



1981

Universidad Nacional Autónoma de México

**FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLOGIA**

**RUDISTAS DEL CRETACICO INFERIOR DE LA REGION
DE TAMAZULA JALISCO**

T E S I S

Que para optar a la licenciatura de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

ALBERTO VALENCIA MAGALLON

México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
Resumen	I
Introducción	1
Objetivo	1
Localidad	2
Edad de la Fauna	3
Aspectos Generales sobre los Rudistas	4
Paleobiología	7
Paleoecología	9
Distribución geográfica de los Rudistas	11
Agradecimientos	13
Paleontología sistemática	14
Trabajos citados	31

ILUSTRACIONES

- Figura 1. Mapa Índice de la República Mexicana
Figura 2. Mapa Geológico del sur de Jalisco
Figura 3. Mapa que muestra la distribución Mundial
de Rudistas del Cretácico.

Láminas 1 a 5 Rudistas del Cretácico Inferior de
Soyatlán de Adentro, Municipio de
Tamazula, Jalisco.

R E S U M E N

Los Rudistas constituyen un grupo extinto de Moluscos del Cretácico, que reviste una gran importancia geológica porque son indicadores de edad y de facies. Este trabajo comprende una discusión general de los rudistas desde el punto de vista de su morfología, paleobiología, paleoecología y distribución geográfica. Asimismo, se estudió detalladamente una pequeña fauna, que incluye una especie nueva (Polyconites jaliscoensis) procedente de Soyatlán de Adentro, Municipio de Tamazula, Jalisco, que había sido estudiada en 1928 por el paleontólogo norteamericano Robert Palmer. El objeto principal de este estudio fue la revisión de la taxonomía de Palmer y la rectificación de la edad de la fauna, que pertenece al subpiso Albiano temprano y no a los pisos Cenomaniano-Turoniano, como se consideraba anteriormente.

INTRODUCCION

El trabajo consistió en el estudio de una fauna fósil de rudistas, provenientes de Soyatlán, en el Municipio de Tamazula de Gordiano, al sur del Estado de Jalisco. La mayor parte del material estudiado fue colectado en 1972 por el Ing. Luis Puga Robles-Gil, la Sra. Luz María Villareal de Puga, profesores de la Universidad de Guadalajara, y el Sr. Julio César Arriola Longoria, entonces estudiante de la misma Universidad, quienes gentilmente cedieron los fósiles al Departamento de Paleontología del Instituto de Geología, por lo que aquí se les expresa un reconocimiento sincero a su entusiasta labor. Otra pequeña parte del material se encontraba en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y corresponde a unos cuantos duplicados de la colección de Robert H. Palmer (1928). El autor visitó el área con el objeto de reconocer la localidad y, a su vez, colectó algunos ejemplares de la fauna fósil.

La fauna fósil de esta localidad es abundante y está formada casi únicamente de rudistas y varias especies de gasterópodos del género Nerinea, representadas por cientos de ejemplares.

OBJETIVO

Los rudistas de esta localidad ya habían sido estudiados por Robert Palmer, paleontólogo norteamericano, quien trabajó en México de 1924 a 1928, empleado por el Instituto Geológico, entonces perteneciente al Gobierno mexicano.

La publicación que resultó de sus estudios (Palmer,

1928) de gran interés científico por contener especies y géneros nuevos, adolece de conceptos erróneos respecto a la estratigrafía. Algunos taxa descritos por él, también ameritan revisión. Por estas razones se seleccionaron los rudistas como tema de esta investigación. Este trabajo tiene por objeto, por lo tanto, corregir la edad asignada por Palmer a estos fósiles, así como re-estudiar taxonómicamente algunas de las formas problemáticas de Palmer.

Por otro lado, los rudistas constituyen un grupo de fósiles de gran importancia estratigráfica, ya que son indicadores de edad y de facies, y en el país alcanzaron un desarrollo extraordinario. Están presentes en casi todas las calizas cretácicas de México, las cuales afloran extensamente en la mayor parte de los estados. No obstante, los especialistas que se han ocupado de este grupo son escasos, por lo que gran parte de estas calizas permanecen aún sin estudiar, o bien los estudios se encuentran en informes inéditos. Este trabajo constituye una contribución al conocimiento de este grupo.

LOCALIDAD.

La localidad fósilífera (Figura 1) se encuentra en la Presa de Soyatlán, en el Municipio de Tamazula de Gordiano, en el sur del Estado de Jalisco. Es fácilmente accesible por medio de la Carretera Federal número 110, que une a Manzanillo (Col.) con Jiquilpan (Mich.). Esta carretera entronca con la número 15, que va de México, D. F. a Nogales, (Son.). Soyatlán está situado a 7 km al oeste del poblado de Tamazula (figura 2).



FIGURA 1.- Mapa Índice.



FIGURA 1.- Mapa Índice

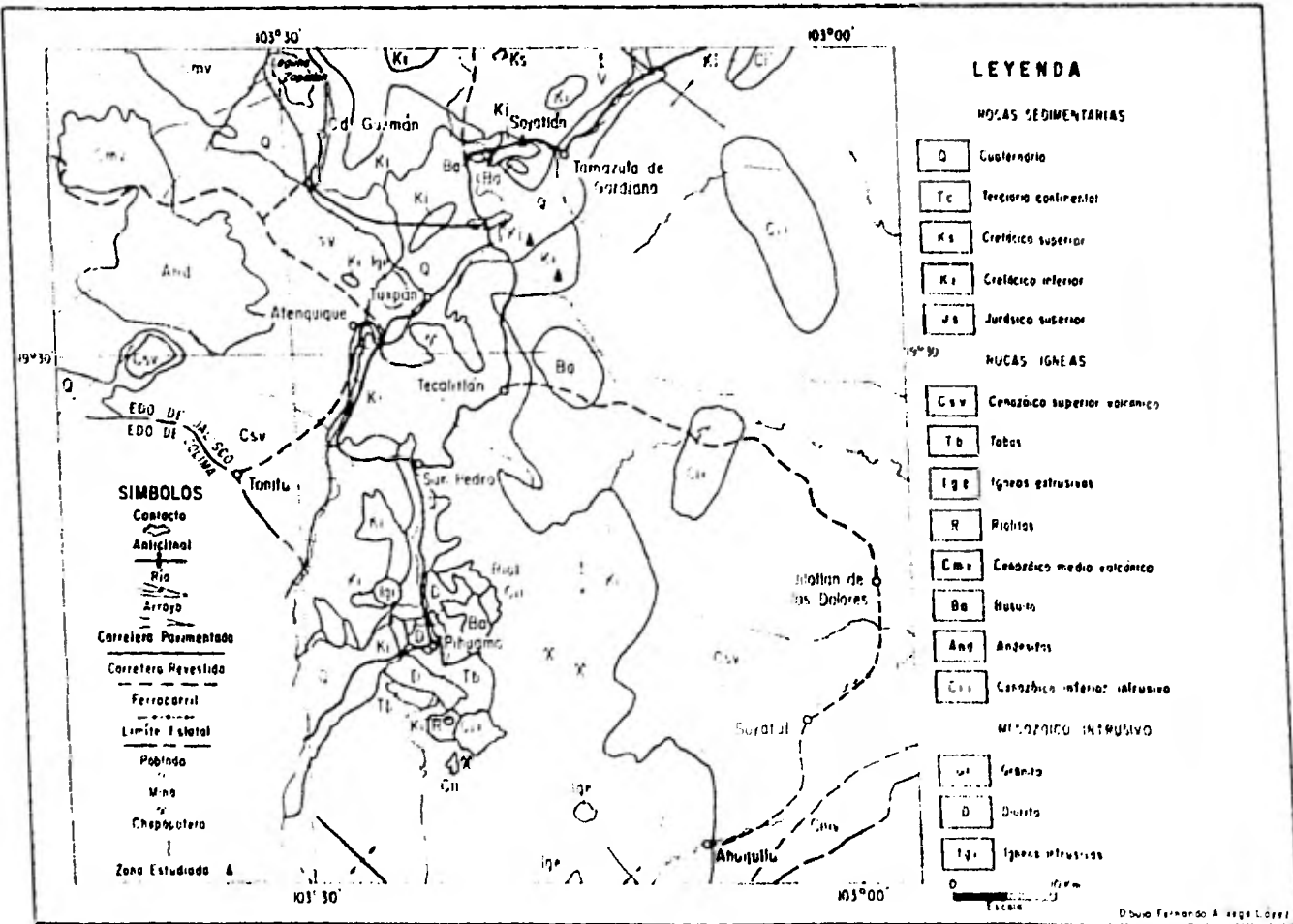


Figura 2.- MAPA GEOLOGICO DEL SUR DE JALISCO, TOMADO DE E LOPEZ RAMOS (1971).

EDAD DE LA FAUNA.

Los fósiles colectados por el autor provienen de una sección bien expuesta en la Prewa de Soyatlán, cerca de la población de Tamazula. Este afloramiento seguramente corresponde a la localidad de Palmer (1928, p. 8), quien considera que "el miembro inferior de la sección expuesta de Soyatlán, es una capa marina de 30 m de espesor, que es en realidad un conglomerado con aspecto de caliza por la abundancia de fósiles y fragmentos de conchas", que contiene una fauna abundante de rudistas. Esta unidad estratigráfica corresponde al Miembro Inferior de la Formación Encino, (Pantoja et. al., 1978, p. 28), el cual a su vez consiste en tres partes, siendo la inferior un conglomerado brechoide, que pasa transicionalmente de arenisca a limolita tobácea, con intercalaciones de lentes de caliza; la parte media está formada por un banco de caliza gris con abundantes rudistas, con intercalaciones de arenisca y limolita tobácea, y la parte superior es un conglomerado de fragmentos volcánicos, cementados por ceniza o toba teldeespática. El espesor de este miembro, en la localidad tipo, la Mina del Encino en el Municipio de Pihuamo, Jalisco, es de 225 m. Este miembro también aflora en el Cerro Tuxpan, (Buitrón et. al., 1978, p. 12), cercano a Soyatlán, donde contiene la misma fauna.

La edad de las especies de rudistas descritas por Palmer (1928) se ha establecido con precisión posteriormente, por medio de correlaciones con formaciones de edad claramente establecida por medio de amonitas, foraminíferos y ostréidos (Mullerried, 1939, p. 241; Coogan, 1973, p. 540). Estos estudios descartan

definitivamente la supuesta edad de Cenomaniano-Turoniano de Palmer para estos fósiles, y demuestran que pertenecen al Albiano temprano.

ASPECTOS GENERALES SOBRE LOS RUDISTAS

MORFOLOGIA

La concha está formada por dos valvas desiguales en tamaño y en forma, y en ocasiones también en la estructura de la pared. Generalmente una valva es mayor que la otra, y es la que se encuentra adherida al sustrato, por lo que se llama valva fija o inferior; la otra es menor generalmente y se le llama superior o libre.

Existen tres planes básicos en la morfología de la concha inequivalva (Perkins, 1969. p. N751):

1. La valva fija es mayor y enrollada y la libre es muy pequeña, opercular, plana o ligeramente convexa.
2. La valva fija es mayor y cónica, y la libre puede ser plana, opercular, cónica o ligeramente enrollada.
3. La valva fija es menor, cónica o ligeramente enrollada, y la libre es mayor y enrollada.

En cuanto al tamaño, los rudistas son grandes y pesados, generalmente de pared gruesa, de ahí el nombre de "Les Rudistes" aplicado por Lamarck (1819) a estos fósiles grandes y rudos. Sin embargo, su tamaño varía desde unos dos centímetros de largo, como por ejemplo en Toucasia, a más de dos metros (Titano-sarcolites). El espesor de la pared varía desde 1 ó 2 mm de espesor, en especies pequeñas de Toucasia, hasta más de 50 cm,

en grandes ejemplares de Durania nicholasi, por ejemplo.

Pared.- La pared está formada de tres capas de carbonato de calcio. La capa externa, de prismas de calcita, puede ser delgada o gruesa, compacta, o formada por un tejido más o menos abierto. La capa media, de aragonita, presenta cristales con estructura laminar cruzada. Esta capa forma además los dientes y las fosetas o surcos dentales. La capa interna es de aragonita, de estructura laminar-cruzada compleja. También se encuentra en los miófonos y alrededor de los dientes (Skelton, 1974).

La estructura de la pared es un conocimiento indispensable para la clasificación de las familias de los rudistas. En Dice-rátidos y Requiénidos la pared es compacta y delgada; en Monopléu-ridos, la capa externa está compuesta por láminas oblicuas, en forma de embudo, concéntricas a la cavidad central. En Radiolí-tidos la pared media es gruesa, con una estructura de "células" prismáticas o una red de espacios rectangulares. Los Caprínidos se caracterizan por el desarrollo de canales marginales formados por láminas longitudinales dispuestas radialmente, que se compli-can durante la evolución por bifurcaciones y ramificaciones de estas láminas.

Charnela.- Las valvas están unidas entre sí por medio de una charnela formada por proyecciones macizas y agudas, llamadas dientes, que encajan en fosetas o canales de la valva opuesta. En la valva inferior o fija hay un diente, y en la valva superior o libre, hay dos dientes, uno anterior y otro posterior.

Ligamento y músculos.- Las valvas se abren por medio de una separación muy estrecha a lo largo de la comisura. Esta función es efectuada por medio de los músculos aductores, que se insertan directamente en la pared de la concha, o en proyecciones llamadas mióforos. Además las valvas estaban unidas por medio de un ligamento, semejante al de los bivalvos actuales. El ligamento no se conserva, sólo en casos excepcionales (Skelton, 1979), pero su posición original está marcada por un surco longitudinal en el exterior de la concha, o una cavidad en el interior de la pared de la concha, o un pilar o cresta ligamentaria interna. El ligamento es externo en los grupos más primitivos, y fue haciéndose progresivamente más interno, en una cavidad en la pared de la concha. En los grupos más avanzados es completamente interno o desaparece (Perkins, 1969, p. N755).

Estructuras sinfonales.- Existen estructuras pares relacionadas supuestamente a la presencia de dos sifones. Consisten, ya sea en bandas, en fosetas, en pilares, en pseudopilares, o en ósculos. Cuando existen estas estructuras, una es postero-dorsal, cercana al ligamento y se considera la marca del sifón excurrente, y la otra es ventral y se supone que marca la posición del canal o sifón incurrente (Douvillé, 1886).

Estas estructuras pares también se han considerado como marcas de la eyección fecal y pseudofecal (Skelton, 1979a, p. 103).

PALEOBIOLOGIA.

Los rudistas se originaron a fines del Jurásico (la parte superior del Oxfordiano) a partir de formas normales de bivalvos. Su adaptación tan extrema a condiciones especiales, los modifica a tal grado, que son semejantes a esponjas, a corales y a los braquiópodos richtofénidos. En efecto, a formas absolutamente irreconocibles como pelecípodos. Existen durante todo el Cretácico, y se extinguen al final de este período.

En vida fueron animales sésiles, epibentónicos, de hábitos gregarios generalmente, y frecuentemente constituyendo poblaciones muy numerosas, de individuos estrechamente unidos. No hay ninguna evidencia de alguna fusión orgánica entre individuos, como por ejemplo, continuidad de las líneas de crecimiento de un individuo a otro, o tejido orgánico común, o división de trabajo, por lo que no son organismos coloniales (Skelton, 1979b), correspondiendo a formas "sociales" en el sentido de Schafer (1972).

La valva mayor generalmente está adherida o embebida al substrato por medio del umbo, la valva menor generalmente funcionaba como tapa u opérculo. Algunos géneros fueron recumbentes, y no adheridos al sustrato. La concha juvenil invariablemente se incrustó en una superficie dura.

El hábito sésil, la elevación de la comisura arriba de la superficie del sedimento, así como la simetría radial, son indicaciones de que los rudistas fueron epibentónicos, de alimentación suspensívora, ya que estas características son incompatibles tanto con macrofagia, como con animales detritívoros (Skelton 1979b, p. 259).

La comparación de los rudistas con los corales actuales, muestra que la adaptación de los rudistas al medio infralitoral de mares calientes, se logró por medio de la adquisición de un cierto número de caracteres biológicos, que corresponden a fenómenos de convergencia con los corales. Los principales caracteres adaptativos son los siguientes:

- 1) Crecimiento rítmico rápido;
- 2) construcción de una concha gruesa y resistente;
- 3) adquisición de una valva fija, cónica o cilíndrica, que favorece la vida colonial de los individuos;
- 4) etología de alimentación micrófaga y suspensívora, con perfeccionamiento en los sistemas de filtración y de colecta de las partículas alimenticias, como en los Hippurítidos;
- 5) fotofilia, que ha sugerido a varios autores la posible asociación con algas clorofitas microscópicas, como zooclorelas y zooxantelas (Kauffman, 1969; Philips y Masse, 1972). Las algas activan el metabolismo de los organismos huéspedes, lo cual está posiblemente relacionado con la gran capacidad de los rudistas de fijar el carbonato de calcio disuelto en el agua. Esta propiedad permitió el crecimiento rápido de conchas gruesas y, en ocasiones de gran talla, (Philips, 1972, p. 210).

Según la forma biológica de la concha, los rudistas se adaptan a sustratos móviles, o a sustratos duros formados por conchas. Hasta cierto punto, la forma biológica es independiente de las categorías taxonómicas. Se distinguen cuatro formas fundamentales: cilíndrica, cónica, foliácea y enrollada, además de muchos subtipos en relación con las dimensiones y ornamenta-

ción de la concha.

PALEOECOLOGIA.

Factores climáticos. En formaciones de rudistas, principalmente del Cretácico Temprano, los organismos asociados son: algas, foraminíferos, corales, moluscos, equinodermos, esponjas de tipo chaetétido, todos ellos organismos típicos de climas cálidos. Además se han hecho estudios de paleotemperaturas por medio de los isótopos de oxígeno contenidos en las conchas de los rudistas (Lowenstam y Epstein, 1959), que han demostrado que las zonas con desarrollo abundante de rudistas, estuvieron sometidas a climas cálidos, semejantes a los de las zonas tropicales y subtropicales actuales.

Factores batimétricos. El desarrollo de comunidades de rudistas se efectuó indudablemente en la zona infralitoral del dominio bentónico. Muchos de los organismos acompañantes, son tanto plantas como animales fotófilos, (algas y madréporas coloniales) sujetos además a inmersión continua. También fueron organismos estenohalinos estrictos, ya que se los encuentra asociados con este tipo de animales (corales, equinodermos) y nunca en comunidades de agua salobre (Ostrea, Cardium, Cassiope, etc.) (Philip, 1972).

Naturaleza del sustrato. Los rudistas vivieron en zonas donde el aporte terrígeno fue escaso, y por lo tanto los fósiles se encuentran en calizas y otras rocas carbonatadas. De acuerdo a la forma biológica de la concha, los rudistas se adaptan a

sustratos móviles o a sustratos duros. Los sustratos móviles son generalmente de naturaleza calcárea. El porcentaje de CaCO_3 en las calizas de rudistas puede ser hasta de 99%. En facies perillagunar con rudistas, la proporción de arcilla no pasa del 15%. -- Los sustratos francamente silíceos, de tipo arenoso, son excepcionales, conteniendo muy pocos ejemplares (Philip, 1972).

Por las observaciones mencionadas, los rudistas del Cretácico vivieron en aguas someras, cálidas, de mares tropicales y subtropicales. Las comunidades de rudistas fueron estenohalinas y habitaron las regiones infralitorales de plataformas ligeramente subsidiendo.

Los rudistas han sido considerados organismos de arrecife. Sin embargo vivieron en una serie de ambientes, todos dentro de la faja somera de la plataforma continental. En estas facies crecen en forma de biostromas más frecuentemente, aunque también forman biohermas. Respecto a su modo de vida y al medio, se pueden agrupar en 1) constructores de arrecifes; 2) habitantes de arrecifes, pero no constructores; 3) constructores de biostromas; 4) formas solitarias o gregarias de aguas someras de plataforma, sin constituir biohermas ni biostromas.

Los principales constructores de arrecifes son los capríidos, hippurítidos, radiolítidos y caprotínidos, aunque algunas especies de estos grupos, también se encuentran aislados, o formando lentes o pequeños bancos no arrecifales. Los monopléuridos y requiénidos son comunes y abundantes en arrecifes, sin ser constructores, y son más comunes en depósitos de baja energía. Tanto en los biostromas como en los depósitos a su alrededor, los sedimentos consisten en calizas arcillosas.

El hecho de encontrar a principios del Cretácico, en el mismo biotopo, rudistas asociados a corales, indica que participaban de las mismas condiciones ambientales. Gradualmente, a medida que se avanza en el tiempo, los corales van siendo más escasos en los arrecifes de rudistas, y en los del Cretácico Superior, la regla es encontrar a ambos organismos separados. Esto se debió a la explosión evolutiva del grupo en el Cretácico Tardío, que se manifiesta por la aparición de los hipurítidos en el Turoniano, y la gran diversificación morfológica de caprínidos y radiolítidos.

Al mismo tiempo se observa una diversificación ecológica, ya que las formas nuevas y las antiguas, se adaptan eficazmente a sustratos de naturaleza diversa. Las facultades adaptativas de los rudistas sobrepasaron a las de los corales con mucha ventaja, por lo que los fueron desplazando y llegaron a ser los organismos dominantes del biotopo que originalmente ocuparon los corales (Philip, 1972, p. 211).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS RUDISTAS

Los rudistas se encuentran distribuidos en una faja que coincide con el mar del Tethys del Cretácico. Las zonas de concentración máxima se sitúan en el sur de México, las Grandes Antillas, Portugal, los Pirineos, el Sur de Europa, Turquía y hacia el sur de Iraq e Irán. (Figura 3). Hacia el norte y hacia el sur de esta faja los rudistas son muy escasos y eventualmente desaparecen, siendo los límites norte el paralelo 50° N, al norte de Canada, sur de Inglaterra y Suecia, Estonia y Moscú, 30° N en el

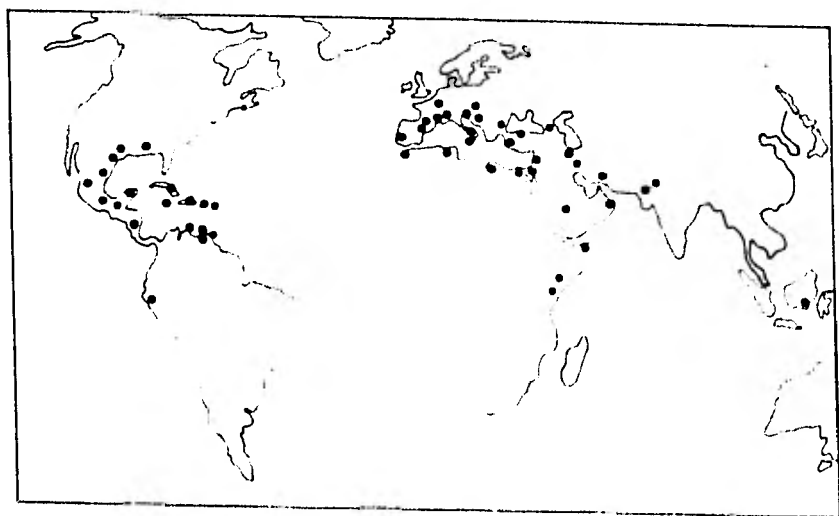


FIG 3- DISTRIBUCION DE RUDISTAS EN EL OCEANO PACIFICO (COATES, 1973)

Tibet y 17°N en el Pacífico Occidental. El límite más al sur se encuentra en el paralelo 30°S , en Chile solamente. En otras regiones no llega al Ecuador, sino sólo se encuentran en el noroeste de América del Sur, y en el oriente, en Trinidad y la costa norte y noreste de África (Chubb, 1971, p. 162).

Los rudistas del Cretácico más temprano de América son semejantes a las especies de Europa. En el Aptiano aparecen los primeros géneros y especies endémicas en América. El endemismo va aumentando gradualmente, de tal manera que a fines del Cretácico, delimitan una provincia paleogeográfica del Caribe dentro del dominio del Tethys. La separación de la Provincia del Caribe de la Mediterránea, constituye una evidencia del desarrollo de la Cordillera Mesoamericana y del crecimiento horizontal de la corteza oceánica (Alencáster, 1978, p. 60).

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Gloria Alencáster, por su paciente y valiosa dirección para el presente trabajo. Así mismo, a la Dra. Blanca-Estela Buitrón, a la Dra. Alicia Silva, al Dr. Teófilo Herrera, al M.C. Gabino García, por la revisión hecha al mismo.

También agradezco a las autoridades del Instituto de Geología de la U.N.A.M. por permitirme hacer el trabajo de gabinete.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

Phylum MOLLUSCA
Clase BIVALVIA
Subclase HETERODONTA
Orden HIPPURITOIDA
Superfamilia Hippuritacea
Familia Caprinidae
Subfamilia Coalcomaninae

Género Caprinuloidea Palmer
Especie tipo: C. perfecta Palmer, 1928

Caprinuloidea perfecta Palmer
(Lámina 1 , figuras 1-2)
(Lámina 2, figuras 1-3

Caprinuloidea perfecta Palmer, 1928, p. 59, lám. 8, fig. 8;
lám. 9, fig. 1, 2; fig-tex. 6; Burckhardt, 1930, p. 208;
Thiadens, 1936, p. 1134-1138, tex-fig. 3, 4; Mac Gillavry,
1937, p. 136; Allison, 1955, p. 404; Perkins, 1960, p. 80,
81; Chubb, 1962-63, p. 16; 1971, p. 169, lám. 27, figs. 12-
14; Coogan, 1973, p. 53; 1977, p. 52, 56, lám. 12, fig. 1,
2, lám. 13, fig. 3; Alencáster, 1978, p. 52, lám. 1.

Descripción. Concha grande. Valva fija grande, subcilíndrica, alargada, en forma de cuerno, con la base adelgazada, puntiaguda, doblada, formando un ángulo con el resto de la valva de cerca de 90°. La sección transversal es casi circular, con las caras anterior y ventral algo aplanadas, formando una tenue quilla en el ángulo antero-ventral.

La valva superior es menor, también subcilíndrica, pero con el umbón prolongado y conspícuo, enrollado ligeramente, con el ápice agudo o algo redondeado, pero adelgazado.

La superficie externa de la concha es lisa, o bien presenta costillas y surcos transversales, que corresponden a crecimiento irregular; está formada por la capa externa de la pared de la concha, que es delgada y compacta. Frecuentemente esta capa externa ha desaparecido, y la superficie entonces presenta láminas longitudinales que corresponden a los septos de la capa media.

La capa media es gruesa y presenta una o dos hileras de cavidades o canales poligonales hacia el interior de la capa y canales piriformes y ovals en la periferia. La capa interna es compacta y delgada de color blanco, y reviste el interior de la cavidad principal y de las accesorias.

El surco del ligamento es muy profundo, y corre a todo lo largo de la cara dorsal de ambas valvas. En cortes transversales se observa su continuación en el interior de la pared. Atraviesa la capa media en forma de una línea delgada y recta que se ensancha en una pequeña cavidad en forma de ancla en la pared interna.

La cavidad principal es grande, de forma circular en sección, ocupa casi el centro de las valvas, más cercana a la cara ventral. Existe una cavidad accesoría alargada, que se extiende

a todo lo largo de la cara posterior. Las estructuras se continúan ininterrumpidamente de una a otra valva. Tanto las cavidades grandes como los canales, presentan septos transversales curvos, cóncavos hacia la comisura.

En la valva inferior, el diente, en la región dorsal, es muy grande. Una pequeña cavidad triangular anterodorsal, sirve para alojar al diente anterior de la valva opuesta. El diente posterior de la valva superior encaja en la foseta postero-dorsal, que está unida a la cavidad accesoria. El diente de la valva inferior encaja en la parte dorsal adelgazada de la cavidad accesoria.

Dimensiones (mm)

	Ejemplar IGM- 3256	Ejemplar IGM- 3257	Ejemplar IGM- 3258
Longitud	194	120	170
Diámetro	54	56	60

Discusión. Caprinuloidea es un género índice, clave del Cretácico Temprano, de alcance restringido del Albiano temprano al Cenomaniano. C. perfecta Palmer, es la especie típica del género, y se ha encontrado únicamente en el Albiano temprano, asociada frecuentemente con Coalcomana y con Orbitolina texana (Coogan, 1973; Alencaster, 1978).

Caprinuloidea bisulcata Palmer

(Lámina 4, figura 5, 6)

Caprinuloidea bisulcata Palmer, 1928, p. 64, lám. 12, figs. 1, 2; Burckhardt, 1930, p. 208; Mac Gillavry, 1937, p. 135, lám. 6, fig. 3IIId; Coogan, 1973, p. 54; 1977, p. 56.

Descripción.- Valva inferior de tamaño medio, recta, de sección transversal aproximadamente elíptica. Superficie externa con costillas transversales anchas, aplanadas, separadas por surcos angostos. Surco del ligamento angosto y profundo. Aproximadamente en la parte media de la cara anterior se encuentra otro surco también longitudinal. La pared de la concha presenta canales piriformes pequeños, en una sola hilera en toda la periferia, y sólo en la región posteroventral, al nivel del tabique entre la cavidad principal y la accesoria, los canales piriformes son más grandes y en dos hileras. La cavidad principal es grande y alargada, y la cavidad accesoria posterior es pequeña, y de la forma característica en *Coalcomaninae*. La cavidad del ligamento es muy pequeña, situada exactamente atrás del diente, que es grande y con una prolongación posterior redondeada. La foseta anterior para el diente anterior de la valva superior, es grande y con el margen posterior aserrado. El tabique entre las dos cavidades es muy delgado. La valva superior no se conservó.

DIMENSIONES (mm)

Ejemplar Núm. IGM.	3259
Altura (incompleto)	67
Diámetro mayor	47
Diámetro menor	32

Género Coalcomana Harris y Hodson 1922

Especie Tipo: Coalcomana ramosa (Boehm) 1899

Coalcomana ramosa (Boehm)

(Lámina 1 Figura 3, 4)

(Lámina 2 , Figura 4, 5)

(Lámina 3 Figuras, 1-3)

Caprina ramosa Boehm, 1899, p. 148, fig. 17; Mullerried, 1939, p. 235, 241, 243, 245; 1947, p. 366, 367, 368.

Schiosia ramosa (Boehm), Douvillé, 1900, p. 206, fig.-tex. 1-7; Burckhardt, 1930, p. 206, 208; Mullerried, 1947, p. 369.

Coalcomana ramosa (Boehm), Harris y Hodson, 1922, p. 12, 14, 15, lám. 6, fig. 4-7; Palmer, 1928, p. 69; Thiadens, 1936, p. 1140, fig. 5 (4-7); Mac Gillavry, 1937, p. 11, 12, 138; Imlay, 1944, p. 1097, 1122, 1124, 1127; Mullerried, 1947, p. 368, 370; Coogan, 1973, p. 53; Alencáster, 1978, p. 52.

Descripción. Concha grande, alargada, de valvas desiguales de sección subcircular a subcuadrada, la superficie externa con surcos longitudinales finos, y líneas de crecimiento transversales. La valva inferior grande, con el extremo distal adelgazado, ligeramente curvo, terminado en punta redondeada. La valva superior o libre, de menor tamaño, después de la comisura es subcilíndrica durante un tramo pequeño, pero la región umbo-
nal se dobla bruscamente y enrolla en una espiral cerrada.

Tanto la estructura de la pared, como la organización interna, son iguales en ambas valvas, con excepción de los dientes y la forma de la cavidad accesoria.

La pared está formada por tres capas: la interna, que reviste las cavidades internas, es compacta y delgada; la media, es ancha y perforada, formada por láminas radiales o placas verticales, dispuestas radialmente, que se bifurcan dos y tres veces, dando lugar a canales paliales piriformes, que son de primero, segundo y tercer grado, según su tamaño, de acuerdo con el número de bifurcaciones de las láminas radiales. La pared es más ancha en la cara ventral, donde las placas radiales son más grandes y presentan más bifurcaciones; en las caras dorsal y anterior, en ocasiones, se observan unos cuantos canales circulares o poligonales, debido a la existencia de placas transversales o tangenciales, que van de una placa radial a otra.

La capa externa, es muy delgada, y en Coalcomana, parece resultar de la unión de los márgenes de las placas radiales fusionados.

Estructura interna: La estructura interna es muy semejante a Caprinuloidea. Las cavidades principal y accesoria

tienen la misma posición y son semejantes en forma y tamaño. La cavidad principal, generalmente es menos circular que en Caprinuloidea, siendo frecuentemente algo alargada o suboval. La cavidad accesoria de la valva superior es igualmente ensanchada en la mitad ventral y, con la mitad dorsal estrecha y recta, debido a la presencia de los dos dientes, grandes y triangulares. El tabique entre las dos cavidades es muy delgado en ambas valvas.

La cavidad accesoria de la valva inferior está unida directamente con el mióforo posterior, y en sección transversal tiene una forma muy peculiar, que ha sido comparada con una larva de hormiga o con un diseño frecuente en telas y tapetes orientales (Mac Gillavry, 1937, p. 144), o calabaza amarilla pequeña o frijol (Coogan, 1973, p. 57). Este carácter es compartido por los géneros de la subfamilia Coalcomaninae (Coogan, 1973, p. 57).

Dimensiones (mm)

	Ejemplar IGM- 3260	Ejemplar IGM- 3261	Ejemplar IGM- 3262
Longitud	170	108	87
Diámetro	60	48	36

Discusión. Coalcomana es un género clave, indicativo del Albiano Temprano. La especie tipo del género, C. ramosa (Boehm) fue descrita originalmente de material proveniente del Cerro Escamela, cerca de Orizaba, Veracruz (Boehm, 1899). Douvillé (1900) estudió ejemplares procedentes de Coalcomán, Michoacan. Ambos autores asignaron esta especie a géneros ya existentes. Fueron Harris y Hodson (1922) quienes descubrieron que se trataba de un género diferente, desconocido en Europa, y por lo tanto endémico de América. Posteriormente Palmer (1928) describió esta misma especie de Soyatlán, Jalisco, y después se ha encontrado en afloramientos de caliza del Albiano temprano de Cuba, del centro de Texas, de otras regiones del Caribe, y de casi todos los estados del occidente y del sur de México. Frecuentemente está asociada con Orbitolina texana y con especies de Caprinuloidea.

Género Texicaprina Coogan, 1973

Especie Tipo: Sabinia vivari (Palmer), 1928

Texicaprina sp.

(Lámina 4, figuras 1, 2)

Descripción. Valva inferior alargada, cónica, de sección subtriangular, con la cara posterior aplanada, la anterior re-

dondeada, y las esquinas postero-dorsal y antero-ventral, angulares. En surco del ligamento, en la cara dorsal, es muy profundo, atraviesa la pared y termina en una cavidad interna grande. La superficie externa presenta costillas longitudinales delgadas y líneas de crecimiento transversales muy finas. La pared de la concha está formada enteramente de canales poligonales, que están presentes aun en los dientes y en los mióforos. A lo largo de la periferia hay una hilera muy regular de canales piriformes muy pequeños. La cavidad del cuerpo, en la región ventral, es grande y circular en sección. La foseta dentaria posterior es muy grande, alargada y estrecha, en tanto que la anterior, también muy grande, es circular.

Dimensiones (mm)

	Ejemplar Núm.	
	IGM- 3263	IGM- 3264
Longitud	90	100
Diámetro mayor	68	84
Diámetro menor	44	55

Discusión. Esta especie se asigna al género Texicaprina debido a la estructura de la pared de la concha. No se determina específicamente por disponer solo de un ejemplar, una valva inferior, mal conservada e incompleta. Difiere de las espe-

cies descritas en la forma de la concha y en el tamaño y forma de las cavidades dentarias. T. vivari (Palmer, 1928) del Paso del Río, Colima, y de la Caliza Edwards de Texas (Coogan, 1973, p. 59) presenta la sección transversal subcircular a cuadrangular y fosetas dentarias muy pequeñas.

Género Immanitas Palmer, 1928

Especie tipo I. anahuacensis Palmer, 1928, p. 28.

Immanitas anahuacensis Palmer

(Lámina n. , figura 1,2)

Immanitas anahuacensis Palmer, 1928, p. 30. lám. 1, 2, 3, 4; Kutassy, 1934, p. 180; Burckhardt, 1930, p. 208; Mac Gillavry, 1937, p. 92; Perkins y Coogan, 1969, p. N 817; Coogan, 1977, p. 60, lám. 15, fig. 7.

Descripción. Concha grande, aplanada, recumbente, en forma de luna en cuarto creciente, con las dos valvas iguales, con los umbones agudos, doblados hacia la cara cóncava de la concha, que por esto se considera la dorsal; la opuesta, por lo tanto, es la ventral. La cara anterior presenta en la mitad ventral, una costilla redondeada, ancha y alta, separada por dos surcos profundos. La cara dorsal es lisa, así como la posterior. La cara ventral y postero-ventral, presenta tres

grandes crestas agudas y delgadas, separadas por surcos agudos muy profundos. No hay indicios de ligamento. En sección transversal en la porción media las valvas son cuadrangulares a ovales.

La pared está formada de pequeños canales capilares, poligonales, circulares u ovales, presentes también en los dientes y en los mióforos. El autor observó una hilera de canales piriformes muy pequeños periféricos. La cavidad del cuerpo es muy pequeña, central, circular, con septos cóncavos a la comisura. La charnela, que se distingue muy difícilmente, y solo se observó en algunas superficies pulidas, se encuentra en la región dorsal.

Dimensiones (mm)

	Ejemplar IGM- 3265	Ejemplar IGM- 3267
Longitud	180	230
Diámetro mayor	85	95
Diámetro menor	67	74

Discusión. La posición taxonómica de este género ha sido dudosa (Palmer, 1928, p. 29; Mac Gillavry, 1937, p. 92), y actualmente aun se le ha considerado dentro de una familia incierta (Perkins y Coogan, 1969, p. N 817). Sin embargo, su relación

con Titanosarcolites es tan estrecha, que en ocasiones han sido considerados sinónimos ambos géneros (Mullerried, 1950, p. 14). La comparación directa de especies de ambos géneros, permite concluir que se trata de dos géneros diferentes, pero muy cercanos, por lo que desde luego pertenecen a la misma familia. Se asemejan en la forma y tamaño de la concha, en el hábito recumbente, en ser equivalvos, en la posesión de costillas y crestas longitudinales, en la estructura capilar de la pared, en la forma, posición, y tamaño de la cavidad del cuerpo, y en la estructura de la charnela.

Las diferencias entre estos géneros son las siguientes:

- 1) Titanosarcolites presenta canales tubulares grandes, circulares, ovales o reniformes, muy abundantes en la región ventral, más escasos en la anterior y posterior y ausentes en la dorsal. Estos canales no existen en Inmanitas.
- 2) Inmanitas presenta una costilla en la cara anterior y tres crestas en la región postero-ventral, a todo lo largo de las dos valvas, separadas por surcos profundos. Estas estructuras se encuentran también en Titanosarcolites, igualmente dispuestas, pero en número diferente, siendo las costillas más numerosas y distribuidas en todas las caras. Las tres crestas, se encuentran en la misma posición en los dos géne-

ros. Por las semejanzas tan notables entre los dos géneros, Immanitas se incluye en la Familia Caprinidae. Titanosarcolites ha sido considerado como perteneciente a la Familia Antilocaprinidae por Mac Gillavry (1937, p. 98) y por Skelton (1978, p. 317).

Familia Caprotinidae

Género Polyconites Roulland, 1830

Especie Tipo: P. operculatus Douville; 1887, p. 778

Polyconites jaliscoensis n. sp.

(Lámina 5 figuras 1-4)

Descripción. Concha grande, gruesa, tosca, cónica, alargada. Valva fija grande, cónica recta, sub-cilíndrica, sin enrollamiento. Escotadura del ligamento angosta en un surco ancho y poco profundo a lo largo de la cara dorsal. En la cara opuesta, la ventral, una banda ancha, plana, somera y está comprendida entre dos surcos longitudinales poco profundos. Superficie con líneas de crecimiento finas, numerosas, apretadas, algunas de ellas laminares, poco salientes, onduladas, siguen el contorno de las costillas longitudinales, finas, delgadas, agudas, separadas por surcos anchos y someros. La valva superior es de menor tamaño, opercular, convexa, poco elevada. Carece de umbón aparente. En la cara ventral presenta una entrante cóncava, no muy profunda, ancha, que corresponde a la faja plana de la valva inferior. Esta entrante se continúa con una

Área deprimida en la parte central de la valva, pero no definida claramente. La región ventral es baja y aplanada, en tanto que la mitad dorsal es más elevada y convexa. La comisura es ondulada, siguiendo el contorno del margen terminal de la valva fija, siendo mucho más alta la mitad antero-ventral.

La pared de la concha está formada de tres capas. La externa es delgada, compacta, formada por láminas concéntricas en embudo, muy cercanas, estrechamente unidas. La capa media es gruesa, constituye las placas miofóricas; la capa interna es delgada, formada de láminas concéntricas unidas, muy delgadas, y reviste la cavidad visceral, los dientes y el interior de las fosetas dentales.

Estructura interna. En la valva fija, la cavidad visceral es grande, ocupa la mitad ventral, y es subcircular. El surco ligamental, en la cara dorsal, atraviesa la capa media en forma de una escotadura angosta y recta y en la capa interna de la pared termina en una pequeña cavidad. La charnela está formada por un diente oblicuo, delgado, alargado, con dos fosetas a cada lado, la anterior es más grande, está separada de la cavidad visceral por una lámina estrecha. La foseta posterior es más pequeña, y más alejada de la cavidad visceral.

Las impresiones de los músculos aductores son submarginales, y corresponden a áreas grandes, anchas, extendidas a todo lo largo, tanto de la cara anterior, como de la cara posterior de la concha.

En la valva libre la charnela está formada por dos dientes, grandes, rectos, cónicos y desiguales. El anterior es más grande, se encuentra en el lado interno del aparato cardinal. El posterior es más pequeño, cercano a la cavidad interna del ligamento; están separados por la foseta dentaria estrecha. La impresión del músculo aductor anterior está situada en el lado anterior del aparato cardinal, en parte sobre el diente anterior, y en parte sobre la esquina que limita anteriormente la cavidad visceral, que es subtriangular, muy poco profunda. La impresión del músculo aductor posterior se encuentra en una lámina inmediata al diente posterior; es una proyección posterior de la plataforma cardinal. Debajo de esta lámina miofórica posterior, hay una foseta accesoria grande, algo menor que la cavidad visceral. Otra cavidad accesoria más pequeña se encuentra detrás de la base del diente posterior entre éste y el lado posterior de la valva.

Dimensiones (mm)

	Altura	Diámetro máximo	Valva Superior
Paratipo Núm. 3268	99	101	
Holotipo Núm. 3269	113	89	10
Paratipo Núm. 3270	76	57	

Discusión. Los caracteres morfológicos y la estructura interna de la dos valvas, identifican a los ejemplares descritos con el género Polyconites. El aspecto general, a primera vista, es semejante a Monopleura, Petalodontia e Himeralites. Antes de conocer la estructura interna de la valva libre, se descartó Monopleura por que la valva inferior es recta y carece de enrollamiento espiral; igualmente se descartó Himeralites, porque la valva superior no es elevada y carece de umbón prolongado y colgante sobre la valva inferior. Petalodontia se descartó hasta conocer el interior de la valva libre, que en este género carece de cavidades accesorias.

Esta especie de Polyconites se caracteriza por:

- 1) Valva inferior cónica o cilíndrica recta; 2) la valva superior baja, poco convexa, sin umbón aparente; 3) superficie externa con costillas finas, numerosas, agudas, regularmente dispuestas, cubriendo toda la superficie de la valva inferior, excepto en la cara ventral, donde presenta una banda longitudinal lisa, separada por dos surcos longitudinales someros.

Polyconites douvillei Di Stefano, (1899, p. 36, lám. 3, fig. 3; lám. 4, fig. 2, 3a, b, c, 4, 5a, b, c, d, lám. 5, fig. 1a, 1b, 1c, 3, 4) del Albiaño de Sicilia, es la especie más semejante. Difiere en la ornamentación, que en esta especie es irregular, con costillas más gruesas y redondeadas, que cubren el lado posterior y el paleal, de manera continua en unos ejemplares, discontinua en otros, con costillas más finas en la depresión posterior, y con el lado anterior desprovista de costillas. La valva superior es muy semejante en cuanto a su convexidad, pero difiere porque en P. boehmi es subtriangular, y presenta un ápice poco conspicuo, bajo, ligeramente opistogiro, que en la especie nueva no existe.

Monopleura salazari Palmer (1928, p. 45, lám. 7, fig. 1-3) procedente de Soyatlán, Jal., la misma localidad estudiada, probablemente corresponde a esta especie nueva. En la descripción original, la estructura interna de la valva superior se "conocen únicamente por inferencia"; es decir, se dedujo al conocer el interior de la valva inferior, pero no se observó realmente. El material original se encuentra en el Museo de la Academia de Ciencias de California y en la Leland Stanford Junior University, por lo que no se pudo comparar directamente.

TRABAJOS CITADOS

- ALENCASTER GLORIA, 1978, Distribución de faunas marinas del sur de México y del norte de América Central, durante el Cretácico: Inst. Geol. Bol. 101, Univ. Nal. Autón. México, p. 47-65, 4 láms.
- ALLISON, E. A., 1955, Middle Cretaceous Gastropoda from Punta China, Baja California, México: Jour. Paleont. v. 29, (3), p. 400-432.
- BOEHM, G., 1899, Beitrage zur Kenntniss mexicanischer Caprinidenkalkes: Felix & Lenk, Beitrage Geol. Palaeont. der Republick Mexico. Pt. 11, fasc IV, p. 143-154.
- BUITRON BLANCA ESTELA, PANTOJA A. JERJES, ALENCASTER GLORIA, 1978, Secuencia estratigráfica del Cretácico Inferior del Cerro de Tuxpan, Jalisco: Bol. Soc. Geol. Mexicana, IV Convención Geol. Nal. Resúmenes, tomo 39 (1), p. 12.
- BURCKHARDT, CARL, 1930, Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicaine: Mém. Soc. Paleontol. Suisse, v. 49, 50, 280 p.
- COOGAN, ALAN H., 1973, Nuevos Rudistas del Albiano y Cenomaniaco de México y del Sur de Texas: Revista Inst.

Mexicano Petróleo, v. 5, p. 51-83, 9 láms.

COOGAN, ALAN, H. 1977, Early and Middle Cretaceous Hippuriteacea (Rudists) of the Gulf Coast: In Bebout, D. G. y Loucks, R. G., Ed., Cretaceous Carbonates of Texas and México, Applications to subsurface exploration, Rept. Investigations n. 89, Bur. Econ. Geol. Univ. Texas Austin, p. 32-70, 18 láms.

CHUBB, L. J., 1962-63, Cretaceous formations, In synopsis of the Geology of Jamaica: Geol. Survey Jamaica, Bull. 4, p. 6-20.

----- 1971, Rudists of Jamaica: Paleontographica Americana, v. 7 (45), p. 161-257, lám. 27-58.

DI STEFANO, G., 1899, Studi stratigrafici e paleontologici sul Sistema Cretaceo de la Sicilia: Palaeontographia Italica, v. 4, (1898) p. 1-46, lám. 1-5.

DOUVILLE, HENRY; 1886, Essai sur la morphologie des rudistes: Bull. Soc. Geol. France, ser 3, v. 14, p. 389-404.

----- 1900, Sur quelques rudistes américains: Bull. Soc. Geol. France, ser. 3, v. 28, p. 205-221.

HARRIS, G. D. & HODSON, FLOYD, 1922, The Rudistids of Trinidad: Paleontographica americana, v. 1, p. 119-162, láms. 18-28.

- IMLAY, RALPH W., 1944, Cretaceous formations of Central America and Mexico: Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol. v. 28, n. 8, p. 1077-1195.
- KAUFFMAN, E. G., 1969, Form, function, and evolution: In Moore, R. C., (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. N, v. 1, Mollusca 6, Bivalvia, p. N 129-205.
- KUTASSY, A., 1934, Pachyodonta Mesozoica (Rudistis exclusim): Fossilium Catalogus, 1: Animalia, Ed. Quenstedt, Pars 68, 202 p.
- LAMARCK, J. B. DE, 1819, Histoire naturelle des animaux sans vertebres. v. 5, 612 p; v. 6, n. 1, 343 p. (Paris)'
- LOPEZ-RAMOS, ERNESTO, 1971, Carta geológica de los Estados de Jalisco y Aguascalientes, Escala 1:500,000, México, D. F.: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Inédito.
- LOWENSTAM, H. A., y EPSTEIN, S. 1959, Cretaceous paleotemperatures as determined by the oxygen isotope method, their relations to and the nature of Rudistid reef: Internal, Geological Congr., 20th Ses. México, El Sistema Cretácico, t. 1, p. 65-76.
- MAC GILLAVRY, H. J. 1937, Geology of the Province of Camaguey, Cuba, with revisional studies in Rudist paleontology:

Geogr. Geol. Mededeel. Phys. Geol. Reeks., n. 14,
168 p., 4 láms.

MULLERRIED, F.K.G., 1939, Apuntes paleontológicos y estrati-
gráficos sobre el Valle del Mezquital, Edo. de Hi-
dalgo: Esc. Nal. Cien. Biól., Méx. An. v. 1 (1), -
p. 225-255, lám. 40-42.

1947, Paleobiología de la caliza de Córdo-
doba y Orizaba Ver.: Inst. Biol. Anales T. 18 (2)
p. 361-402, 71 Figs.

1950, La facies arrecifal de Equidontos
del Cretácico Superior en el Sur de México, de --
Chiapas a Colima: Comisión Impulsora Coordinadora
de la Invest. Cient. Memoria para 1949, p. 13-15.

PALMER, H. ROBERT, 1928, The rudistids of southern Mexico:
California Academy Sciences, San Francisco. Occa-
sional paper n. 14, 137 p. 18 láms.

PANTOJA, A. JERJES, ESTRADA B. SAMUEL, ALENCASTER GLORIA,
1978, Estratigrafía del Cretácico Inferior de la-
mina El Encino, Mpio. de Pihuamo, Jalisco: Bol. -
Soc. Geol. Mexicana, IV Convención, Geol. Nal. Fe-
súmenes, Tomo 39 (1), p. 28.

PERKINS, BOB F., 1960, Biostratigraphic studies in the Co-
manche (Cretaceous) Series of Northern Mexico and

Texas: Geol. Soc. America, Mem 83, 138 p. 34 láms.

1969, Rudist morphology, in Moore R. C., -
(Ed.); Treatise on Invertebrate Paleontology, part
N, v. 2, Mollusca 6, Bivalvia, p. N751-764.

PERKINS, B.F. y COOGAN, A. H., 1969, Systematic descriptions, -
Family Uncertain; In Moore, R. C., (Ed.) Treatise-
on Invertebrate Paleontology, Part N-, v.2, p. --
N817.

PHILIP, JEAN, 1972, Paléocologie des formations à rudistes du-
Cretacé Supérieur- L' exemple du Sud-Est de la Fran-
ce: Paleogeog., Paleoclimat., Paleoecol., v. 12,-
(3), p. 205-222.

PHILIP, JEAN y MASSE, J. P., 1972, Observations sur la croissan-
ce et l'ontogénese du test des Radiolitidae (Rudis-
tes). Consequences phylogénétiques et paléocologi-
ques: Comp. Rend. Advanc. Scien. t. 274, p. 3202 -
3205.

SCHÄFER, W., 1972, Ecology and Palaeology of Marine Environmen-
ts (Transl. from German by T. Gertel, Ed., by G. y-
Craig), Oliver and Boyd, Edinburgh, 568 p.

SKELTON, P.W., 1974, Aragonitic shell structures in the rudist -
Biradiolites and some paleobiological inferences: -
Géol. Méditerranéene, t. 1 (2), p. 63-74.

1978, The evolution of functional design in ru-
dists (Hippuritacea) and its taxonomic implications:

Phil. Trans. Roy. Soc. London, Bull. 284, p. 305-318.

1979a, Preserved ligament in a radiolitid-rudist bivalve and its implication of mantle marginal feeding in the group: *Paleobiology*, v. 5, (2), p. 90-106.

1979b, Gregariousness and proto-cooperation in Rudists (Bivalvia). *Systematic Assoc., Spec.* - v. 11, *Biology and Systematic of colonial organisms*; Ed. Larwood, G. y Rosen, B. R. p. 257-279, Academic Press.

THIADENS, A. A., 1936, On some Caprinds and a Monopleurid from Sothern Santa Clara, Cuba: *Proc. Royal Acad. Amsterdam*, v. 39, n. 9, p. 1132-1141, 5 fig.texto.

LAMINA 1.

Caprinuloidea perfecta, Palmer.

Figura 1.- Ejemplar IGM-3256, (x1) Valva superior, vista-posterior.

Figura 2.- Ejemplar IGM-3257, (x1) Valva superior, vista-frontal.

Coalcomana ramosa (Boehm)

Figura 3.- Ejemplar IGM-3275, (x1) Valva superior, cara-ventral.

Figura 4.- Ejemplar IGM-3271, (x1) Valva superior, vista-dorsal.

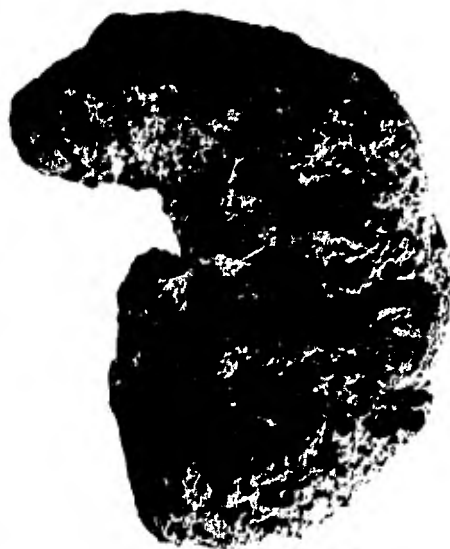
LAMINA 1.



1



2



3



4

LAMINA 2.

Caprinuloidea perfecta, Palmer.

- Figura 1.- Ejemplar IGM-3266, (x0.5) Valva superior, vista - anterior.
- Figura 2.- Ejemplar IGM-3274, (x1) Valva inferior, vista - frontal.
- Figura 3.- Ejemplar IGM-3258, (x1) Corte transversal de valva superior, donde se notan los canales de la pared de la concha.

Coalcomana ramosa (Boehm)

- Figura 4.- Ejemplar IGM-3261, (x1) Valva superior que muestra los dos dientes, vista dorso-frontal.
- Figura 5.- Ejemplar IGM-3272, (x1), fragmento de valva superior.

LAMINA 2.



LAMINA 3.

Coalcomana ramosa, (Boehm).

- Figura 1.- Ejemplar IGM-3260, (x 0.8) Valva inferior, vista dorsal que permite distinguir el surco del ligamento y el diente.
- Figura 2.- Ejemplar IGM-3260, (x 1.3) Corte transversal del anterior, que muestra cavidad principal, cavidad accesoria, diente y foseta del diente anterior - de la valva superior.
- Figura 3.- Ejemplar IGM-3262, (x 1) Valva superior que muestra los dientes.

LAMINA 3.



LAMINA 4.

Immanitas anahuacensis, Palmer.

Figura 1.- Ejemplar IGM-3267, (x 0.5) Vista lateral.

Figura 2.- Ejemplar IGM-3265, (x 1) Corte transversal.

Texicaprina sp.

Figura 3.- Ejemplar IGM-3263, (x 1), Corte transversal de valva inferior, vista inferior.

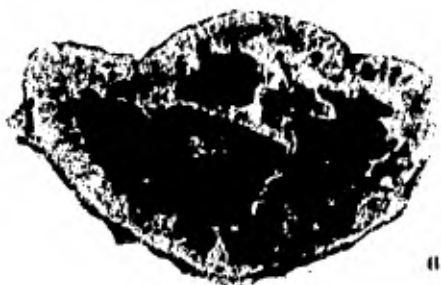
Figura 4.- Ejemplar IGM-3264, (x 1), Corte transversal de valva inferior.

Caprinuloidea bisulcata, Palmer.

Figura 5.- Ejemplar IGM-3259, (x 1.2), Vista dorsal de un ejemplar incompleto.

Figura 6.- El mismo ejemplar, corte transversal, (x 2), donde se distingue cavidad principal, cavidad accesoria, diente, cavidad del diente anterior, ligamento.

LAMINA 4.



LAMINA 5.

Polyconites jaliscoensis, n. sp.

- Figura 1.- Holotipo IGM-3269, (x 1) Vista dorsal de ejemplar completo.
- Figura 2.- Paratipo IGM-3270, (x 1.2), que muestra el surco del ligamento.
- Figura 3.- Paratipo IGM-3275, (x 1) Corte transversal.
- Figura 4.- Paratipo IGM-3268, (x 1), Vista ventral.

LAMINA 5.



1



2



3



4