

- 5 JUN. 1970

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

INSTITUTO DE GEOLOGÍA

DIRECTOR: ING. DIEGO A. CÓRDOBA M.

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 30

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR DE LA
REGIÓN DE SAN JUAN RAYA-ZAPOTITLÁN,
ESTADO DE PUEBLA

POR

BLANCA ESTELA BUITRÓN



MÉXICO

1970

ESTADO DE BUENOS AIRES
GOBIERNO DE SAN JUAN DE LOS RIOS
SECRETARÍA DE GOBIERNO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

RECTOR:

Ing. Javier Barros Sierra

SECRETARIO GENERAL:

Lic. Fernando Solana

COORDINADOR DE LA
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

Dr. Emilio Rosenblueth Deutsch

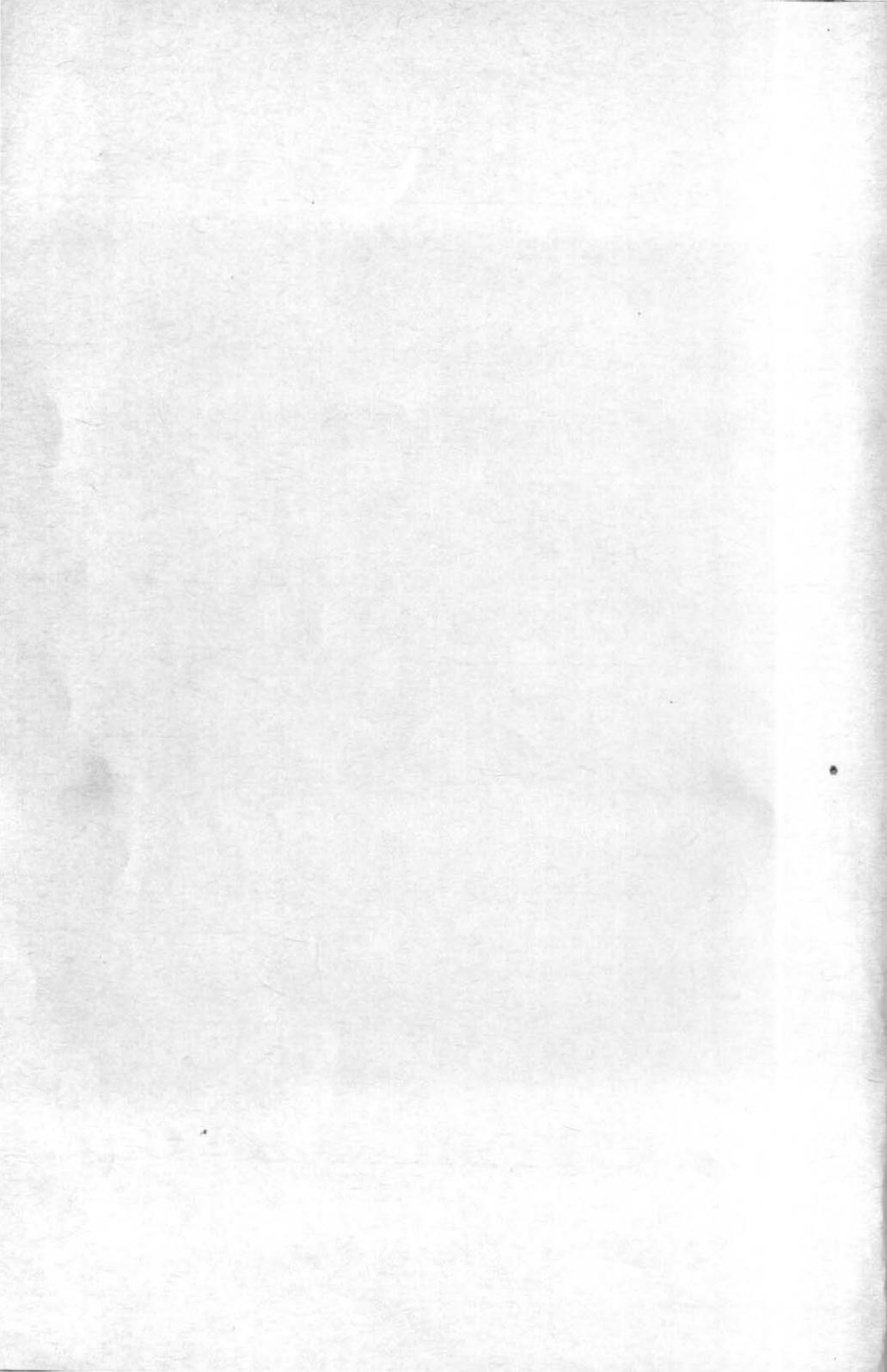
INSTITUTO DE GEOLOGIA
Ciudad Universitaria
México 20, D. F.
MÉXICO

DIRECTOR:

Ing. Diego A. Córdoba M.

SECRETARIA:

Ma. Guadalupe Sáenz A.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

DIRECTOR: ING. DIEGO A. CÓRDOBA M.

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 30

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR DE LA
REGIÓN DE SAN JUAN RAYA-ZAPOTITLÁN,
ESTADO DE PUEBLA

POR

BLANCA ESTELA BUITRÓN



MÉXICO, D. F.

1970

ESTADO DE PUEBLA
INSTITUTO DE PATOLOGÍA
MEXICANA

PATOLOGÍA MEXICANA VOLUMEN 30

REGIONES DEL CRISTÓBAL INTERIOR DE LA
REGION DE SAN JUAN RAYA-ZARATEJAN,
ESTADO DE PUEBLA

BLANCA ESTELA BUTRON



ESTADO DE PUEBLA
1970

SIF.....
UIS.....
IA.....
ED.....

CONTENIDO

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	7
Trabajos previos	7
Estratigrafía	8
Formación Zapotitlán	8
Formación San Juan Raya	10
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA	13
GLOSARIO DE LOS TÉRMINOS TÉCNICOS EMPLEADOS	39
TRABAJOS CITADOS	43
LÁMINAS	47



RESUMEN

El presente trabajo comprende el estudio taxonómico de catorce especies de equinoides, de las que diez son regulares y cuatro son irregulares. Entre las irregulares, dos especies son nuevas: *Heteraster aguileri* n. sp. y *Heteraster alencasterae* n. sp. La colección de equinoides estudiada proviene de las formaciones Zapotitlán y San Juan Raya (Barremiano y Aptiano), localizadas en el sureste del Estado de Puebla.

INTRODUCCIÓN

El material estudiado fue colectado por el geólogo José Guadalupe Aguilera durante reconocimientos geológicos detallados que hizo de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, localizada en el sureste del Estado de Puebla, en los años de 1882 y 1883.

Los datos obtenidos durante esos trabajos constituyen la base de las aportaciones estratigráficas y paleontológicas que presentó en el Décimo Congreso Geológico Internacional, que tuvo lugar en México en el año de 1906. El trabajo que presentó entonces (Aguilera, 1906) contiene una lista de invertebrados fósiles con numerosos moluscos, corales, esponjas, braquiópodos y varias especies de equinoides. En dicha lista están mencionados especies y géneros nuevos, cuyas descripciones no fueron publicadas, por lo que representan *nómina nuda*.

Este trabajo consiste en el estudio de los equinoides de esta región, colectados por Aguilera, y constituye una contribución al conocimiento de la fauna fósil de San Juan Raya.

Trabajos previos

Se cuenta con numerosos trabajos sobre la geología y sobre la paleontología de esta región clásica del Cretácico Inferior de México.

Los geólogos belgas Nyst y Galeotti (1840, p. 218-219) son los primeros que describen parte de la fauna. Mencionan e ilustran tres equinoides: *Cidarites propinquus* Münster, *Cidarites glandiferus* Goldfuss y *Cidarites pustulosus* Nyst y Galeotti, y les asignan edad jurásica. No obstante, estudios posteriores precisan la verdadera edad geológica que corresponde al Cretácico Inferior (D'Orbigny, 1850, p. 231, 240, 257 y Coquand, 1869, p. 163).

Desor (1858, p. 10) aporta una descripción incompleta de *Cidaris galeottii*, de Tehuacán. Asimismo, De Loriol (1875-1876, p. 671) se ocupa del estudio de numerosas radiolas enviadas por el naturalista suizo Sausure. Cotteau (1890, p. 293) examina, en la Escuela de Minas de París, ejemplares fósiles de equinoides procedentes de la región en estudio, haciendo anotaciones de interés sobre su posición taxonómica.

Poco tiempo después Félix y Lenk (1891) estudian la geología de la región de Tehuacán y sus alrededores citando a *Cidarites propinquus* Münster, *Cidarites pustulosus* Nyst y Galeotti, *Cidarites glandiferus* Goldfuss y *Cyphosoma aquitanicum* Cotteau.

Villada (1905), naturalista del Museo Nacional de México, hace un reconocimiento breve de esta interesante región y publica una lista de fósiles, entre los que cita cuatro especies de equinoides.

Burckhardt (1930) presenta un resumen de la Paleontología y Estratigrafía de San Juan Raya-Zapotitlán, en su "Síntesis sobre el Mesozoico de México", incluyendo siete especies de equinoides. Müllerried (1934) hace un reconocimiento paleontológico y estratigráfico y publica un estudio sistemático sobre parte de la fauna, citando dieciséis especies de equinoides. Finalmente, Lambert (1935, p. 365-368) se ocupa del estudio de cinco especies de equinoides de San Juan Raya. Las especies citadas por los autores mencionados están registradas en el Catálogo de Equinoides fósiles de México (Buitrón, 1968).

La mayor parte del conocimiento geológico de que se dispone actualmente sobre la región, fue proporcionado por Calderón en el año de 1956. El mapa geológico reproducido en la Figura 1 está tomado de su trabajo (Calderón, 1956).

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la fauna de la región, sumándose a estudios previos sobre moluscos (Alencáster, 1956) y sobre corales (Reyeros, 1963).

Estratigrafía

Las formaciones Zapotitlán, San Juan Raya y Miahuatepec son las unidades que integran el llamado Grupo Puebla, propuesto por Calderón (1956), que consiste en una secuencia sedimentaria de más de 2500 metros, correspondientes al Cretácico Inferior.

Los fósiles descritos en este trabajo pertenecen a las formaciones Zapotitlán y San Juan Raya.

Formación Zapotitlán

El nombre de esta formación fue propuesto por Aguilera en 1906, para designar a la serie de lutitas fosilíferas que se encuentran en los alrededores de Zapotitlán, pero no señaló una localidad tipo precisa y tampoco

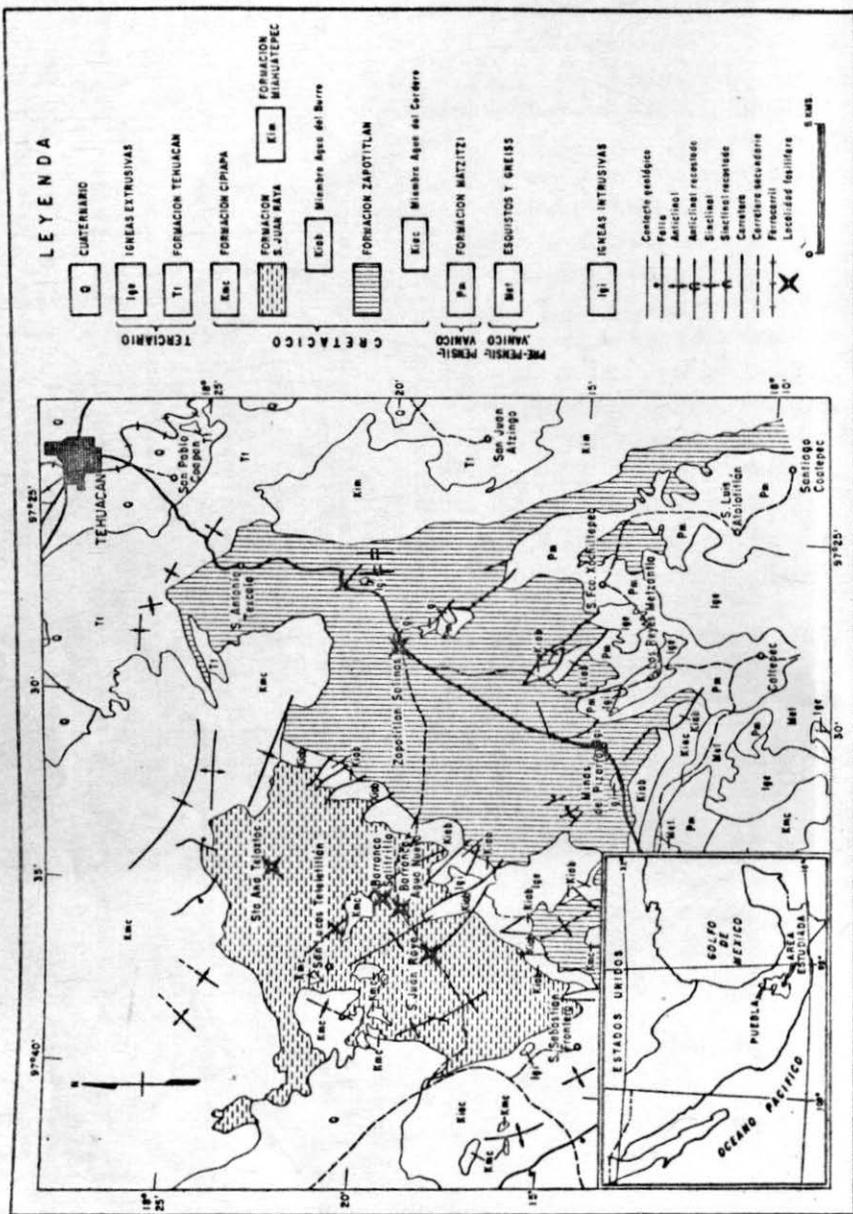


FIGURA 1 - MAPA GEOLOGICO QUE MUESTRA LAS LOCALIDADES FOSILIFERAS (CALDERON, 1956)

midió el espesor de la formación. Calderón (1956) considera que la Formación Zapotitlán aflora desde el norte de San Antonio Texcala hasta la Sierra de Santa Rosa y proporciona el espesor de una sección compuesta, que mide 1,287 metros. La formación consiste en lutita calcárea gris, micacéfera, de estratificación delgada, con intercalaciones de caliza, arenisca y marga, y de algunos conglomerados gruesos.

Los siguientes equinoides pertenecen a esta formación:

- "Cidaris" muellerriedi* Lambert
- Salenia mexicana* Schlüter
- Pseudocidaris clunifera* (Agassiz)
- Goniopygus (Goniopygus) zitteli* Clark
- Magnosia (Magnosia) lens* Desor

La formación descansa tanto sobre las rocas metamórficas del Complejo Basal, como en las rocas continentales del Pensilvánico; está cubierta concordantemente por la Formación San Juan Raya al W y por la Formación Miahuatepec al E. La Formación Zapotitlán pertenece al Barremiano.

]Formación San Juan Raya]

Aguilera (1906) distinguió como "división San Juan Raya" a las rocas sedimentarias muy fosilíferas, que afloran en el poblado de San Juan Raya, sin citar ni medir una sección típica. Calderón (1956) midió una sección de 1,250 metros, que considera como un espesor aproximado.

Los equinoides en esta formación son los siguientes:

- "Cidaris" muellerriedi* Lambert
- Salenia mexicana* Schlüter
- Pseudocidaris clunifera* (Agassiz)
- Pseudodiadema aguilerai* (Maldonado)
- Loriolia rotulare* (Agassiz)
- Tetragramma picteti* (Desor)
- Tetragramma* cf. *T. variolare* (Brongniart)
- Phymosoma mexicanum* Böse
- Coenholectypus transpecosensis* (Cragin)
- Heteraster aguilerai* n. sp.
- Heteraster alencasterae* n. sp.
- Hemiaster whitei* (Clark)

La formación está integrada por lutita de color gris verdoso que interperiza a verde amarillento, intercalada con capas delgadas de arenisca calcárea bien cementadas. Descansa concordantemente sobre la Formación Zapotitlán y sobre ella descansan discordantemente las calizas de la Formación Cipiapa del Albiano inferior. La edad de esta formación corresponde al Aptiano.

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
Subclase PERISCHOECHINOIDEA
Orden CIDAROIDA
Familia Cidaridae Gray 1825
Subfamilia Cidarinae Gray 1825
Género *Cidaris* Leske 1778
"*Cidaris*" *muellerriedi* Lambert

(Lámina 1, figuras 1-6)

Cidaris muellerriedi, Lambert, 1935, p. 366, lám. 16, fig. 13, 14; Maldonado, 1953, p. 22, lám. 1, fig. 8, 9.

Hemicidaris villadai, Maldonado, 1953, p. 27, lám. 1, fig. 22-24.

DESCRIPCIÓN. Concha globosa, aplanada en sus lados dorsal y ventral, de contorno circular a ligeramente pentagonal.

Las áreas ambulacrales son estrechas y marcadamente onduladas, cuyo ancho es de la tercera parte de las áreas interambulacrales. El área porífera es estrecha, ondulada y hundida, con poros circulares y con una granulación gruesa separando cada par.

El área interporífera es ancha, ondulada y ligeramente hundida, con una marcada sutura radial y con dos hileras de tubérculos marginales redondos y salientes, que van desde el ápice hasta el borde del peristoma. En la parte central hay dos hileras de tubérculos ligeramente más pequeños que siguen la trayectoria de los marginales. A corta distancia después del ápice, se intercalan cuatro hileras de tubérculos del mismo tamaño que los marginales siendo, en total, ocho hileras en los ejemplares adultos, y seis hileras en los ejemplares jóvenes.

Las áreas interambulacrales son amplias y presentan dos hileras de placas grandes exagonales que disminuyen ligeramente de tamaño al

acercarse al peristoma y aumentan su diámetro horizontalmente. Las placas presentan un gran tubérculo central saliente, mamelonado y perforado, de cuello liso, cónico, de areola amplia y contorno excavado. Los tubérculos escrobiculares son grandes, mamelonados y cercanos formando una especie de reborde. El resto de la placa está ocupado por granulaciones miliares de tamaño irregular; la zona miliar es muy amplia en la proximidad de la sutura interr radial, careciendo de ella las áreas adambulacrales, así como las zonas adapical y adoral de las placas, pues éstas se tocan por la corona de tubérculos escrobiculares. En cada una de las zonas interambulacrales, la primera placa de la hilera izquierda presenta el tubérculo central reducido, sin areola, y el resto de la placa totalmente cubierto por granulaciones miliares.

El sistema apical es amplio, circular y caduco. El peristoma es circular y mucho más grande que el sistema apical. No se conocen las radiolas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2188	—	17.3	15.4	—
IGM-2189	34.0	20.4	17.4	20.0

LOCALIDAD. San Juan Raya, Tehuacán, Puebla; y Santa Ana Teloxtoc, Zapotitlán, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por un ejemplar bien conservado y algunos ejemplares fragmentados. Se ha podido observar claramente una variación en el número de tubérculos de la zona interperifera de las áreas ambulacrales, en los ejemplares jóvenes y adultos. La especie más cercana es *Cidaris malum* Grassé (Cotteau, 1862-1867, p. 198, lám. 1045, fig. 1-12; Loriol, 1873, p. 47, lám. 4, fig. 1) del Neocomiano Superior de Francia, cuyas placas interambulacrales presentan una amplia zona miliar, mientras que la especie mexicana presenta esta zona bien desarrollada, sólo en la proximidad de la sutura interr radial y carece de ella en las zonas adapical y adoral de las placas. Los tubérculos escrobiculares se encuentran muy próximos formando una especie de anillo compacto; el tubérculo primario, la areola y los tubérculos escrobiculares, ocupan casi la totalidad de la placa, por lo cual, la zona miliar es muy reducida. Además, el aparato apical es más amplio.

Otra especie vecina a "*C.*" *muellerriedi* Lambert es *C. Llardyi* Desor (Cotteau, 1862-1867, p. 190, lám. 1043 y 1049, fig. 1-4; Loriol, 1873, p. 45,

lám. 3, fig. 17-20) del Neocomiano de Francia y Suiza. Esta especie presenta menor número de tubérculos en la zona interporifera, siendo los tubérculos marginales marcadamente diferentes en el tamaño respecto a los internos; los tubérculos escrobiculares están más separados y los tubérculos miliares menos abundantes y más grandes. El aparato apical es ligeramente más pequeño.

El parecido con *C. splendens* Morton (Clark y Twitchell, 1915, p. 46, lám. 9, fig. 4, 5, 6) del Grupo Washita de la Serie Comanche de Texas, es notable; pero la especie mexicana difiere por presentar el periprocto y el peristoma más amplios, mayor número de tubérculos en la zona interporifera y las areolas de los tubérculos interambulacrales más profundas.

En atención a la recomendación de Durham (1966, p. U332) se escribe "*Cidaris*" (entre comillas) para indicar que este nombre no tiene validez taxonómica. Sin embargo, no existe otro género a donde pueda incluirse esta especie.

Subclase EUECHINOIDEA

Orden SALENIOIDA

Familia Saleniidae

Subfamilia Saleniinae

Género *Salenia* Gray 1835

Salenia mexicana Schlüter

(Lámina 1, figuras 7, 8, 9)

- Salenia mexicana* Schlüter, 1883-1892, p. 173; Schlüter, 1887, p. 41; Boyle, 1893, p. 257; Aguilera, 1896, p. 215; Böse, 1910, p. 152, lám. 32, fig. 4-19; Böse, 1910, p. 271; Böse, 1910, 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. 179, 185, 187; Cooke, 1946, p. 204, lám. 31, fig. 1, 2.
- 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.

DESCRIPCIÓN. Especie pequeña, hemisférica, convexa en la parte superior y acuminada sobre todo alrededor del periprocto, plana en la parte inferior, de contorno circular.

Áreas ambulacrales estrechas y rectas, ensanchándose ligeramente hacia el peristoma. Cada placa presenta un par de poros oblicuos, ovalados

transversalmente, separados por un tubérculo pequeño; en la zona interporifera hay un tubérculo grande, mamelonado, no crenulado e imperforado, ovalado longitudinalmente. En la sutura radial hay algunas granulaciones que aumentan en número y tamaño hacia el peristoma.

Las áreas interambulacrales son amplias y están formadas por dos hileras de placas grandes y alternantes en número variable entre cuatro y seis. Cada placa presenta un tubérculo central grande, saliente, imperforado y cuyo cono presenta crenulaciones profundas y areola amplia y poco profunda. Alrededor de la areola hay escasos tubérculos escrobiculares pequeños, mamelonados y no crenulados. Siguiendo la sutura interradial se observan escasas granulaciones miliares, que son nulas en la zona adambulacral y en las partes adapical y adoral de cada placa.

El aparato apical es amplio; las cinco placas genitales lobuladas presentan escotaduras profundas en su contorno y la superficie tiene estriaciones radiales, del centro de la placa a la periferia; el poro genital es subcentral, pues se encuentra ligeramente desviado del centro a la parte inferior de la placa. Las cinco placas oculares son de forma tringular y de contorno lobulado. Una placa extra central, la suranal, tiene las mismas características de las placas genitales.

El periprocto es excéntrico, de forma circular, con un ligero reborde crenulado.

El peristoma es muy amplio, pues ocupa casi la totalidad de la parte inferior de la testa y presenta diez incisiones branquiales.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2190	11.5	6.0	6.4	5.0
IGM-2191	13.5	10.0	9.0	6.6
IGM-2192	16.4	11.3	9.9	—

LOCALIDAD. Santa Ana Teloxtoc, Zapotitlán, Puebla; Barranca Salitrillo, Barranca Agua Nueva, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Entre *Salenia mexicana* Schlüter (Böse, 1910, p. 152, lám. 32, fig. 4-19), *S. texana* Credner (Cooke, 1946, p. 203, lám. 31, fig. 3) y *S. volana* Whitney (Cooke, 1946, p. 204, lám. 31, fig. 4) existe una enorme relación, pues difieren únicamente en pequeños detalles morfológicos de las placas de la corona, apreciándose, sin embargo, una gradación en

las características de las placas del aparato apical en las tres especies. Las placas de *S. mexicana* Schlüter presentan escotaduras o lobulaciones profundas en su contorno y sobre su superficie corren estrías del centro de la placa hacia la periferia.

En *S. texana* Credner, dichas placas presentan un contorno ligeramente lobulado, lo cual también se observa en *S. volana* Whitney, pero ambas especies difieren porque las placas de *S. texana* Credner son lisas y las de *S. volana* Whitney presentan estriaciones en forma radial. *S. mexicana* Schlüter, presenta los rasgos morfológicos de las placas de estas especies, pero mucho más acentuados.

Aun cuando el parecido de *S. mexicana* Schlüter, con *S. prestensis* Desor (Cotteau, 1862-1867, p. 137, lám. 1032 y 1033, fig. 1-9) del Aptiano de Europa, es notable, se observaron ciertas diferencias presentes en los quince ejemplares de la colección estudiada. Los ejemplares más grandes de la especie mexicana, son mucho menores que los de la especie europea. En la especie de México, el sistema apical y el peristoma son relativamente más grandes; el periprocto es circular y no subtriangular; la región dorsal está elevada, acentuándose este carácter alrededor del periprocto; la sutura interr radial está claramente marcada y las granulaciones secundarias y miliars son escasas y siguen el contorno de la misma; el número de placas interambulacrales es menor, así como el número de tubérculos primarios de la zona interporífera.

Orden HEMICIDAROIDA

Familia Hemicidaridae

Género *Pseudocidaris* Étallon 1859

Pseudocidaris sp.

(Lámina 3, figuras 4, 7, 9)

Descripción. Corona desconocida. Sólo se conocen las radiolas, de gran tamaño, piriformes, de columna globosa y cuello largo y estrecho.

La columna presenta una ornamentación que consiste en estrías onduladas horizontales, más o menos paralelas, separadas por espacios angostos y planos. En la tercera parte superior de la columna, se presentan granulaciones gruesas, salientes, de forma oval alargada, arregladas en hileras verticales, dispuestas radialmente a partir del ápice.

El anillo y acetábulo no se observan.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Longitud incompleta	Diámetro mayor
IGM-2234	41.6	25.0
IGM-2235	40.5	26.0
IGM-2236	36.4	21.6
IGM-2237	32.7	17.3
IGM-2238	29.6	16.9
IGM-2239	26.4	17.5

LOCALIDAD. Santa Ana Teloxtoc, Zapotitlán, Puebla.

OBSERVACIONES. Las radiolas descritas no son semejantes a las de ninguna especie conocida. *Pseudocidaris* es el único género con espinas grandes y gruesas, semejantes a las de la especie poblana, pero la ornamentación y el tamaño tan característicos de estos ejemplares, sugieren que probablemente se trata de una especie nueva. Las radiolas son algo semejantes a las de *Pseudocidaris mammosa* (Agassiz) (Cotteau, 1880-1885, p. 21, láms. 265, 266, 267, fig. 1-4) del Oxfordiano de Francia, pero difieren de la especie mexicana porque el tamaño es menor y porque toda la columna está cubierta de granulaciones en hileras longitudinales.

Pseudocidaris clunifera (Agassiz)

(Lámina 2, figuras 1-10,
lámina 3, figuras 1-3, 5, 6, 8)

- Cidaris clunifera* Bourguet, 1742, lám. 54, fig. 364; Agassiz, 1836, p. 142, lám. 14, fig. 16, 18; Agassiz, 1840, p. 68, lám. 21, fig. 22, 23; Agassiz y Desor, 1846, p. 329; Cotteau, 1851, p. 282; Desor, 1855, p. 37, lám. 6, fig. 4.
- Cidaris galeotti* Desor, 1858, p. 10; Aguilera, 1896, p. 215; Maldonado, 1953, p. 20, lám. 1, fig. 1-7.
- Cidaris glandiferus* Nyst y Galeotti, Burckhardt, 1930, p. 159.
- Cidarites glandiferus* Nyst y Galeotti, 1840, p. 219, fig. 12.
- Hemicidaris clunifera* Desor, Cotteau, p. 19, lám. 47, fig. 13-15; Desor, 1858, p. 56 y 484.
- Hemicidaris (Pseudocidaris) clunifera* (Agassiz), Maldonado, 1953, p. 26, lám. 1, fig. 19-21.
- Hemicidaris neocomiensis* Cotteau, 1857, p. 21, lám. 48, fig. 5-9; Leymerie y Raulin, 1858, p. 620.
- Pseudocidaris clunifera* (Agassiz) Loriol, 1873, p. 88, lám. 5, fig. 1-7; Cotteau, 1890, p. 293.
- Pseudocidaris* cf. *clunifera* Aguilera, 1906, tabla de correlación.
- Pseudocidaris galeotti* Desor, Villada, 1905, p. 38.
- Pseudocidaris saussurei* Loriol, 1875-1876, p. 671, lám. 2, fig. 6-9; Cotteau, 1880, p. 219, 294, lám. 31, fig. 1-4; Cotteau, 1890, p. 203; Aguilera, 1896, p. 215; Villada, 1905, p. 38; Lambert, 1935, p. 366.
- (Sinonimia completa en Loriol, 1873, p. 88).

DESCRIPCIÓN. Testa mediana, inflada, de ámbito circular, aplanada en sus caras superior e inferior.

Las áreas ambulantes son muy angostas, onduladas, acentuándose este carácter en el ámbito y mucho más anchas en la región adoral. Las placas aborales y ambítales están constituidas de la manera siguiente: la zona interporífera está formada por dos series de pequeños tubérculos mamelonados e imperforados; intercalados entre estas series hay otros más pequeños y numerosos que aumentan en tamaño y número hacia la región adoral.

La zona porífera está constituida por poros pares casi circulares y separados por un pequeño tubérculo. Las placas ambulacrales adorales son poliporas y presentan un pequeño tubérculo mamelonado finamente crenulado y perforado en número de cuatro a cinco por hilera. Entre las dos hileras de placas existen pequeñas granulaciones distribuidas irregularmente.

Las áreas interambulacrales son muy anchas y están formadas por dos hileras de placas exagonales grandes, alternantes, en número de cuatro a seis en cada hilera; son muy grandes en la zona aboral y muy pequeñas en la zona adoral. Presentan un gran tubérculo central mamelonado y perforado con cuello ligeramente estrechado; la plataforma es subcónica y crenulada, el escrobículo es liso, rodeado de tubérculos pequeños salientes, mamelonados, perforados y espaciados entre sí en número variable de quince a diecisiete. El resto de la placa presenta escasas granulaciones miliares. La primera placa adapical de algunas áreas es muy pequeña y está invadida casi en su totalidad por granulaciones miliares y el tubérculo principal es muy pequeño.

El peristoma es amplio y circular y presenta claramente las incisiones branquiales. El periprocto es circular, central, con pequeñas granulaciones en su borde.

El aparato apical es compacto, pequeño, central, saliente, dicíclico y subpentagonal; las placas genitales, de forma subpentagonal, son ligeramente desiguales en tamaño. Presentan el gonioporo en la parte inferior, en una ligera concavidad y la superficie está surcada por numerosas estrías pequeñas y radiales que convergen al poro. La placa madreporica es un poco más grande que las genitales y presenta, en su superficie, numerosas perforaciones muy finas y algunas verrugosidades. Las placas oculares muy pequeñas y triangulares, con superficie finamente granulosa.

Las radiolas presentan una gran variación en la forma y en el tamaño, desde fusiformes hasta globosas, algunas con una constricción en la parte media de la columna. Presentan en la columna hileras longitudinales de pequeñas granulaciones que convergen en el ápice y de ahí se hacen más aparentes, convirtiéndose varias de éstas en gruesas estrías. El cuello es muy estrecho y ligeramente estriado, el anillo es pequeño, saliente, con estrías profundas y la faceta articular es crenulada.

. DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	IGM-2193	IGM-2194	IGM-2195	IGM-2196	IGM-2197
Diámetro	9.8	19.5	26.5	27.9	32.3
Altura	11.0	11.7	14.9	11.1	18.1
Aparato apical	—	6.4	6.6	7.5	7.5
Peristoma	—	12.1	12.0	12.3	13.7
Ejemplar Núm.	IGM-2201	IGM-2202	IGM-2203	IGM-2205	IGM-2206
Radiolas					
Largo	22.3	26.2	26.6	31.3	31.5
Anchura	8.0	11.0	10.7	10.7	10.2

LOCALIDAD. Santa Ana Teloxtoc, Zapotitlán, Puebla; Iglesia Vieja, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por numerosos ejemplares, en buen estado de conservación, en varios de los cuales se puede observar perfectamente el sistema apical y detalles importantes de la corona.

La situación taxonómica de esta especie ha sido un tanto incierta, debido a que los primeros autores que la citan no contaron con ejemplares numerosos y bien conservados. Nyst y Galeotti (1840, p. 218, fig. 10 y 12) describen a *Cidarites propinquus* Münster basados en una corona y las radiolas de la misma especie la asignan a *C. glandiferus* Goldfuss. Las descripciones y las ilustraciones son deficientes.

Las radiolas de *C. propinquus* Münster presentan una ornamentación consistente en gránulos gruesos, salientes, que no se convierten en estrías en el ápice. En *C. glandiferus* Goldfuss las radiolas son muy globosas con granulaciones gruesas que no forman verrugosidades en el ápice.

Desor (1858, p. 10) describe *Cidaris galeotti* de Tehuacán, y considera a *C. propinqua* Münster de Nyst y Galeotti como sinónimo. La descripción de Desor es sumamente incompleta y no presenta ilustraciones.

Loriol (1875-1876, p. 671, lám. 2, fig. 6-9) describe numerosas radiolas iguales a las aquí descritas y procedentes de esta misma localidad, y las asigna a *Pseudocidaris saussurei*, pero no describe ninguna corona. Considera a *Cidaris glandifera* Galeotti (no Goldfuss) como sinónimo de su especie, y señala el gran parecido con las radiolas de *P. clunifera* (Agassiz).

Cotteau (1880, p. 219, lám. 31, fig. 1-4; 1889-1890, p. 293) examina en la Escuela de Minas de París, una corona de la localidad poblana, haciendo notar su similitud con *P. clunifera* (Agassiz). Lambert (1935, p. 366) considera que el parecido de los ejemplares poblanos con *P. clunifera* (Agassiz) es evidente, pero anota que el aparato apical es diferente, apoyando la discusión de Cotteau (1880, p. 219).

Sin embargo, al examinar los numerosos ejemplares de San Juan Raya, se llega a la conclusión de que la especie descrita e ilustrada por Loriol (1872, p. 88, lám. 5, fig. 1-7) como *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz) no difiere en nada de la especie poblana.

Orden HEMICIDAROIDA

Familia Pseudodiadematidae

Género *Pseudodiadema* Desor 1855

Pseudodiadema aguilerai (Maldonado)

(Lámina 3, figuras 10, 11, 12)

Pseudodiadema macrostoma Aguilera (1906, tabla, *nomen nudum*) (no *P. macrostoma* Dujardin y Hope).

Orthopsis aguilerai Maldonado, 1953, p. 28, lám. 1, fig. 25-27.

DESCRIPCIÓN. Concha grande, inflada, convexa en la zona aboral y ligeramente menos convexa en la zona adoral, ámbito subpentagonal.

Las áreas ambulacrales son rectas y angostas, con el diámetro máximo en el ámbito y adelgazadas al aproximarse al aparato apical y al peristoma.

Las placas, en número de 23 por hilera, presentan un tubérculo primario que ocupa la mayor parte de la superficie; es grande mamelonado, perforado con cono muy notable, saliente y crenulado y areola estrecha. Entre las dos hileras de tubérculos primarios existen tubérculos secundarios y miliares que siguen el contorno de la sutura interr radial y aumentan en número y tamaño en el ámbito.

Las placas son trigeminadas aboralmente, así como también en el ámbito, pero en la zona adoral son poliporas; los zigoporos son circulares y están separados por una saliente en forma de X. Los tubérculos ambulacrales

se encuentran más próximos entre sí y son menos gruesos que los tubérculos interambulacrales.

Las zonas interambulacrales son anchas, con placas grandes, más largas que anchas y ligeramente alternantes entre sí. Presentan dos hileras de tubérculos primarios grandes, mamelonados y perforados, con parapeto crenulado y areola estrecha, que ocupan la parte central de la placa. En la región ambital se agregan tubérculos de menor tamaño, tanto en las zonas adambulacrales como cerca a la sutura interr radial. Estos tubérculos tienen las mismas características que los grandes, se encuentran en algunas placas de la zona ambital, en número de tres. Los tubérculos miliares son poco numerosos y se sitúan en el contorno de las placas. Las suturas interr radial y radial están muy bien marcadas.

El sistema apical es pequeño, pentagonal, dicíclico; las placas genitales son de forma triangular, con el orificio genital localizado en la parte inferior; la placa madreporica presenta la misma forma que las genitales, pero es más grande; todas ellas presentan granulaciones distribuidas irregularmente. Las placas oculares son pequeñas y triangulares, faltando la II y la III.

El periprocto es central, muy grande, subcircular, de contorno liso. El peristoma ocupa casi la totalidad de la región inferior y presenta profundas y amplias incisiones branquiales en número de 10, lo que le confiere un aspecto estrellado.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2209	53.4	32.1	7.5	37.8
IGM-2210	51.4	29.1	6.4	37.4

LOCALIDAD. San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. *Pseudodiadema jaccardi* Cotteau (Loriol, 1873, p. 112, lám. 6, fig. 8 y Cotteau, 1862-1867, p. 433, lám. 1102, fig. 1-5) del Urgoniano inferior de Suiza es semejante a la especie mexicana. La diferencia radica en que *P. aguilerai* presenta una forma más aplanada y granulaciones secundarias irregulares en tamaño y disposición en la cercanía de la sutura radial. La zona interporífera presenta los poros separados por una especie de pared en forma de X y no por un gránulo saliente; mayor número de tubérculos ambulacrales e interambulacrales y menor número

de hileras de tubérculos secundarios, peristoma más grande, con sus incisiones branquiales más grandes y profundas.

Otra especie cercana es *P. hemisphaericum* Desor (Cotteau y Triger, 1855-1869, p. 111, lám. 22, fig. 1) del Secuaniano de Francia y Coraliano de Francia, Suiza e Inglaterra, pero *P. aguilerai* difiere por presentar mayor altura y menor diámetro por sus poros separados por una pared en forma de X, y por su peristoma mayor con incisiones branquiales más pronunciadas.

La especie mexicana parece ser una forma intermedia entre las especies europeas, pues se observa una serie gradual de cambios en sus características, sobre todo en la altura de la concha.

Este ejemplar no pertenece al género *Orthopsis* (Maldonado, 1953, p. 28, lám. 1, fig. 25-27) porque sus tubérculos no están crenulados (Durham in Moore, 1966, p. U-437).

Género *Loriolia* Neumayr 1881

Loriolia rotulare (Agassiz)

(Lámina 4, figuras 1, 2)

Diadema rotulare Bourguet, 1742, lám. 52, No. 340 y 345; Agassiz, 1836, p. 139; Agassiz, 1840, p. 4, lám. 16, fig. 1-5; Cotteau, 1851, p. 285.

Pseudodiadema rotulare Desor, 1858, p. 69; Cotteau, 1857, p. 24, lám. 49, fig. 1-5; Cotteau, 1862-1867, p. 422, lám. 1097, fig. 11-13, lám. 1098 y 1099.

Diadema macrostoma Agassiz, 1840, p. 10, lám. 16, fig. 22-26; D'Orbigny, 1850, p. 69.

Diadema Periqueti Cotteau, 1851, p. 286.

Diadema corona A. Gras, 1848, p. 33, lám. 1, fig. 21-23; Pictet, 1857, p. 244.

Loriolia cf. *L. rotulare* (Agassiz), Maldonado, 1953, p. 30. Ver Sinonimia completa en Loriol, 1873, p. 109.

DESCRIPCIÓN. Concha incompleta, pequeña, de contorno circular, aplana en la parte inferior.

Las áreas ambulacrales son un poco más estrechas que la mitad de la anchura de las áreas interambulacrales. Las placas son grandes, de forma exagonal y presentan un tubérculo grande, mamelonado, crenulado y perforado que ocupa casi la totalidad de la superficie de la placa y disminuyen de tamaño gradualmente al acercarse al peristoma. Cerca de la sutura radial hay tubérculos más pequeños, mamelonados, de tamaño irregular que bordean el contorno de las placas.

La zona perifera es recta y las placas son trigeminadas en el ámbito y políporas en la región adoral con poros circulares, separados por una pequeña pared saliente.

Las placas interambulacrales son más grandes que las ambulacrales, presentan una hilera de tubérculos primarios mamelonados, crenulados y perforados. Hacia la región adambulacral hay una hilera de tubérculos secundarios, mamelonados, crenulados y perforados. Rodeando a los tubérculos existen numerosas granulaciones de tamaño y disposición irregular, que se hacen más profusas en la cercanía de la sutura interr radial.

El peristoma es relativamente grande, con incisiones branquiales bien marcadas y un ligero reborde en su contorno. En esta parte la concha es ligeramente cóncava.

La parte superior y el aparato apical no se conservaron.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Peristoma
IGM-2211	12.0	6.7

LOCALIDAD. San Juan Raya, Tehuacán, Puebla.

OBSERVACIONES. *Pseudodiadema rotulare* (Agassiz) (Cotteau, 1862-1867, p. 422, lám. 1097, fig. 11-13 y lám. 1098 y 1099; Loriol 1873, p. 109, lám. 6, fig. 4, 5) especie característica del Neocomiano de Francia y Suiza, presenta relaciones cercanas con *Pseudodiadema bourgueti* (Agassiz) (Cotteau, 1862-1867, p. 415 lám. 1095, fig. 14-19, lám. 1096 y 1097, fig. 1-11; Loriol, 1873, p. 107, lám. 6, fig. 6, 7), pero difiere de ella por presentar los tubérculos primarios menos desarrollados, los secundarios un poco más grandes y más numerosos y los gránulos miliares de tamaño irregular y más separados.

Esta última especie ha sido asignada dudosamente al género *Trochotiarra* (Durham, 1966, p. U-392).

Género *Tetragramma* L. Agassiz 1840

Tetragramma picteti (Desor)

(Lámina 4, figuras 3-6)

Diadema picteti Agassiz y Desor, 1847, p. 46; Marcou, 1848, p. 139; d'Orbigny, 1850; Desor, 1854, p. 178.

Pseudodiadema picteti Desor, 1856, p. 71; Cotteau, 1863, p. 435, lám. 1102, fig. 6-13; Cotteau, 1863, p. 135 y 156, lám. 63, fig. 5-9; Loriol, 1873, p. 127, lám. 8, fig. 8.

Loriolia picteti (Desor) Maldonado, 1953, p. 29, lám. 2, fig. 28-30.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, de contorno circular a pentagonal, aplanada en sus caras superior e inferior.

Las áreas ambulacrales presentan aproximadamente la mitad de la anchura de las áreas interambulacrales y son ligeramente salientes respecto a las áreas interambulacrales. Las placas son exagonales, con un gran tubérculo primario, mamelonado, crenulado y perforado. En ejemplares jóvenes, cada hilera presenta ocho placas. Siguiendo el contorno de la sutura radial, hay escasas granulaciones pequeñas de tamaño variable.

Las zonas poríferas en la región adapical son diplopódicas, trigeminadas en el ámbito y poliporas aboralmente, siendo los poros de forma circular.

Las áreas interambulacrales están constituidas por dos hileras de placas exagonales muy grandes las cuales en la zona adapical sólo tienen un gran tubérculo central mamelonado y perforado, por lo que esta zona presenta un aspecto desnudo. Hacia la zona adambulacral, un poco antes del ámbito, aparece un segundo tubérculo con las mismas características que el tubérculo primario. La zona miliar es amplia en la parte central, cerca de la sutura interr radial; alrededor de los tubérculos también hay granulaciones miliarias.

Las placas del sistema apical no se conservaron en ningún ejemplar, pero su cicatriz indica que el aparato apical es grande y pentagonal. El peristoma es circular, de tamaño mediano y ligeramente hundido. Las radiolas no se conocen.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2212	28.1	9.3	—	—
IGM-2213	27.3	10.3	—	—
IGM-2214	26.2	9.9	—	—
IGM-2215	20.0	8.0	—	—
IGM-2216	16.6	6.1	7.8	5.0

LOCALIDAD. San Juan Raya, Tehuacán, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por numerosos ejemplares en muy mal estado de conservación y solamente en uno se puede apreciar la cicatriz del aparato apical.

Pseudodiadema raulini (Cotteau) (Cotteau, 1862-1867, p. 439, lám. 1103) y *Pseudodiadema dubium* (A. Gras) especies del Neocomiano de

Francia y Suiza son semejantes a la especie poblana. Ésta difiere de aquellas por su tamaño más pequeño, forma menos aplanada, tubérculos ambulacrales e interambulacrales menos gruesos y menos numerosos y por la zona miliar poco desarrollada, con gránulos menos abundantes.

Género *Tetragramma* L. Agassiz, 1840

Tetragramma cf. *T. variolare* (Brongniart)

(Lámina 4, figura 7)

Cidaris variolaris Brongniart, Roemer, 1840, p. 29.

Diadema variolare (Brongniart) Agassiz 1836, p. 189; Agassiz y Desor, 1846, p. 350.

Pseudodiadema variolare Cotteau, 1862-1867, p. 488, lám. 1117, 1118, 1120, fig. 1-3.

Diplopodia variolaris Desor, 1856, p. 78; Coquand, 1859, p. 992.

Tetragramma variolare (Brongniart) Bronn, 1848, p. 1261. Sinonimia completa en Cotteau, 1862-1867, p. 488.

DESCRIPCIÓN. Un ejemplar incompleto y bastante mal conservado, de tamaño mediano, de forma circular, deprimida. No se observan ni el aparato apical ni el peristoma.

Las áreas ambulacrales son estrechas. Las placas presentan un tubérculo grande, saliente, mamelonado, crenulado y perforado.

La zona perifera está formada por placas diplopódicas adapicalmente y trigeminadas en el ámbito; los poros son circulares.

Las áreas interambulacrales son anchas, del doble de las ambulacrales. Están formadas por placas con una hilera central de tubérculos grandes, mamelonados, crenulados y perforados, continuos desde el aparato apical al peristoma. En las zonas adambulacrales, un poco lejos del aparato apical, aparece una segunda hilera de tubérculos también grandes, mamelonados, crenulados y perforados. En la cercanía de la sutura interradianal existe una amplia zona miliar.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Altura</i>	<i>Diámetro</i>
IGM-2217	incompleto	incompleto

LOCALIDAD. Iglesia Vieja, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie está representada por un solo ejemplar en muy malas condiciones de conservación y por esta circunstancia solamente

se le compara con *Pseudodiadema variolare* (Brongniart) Cotteau (1862-1867 p. 488, lám. 1117, 1118, 1119 y 1120, fig. 1-3) del Cenomaniano de Francia e Inglaterra.

Orden PHYMOSOMATOIDA

Familia Phymosomatidae

Género *Phymosoma* Haime 1853

Phymosoma mexicanum Böse

(Lámina 4, figuras 8, 9, 10)

Phymosoma mexicanum Böse, 1910, 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.

Phymosoma sp. aff. *mexicanum* Böse, Jones, 1938, p. 130, lám. 12, fig. 3-5.

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, de contorno pentagonal, convexa en la región dorsal y plana en la región ventral.

Las áreas ambulacrales son estrechas y se adelgazan hacia la zona aboral y adoral. Las placas presentan un tubérculo primario mamelonado, crenulado e imperforado y pequeños tubérculos de tamaño irregular entre los primarios. Las zonas poríferas están formadas por zigoporos circulares, en series dobles adapicalmente, sencillas en el ámbito y múltiples en la zona adoral.

Las áreas interambulacrales tienen el doble de la anchura de las áreas ambulacrales; las placas son exagonales, más largas que anchas, con dos series constantes de tubérculos, que van del aparato apical al peristoma, y otras dos series de tubérculos que se intercalan en la zona adambulacral y desaparecen antes de llegar al aparato apical. Los tubérculos son grandes, mamelonados, crenulados e imperforados, con granulaciones miliarias a su alrededor, pero faltan en la proximidad del aparato apical.

El aparato apical no se conservó, pero su cicatriz es grande y de forma pentagonal, con una prolongación hacia la quinta área interambulacral. El peristoma es grande con profundas incisiones branquiales.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2218	44.2	20.0	18.2	21.0

LOCALIDAD. Iglesia Vieja, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. En la colección estudiada hay un solo ejemplar, mal conservado, de esta especie.

Esta especie es semejante a *Phymosoma texanum* (Roemer) (Cooke, 1946, p. 209, lám. 31, fig. 18, 19), del Grupo Fredericksburg de Texas. Ambas especies difieren porque la mexicana presenta contorno pentagonal, tubérculos y granulaciones más grandes y aparentes y el aparato apical ligeramente más grande.

Orden ARBACIOIDA

Familia Arbaciidae

Género *Goniopygus* L. Agassiz 1838

Goniopygus (*Goniopygus*) *zitteli* Clark

(Lámina 5, figuras 1-4)

Goniopygus zitteli Clark, 1891, p. 76; Clark 1893, p. 51; Clark, 1893, p. 53, lám. 18, fig. 2a-d y 19, fig. a-e; Cragin, 1893, p. 155; Clark, 1915, p. 52, lám. 14, fig. 3a-c, lám. 15, fig. 1a-h; Lambert, 1927, p. 268; Adkins, 1928, p. 280.

Goniopygus zitteli telostocensis Maldonado, 1953, p. 38, lám. 2, fig. 38-40.

Goniopygus saleniaformis Ikins y Clabaugh, 1940, p. 268, lám. 40, fig. 3a-d.

Goniopygus texanus Ikins y Clabaugh, 1940, p. 269, lám. 40, fig. 4a-d.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña, subcónica, de contorno circular, convexa en la región superior y plana en la inferior.

Las áreas ambulacrales son anchas, formadas por 10 placas en cada hilera. Las placas están provistas de un tubérculo primario mamelonado, imperforado y liso. Los tubérculos y las placas ambulacrales aumentan de tamaño gradualmente del aparato apical hacia el ámbito y disminuyen hacia el peristoma. Cerca de la sutura radial hay granulaciones pequeñas que también aumentan de tamaño al acercarse al ámbito. La zona porífera, de poros redondos, es estrecha, con placas trigeminadas en el ámbito y políporas en la zona adoral.

Las áreas interambulacrales son una y media veces más anchas que las áreas ambulacrales, están formadas por placas grandes que aumentan gradualmente de tamaño hacia el ámbito; con tubérculos más grandes que los ambulacrales, mamelonados, imperforados de parapeto liso y areolados. Cerca del ámbito, en la proximidad de la sutura interr radial, existen granulaciones miliares poco abundantes, que aumentan de número en la zona adambulacral.

El aparato apical es monocíclico, estelar, grande y compacto. Las placas genitales son alargadas y angulosas, terminadas en punta; el gonioporo está localizado en el extremo inferior de las mismas. En el contorno del periprocto las placas genitales presentan, en su parte media, una pequeña escotadura donde se localiza un tubérculo mamelonado. La placa madre-pórica es semejante a las genitales y sólo presenta un ligero reborde en la periferia. Las placas oculares son pentagonales y se encuentran situadas en el ángulo que forman las genitales contiguas. Todas las placas presentan la superficie cubierta de pequeñas perforaciones.

El peristoma es ancho y circular con incisiones branquiales poco marcadas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2219	18.4	8.9	9.2	8.5
IGM-2220	15.5	8.2	7.3	8.5
IGM-2221	13.7	6.4	7.0	8.2
IGM-2222	12.5	6.9	7.3	7.7
IGM-2223	11.9	5.1	—	7.0
IGM-2224	7.8	3.7	6.0	4.0

LOCALIDAD. Santa Ana Teloxtoc, Zapotitlán, Puebla.

OBSERVACIONES. En la colección hay seis ejemplares en buen estado de conservación. *Goniopygus zitteli* es cercana a *G. major* Agassiz (Cotteau, 1862-1867, fig. 740, lám. 1181, 1182, fig. 1-4) del Cenomaniano de Francia y difiere por ser de menor tamaño, concha un poco más aplanada, peristoma más amplio, placas del aparato apical más onduladas en sus márgenes y más separadas entre sí, menor número de tubérculos primarios en las áreas ambulacrales e interambulacrales y tubérculos miliares más prominentes.

Goniopygus budaensis Whitney (Adkins, 1928, p. 280; Cooke, 1946, p. 201) de la Caliza Upper Buda de Texas, es semejante a *G. zitteli* Clark, pero difiere de ella por ser más grande, con peristoma y aparato apical central, de menor tamaño, con tubérculos ambulacrales e interambulacrales primarios más numerosos y los tubérculos marginales de las placas genitales.

Familia Arbaciidae
 Género *Magnosia* Michelin 1858

Magnosia (Magnosia) lens Desor

(Lámina 5, figuras 5, 6, 7)

Magnosia lens Desor 1858, p. 444; Cotteau, 1866, p. 800, lám. 1195, fig. 1-9; Loriol, 1873, p. 154; lám. 10, fig. 10 a, b, c.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña, hemisférica, de contorno circular, plana en la región oral.

Las áreas ambulacrales son estrechas, salientes y angostas en la zona adapical y ensanchadas progresivamente hacia el peristoma. La sutura radial está bien marcada. Las placas están cubiertas por tubérculos grandes, mamelonados, imperforados, de cono liso, que forman hileras horizontales y oblicuas. La zona porífera es estrecha. Las placas son trigeminadas cerca del aparato apical; cerca del peristoma, los poros, que son pequeños y redondos, se multiplican.

Las áreas interambulacrales son mucho más anchas que las ambulacrales, angostas adapicalmente y anchas adoralmente. Presentan series de tubérculos del mismo tipo que los ambulacros y también forman series horizontales y oblicuas. La sutura interr radial está bien marcada. Entre los tubérculos primarios se localizan pequeñas granulaciones muy espaciadas que aumentan sensiblemente en la región inframarginal.

El aparato apical es muy pequeño, compacto, dicíclico, formado por grandes placas genitales pentagonales, perforadas. La placa madreporica, del mismo tamaño y forma de las genitales, tiene granulaciones en la superficie. Las placas oculares son pentagonales y muy pequeñas. El periprocto es central y de contorno circular, y el peristoma amplio y con incisiones branquiales bien marcadas.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm.	Diámetro	Altura	Aparato apical	Peristoma
IGM-2225	12.5	5.8	1.1	6.4

LOCALIDAD. Salinas de Zapotitlán, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta pequeña especie presenta gran parecido con *Magnosia pilos* Desor (Loriol, 1873, p. 154, lám. 10, fig. 10 a, b, c; Cotteau,

1862-1867, p. 800, lám. 1195, fig. 1-9) del Neocomiano inferior de Suiza y de Francia pero se distingue de ella por tener menor altura, contorno circular, tubérculos más finos y más numerosos y peristoma más pequeño.

Orden HOLECTYPOIDA
Suborden HOLECTYPINA
Familia Holectypidae

Género *Coenholectypus* Pomel 1883
Coenholectypus transpecosensis (Cragin)

(Lámina 5, figuras 8, 9, 10)

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

Holectypus (Coenholectypus) transpecosensis Cragin, Cooke, 1946, p. 218, lám. 32, fig. 14; 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; lám. 38, fig. 1-2 (parte).

Holectypus planatus Roemer (parte) Clark, 1915, p. 65.

DESCRIPCIÓN. Concha grande ligeramente pentagonal, la parte dorsal es convexa, subcónica, mientras que la ventral es plana, ligeramente excavada en el sitio del peristoma.

Las áreas ambulacrales son estrechas y rectas, ligeramente salientes, adelgazadas en la proximidad del aparato apical y del peristoma. Las placas ambulacrales son largas y angostas, dispuestas en dos series con sutura radial marcada. Las zonas poríferas presentan poros pequeños y redondos.

Los tubérculos presentan una posición diferente en tres placas sucesivas que se repite en toda el área. En la primera placa el tubérculo está a la derecha, en la segunda, en el centro y en la tercera, a la izquierda. Los tubérculos son muy pequeños, perforados, crenulados, mamelonados y con areola.

Las áreas interambulacrales son muy amplias y están formadas por dos hileras de placas con sutura interr radial marcada. Presentan una hilera horizontal de pequeños tubérculos mamelonados, crenulados y perforados, provistos de una areola pequeña.

El número de tubérculos aumenta gradualmente hacia el ámbito, y disminuye hacia el peristoma. Los tubérculos son más gruesos, y por lo tanto, más notables en el peristoma. Entre los tubérculos primarios se encuentran otros más pequeños.

El sistema apical es pequeño, formado por cuatro placas genitales con un gran gonioporo excéntrico; la placa madreporica es más grande que las genitales y ocupa la parte central del aparato apical. Las placas oculares son ligeramente más pequeñas que las genitales.

El periprocto es grande, ovalado y está situado más cerca del ámbito que del peristoma. El peristoma es pequeño, central y localizado en una ligera excavación en la parte inferior. 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-2226	45.1	18.0	3.4	5.2

LOCALIDAD. Iglesia Vieja, San Juan Raya, Tehuacán, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie es afín a *Holectypus castilloi* (Cotteau, 1889-1890, p. 295, lám. 1), del Albiano superior de Jalpa, Jalisco; pero difiere por ser más pequeña, porque los poros ambulacrales no están separados por tubérculos o alguna estructura saliente, por presentar un peristoma más grande y el periprocto más alejado del margen. Las diferencias con *Holectypus (Coenholectypus) planatus* Roemer del Albiano de Texas (Cooke, 1946, p. 217, lám. 32, fig. 13; 1955, p. 94, lám. 21, fig. 1-3) consisten en que la especie mexicana es de mayor tamaño y su periprocto es mucho más pequeño.

Orden SPATANGOIDA
Suborden TOXASTERINA
Familia Toxasteridae

Género *Heteraster* D'Orbigny 1853

Heteraster aguilerai n. sp.

(Lámina 7, figuras 1-5)

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña oblonga, en forma de corazón y muy elevada. La superficie superior es convexa y el aparato apical ligeramente anterior; la superficie inferior es plana, exceptuando la pequeña excavación donde se localiza el peristoma.

La región anterior es más ancha que la posterior y presenta un surco poco profundo. La región posterior está truncada oblicuamente.

Las áreas ambulacrales, en su porción adapical, son del tipo subpetaloide.

Los ambulacros anteriores son largos y sus extremos están curvados ligeramente hacia el surco. Las hileras de poros están dispuestas de la manera siguiente: la interna presenta poros pares en forma de ranuras pequeñas; la externa presenta la primera serie de poros en forma de ranura del mismo tamaño, la segunda serie formada por pares de poros también en forma de ranura, pero desiguales, uno pequeño y otro mayor.

Los dos ambulacros posteriores son de poca longitud, con poros en forma de ranuras pequeñas de igual tamaño.

El ambulacro impar presenta pares de poros pequeños y pares de poros grandes, alternando de manera irregular. Este ambulacro se encuentra alojado en el surco posterior.

El aparato apical es pequeño y compacto con cuatro grandes placas genitales con su correspondiente gonioporo y cinco placas oculares pequeñas, situadas entre las genitales. La placa madreporica es central.

El periprocto es ovalado verticalmente y se localiza en la parte superior de la región posterior.

El peristoma es ovalado transversalmente y se localiza en la región anterior de la base de la concha.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>
IGM-2227 Holotipo	32.0	29.3	24.4

LOCALIDAD. Barranca Salitrillo, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Esta especie es muy semejante a *Enallaster texanus* (Roemer) (Clark y Twitchell, 1915, p. 86, lám. 39, fig. 2a-g) de la Serie Comanche de Texas. La especie nueva es de mayor altura y menos larga; el surco y la parte posterior son menos prolongados; los poros de los ambulacros anterolaterales son diferentes pues los de la serie interna son uniformes en tamaño y más aproximados y en *Enallaster texanus* son uniformes en tamaño pero más separados. Los poros de la serie externa de los ambulacros pares posteriores son más pequeños que los de la serie interna. El sistema apical está localizado en la región anterior.

Difiere de *Enallaster mexicanus* (Cotteau, 1890, p. 293, 296, lám. 2, fig. 1-8), del Aptiano de Colima y Placeres de Guadalupe, Chihuahua, por presentar una mayor altura y menor anchura, el aparato apical ligeramente anterior, los ambulacros posteriores más largos y menos abiertos, el ambulacro impar más corto y la pared posterior más oblicuamente truncada.

Heteraster alencastrae n. sp.

(Lámina 6, figuras 1-6)

DESCRIPCIÓN. Concha grande, elevada, ovoide, con el ápice hacia la región posterior. La superficie superior es convexa con un surco estrecho y profundo en la región anterior, donde se encuentra alojado el pétalo impar. El surco se continúa hacia la región inferior, pero no profundo, pues no divide el margen anterior en esta parte de la concha, sino que se desvanece progresivamente hacia el margen anterior. La zona posterior termina truncada, de perfil oblicuo. La base de la concha es plana, pero con una ligera depresión donde se localiza el peristoma.

Los ambulacros son del tipo subpetaloide, los posteriores mucho más cortos que los anteriores. El ambulacro impar está alojado en un surco profundo que se desvanece antes de llegar al margen anterior. Los poros presentan forma de ranuras y están dispuestos en pares de diferente tamaño que alternan de manera irregular.

Los ambulacros anterolaterales presentan los poros en forma de ranura, la serie interna está constituida por ranuras pequeñas y grandes.

Los ambulacros pares posteriores son cortos; las hileras de poros presentan la serie interna, con ranuras largas y cortas, y la externa, con ranuras pequeñas. Las placas interambulacrales son grandes y presentan tubérculos grandes areolados, crenulados y perforados, rodeados por numerosos gránulos que ocupan el resto de la placa.

El sistema apical es pequeño y compacto situado en el ápice de la concha, que es algo posterior. Consta de cuatro placas genitales grandes con un gran gonioporo, cinco placas oculares y la placa madreporica central.

El periprocto, ovalado longitudinalmente, está situado en el margen posterior, en la parte superior. El peristoma pequeño, pentagonal, está situado en una depresión de la base.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>
IGM-2228 Holotipo	46.0	42.4	31.3
IGM-2229 Paratipo	31.0	27.4	21.4

LOCALIDAD. Barranca Salitrillo, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Varias especies son afines a la especie poblana *Enallaster obliquatus* Clark (Cooke, 1955, p. 102, lám. 25, fig. 7-13), del Albiano de Texas; *E. texanus* (Roemer) (Cooke, 1946, p. 231, lám. 33 fig. 9-12) de la serie Comanche de Texas y *E. mexicanus* Cotteau (Cotteau, 1890, p. 296, lám. 2; Cooke, 1955, p. 103, lám. 26, fig. 1-8) de Colima y Placeres de Guadalupe así como de la Serie Comanche de Texas. La diferencia más importante de esta especie, estriba en relación con las citadas, en el surco anterior, que no escota tan profundamente el margen y es más profundo al principio del ambulacro impar. El margen posterior no es anguloso sino desvanecido y la concha es de contornos redondeados. Además, los ambulacros anteriores, en su hilera interna, presentan pares de poros desiguales, siendo más grandes los cercanos al ambulacro impar. En cambio en las especies citadas son pequeños y poco aparentes.

La altura de la concha es mayor que en las especies citadas.

Suborden HEMIASTERINA
Familia Hemiasteridae

Género *Hemiaster* Agassiz 1847

Hemiaster whitei (Clark)

(Lámina 7, figuras 6-11)

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), 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.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña y acorazonada con la superficie superior moderadamente elevada, la superficie inferior plana, exceptuando la región donde se localiza el peristoma, que está ligeramente hundida; la parte anterior es más ancha que la posterior.

En la región anterior se localiza un surco, poco profundo; la región posterior es prolongada y truncada verticalmente.

Los ambulacros pares del tipo petaloide son anteriores, están ligeramente curvados y son más grandes que los posteriores, que son rectos. El ambulacro impar es subpetaloide.

Los ambulacros pares anteriores presentan poros en forma de ranuras; la hilera interna tiene poros más pequeños y los de la hilera exterior son más grandes.

El par posterior presenta las dos hileras con poros en forma de ranuras pequeñas y homogéneas. El ambulacro impar presenta los poros en forma de ranuras cortas y homogéneas, diagonales de las de la hilera interna.

Las placas ambulacrales son pequeñas, cubiertas por tubérculos pequeños en su parte petaloide y por tubérculos más grandes en su parte no petaloide.

Las placas interambulacrales son más grandes que las ambulacrales y están cubiertas por tubérculos grandes, con una gran areola, rodeada de finas granulaciones.

El sistema apical es pequeño, de posición ligeramente excéntrica, del tipo etmofracto; pues presenta cuatro placas genitales grandes, contiguas, con su correspondiente gonioporo, y falta la quinta placa genital, y cinco placas oculares pequeñas. La placa madreporica es central.

El periprocto es pequeño, ovalado longitudinalmente, colocado en la parte superior de la zona posterior. El peristoma es ovalado transversalmente y está situado cerca del margen anterior. La concha presenta rastros de fasciolas peripétalas.

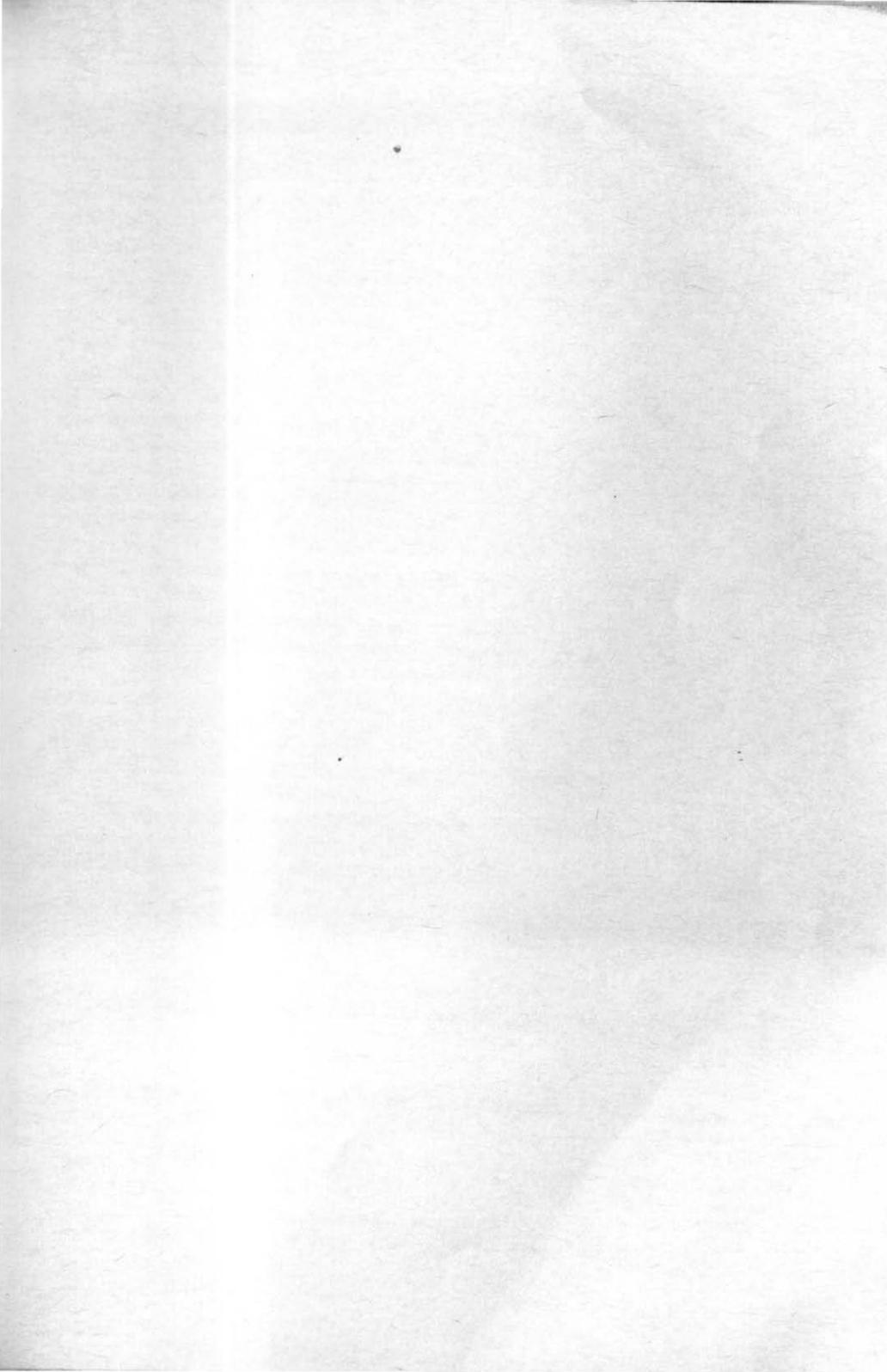
DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>
IGM-2230	31.4	28.7	20.0
IGM-2231	29.7	27.2	16.5
IGM-2232	28.7	26.3	15.2
IGM-2233	—	23.6	12.6

LOCALIDAD. Barranca Salitrillo, San Juan Raya, Puebla.

OBSERVACIONES. Las relaciones de esta especie con los hemiastéridos de la Serie Comanche de Texas, son notables; con *Hemiaster elegans* Shumard (Clark, 1915, p. 89, lám. 41, fig. la-c, lám. 42, fig. la-h, lám. 43, fig. la-f;

✓
Cooke, 1946, p. 223) se diferencia por su tamaño pequeño, sus áreas ambulacrales más cortas y menos profundas y periprocto no sobresaliente. De *H. comanchei* (Clark, 1915, p. 90, lám. 46, fig. 2a-d; Cooke, 1946, p. 223) difiere porque sus pétalos pares anteriores no son rectos sino curvos en su extremo y son poco profundos.



GLOSARIO DE LOS TÉRMINOS TÉCNICOS EMPLEADOS

- Aboral.* Lado o dirección opuesta a la boca.
- Adapical.* Cerca o hacia el sistema apical.
- Adoral.* Cerca o hacia la boca.
- Adradial.* Posición correspondiente al límite entre las áreas ambulacral e interambulacral.
- Ambito.* Línea de mayor circunferencia de la concha.
- Ambulacral.* Correspondiente a la posición o lo que concierne al ambulacro.
- Ambulacro.* Área ambulacral. Cinco segmentos de la concha que se extienden desde el sistema apical hasta el peristoma que alternan con cinco segmentos interambulacrales, que se designan con números romanos (Lám. 8, fig. 1).
- Anillo.* Reborde cerca de la base de la espina para la inserción de los músculos (Lám. 9, fig. 1).
- Apice.* Parte más alta de la concha.
- Areola o escrobículo.* Depresión alrededor del cono para la fijación de los músculos que controlan el movimiento de las espinas.
- Bigeminada.* Placa que tiene dos pares de poros.
- Columna.* Parte principal de la espina (Lám. 9, fig. 1).
- Collar.* Parte lisa y adelgazada de la espina localizada arriba del anillo.
- Cono.* Parte del tubérculo abajo del mamelón, en forma de cono truncado.
- Corona.* Concha del erizo constituida por ambulacros e interambulacros, excluyendo los sistemas apical, periproctal y peristomal, linterna y apéndices.
- Grenulado.* Término descriptivo para el tubérculo; acetábulo de la espina con periferia acostillada (Lám. 8, fig. 2).
- Cuello.* Porción cilíndrica lisa de la espina primaria entre el collar y la columna.
- Dicíclico.* Tipo de sistema apical con placas oculares y genitales en dos círculos concéntricos, estando las genitales en contacto con el margen periproctal.
- Escrobículo.* Areola.
- Espina, radiola.* Columna calcárea, alargada, movable sobre el tubérculo y articulada a él (Lám. 9, fig. 1).
- Etmofracto.* Tipo de sistema apical en el cual las placas genitales 1, 2, 3, 4 y las oculares I y V están contiguas; la placa genital 5 puede o no estar presente (Lám. 9, fig. 3).
- Etmolítico.* Tipo de sistema apical en el cual la placa genital 2 separa por un lado a la genital 1 y a las oculares I y II y por el otro lado a las genitales 3 y 4 y a las oculares III, IV y V. Las oculares I y II no están contiguas y la genital 5 puede o no estar presente (Lám. 9, fig. 4).

X

Fasciola. En la corona, banda estrecha de pequeños tubérculos que soportan unas espinas especiales que en erizos vivientes son abundantemente ciliadas.

Incisión branquial. Muesca del margen peristomal de los interambulacros para el paso de los tallos de las branquias (Lám. 8, fig. 3).

Interambulacro. Cinco segmentos de la testa que se extienden desde el sistema apical hasta el peristoma alternando con los ambulacros, que se designan con números arábigos (Lám. 8, fig. 2).

Irregular. Con periprocto localizado fuera del anillo oculogenital.

Madreporita. Placa o placas del sistema apical que permite(n) el acceso del agua exterior al sistema vascular (Lám. 9, fig. 3).

Mamelón. Cúspide elevada y redonda del tubérculo, en la cual se articula la espina (Lám. 8, fig. 4).

Monocíclico. Tipo de sistema apical con placas oculares y genitales, arregladas en un solo anillo alrededor del periprocto.

Oral. Lado de la concha donde se localiza el peristoma, usualmente dirigido hacia el sustrato.

Periprocto. Abertura en la testa para el ano, cubierta en vida por la membrana periproctal (Lám. 9, fig. 2).

Peristoma. Abertura en la testa para la boca, cubierta en vida por la membrana peristomal (Lám. 8, fig. 3).

Pétalo. Segmento del ambulacro diferenciado adapicalmente.

Placa complementaria. Placa o placas extras, accesorias a las demás en el sistema apical (Lám. 9, fig. 2).

Placa genital. Placa apical de un segmento interr radial, con uno o más poros para arrojar los productos de la reproducción (Lám. 9, fig. 2).

Placa ocular. Placa primordial del sistema apical en la terminación del ambulacro, perforada por un poro ocular.

Placa suranal. Placa del sistema periproctal, la más grande y la primera formada, no reconocible en muchos equinoides.

Polipora. Término referente a la placa ambulacral compuesta o pseudo-compuesta, con muchos pares de poros, generalmente por cinco o más.

Poro ambulacral. Abertura a través de la placa ambulacral para el paso del tubo del pie.

Poro genital. Abertura en la placa genital para la salida de los productos de la reproducción.

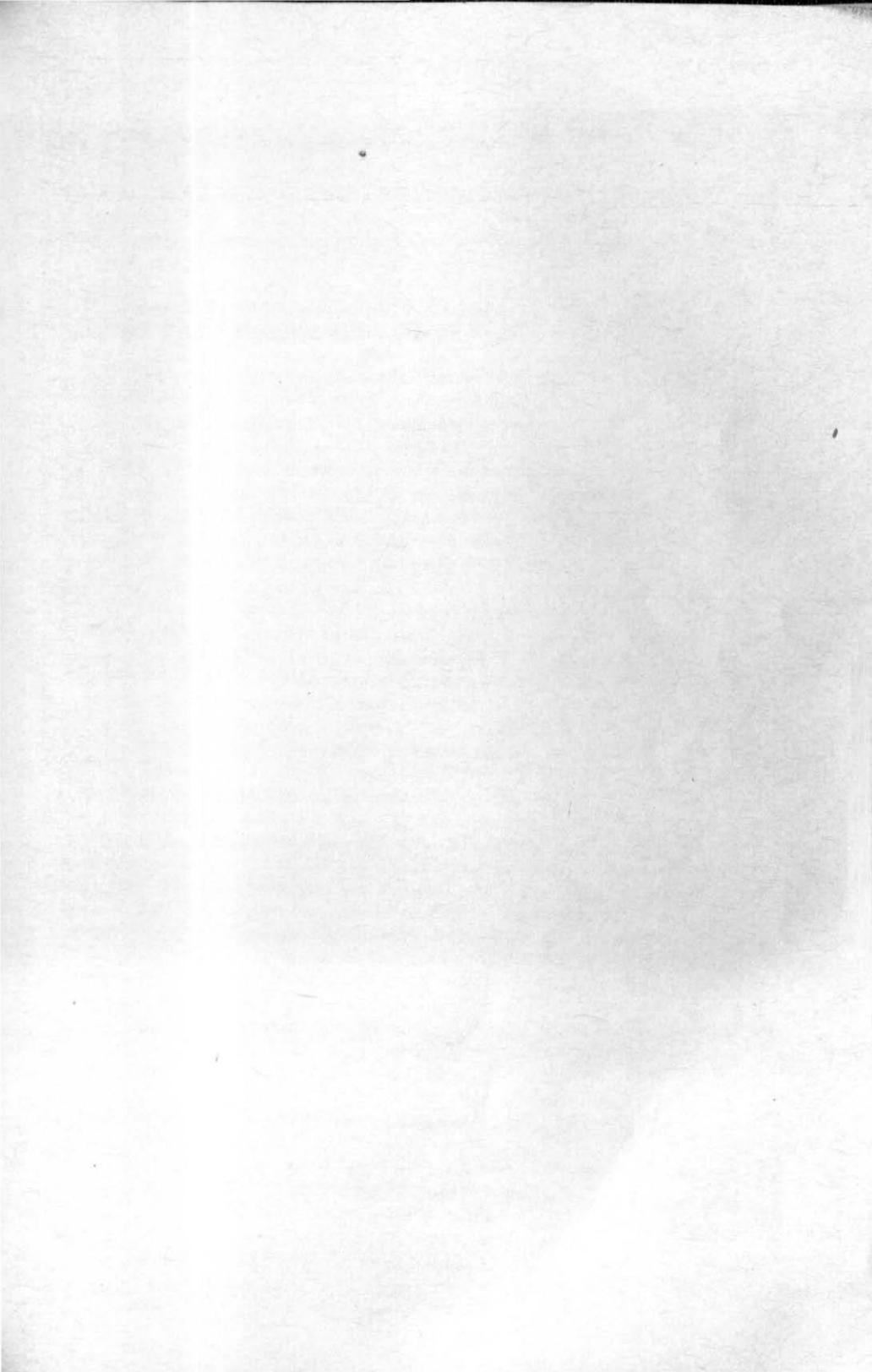
Poro ocular. Perforación en la placa ocular para el paso de un tentáculo terminal.

Regular. Tipo de testa que presenta el periprocto en el anillo óculo-genital del sistema apical.

Sistema apical. Placas en la terminación aboral de los ambulacros e interambulacros, que son oculares y genitales; puede haber una o más placas complementarias.

Sistema loventiano. Consiste en designar con números romanos (I-V) las áreas ambulacrales y con arábigos (1-5) las interambulacrales.

- Subpetaloide*. Tipo de ambulacro mostrando una tendencia hacia el desarrollo petaloide.
- Sutura*. Línea en la superficie de la testa que marca el contacto entre placas adyacentes.
- Sutura adapical*. Sutura a lo largo del lado apical de las placas (Lám. 8, fig. 1).
- Sutura adoral*. Sutura a lo largo del lado adoral de las placas (Lám. 8, fig. 1).
- Sutura interrarial*. Sutura en el centro de un interambulacro, entre dos columnas de placas (Lám. 8, fig. 2).
- Sutura radial*. Sutura en la línea media de los ambulacros (Lám. 8, fig. 1).
- Testa*. Término colectivo para las placas de la corona, sistemas apical, periproctal y peristomal.
- Trigeminada*. Placa que presenta tres pares de poros.
- Tubérculo*. Protuberancia de la superficie externa de las placas de la testa en la cual se articula una espina.
- Tubérculo miliar*. Tubérculo que soporta una espina miliar (Lám. 8, fig. 2).
- Tubérculo primario*. Tubérculo donde se articula una espina primaria (Lám. 8, fig. 4).
- Tubérculo secundario*. Tubérculo en el cual se articula una espina secundaria.
- Uniserial*. Se refiere al ambulacro con pares de poros en una sola hilera longitudinal.
- Zigoporo*. Par de poros.
- Zona interporífera*. Área entre dos hileras de poros en el ambulacro.

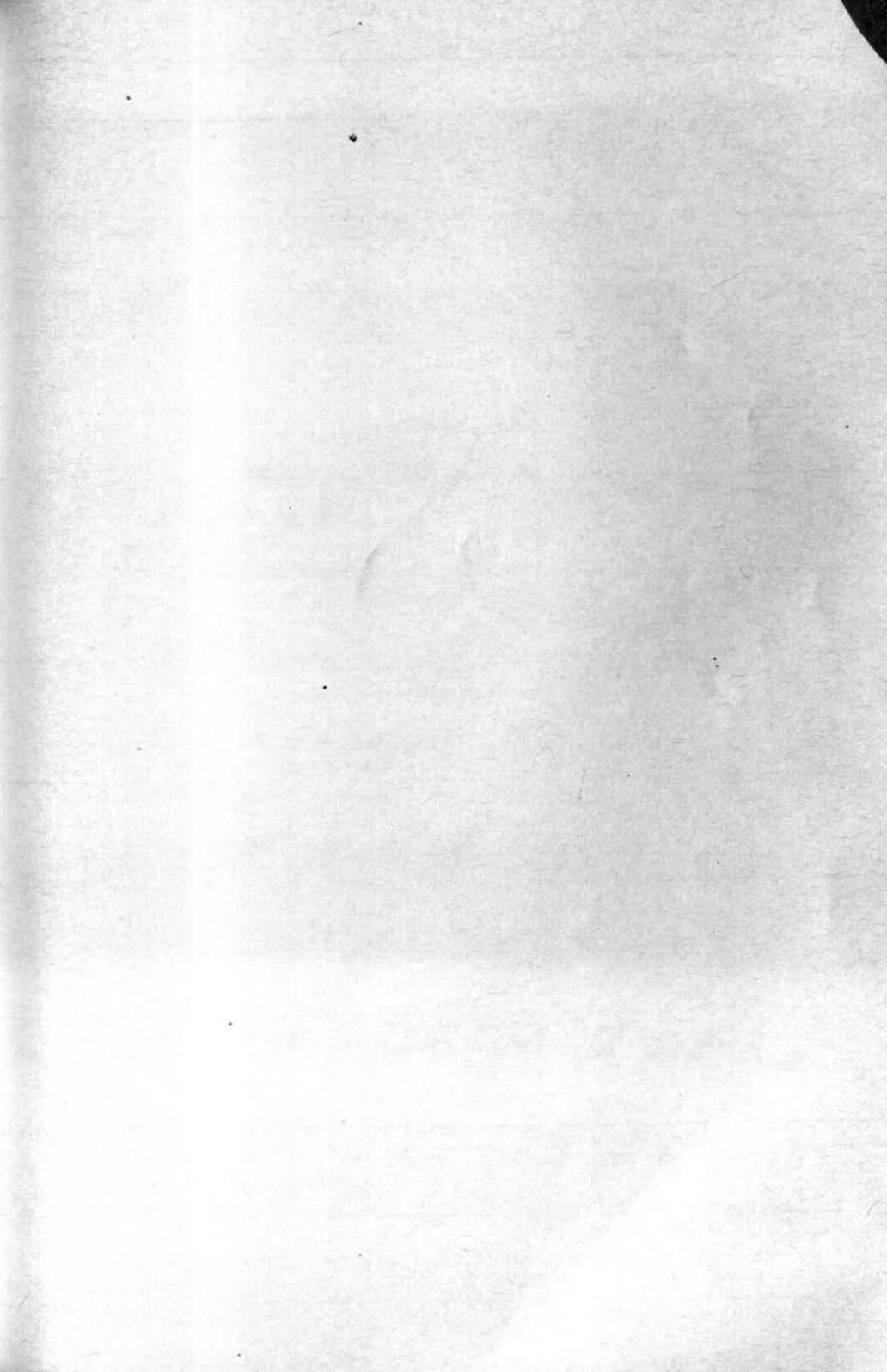


TRABAJOS CITADOS

- ADKINS, W. S. (1928) *Handbook of Texas Cretaceous fossils*. Univ. Texas Bull. 2838, 385 p.
- 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. (1936) *Prodrome d'une monographie des radiaires ou échinodermes*. Soc. sci. nat. Neuchatel Mém., t. 1, p. 168-199.
- y DESOR, E. (1847) *Catalogue raisonné des familles des genres et des espèces de la classe des échinodermes*. Paris, 167 p.
- AGUILERA, J. G. (1906) *Excursión de Tehuacán a Zapotitlán y San Juan Raya*. Congr. Geol. Intern. Xa. Ses. México, Libroto-guía 7, 27 p., 1 mapa, 1 tabla.
- , ORDÓÑEZ, E. y BUELNA, R. (1896) *Bosquejo Geológico de México*. Bol. Inst. Geol. México, n. 4-6, 268 p.
- ALENCÁSTER, G. (1956) *Pelecípodos y Gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla*. Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana, n. 2, 47 p., 7 láms.
- BÖSE, E. (1910) *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.
- (1910) *Nuevos datos para la Estratigrafía del Cretácico de México*. Parergones, Inst. Geol. México, t. 3, n. 5, p. 255-280.
- (1910) *Neue Beiträge zur Kenntnis der mexikanischen Kreide*. Centralblatt, Min. Geol. Pal., p. 652-662.
- BOYLE, C. B. (1893) *A catalogue and bibliography of North American Mesozoic Invertebrata*. United States Geol. Surv. Bull. 102, 315 p.
- BRONN, H. G. (1848) *Index palaeontologicus oder übersicht der bis Jetzt bekannten fossilen Organismen*, v. 1, 1381 p.
- BUITRÓN, B. E. (1968) *Catálogo de Equinoides fósiles de México*. Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana n. 26, 50 p.
- BURCHARDT, C. (1930) *Étude Synthétique sur le Mésozoïque mexicaine*. Mém. Soc. Paleont. Suisse, v. 49-50, 280 p.
- CALDERÓN, G. A. (1956) *Bosquejo geológico de la región de San Juan Raya*. XX Cong. Geol. Intern. Libroto-guía. Excursión A-11, p. 9-27.
- CLARK, W. B. (1891) *A revision of the Cretaceous Echinoidea of North America*. John Hopkins Univer. 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. Palaeont. v. 20, n. 3, pp. 193-237.
- (1955) *Some Cretaceous Echinoids from the Americas*. United States Geol. Survey, Prof. Pap. 264-E, p. 87-112, lám. 18-29.

- COQUAND, H. (1860) *Synopsis des fossiles de la formation crétacée du sud-ouest de la France*. Bull. Soc. Geol. France, ser. 2, v. 16, p. 992-993.
- (1869) *Monographie du genre Ostrea, Terrain Crétacé*. 215 p., 75 lám.
- COTTEAU, G. H. (1858-1880) *Échinides nouveaux ou peu connues*. Ser. 1, 230 p., 32 lám., J. B. Baillière, Paris.
- (1880) *L'Échinides nouveaux ou peu connues*. Ser. 1, 219 p., 21 lám.
- (1880-1885) *Description des Animaux Invertébrés, Terrain Jurassique, Échinides Réguliers*. Paléontologie française, v. 10, pt. 2, 960 p., lám. 263-520.
- (1890) *Note sur quelques Équinides 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. W. (1893) *A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous*. Texas Geol. Survey, Ann. Rept. 4, pt. 9, p. 139-294, lám. 24-46.
- DESOR, E. (1855-1858) *Synopsis des Échinides fossiles*. 490 p., 44 lám., Paris.
- DURHAM, J. W. (1966) *Treatise on Invertebrate Palaeontology (u) Echinodermata*. 3 (1), p. 211-266a.
- FÉLIX, J. (1891) *Versteinierungen aus der mexicanischen Jura und Kreide Formation*. Palaeontographica, v. 37, p. 140-199, láms. 22-29.
- y LENK, H. (1891) *Übersicht über die geologischen Verhältnisse des mexicanischen Staates Puebla*. Palaeontographica, v. 37, pp. 117-139, lám. 30.
- HEILPRIN, A. (1890) *The Geology and Palaeontology of the Cretaceous deposits of Mexico*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, p. 445-469.
- IKINS, W. C. (1840) *Some echinoids from the Cretaceous of Texas*. Bull. Am. Palaeontology, v. 25, n. 90, p. 53-88; láms. 4-7.
- y CLABAUGH, S. E. (1940) *Some fossils from the Edwards formation of Texas*. Bull. Am. Palaeontology, v. 26, n. 96, p. 265-282.
- JONES, T. S. (1938) *Geology of Sierra de La Peña and Palaeontology of the Indidura formation, Coahuila, Mexico*. Bull. Geol. Soc. America, v. 49, n. 1, p. 69-149. 14 lám.
- LAMBERT, J. (1903) *Echinodermes*. Rev. crit. pal., année 7, n. 4, pp. 218-219.
- (1927) *Considérations sur les Échinides de la Comanche série du Texas*. Bull. Soc. Géol. 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. Géol. France, ser. 5, v. 5, p. 364-274, lám. 16.
- (1936) *Quelques nouveaux Échinides fossiles du Crétacé du Mexique*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 5, v. p. 1-6, 1 lám.
- LAPPARENT, A. DE (1906) *Traité de Géologie*. 5ème édition, Masson éd., Paris, 2014 p.
- LORIOL, 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*. Mém. Soc. Sci. Phys. Hist. Nat. Genève, v. 24, p. 659-673, láms. 1, 2.
- MALDONADO-KOERDELL, M. (1953) *Los equinoides regulares del Mesozoico de México*. An. Esc. Nac. Cien. Biol., v. 7 (1-4), p. 15-44, lám. 1, 2.

- MÜLLERRIED, F. K. (1934) *Estudios paleontológicos y estratigráficos en la región de Tehuacán, Puebla*. An. Inst. Biol., t. 4, 5, n. 1, p. 62-73.
- NYST, H. y GALEOTTI, H. (1840) *Description de quelques fossiles du calcaire jurassique de Tehuacán, Mexique*. Acad. Sci. Bruxelles, p. 218-221, figs. 10, 11, 12.
- ORBIGNY, A. d' (1850) *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des Mollusques et Rayonnées*. v. 2, Masson édit., Paris, 427 p.
- REYEROS, N. M. (1963) *Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Estado de Puebla*. Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol. Paleontología Mexicana n. 17, 21 p., 5 lám.
- ROEMER, F. A. (1840) *Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges*. Hannover, 146 p.
- SCHLÜTER, C. (1883-1892) *Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide*. Abh. KÖr. Preuss. Geol. Landesanst., v. 4, 243 p.
- (1887) *Über die regulären Echiniden der Kreide Nord-Amerikas unter Verlegung einer neuen Salenia*. Eitz. Ber. Natur. Ver. Preuss. Rheinlande Westfal, v. 44, p. 32-42.
- 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, láms. 17-22.
- (1936) *Cretaceous echinoids Transpecos, Texas*. Jour. Paleont. v. 10, n. 6, p. 449-480, láms. 62-67.
- TWENHOFEL, W. H. (1924) *The geology and invertebrate paleontology of the Comanchean and "Dakota" formations of Kansas*, State. Geol. Surv. Kans., Bull. 9, 135 p., 23 láms. (Review by T. W. Stanton, Am. Jour. Sci. (5), 9, p. 340-342, 1925.
- VILLADA, M. M. (1905) *Una exploración a la Cuenca fosilífera de San Juan Raya, Estado de Puebla*. Confer. Mus. Nac. Sec. Hist. Nat. México, D. F., 44 p., lám. A-K, 1 croquis.
- WINTON, W. M. (1925) *The geology of Denton County*. Univ. Texas, Bull. 2544, 86 p., 21 láms.



+

LÁMINAS

LAMINA 1

Figuras 1-6. "*Cidaris*" *muellerriedi* Lambert

- (1) Ejemplar IGM-2188, (X 2) vista aboral;
- (2) el mismo, (X 1.5) vista lateral;
- (3) el mismo, (X 2) vista adoral;
- (4) ejemplar IGM-2189, (X 1) vista lateral;
- (5) vista adoral;
- (6) vista aboral.

Figuras 7, 8, 9. *Salenia mexicana* Schlüter

- (7) Ejemplar IGM-2192, (X 2) vista apical;
- (8) ejemplar IGM-2191, (X 1.5) vista adoral;
- (9) el mismo, vista lateral.



1



3



2



4



6



5



7



9



8

LÁMINA 2

Figuras 1-11. *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz)

- (1) Ejemplar IGM-2193, (X 1.5) vista apical;
- (2) vista lateral;
- (3) vista adoral;
- (4) ejemplar IGM-2194, (X 1.5) vista aboral;
- (5) vista lateral;
- (6) vista adoral;
- (7) ejemplar IGM-2198, (X 1) vista lateral;
- (8) ejemplar IGM-2199, (X 1.5) vista lateral;
- (9) ejemplar IGM-2200, (X 1.5) vista lateral;
- (10) ejemplar IGM-2205, (X 1.5) vista lateral;
- (11) ejemplar IGM-2201, (X 1.5) vista lateral.

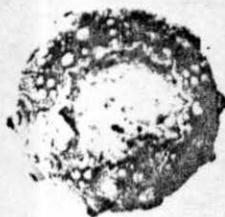


LÁMINA 3

Figuras 1-3, 5, 6, 8. *Pseudocidaris clunifera* (Agassiz)

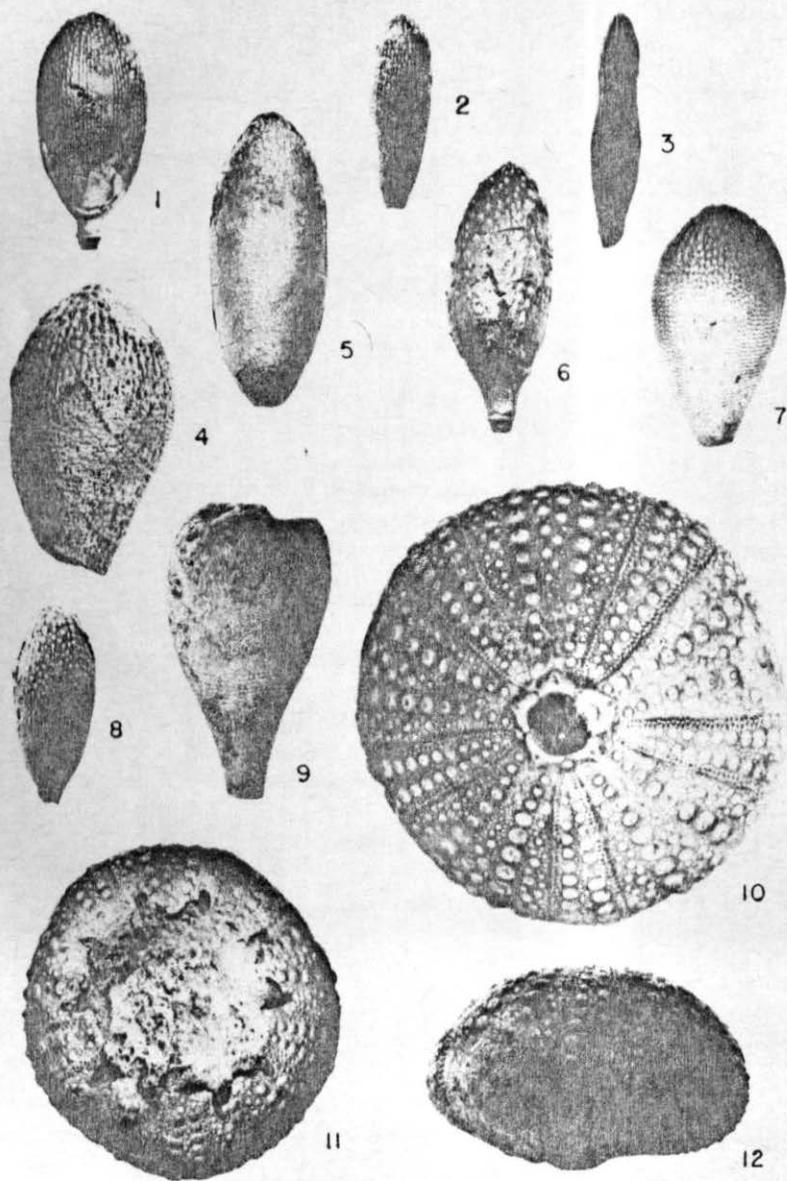
- (1) Ejemplar IGM 2202, (X 1.5) vista lateral;
- (2) ejemplar IGM-2203, (X 1) vista lateral;
- (3) ejemplar IGM-2204, (X 2) vista lateral;
- (5) ejemplar IGM-2206, (X 2) vista lateral;
- (6) ejemplar IGM-2207, (X 1.5) vista lateral;
- (8) ejemplar IGM-2208, (X 1.5) vista lateral.

Figuras 4, 7, 9. *Pseudocidaris* sp.

- (4) Ejemplar IGM-2234, (X 1) vista lateral;
- (7) ejemplar IGM-2235, (X 1) vista lateral;
- (9) ejemplar IGM-2236, (X 1) vista lateral.

Figuras 10, 11, 12. *Pseudodiadema aguilerai* (Maldonado)

- (10) Ejemplar IGM-2209, (X 1.5) vista aboral;
- (11) el mismo, (X 1) vista adoral;
- (12) ejemplar IGM-2210, (X 1) vista lateral.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR

LÁMINA 4

Figuras 1, 2. *Loriolia rotulare* (Agassiz)

- (1) Ejemplar IGM-2211, (X 1.5) vista adoral;
- (2) el mismo, vista lateral.

Figuras 3-6. *Tetragramma picteti* (Desor)

- (3) Ejemplar IGM-2216, (X 2) vista aboral;
- (4) el mismo, (X 2) vista adoral;
- (5) ejemplar IGM-2212, (X 1) vista adoral;
- (6) ejemplar IGM-2216, (X 1.5) vista lateral.

Figura 7. *Tetragramma* cf. *T. variolare* (Brongniart)

- (7) Ejemplar IGM-2217, (X 1) vista aboral.

Figuras 8, 9, 10. *Phymosoma mexicanum* Böse

- (8) Ejemplar IGM-2218, (X 1) vista aboral;
- (9) vista adoral;
- (10) vista lateral.



1



2



3



4



5



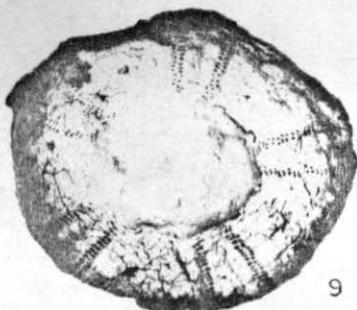
6



7



8



9



10

LÁMINA 5

Figuras 1-4. *Goniopygus (Goniopygus) zitteli* Clark

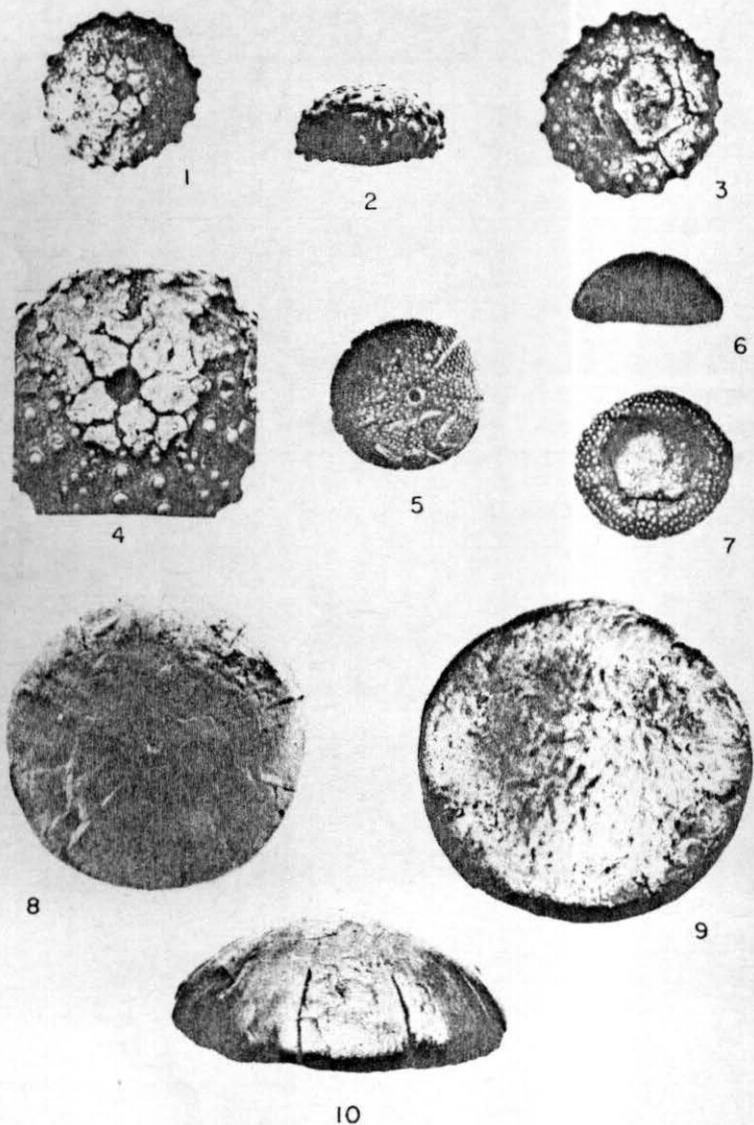
- (1) Ejemplar IGM-2222, (X 2) vista aboral;
- (2) vista lateral;
- (3) vista adoral;
- (4) el mismo, (X 3) vista del aparato apical.

Figuras 5, 6, 7. *Magnosia (Magnosia) lens* Desor

- (5) Ejemplar IGM-2225, (X 2) vista aboral;
- (6) vista lateral;
- (7) vista adoral.

Figuras 8, 9, 10. *Coenholectypus transpecosensis* (Cragin)

- (8) Ejemplar IGM-2226, (X 1) vista dorsal;
- (9) vista ventral;
- (10) vista lateral.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR

LÁMINA 6

Figuras 1-6. *Heteraster alencasterae* n. sp.

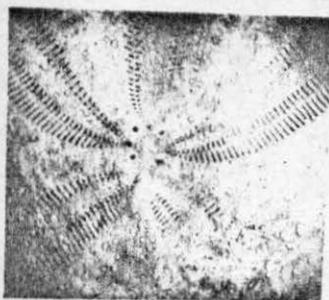
- (1) Ejemplar IGM-2228, (X 1) vista dorsal;
- (2) vista ventral;
- (3) vista del aparato apical y ambulacros (X 2);
- (4) vista posterior;
- (5) vista anterior;
- (6) vista lateral izquierda.



1



2



3



4



5



6

EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR

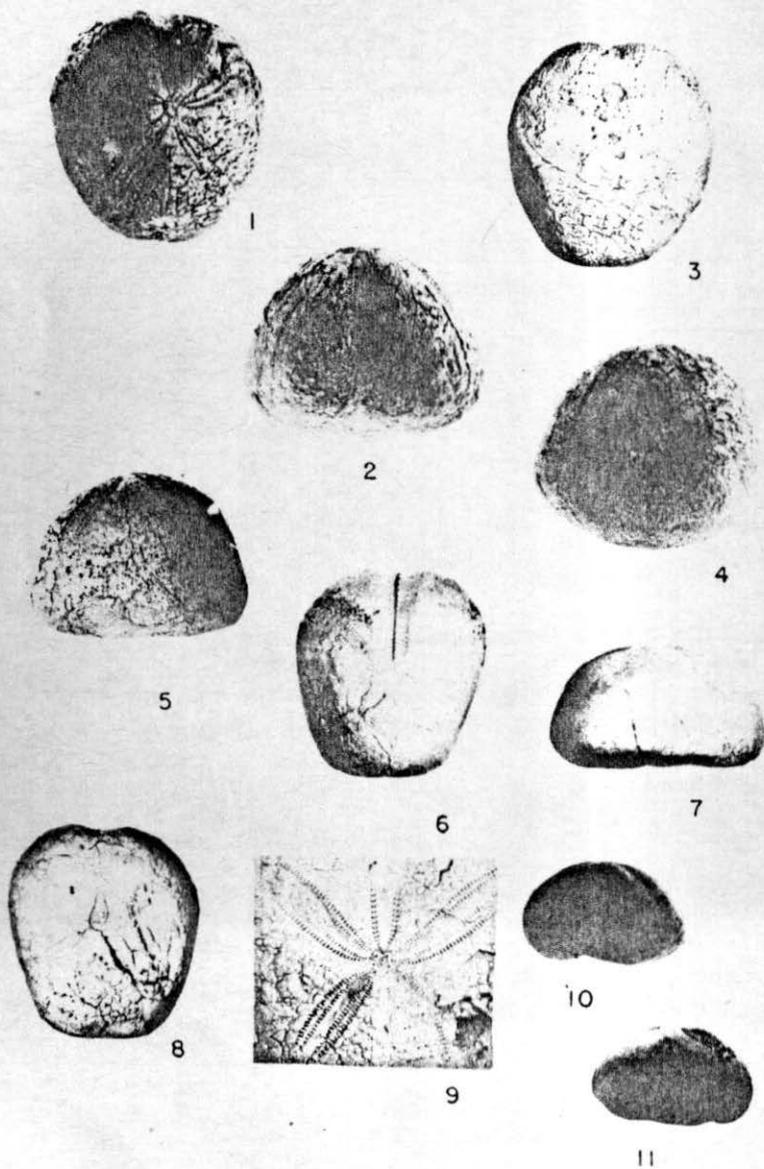
LÁMINA 7

Figuras 1-5. *Heteraster aguilei* n. sp.

- (1) Ejemplar IGM-2227, (X 1) vista dorsal;
- (2) vista anterior;
- (3) vista ventral;
- (4) vista posterior;
- (5) vista lateral.

Figuras 6-11. *Hemiaster whitei* (Clark)

- (6) Ejemplar IGM-2231, (X 1) vista dorsal;
- (7) vista lateral derecha;
- (8) vista ventral;
- (9) Ejemplar IGM-2232, (X 2) vista del aparato apical y ambulacros;
- (10) vista anterior;
- (11) vista posterior.



EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR

X — nada — X

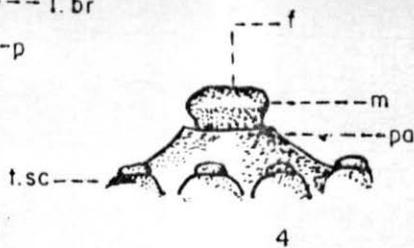
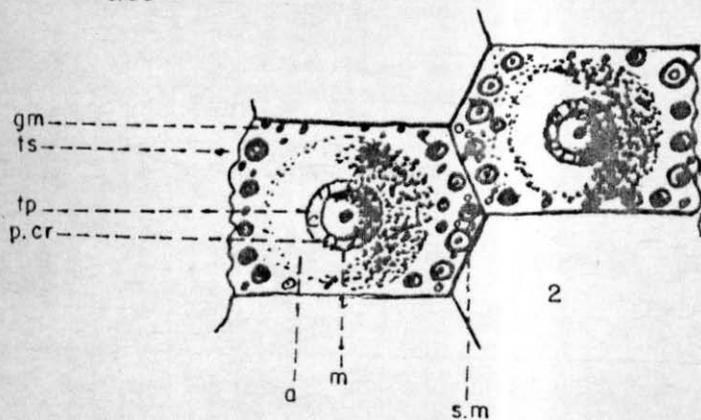
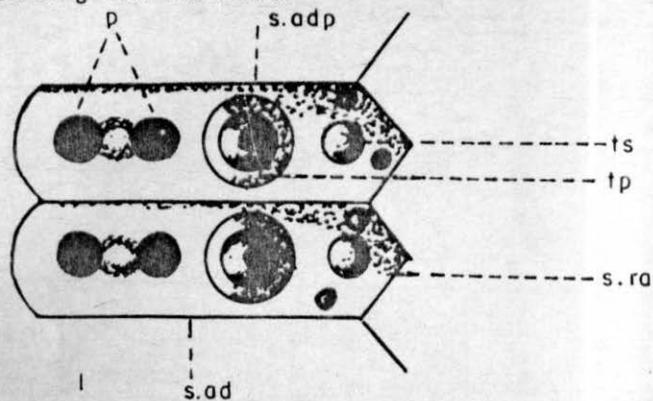
LÁMINA 8

Figura 1. Esquema de dos placas ambulacrales, tp, tubérculo primario; ts, tubérculo secundario; p, poro; s.adp, sutura adapical; s.ad, sutura adoral; s.ra, sutura radial.

Figura 2. Esquema de dos placas interambulacrales, tp, tubérculo primario, ts, tubérculo secundario; gm, granulación miliar; p.cr, parapeto crenulado; m, mamelón; a, areola; s.m, sutura interrarial.

Figura 3. Esquema que muestra al peristoma y las incisiones branquiales, p, peristoma; i.br, incisiones branquiales.

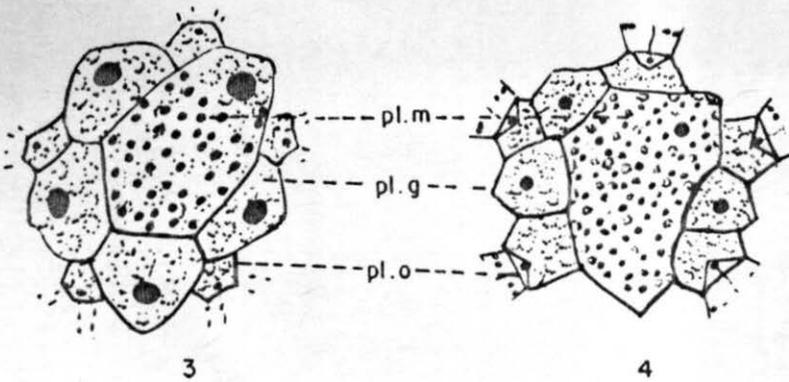
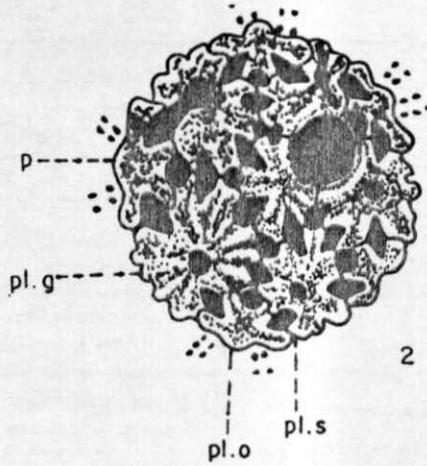
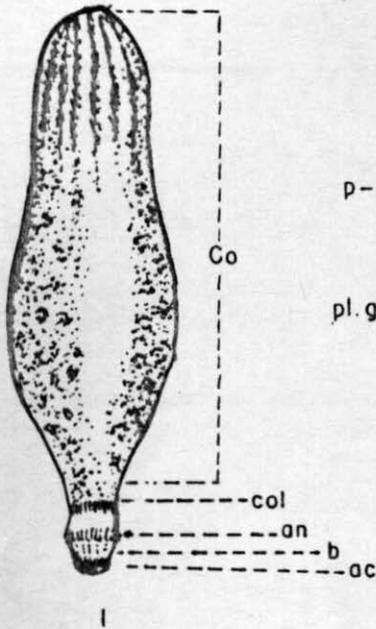
Figura 4. Esquema de un tubérculo primario, f, foramen; m, mamelón; t.sc, tubérculo escrobicular; pa, parapeto.

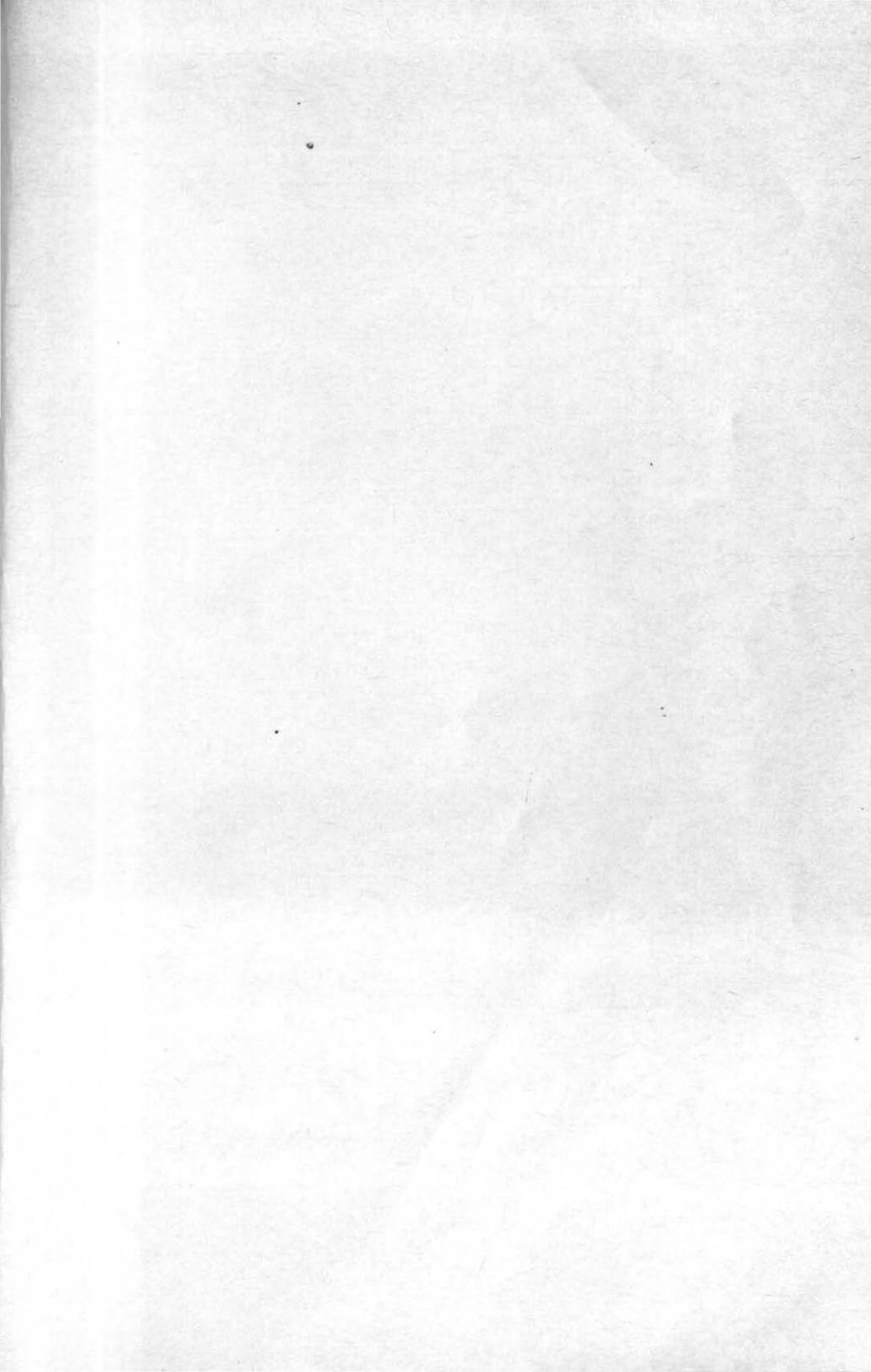


EQUINOIDES DEL CRETÁCICO INFERIOR

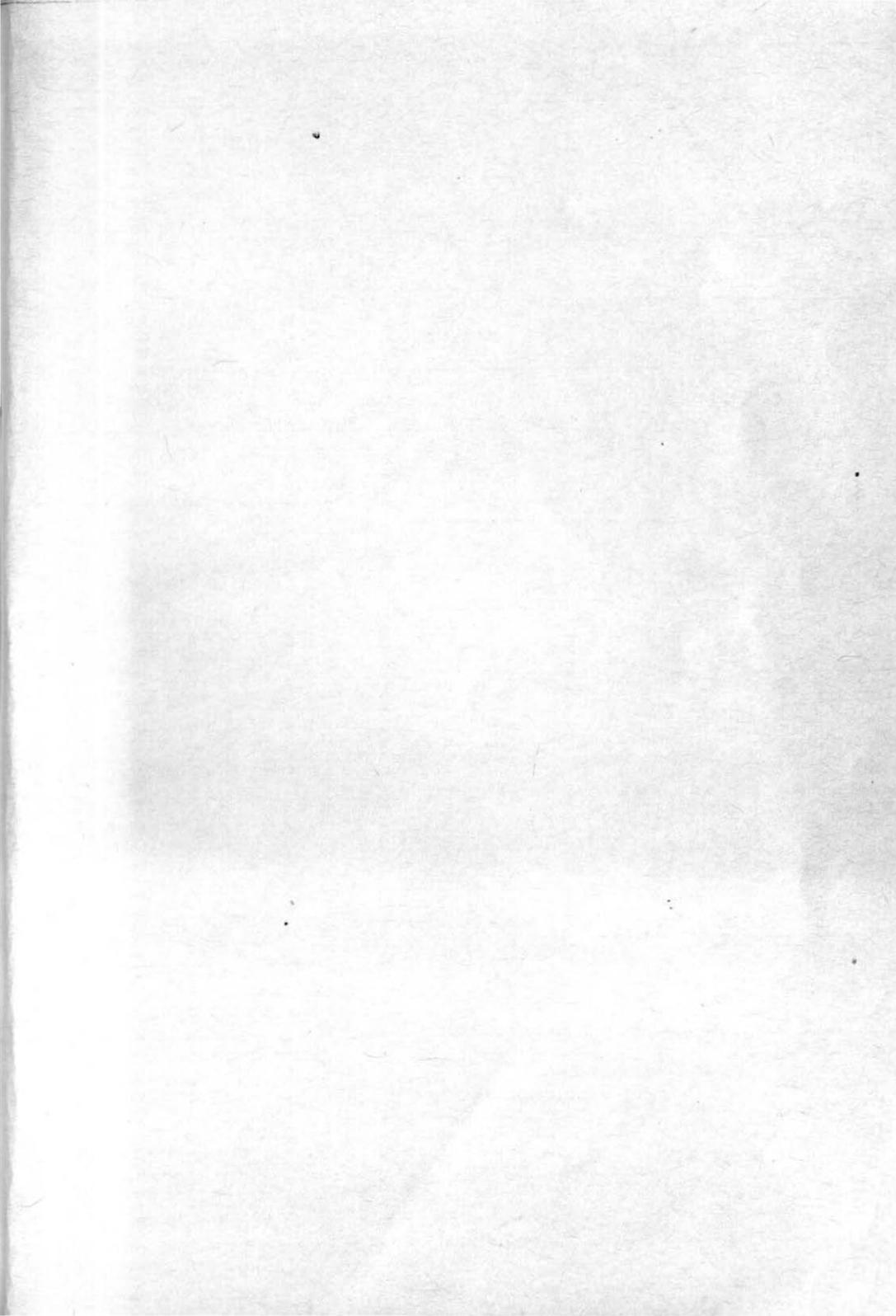
LÁMINA 9

- Figura 1. Esquema de una radiola; co, columna; col, collar; an, anillo; b, base; ac, acetábulo.
- Figura 2. Esquema del aparato apical de un salénido, pl.g, placa genital; pl.o, placa ocular; pl.c, placa suplementaria; pe, periprocto.
- Figura 3. Esquema del sistema apical del tipo etmofracto, pl.g, placa genital; pl.o, placa ocular; pl.m, placa madreporica.
- Figura 4. Esquema del sistema apical del tipo etmolítico, pl.g, placa genital; pl.o, placa ocular; pl.m, placa madreporica.





En la Imprenta Universitaria, bajo la dirección de Rafael Moreno, se terminó la impresión de *Equinoides del cretácico inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla*, el día 20 de marzo de 1970. Su composición se paró en tipos Baskerville 10:12, 10:10, 9:10, 8:10 y 8:9. Se tiraron 1 200 ejemplares.



PALEONTOLOGÍA MEXICANA

1. ERBEN, H. K. (1954) <i>Dos Amonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico Inferior de México</i> . 23 pp., 1 lám.	\$ 5.00 M.N.	\$ 0.50 Dlls.
2. ALENCASER DE CSERNA, G. (1956) <i>Pelecípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla</i> . 47 pp., 2 figs., 1 tabla, 7 láms.	10.00 ..	1.00 ..
3. BAUMAN, JR., C. F. (1958) <i>Dos radiolítidos nuevos de la región de Cuernavaca, Morelos</i> . 9 pp., 2 figs., 1 lám.	5.00 ..	0.50 ..
4. AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Estudio de algunos microfósiles planctónicos de las calizas del Cretácico Superior de la República de Haití</i> . 41 pp., 2 figs., 12 láms.	10.00 ..	1.00 ..
5. THALMANN, H. E. Y AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla"</i> . 20 pp., 2 figs., 5 láms.	10.00 ..	1.00 ..
6. AYALA-CASTAÑARES, A. (1960) <i>Orbitolina morelensis sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huetamo, Michoacán, México</i> . 16 pp., 7 figs., 3 láms.	10.00 ..	1.00 ..
7. BUTTERLIN, J. Y BONET, F. (1960) <i>Microfauna del Eoceno Inferior de la Península de Yucatán</i> . 18 p., 1 fig., 8 tablas, 3 láms.	10.00 ..	1.00 ..
8. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1960) <i>Moluscos del Mioceno de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México</i> . 38 pp., 2 figs., 1 tabla, 4 láms.	15.00 ..	1.50 ..
9. OCHOTERENA F., H. (1960) <i>Variación intraspecífica en Parathyridina mexicana n. sp., Terebratulido del Oxfordiano de México</i> . 40 pp., 15 figs., 4 láms.	15.00 ..	1.50 ..
10. BUTTERLIN, J. (1961) <i>Grandes foraminíferos del pozo Palizada núm. 2, Municipio de Palizada, Estado de Campeche</i> . 59 p., 1 fig., 21 tablas, 11 láms.	15.00 ..	1.50 ..
11. ALENCASER DE CSERNA, G. editora (1961) <i>Paleontología del Triásico Superior de Sonora. Partes I-IV.</i>	AGOTADA (OUT OF PRINT)	
Pt. I. ALENCASER DE CSERNA, G. <i>Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora</i> . 18 pp., 6 láms.		
Pt. II. SILVA-PINEDA, A. <i>Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora</i> . 32 pp., 1 fig., 6 láms.		
Pt. III. ALENCASER DE CSERNA, G. <i>Fauna fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora</i> . 44 pp., 3 figs., 6 láms.		
Pt. IV. MILLER, JR., H. W. <i>Belemnoides del Triásico Superior del Estado de Sonora</i> . 15 pp., 7 figs., 1 lám.		
12. AYALA-CASTAÑARES, A. Y FURRAZOLA-BERMÚDEZ, G. (1962) <i>Nunmoloquima heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba</i> . pp. 1-9, 4 figs., 2 láms.		
AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) <i>Stomiosphaera cardiiformis sp. Bonet del Cretácico Superior de Cuba</i> , pp. 11-22, 3 figs., 1 lám.	15.00 ..	1.50 ..

- | | | |
|--|---------------|---------------|
| 15. SEIGLIE, G. A. y AYALA-CASTAÑARES, A. (1963) <i>Sistemática y Bioestratigrafía de los Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Maastrichtiano) de Cuba</i> , pp. 1-56, 5 figs., 43 láms.
AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) <i>Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género Orbitoides d'Orbigny, 1847</i> , pp. 57-73, 3 figs., 5 láms. | \$ 40.00 M.N. | \$ 4.00 Dlls. |
| 14. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) <i>Moluscos de la Formación Agueguexquite (Mioceno Medio) del Istmo de Tehuantepec, México</i> . 45 pp., 2 figs., 1 tabla, 7 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 15. ALENCASTER DE CSERNA, G. (1963) <i>Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero</i> . 52 pp., 8 láms. | 20.00 .. | 2.00 .. |
| 16. OCHOTERENA F., H. (1963) <i>Amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México. I.—Parastrenoceras gen. nov.</i> 26 pp., 10 figs., 1 mapa, 5 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 17. REYEROS NAVARRO, M. M. (1963) <i>Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Estado de Puebla</i> . 21 pp., 5 láms. | 10.00 .. | 1.00 .. |
| 18. SILVA PINEDA, A. (1963) <i>Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo</i> . 12 pp., 7 láms. | 10.00 .. | 1.00 .. |
| 19. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) <i>Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México</i> . 26 pp., 15 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 20. PEÑA MUÑOZ, M. J. (1964) <i>Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo oriental del Estado de Durango, México</i> . 33 pp., 10 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 21. ALENCASTER DE CSERNA, G. editora (1965) <i>Estratigrafía y Paleontología del Jurásico Superior de la parte Centro meridional del Estado de Puebla. Partes I-II.</i>
Pl. I. PÉREZ-IBARGÜENGOITIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, A. y DE CSERNA, Z. <i>Reconocimiento Geológico del Área de Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla</i> . 22 pp., 1 lám., 2 figs.
Pl. II. ALENCASTER DE CSERNA, G. y BUITRÓN, B. E. <i>Fauna del Jurásico superior de la Región de Petlalcingo, Estado de Puebla</i> . 53 pp., 14 láms., 1 fig. | 30.00 .. | 3.00 .. |
| 22. AYALA-CASTAÑARES, A. (1965) <i>Estudio de Algunas Algas Calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México</i> . 17 pp., 1 fig., 7 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 23. OCHOTERENA F., H. (1966) <i>Amonitas del Jurásico Medio de México. II Infrapatoceras gen. nov.</i> , 18 pp., 5 figs., 3 láms. | 15.00 .. | 1.50 .. |
| 24. MIERS, R. (1968) <i>Bioestratigrafía de la Formación Cárdenas (Cretácico Superior) San Luis Potosí</i> | 30.00 .. | 3.00 .. |
| 25. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1968) <i>Fauna del Cretácico-Terciario de Baja California</i> | 20.00 .. | 2.00 .. |
| 26. BUITRÓN, B. E. (1968) <i>Catálogo de Equinoides Fósiles</i> | | |

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...
13. ...
14. ...
15. ...
16. ...
17. ...
18. ...
19. ...
20. ...
21. ...
22. ...
23. ...
24. ...
25. ...
26. ...
27. ...
28. ...
29. ...
30. ...
31. ...
32. ...
33. ...
34. ...
35. ...
36. ...
37. ...
38. ...
39. ...
40. ...
41. ...
42. ...
43. ...
44. ...
45. ...
46. ...
47. ...
48. ...
49. ...
50. ...

1. The first part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order and include the following: Mr. J. B. Smith, Mr. J. C. Jones, Mr. J. D. Brown, Mr. J. E. White, Mr. J. F. Black, Mr. J. G. Green, Mr. J. H. Gray, Mr. J. I. White, Mr. J. K. Black, Mr. J. L. Green, Mr. J. M. Gray, Mr. J. N. White, Mr. J. O. Black, Mr. J. P. Green, Mr. J. Q. Gray, Mr. J. R. White, Mr. J. S. Black, Mr. J. T. Green, Mr. J. U. Gray, Mr. J. V. White, Mr. J. W. Black, Mr. J. X. Green, Mr. J. Y. Gray, Mr. J. Z. White.

2. The second part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order and include the following: Mr. J. B. Smith, Mr. J. C. Jones, Mr. J. D. Brown, Mr. J. E. White, Mr. J. F. Black, Mr. J. G. Green, Mr. J. H. Gray, Mr. J. I. White, Mr. J. K. Black, Mr. J. L. Green, Mr. J. M. Gray, Mr. J. N. White, Mr. J. O. Black, Mr. J. P. Green, Mr. J. Q. Gray, Mr. J. R. White, Mr. J. S. Black, Mr. J. T. Green, Mr. J. U. Gray, Mr. J. V. White, Mr. J. W. Black, Mr. J. X. Green, Mr. J. Y. Gray, Mr. J. Z. White.

3. The third part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order and include the following: Mr. J. B. Smith, Mr. J. C. Jones, Mr. J. D. Brown, Mr. J. E. White, Mr. J. F. Black, Mr. J. G. Green, Mr. J. H. Gray, Mr. J. I. White, Mr. J. K. Black, Mr. J. L. Green, Mr. J. M. Gray, Mr. J. N. White, Mr. J. O. Black, Mr. J. P. Green, Mr. J. Q. Gray, Mr. J. R. White, Mr. J. S. Black, Mr. J. T. Green, Mr. J. U. Gray, Mr. J. V. White, Mr. J. W. Black, Mr. J. X. Green, Mr. J. Y. Gray, Mr. J. Z. White.

4. The fourth part of the document is a list of names and addresses of the members of the committee. The names are listed in alphabetical order and include the following: Mr. J. B. Smith, Mr. J. C. Jones, Mr. J. D. Brown, Mr. J. E. White, Mr. J. F. Black, Mr. J. G. Green, Mr. J. H. Gray, Mr. J. I. White, Mr. J. K. Black, Mr. J. L. Green, Mr. J. M. Gray, Mr. J. N. White, Mr. J. O. Black, Mr. J. P. Green, Mr. J. Q. Gray, Mr. J. R. White, Mr. J. S. Black, Mr. J. T. Green, Mr. J. U. Gray, Mr. J. V. White, Mr. J. W. Black, Mr. J. X. Green, Mr. J. Y. Gray, Mr. J. Z. White.

27. *Paleobotánica y Geología de Tecomatlán, Estado de Puebla. Partes I-II.*

Pt. I. ALICIA SILVA PINEDA. *Plantas Fósiles del Jurásico Medio de Tecomatlán, Estado de Puebla.*
1-78 pp., 19 láms.

Pt. II. ZOLTAN DE CSERNA. *Notas sobre la Geología del área de Tecomatlán, Estado de Puebla.*
pp. 79-80, figs. 3

§ 30.00 M.N. § 3.00 Dls.

28. SILVA BÁRCENAS, Angel. *Localidades de Vertebrados Fósiles en la República Mexicana.* En prensa.

29. SILVA PINEDA, Alicia. *Plantas del Pensilvánico de la región de Tehuacán, Puebla.* En prensa.

30. BUITRÓN, Blanca Estela. *Equinoides del Cretácico inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla.*

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

MÉXICO

