, del mismo tamaño en todas las series.

El aparato apical se localiza en la parte posterior, con cuatro placas genitales contiguas con su correspondiente gonioporo grande. Periprocto pequeño y ovalado, situado en la parte superior de la pared posterior. Peristoma subpentagonal, localizado en la parte anterior del lado oral. Presenta fasciola peripétala múltiple.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>
IGM-2279	22.7	20.2	14.6	2.0

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Muleros, Chihuahua, unidad 5 de Böse (1910) equivalente al Albiano superior (Ramírez y Acevedo, 1957).

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por un solo ejemplar en buen estado de conservación. Una especie cercana es *Enallaster (Washitaster) riovistae* (Adkins) (Cooke, 1955, p. 104, lám. 26, fig. 10-13) del Grupo Washita, Caliza Fort Worth, de Texas (Albiano tardío), pero difiere de esta especie por tener una concha estrecha y por presentar el aparato apical posterior.

Suborden MICRASTERINA
Familia Micrasteridae

Género *Micraster* Agassiz, 1836

Subgénero *Gibbaster* Gauthier, 1887

Micraster (Gibbaster) sonorensis n. sp.

(Lámina 12, figuras 3, 5, 7-9)

DESCRIPCIÓN. Concha grande, cordiforme, de contorno redondeado, convexa en el área posterior, tanto de la cara aboral como adoral, desvanecida notablemente hacia el área anterior aboralmente y plana en la cara adoral; pared posterior truncada abruptamente. Surco poco profundo que escota el margen anterior y se prolonga desde el aparato apical hasta el peristoma.

Las cinco áreas ambulacrales presentan fase petaloide, estando los pétalos ligeramente hundidos. El pétalo impar es corto, del mismo tamaño que los pétalos pares posteriores; la zona porífera es muy amplia, con poros redondos en la serie interna y en forma de ranura los de la serie externa.

Los pétalos pares anteriores son largos y rectos, con las zonas poríferas amplias. Los poros externos de las series anterior y posterior son en forma de ranura y los internos de las dos series son orificios redondos.

Los pétalos posteriores son cortos y casi rectos, con una ligera flexión hacia la parte posterior. La zona porífera es ancha, con poros redondos en la serie interna y con ranuras en la externa. Los pares de poros de las zonas poríferas de los cinco ambulacros están separados del siguiente par por un reborde formado por la unión de varios gránulos pequeños.

El aparato apical es pequeño, excéntrico y situado en la región anterior, donde la concha comienza a desvanecerse. Está constituido por cuatro placas genitales grandes, unidas, y cinco oculares triangulares, las posteriores unidas y ligeramente más grandes que las demás.

El periprocto es redondeado y está situado en la parte media de la pared posterior. El peristoma no se observa por estar cubierto de roca dura.

Los tubérculos más notables, situados en el plastrón del tipo mesanfisterno, son fuertemente areolados, perforados y crenulados. Existe una fasciola subanal clara.

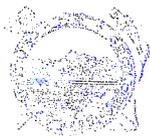
DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Anchura</i>	<i>Longitud</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Periprocto</i>	<i>Peristoma</i>
Holotipo IGM-2280	63.1	56.4	33.0	2.5	6.0	—

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Cerro de Las Conchas, Arivechi, Sonora. Probablemente en rocas del Santoniano.

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por un solo ejemplar en muy buenas condiciones de conservación. *Micraster uddeni* Cooke (1953, p. 37, lám. 15, fig. 6-9) del Santoniano de Austin, Texas, es semejante a la especie mexicana en el contorno cordiforme, pero difiere en la menor convexidad, en los pétalos posteriores más cortos, en el aparato apical situado más posteriormente y en los poros, que tanto en la serie externa como en la interna de las cinco áreas ambulacrales, son en forma de pequeñas ranuras y no ranuras y poros redondos.

Micraster se considera género indicativo del Cenomaniano al Paleoceno y *Gibbaster* subgénero característico del Santoniano al Paleoceno (Fischer, 1966, in Moore, p. 581).



UNIVERSITY OF TEXAS

TRABAJOS CITADOS

- ADKINS, W. S. (1920) *The Weno and Pawpaw formations of the Texas Comanchean*. Univ. Texas. Bull. 1856, 172 p., 11 lám.
- 1928 *Handbook of Texas Cretaceous fossils*. Univ. Texas Bull. 2838, 385 p.
- (1930) *Texas Comanchean echinoids of the genus Macraster*. Univ. Texas. Bull. 3001, p. 101-120, lám. 10-11.
- y WINTON, W. M. (1920) *Palaeontological correlation of the Fredericksburg and Washita formations in North Texas*. Univ. Texas Bull., 1945, 128 p., 21 lám.
- AGASSIZ, L. (1836) *Prodrome d'une monographie des radiaires ou echinodermes*. Soc. Sci. Nat. Neuchatel Mem., t. 1, p. 168-199.
- y DESOR, E. (1847) *Catalogue raisonné des familles des genres et des espèces de la classe des echinodermes*. Paris, 167 p.
- AGUILERA, J. G., ORDOÑEZ, E. y BUELNA, R. (1896) *Bosquejo Geológico de México*. Bol. Inst. Geol. México, n. 4-6, 268 p.
- BÖSE, E. (1910a) *Monografía geológica y paleontológica del Cerro de Muleros cerca de Ciudad Juárez, Edo. de Chihuahua*. Bol. Inst. Geol. México, n. 25, 189 p., 48 lám.
- (1910b) *Nuevos datos para la Estratigrafía del Cretácico en México*. Parergones, Inst. Geol. México, t. 3, n. 5, p. 255-280.
- (1910c) *Neue Beiträge zur Kenntnis der mexikanischen Kreide*. Centralblatt, Min. Geol. Pal., p. 652-662.
- (1919) *On a new Exogyra from the Del Rio Clay and some observations on the evolution of Exogyra in the Texas Cretaceous*. Univ. Texas, Bull. no. 1902, 22 p., 5 lám., 1 fig.
- BOYLE, C. B. (1893) *A catalogue and bibliography of North American Mesozoic Invertebrata*. United States Geol. Survey Bull. 102, 315 p.
- BUITRON, B. E. (1970) *Equinoides del Cretácico Inferior de la Región de San Juan Raya-Zapotitlán, Edo. de Puebla*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Paleontología Mexicana, n. 30, 45 p., 9 lám.
- BURCKHARDT, C. (1930) *Étude Synthétique sur le Mesozoïque mexicain*. Mém. Soc. Paleónt. Suisse, v. 49-50, 280.
- BURROWS, R. H. (1909) *Geology of northern Mexico*. Mining and Scientific Press, v. 99, p. 290-294, 324-327.
- CAIRE, L. F. (1966) *Estratigrafía de la Hoja San Ignacio, Edo. de Chihuahua*. Univ. Nal. Autón. México. Fac. Ingeniería, Tesis inédita, 46 p.

- CLARK, W. B. (1891) *A revision of the Cretaceous Echinoidea of North America*. John Hopkins Univ. Circ., v. 10, n. 87, p. 75-77.
- (1893) *The Mesozoic Echinodermata of the United States*. United States, Geol. Survey. Bull. 97, 207 p.
- y TWITCHELL, M. (1915) *The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of the United States*. United States, Geol. Survey Mem. 54, 341 p.
- COOKE, C. W. (1946) *Comanche echinoids*. Jour. Paleont. v. 20, n. 3. p. 193-237.
- (1955) *Some cretaceous Echinoids from the Americas*. United States, Geol. Survey, Prof. Pap. 264-E, p. 87-112, lám. 18-29.
- CORDOBA, A. D. (1969) *Mesozoic stratigraphy of northeastern Chihuahua, Mexico*. New Mexico, Geol. Soc. 20th, Field Conference, p. 91-92.
- COTTEAU, G. H. (1862-1867) *Échinides, Terrain Crétacé*. Paleontologie Francaise, T. 7, 892 p., 1107-1204 lám.
- (1890) *Note sur quelques Échinides du Terrain Crétacé du Mexique*, Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, v. 8, p. 292-299, lám. 1-2.
- y TRIGER, J. (1855-1869) *Échinides du Département de la Sarthe considérés au point de vue Zoologique et Stratigraphique*. 455 p. 65 lám., Paris.
- CRAGIN, F. N. (1893) *A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous*. Texas Geol. Survey, Ann. Rep. t 4, pt. 9, p. 139-294, lám. 24-46.
- DESOR, E. (1855-1858) *Synopsis des échinides fossiles*. 490 p., 44 lám., Paris.
- DURHAM, J. M. (1966) *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Moore, R. C. Edit., Echinodermata 3, Part. U. p. 211-640.
- FELIX, J. (1891) *Versteinerungen aus der mexicanischen, Jura und Kreide Formation*. Paleontographica, v. 37, p. 140-199, lám. 22-29.
- FISCHER, D. L. (in Moore et al) (1966) *Spatangoids, Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U-Echinodermata 3*, p. 543-628.
- GIEBEL, C. G. (1853) *Beitrag Paläontologie des Texanischen Kreidegebirges*. Naturwiss. Ver. in Halle Jahresber 1852, p. 358-375, lám. 6, 7.
- GOLDFUSS, A. (1826-33) *Petrefacta Germaniae Pt. 1*, Arnz & Co. Edit. Düsseldorf, 312 p., 165 lám.
- GUERRERO, C. J. (1969) *Stratigraphy of Sierra Banco de Lucero, State of Chihuahua*. New Mexico, Geol. Soc. 20th, Field Conference, p. 171-172.
- HILL, R. T. y VAUGHAN, T. W. (1898) *Geology of the Edwards Plateau and the Rio Grande Plain adjacent to Austin and San Antonio (etc)*. United States, Geol. Survey 18, Ann. Rept. pt. 2, p. 193-321.
- IKINS, W. C. (1940) *Some echinoids from the Cretaceous of Texas*. Bull American Paleontology, v. 25, n. 90, p. 53-88, lám. 4-7.
- y CLABAUGH, S. E. (1940) *Some fossils from the Edwards formation of Texas*. Bull. American Paleontology. v. 26, n. 96, p. 265-282.

- IMLAY, R. W. (1944) *Cretaceous formations of Central America and Mexico*. Bull. American Assoc. Petrol. Geol. v. 28 (8) p. 1077-1195.
- JONES, T. S. (1938) *Geology of Sierra de La Peña and Paleontology of the Indidura formation, Coahuila, México*. Bull. Geol. Soc. America, v. 49, n. 1, p. 69-149, 14 lám.
- KELLY, W. A. (1936) *Geology of the mountains bordering the valleys of Acatita and Las Delicias*. Geol. Soc. America, Bull. v. 47, p. 1009-1038.
- KING, R. E. (1939) *Geological reconnaissance in northern Sierra Madre Occidental of Mexico*. Bull. Geol. Soc. America, v. 50, p. 1625-1722, 9 lám.
- Y ADKINS, W. S. (1946) *Geology of a part of the lower Conchos valley Chihuahua, Mexico*. Geol. Soc. America Bull., v. 57, p. 275-294.
- LAMBERT, J. (1916) *The Mesozoic and Cainozoic Echinodermata of the United States by William Bullock Clark and Mayville. W. Twitchell* Rev. crit. zoologie, t. 20, n. 4, p. 168-171 (Revisión).
- (1920) *Étude sur quelques formes primitives de Spatangoides*. Soc. des. Sci. hist. et nat. de l'Yonne Bull., p. 107-149.
- (1927) *Considérations sur les Échinides de la Comanche série du Texas*. Bull. Soc. Geol. France, v. 26, p. 263-278.
- (1935) *Notes sur quelques Échinides fossiles. II.—Sur un Echinolampas du Désert Libyque. III.—Échinides du Mexique*. Bull. Soc. Geol. France, ser. 5, v. 5, p. 364-374, lám. 16.
- (1936) *Quelques nouveaux Échinides fossiles du Crétacé du Mexique*. Bull. Soc. Geol. France, ser. 5, v. 6, p. 1-6, 1 lám.
- Y THIERY, P. (1909-1925) *Essai de nomenclature raisonnée des Échinides*. 605 p., 15 lám.
- LORIOU, P. DE (1873) *Échinides de la période crétacée*. Echinologie Helvétique, pt 2, 398 p., 33 lám.
- (1875-1876) *Note sur quelques espèces nouvelles appartenant à la classe des Echinodermes*. Mem. Soc. Sci. Phys. Hist. Nat. Genève, v. 24, p. 659-673, lám. 1-2.
- (1904) *Échinides crétacé du Honduras*. Notes pour servir a l'étude des échinodermes. Ser. 2, fasc. 2, p. 45-59, lám. 7.
- MALDONADO-KOERDELL, M. (1954) *Los equinoides regulares del Mesozoico de México*. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., v. 7 (1-4) p. 15-44, lám. 1, 2.
- PERKINS, B. F. (1960) *Biostratigraphic studies in the Comanche (Cretaceous) serie of northern Mexico and Texas*. The Geol. Soc. America. Mém. 83, 139 p. 34 lám.
- RAMÍREZ, J. C. Y ACEVEDO, F. C. (1957) *Notas sobre la geología de Chihuahua*. Bol. Asoc. México. Geol. Petrol. v. 9, n. 9, 10, p. 583-770.
- ROEMER, F. (1849) *Texas mit besonderer Roeksicht auf deutsche Auswanderung und liephysischen Verhaethisse des Landes*, Bonn, 464 p.

- SCHLÜTER, C. (1883-1892) *Die regulären Echiniden der norddeutschen Kriede*. Abh. Kör, Preuss Geol. Landesanst. v. 4, 243 p.
- (1887) *Ueber die regulären Echiniden der Kreide Nord Amerikas unter Verlegung einer neuen. Salenia*. Eitz. Ber. Natur. Ver. Preuss, Rheinelande Westfal. v. 44, p. 32-42.
- SHUMARD, B. F. (1853) *Description of the Species of Carboniferous and Cretaceous fossils collected*. Marcy's Natural History of the Red River of Louisiana, Appendix E., p. 197-211.
- SMISER, J. S. (1933) *A study of the Echinoid fragments in the Cretaceous rocks of Texas*. Jour. Paleont. v. 7, n. 2, p. 123-163, lám. 17-22.
- (1936) *Cretaceous echinoids Transpecos, Texas*. Jour Paleont. v. 10, n. 6, p. 449-480, lám. 62-67.
- WHITNEY, F. L. (1916) *The Echinoidea of the Buda Limestone*. Bull. America Paleontology, v. 5, n. 26, p. 87-118, 15 lám.
- WINTON, W. M. (1925) *The geology of Denton County*. Univ. Texas Bull. 2544, 86 p., 21 lám.
- WRIGHT, T. (1864-1882) *Monograph of the British fossil Echinodermata from the Cretaceous formations*. Palaeontographical Soc. Mon. 371, p., 80 lám.

LÁMINAS

LÁMINA 1

Figuras 1-3. *Salenia mexicana* Schlüter

- (1) Ejemplar IGM-2240, (X 2) vista aboral;
- (2) el mismo, (X 2) vista lateral;
- (3) vista adoral.

Figuras 4-8. *Loriolia ornata* (Goldfuss)

- (4) Ejemplar IGM-2242, (X 2) vista lateral;
- (5) el mismo, (X 2) vista apical;
- (6) ejemplar IGM-2244, (X 0.75) fragmento de roca con numerosos ejemplares;
- (7) ejemplar IGM-2243, (X 2) vista apical;
- (8) el mismo, (X 2.3) vista adoral.



1



2



3



4



5



6



7



8

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 2

Figura 1. *Loriolia ornata* (Goldfuss)

- (1) Ejemplar IGM-2243, (X 2.3) vista lateral.

Figuras 2-5. *Tetragramma malbosii* (Agassiz)

- (2) Ejemplar IGM-2245, (X 1) vista apical;
(3) el mismo, (X 1) vista lateral;
(4) vista adoral;
(5) ejemplar IGM-2246, (X 2) vista de los ambulacros e interambulacros.

Figuras 6-7. *Tetragramma streeruwitzi* (Cragin)

- (6) Ejemplar IGM-2247, (X 1) vista apical;
(7) el mismo, (X 1) vista adoral.



1



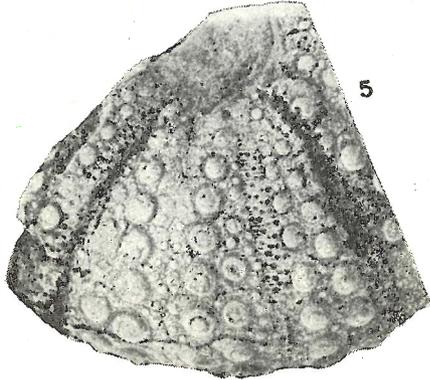
2



3



4



5



6



7

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 3

Figuras 1, 3. *Tetragramma streeruwitzi* (Cragin)

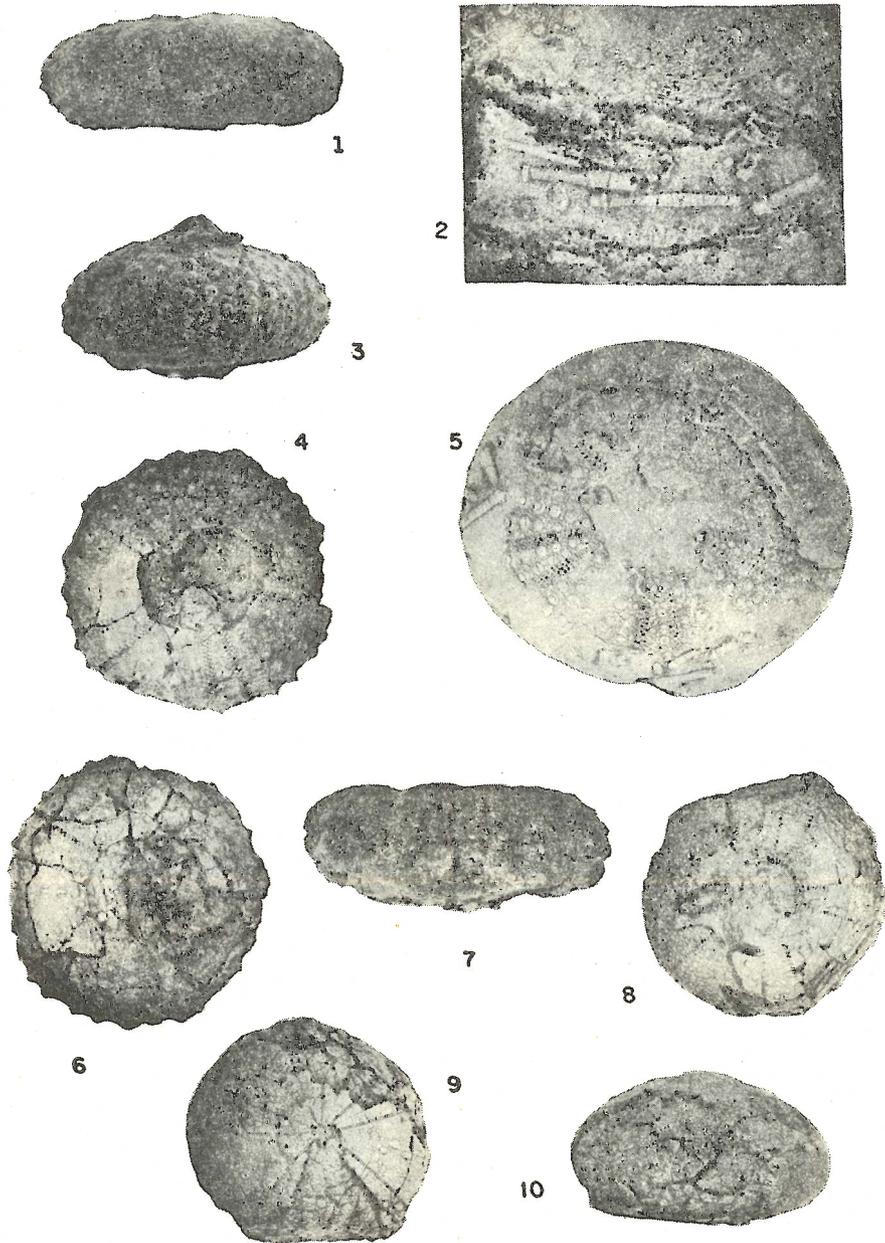
- (1) Ejemplar IGM-2247, (X 1) vista lateral;
- (3) ejemplar IGM-2248, (X 1) vista lateral.

Figuras 2, 4-7. *Phymosoma mexicanum* Böse

- (2) Ejemplar IGM-2250, (X 2) vista de los ambulacros y radiolas;
- (4) ejemplar IGM-2249, (X 1) vista apical;
- (5) ejemplar IGM-2250, (X 1) vista apical;
- (6) ejemplar IGM-2249, (X 1) vista adoral;
- (7) el mismo, (X 1) vista lateral.

Figuras 8-10. *Coenholectypus planatus* (Roemer)

- (8) Ejemplar IGM-2251, (X 1) vista adoral;
- (9) el mismo, (X 1) vista apical;
- (10) vista lateral.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

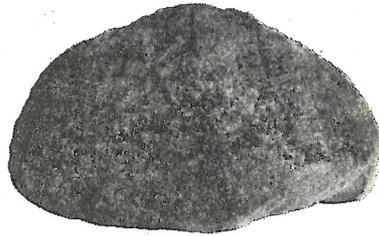
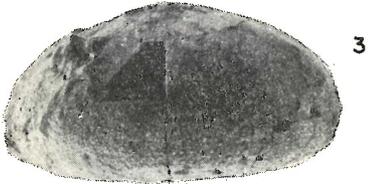
LÁMINA 4

Figuras 1-5, 7. *Coenholectypus transpecosensis* (Cragin)

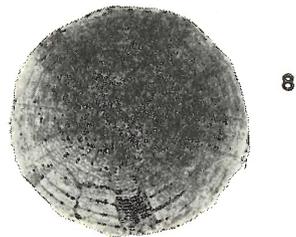
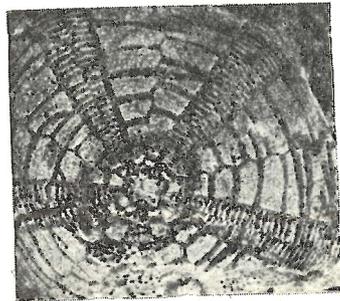
- (1) Ejemplar IGM-2252, (X 1) vista apical;
- (2) el mismo, (X 1) vista adoral;
- (3) ejemplar IGM-2253, (X 1) vista lateral;
- (4) ejemplar IGM-2252, (X 1) vista lateral;
- (5) ejemplar IGM-2253, (X 1) vista adoral;
- (7) el mismo, (X 1) vista apical.

Figuras 6, 8. *Discoides cordobai* n. sp.

- (6) Ejemplar IGM-2258, (X 4) vista del aparato apical;
- (8) ejemplar IGM-2257, (X 2.5) vista apical;



4



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 5

Figuras 1-3. *Discoides cordobai* n. sp.

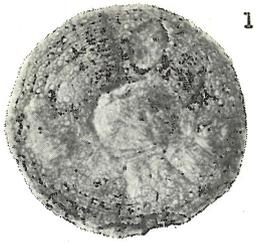
- (1) Ejemplar IGM-2257, (X 2) vista adoral;
- (2) ejemplar IGM-2254, (X 1) vista adoral;
- (3) ejemplar IGM-2257, (X 2) vista lateral.

Figuras 4-8. *Globator parryi* (Hall)

- (4) Ejemplar IGM-2260, (X 1) vista adoral;
- (5) ejemplar IGM-2259, (X 1) vista del aparato apical;
- (6) el mismo, (X 1) vista lateral;
- (7) vista adoral;
- (8) vista apical.

Figuras 9, 10. *Holaster simplex* Shumard

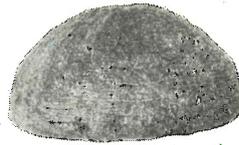
- (9) Ejemplar Univ. Mich. No. 16646, (X 1) vista lateral;
- (10) el mismo, (X 1) vista posterior.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 6

Figuras 1, 2, 4. *Holaster simplex* Shumard

- (1) Ejemplar Univ. Mich. No. 16646, (X 1) vista apical;
- (2) el mismo, (X 1) vista ventral;
- (4) vista anterior.

Figuras 3, 5, 6. *Pseudananchys completa* (Cragin)

- (3) Ejemplar P.M.-3558-3B, (X 1) vista apical;
- (5) el mismo, (X 1) vista anterior;
- (6) vista posterior.



1



2



3



4



5



6

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

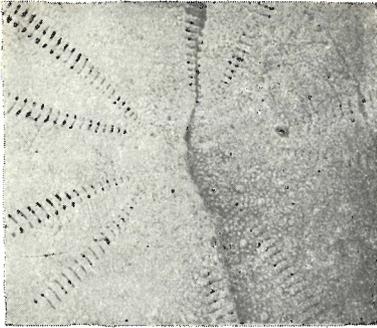
LÁMINA 7

Figuras 1-3. *Pseudananchys completa* (Cragin)

- (1) Ejemplar P.M.-3558-1B, (X 4) vista del aparato apical;
- (2) ejemplar P.M.-3558-3B, (X 1) vista ventral;
- (3) el mismo, (X 1) vista lateral.

Figuras 4-8. *Heteraster mexicanus* (Cotteau)

- (4) Ejemplar IGM-402, (X 1) vista apical;
- (5) el mismo, (X 1) vista ventral;
- (6) vista lateral;
- (7) vista posterior;
- (8) vista anterior.



1



2



3



4



5



6



7



8

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

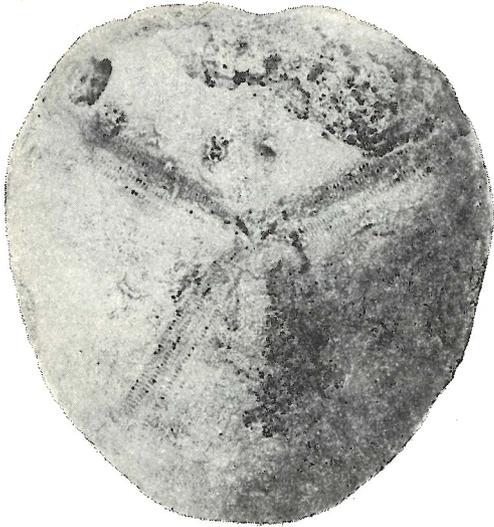
LÁMINA 8

Figuras 1, 4, 5. *Macraster aguilerae* (Böse)

- (1) Ejemplar IGM-2261, (X 1) vista apical;
- (4) el mismo, (X 1) vista ventral;
- (5) vista lateral.

Figuras 2, 3. *Macraster dartoni* (Cooke)

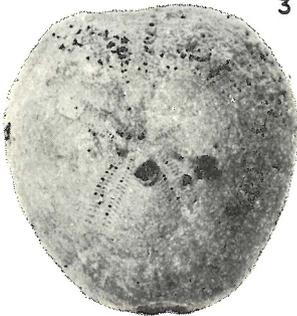
- (2) Ejemplar IGM-2262, (X 2) vista ventral;
- (3) el mismo, (X 2) vista apical.



1



2



3



4



5

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LAMINA 9

Figuras 1, 4. *Macraster aguilerae* (Böse)

- (1) Ejemplar IGM-2261, (X 1) vista posterior;
- (4) el mismo, (X 1) vista anterior.

Figuras 2, 3, 5, 6. *Macraster dartoni* (Cooke)

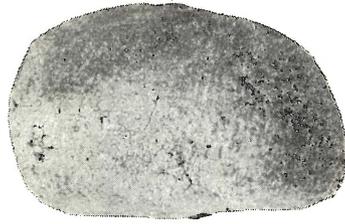
- (2) Ejemplar IGM-2262, (X 2) vista lateral;
- (3) el mismo, (X 1) vista posterior;
- (5) vista anterior.
- (6) Ejemplar IGM-2263, (X 1) vista apical

Figura 7. *Macraster* cf. *M. nodopyga* Lambert

Ejemplar IGM-2264, (X 1) vista apical.



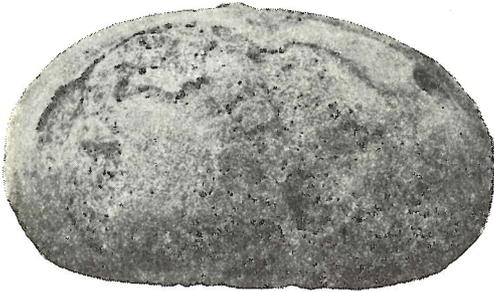
1



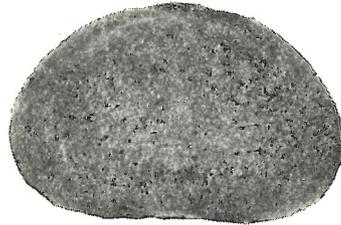
2



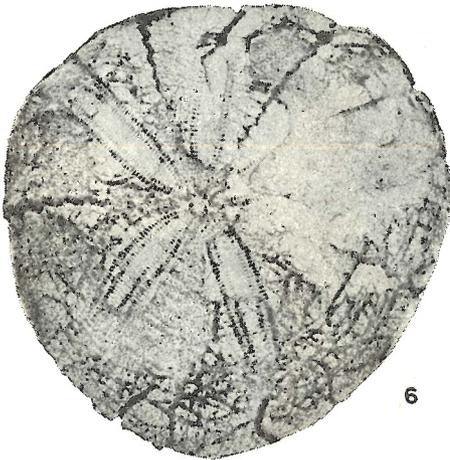
3



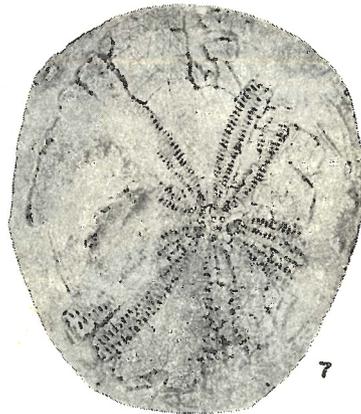
4



5



6



7

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 10

Figura 1. *Hemiaster* sp.

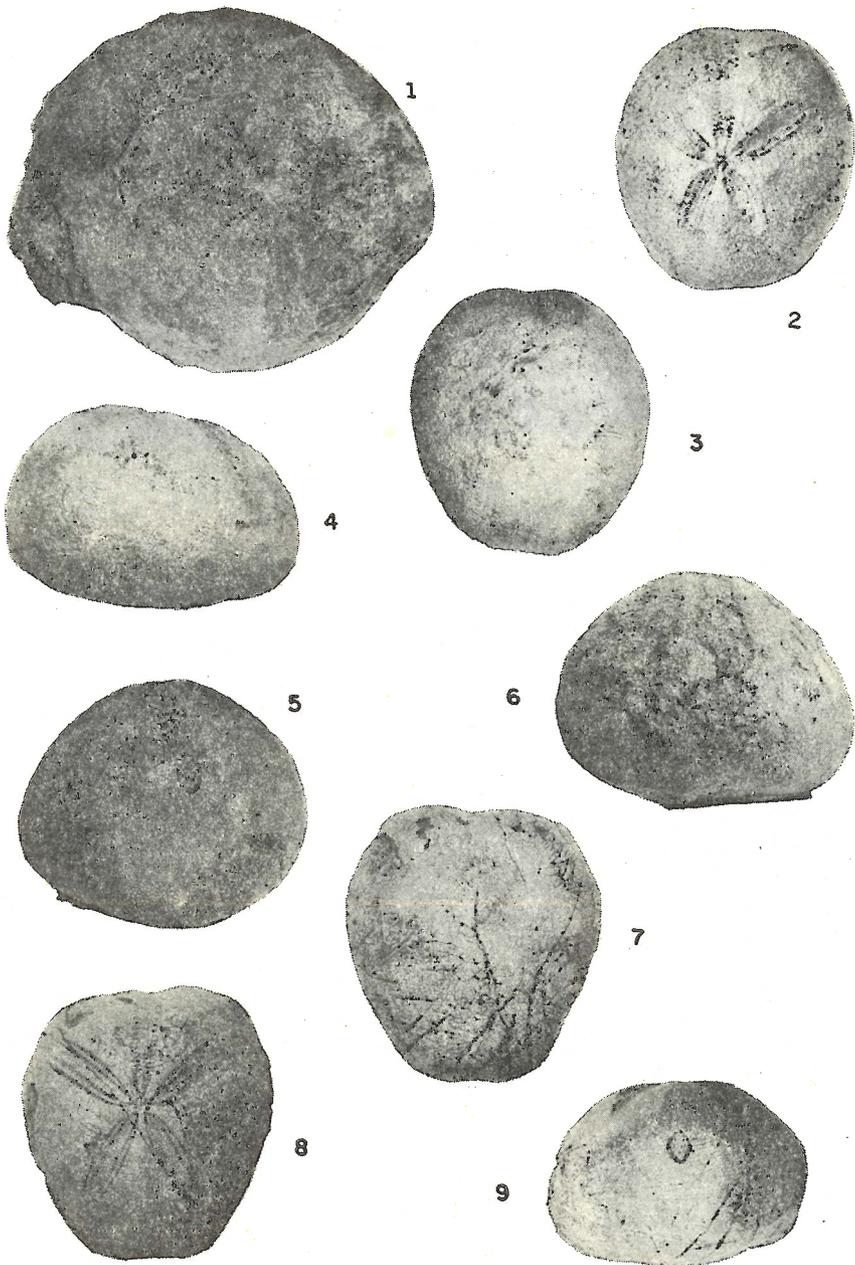
- (1) Ejemplar IGM-2266, (X 1) vista apical.

Figuras 2-6. *Hemiaster calvini* Clark

- (2) Ejemplar IGM-2269, (X 1) vista apical;
(3) el mismo, (X 1) vista ventral;
(4) vista lateral;
(5) Ejemplar IGM-2267, (X 1) vista posterior;
(6) el mismo, (X 1) vista anterior.

Figuras 7-9. *Hemiaster whitei* (Clark)

- (7) Ejemplar IGM-2272, (X 1) vista ventral;
(8) el mismo, (X 1) vista apical;
(9) vista posterior.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

LÁMINA 11

Figuras 1-2. *Hemiaster whitei* (Clark)

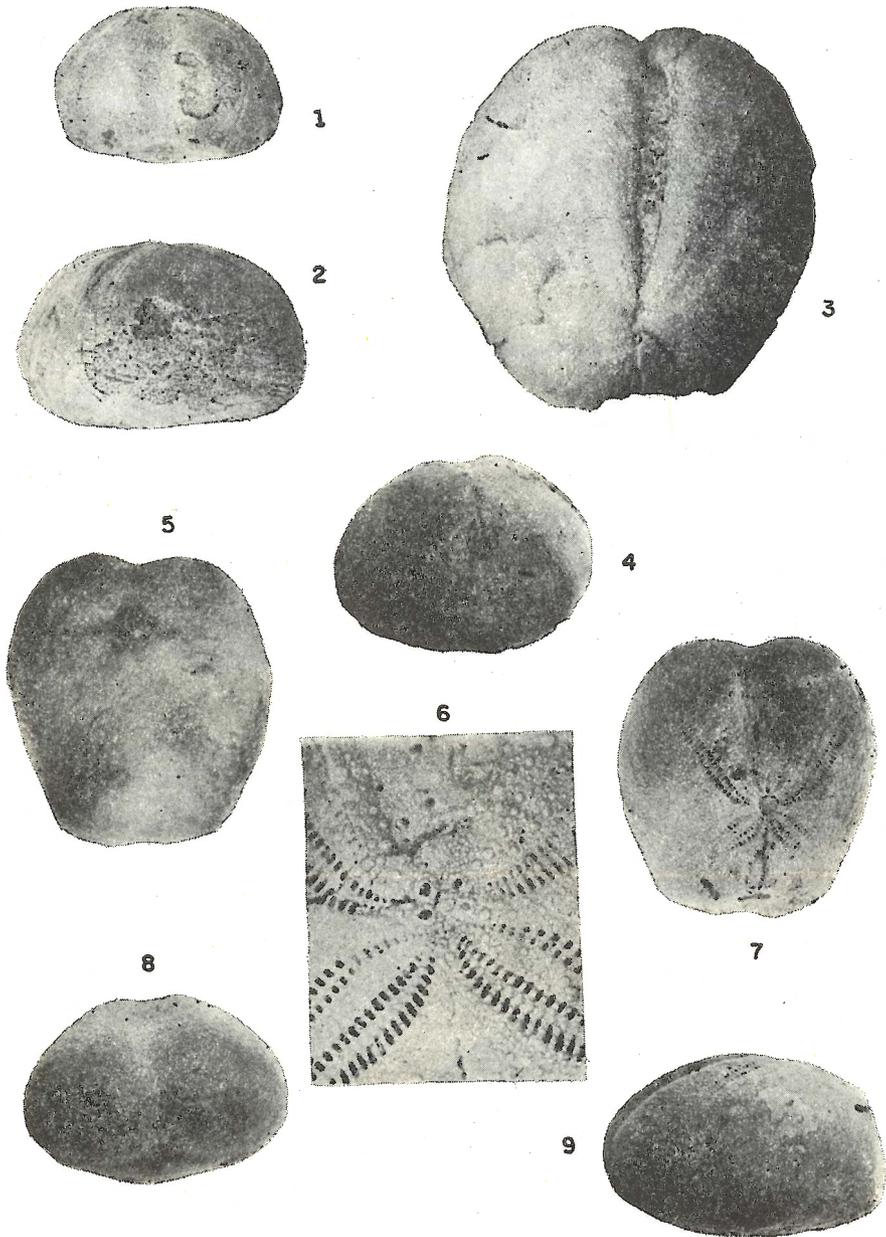
- (1) Ejemplar IGM-2272, (X 1) vista anterior;
- (2) el mismo, (X 1) vista lateral;

Figura 3. *Washitaster* sp.

- (3) Ejemplar IGM-403, (X 1) vista apical.

Figuras 4-9. *Washitaster bravoensis* (Böse)

- (4) Ejemplar IGM-2277, (X 1.5) vista posterior;
- (5) el mismo, (X 1) vista ventral;
- (6) ejemplar IGM-2276, (X 4) vista del aparato apical;
- (7) ejemplar IGM-2277, (X 1.5) vista apical;
- (8) el mismo, (X 1) vista anterior;
- (9) vista lateral.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

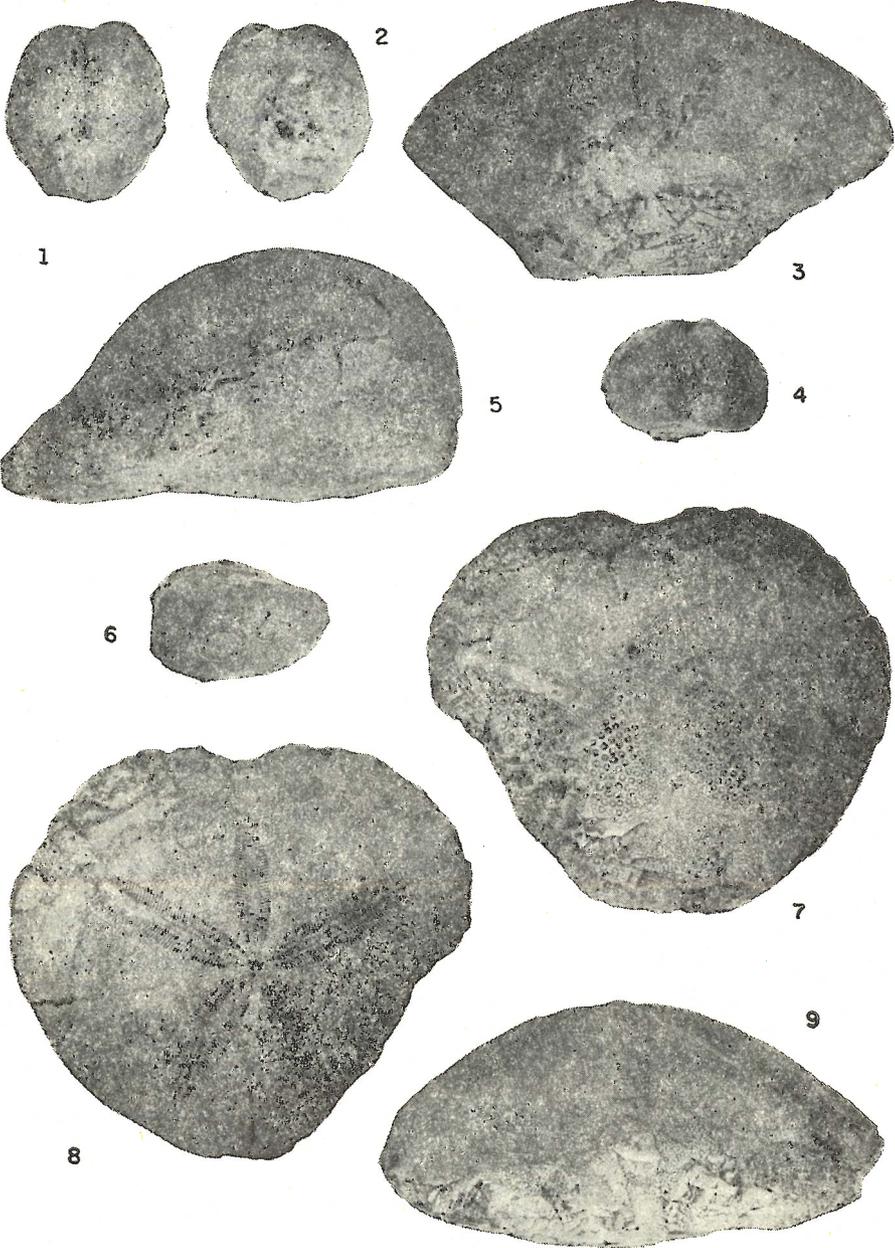
LÁMINA 12

Figuras 1, 2, 4, 6. *Washitaster longisulcus* (Adkins y Winton)

- (1) Ejemplar IGM-2279, (X 1) vista apical;
- (2) el mismo, (X 1) vista ventral;
- (4) vista anterior;
- (6) vista lateral.

Figuras 3, 5, 7-9. *Micraster (Gibbaster) sonorensis* n. sp.

- (3) Ejemplar IGM-2280, (X 1) vista posterior;
- (5) el mismo, (X 1) vista lateral;
- (7) vista ventral;
- (8) vista apical;
- (9) vista anterior.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO

PALEONTOLOGÍA 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. (1965) *Pelectipodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla*, 47 p., 2 figs., y tabla, 7 láms. \$ 10.00 M.N. \$ 1.00 Dlls.
- 3.—BAUMAN, J8., 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 Huetamo, 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., 3 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., Terebatúlido 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 Palizala 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, G. *Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora*. 18 p., 6 láms.
- Pt. II.—SILVA-PINEDA, A. *Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 32 p., 1 fig., 6 láms.

AGOTADA
(OUT OF PRINT)

- 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 FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. (1962) *Nummuloculina heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba*, p. 1-9, 4 figs., 2 láms.
AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Stomiosphaera cardiiformis sp. nov. del Cretácico Superior de Cuba*, p. 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 Maastrichtiano) de Cuba*, p. 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*, p. 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., 2 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, Estado 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.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México*. 26 p., 15 láms. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 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.

AGOTADA
(OUT OF PRINT)

- Pt. I.—PÉREZ-IBARGÜENGOITIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, A. Y DE CSERNA, Z. *Reconocimiento Geológico del Área 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) *Bioestratigrafía de la formación Cárdenas (Cretácico Superior)* San Luis Potosí, 89 p., 3 figs., 16 láms., 1 tabla. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.
- 25.—PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1968) *Fauna del Cretácico-Terciario de Baja California*, 32 p., 8 láminas. \$ 20.00 M.N. \$ 2.00 Dlls.
- 26.—BUITRÓN, B. E. (1968) *Catálogo de Equinoides Fósiles de México*, 50 p. \$ 15.00 M.N. \$ 1.05 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*, p. 1-78, 19 láms.
Pt. II.—ZOLTAN DE CSERNA. *Notas sobre la Geología del área de Tecamatlán, Estado de Puebla*, p. 79-80, 3 figs. \$ 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. \$ 3.00 Dlls.
- 29.—SILVA PINEDA, A. (1970) *Plantas del Pensilvánico de la Región de Tehuacán, Puebla*, 108 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, Estado de Puebla*, 45 p., 1 fig., 9 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
- 31.—BUITRÓN, B. E. (1971) *Equinoides del Cretácico del Norte de México*, 72 p., 1 fig., 12 láms. \$ 30.00 M.N. \$ 3.00 Dlls.

Estas publicaciones se pueden obtener en: Oficina de Publicaciones, Instituto de Geología, Ciudad Universitaria, México 20, D. F.

MÉXICO

En los talleres de EDIMEX, S. DE R. L.,
calle de Andrómaco 1, México 17,
D. F., y bajo la dirección de Jorge
Gurría Lacroix, se terminó la impre-
sión de *Equinoides del cretácico del
Norte de México*, el día 24 de fe-
brero de 1971. Su composición se hizo
en tipos Baskerville 10:12, 10:10,
9:10, 8:10 y 8:9.

Se tiraron 1 200 ejemplares.