

**COALCOMANA RAMOSA (BOEHM)
(BIVALVIA-HIPPURITACEA) DEL ALBIANO
TEMPRANO DEL CERRO DE
TUXPAN, JALISCO**

Gloria Alencáster*
Jerjes Pantoja Alor*

RESUMEN

Coalcomana ramosa (Boehm) es un rudista caprínido de suma importancia, por ser una especie guía del Albiano temprano que forma biostromas o biohennas. Su gran abundancia y su extensa distribución geográfica tanto en México, como en Texas y en el Caribe, le confieren un valor relevante en estudios estratigráficos y paleoecológicos. Sin embargo, su conocimiento en México no ha sido difundido debidamente, por lo que ahora se describen e ilustran ejemplares procedentes de la caliza arrecifal de la Sección Hornos Viejos, situada al sur del Cerro de Tuxpan, Jalisco. Se proporcionan los antecedentes históricos del estudio de la especie y de las modificaciones que ha sufrido la concepción de su edad geológica. También se incluye una discusión sobre la geología del Cerro de Tuxpan y la estratigrafía de la sección Hornos Viejos.

ABSTRACT

Coalcomana ramosa (Boehm) is a caprinid rudist very widely distributed in Mexico, Texas and the Caribbean region. It is an index fossil for the early Albian, and generally is forming bioestromes or bioherms. In spite of its great stratigraphic and paleoecologic value it is not a well known species. In this paper are described and illustrated specimens proceeding from the Hornos Viejos section, which is located in the southern part of the Cerro de Tuxpan, Jalisco. A review of previous studies on the species includes a consideration of the modifications which have been made regarding its geologic age. Also it is discussed the geology of the Cerro de Tuxpan and the stratigraphy of the Hornos Viejos section.

INTRODUCCION

Coalcomana ramosa es una de las especies de macroinvertebrados más importantes para la pa-

Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México, D.F.

leontología y la geología de México por su valor estratigráfico y paleoecológico. En efecto, constituye una especie guía del Albiano temprano, y su presencia también indica el paleoambiente. Fueron animales marinos bentónicos, fijos a un substrato duro, gregarios, generalmente constituyendo grandes comunidades de numerosos individuos, con carácter de biostromas o biohermas, que tuvieron los mismos requerimientos ecológicos que los arrecifes coralinos actuales. Además, esta especie presenta una distribución geográfica muy extensa, pues se le ha encontrado en la mayoría de los Estados del país (Alencáster, 1978) y generalmente es muy abundante en las localidades fosilíferas. Asimismo su identificación es relativamente fácil en el campo, por medio de los cortes naturales "ad hoc", que pueden ser frecuentes en las rocas.

Este artículo tiene por objeto difundir el conocimiento de esta especie entre los geólogos y paleontólogos de México, ya que a pesar de su abundancia y de su valor estratigráfico, es poco conocida. Las descripciones publicadas hasta ahora en general son incompletas, en idiomas extranjeros, y escasas e inadecuadamente ilustradas.

Localidad Fosilífera.- El material estudiado proviene de la sección estratigráfica denominada Hornos Viejos, con coordenadas geográficas 19°35' Latitud N y 103°26' Longitud W, localizada en la parte septentrional del Cerro de Tuxpan, Municipio de Tuxpan, en el sur del Estado de Jalisco. Tuxpan es la población más cercana y Ciudad Guzmán, situada a 16 km al NW del Cerro de Tuxpan, es la población importante más próxima (figura 1).

La geología del área según Pantoja Alor y Estrada (en este boletín) citan que la Formación Tecatitlán de edad neocomiana, es la unidad más antigua que aflora en la región de Tuxpan, Jalisco. Sus mejores afloramientos están expuestos sobre la Carretera Federal No. 110 entre Tecatitlán y la ranchería de Carrizalillo, rumbo a Pihuarno.

El Cerro de Tuxpan forma una prominencia aislada burdamente circular que se eleva unos 500 m desde el nivel del valle circundante. Está constituido por una gruesa secuencia de rocas volcánicas

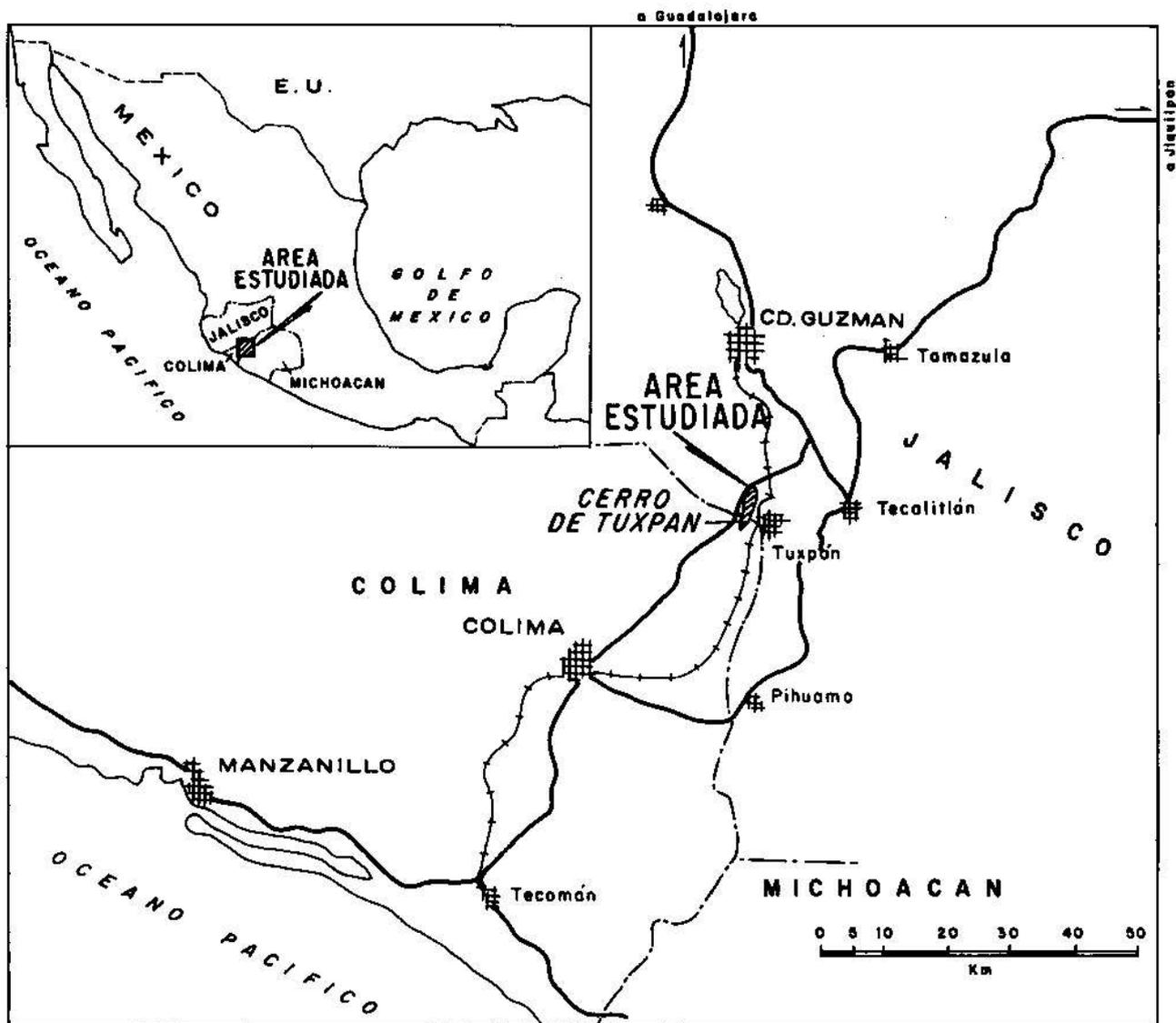


Figura 1.— Mapa índice que muestra el área estudiada.

continentales de composición ácida a intermedia, extravasadas durante el desarrollo de un arco magmático insular, caracterizado por un vulcanismo calcialcalino. Estas rocas incluidas dentro de la Formación Tecalitlán, en el área de Hornos Viejos constituyen una sección gruesa de derrames, ignimbritas, tobas y otros piroclásticos, de composición riolítica a dacítica cuya base no aflora. Inmediatamente al sur de esta localidad, constituyendo el núcleo del Cerro de Tuxpan, la secuencia volcánica se encuentra intrusionada por pórfidos riolíticos y dacíticos incluidos dentro de la misma formación.

Las rocas sedimentarias del Aptiano tardío-Albiano temprano descansan con marcada discordancia angular sobre las volcánicas de la Formación Tecalitlán. Se inician con un conglomerado basal constituido de fragmentos arredondeados a angulares del tamaño de matatenas, provenientes de las volcánicas subyacentes, todo cementado por arenisca feldespática muy silicificada y compacta. Del conglomerado se pasa transicionalmente a una toba limolítica y arenisca tobácea de grano fino, de estratificación mediana a delgada y color amarillo verdoso. La arenisca está formada de plagioclasa, microclina, cuarzo y fragmentos líticos de rocas volcánicas. La matriz es arcillosa, ligeramente cloritizada y sericitizada, con calcita como cementante. Las tobas limoarenosas pasan transicionalmente a margas de color amarillo y morado, que forman un banco delgado con abundantes *Orbitolina* sp. En aparente concordancia a las margas le sobrepone una secuencia incompleta de caliza dolomitizada y de dolomita, de colores gris claro y rosado, estratificada en bancos gruesos a masivos.

Los primeros fósiles de esta área fueron obtenidos en 1969 por Pantoja-Alor; con ellos se estableció la edad albiana temprana de la secuencia cretácica. En 1978 el área fue visitada nuevamente por Buitrón, Pantoja y Alencáster, acompañados por John Cuthill de Las Encinas, S.A., quienes colectaron nuevo material fosilífero y midieron una sección de referencia para los estudios paleontológicos.

Las evidencias geológicas indican que durante parte del Neocomiano y hasta casi los finales del Aptiano tardío la región de Tuxpan, Jalisco, formaba un alto intrageosinclinal afectado por un vulcanismo calcialcalino. En los comienzos del Albiano temprano se inicia una subsidencia regional con avance de un mar somero desde el sur y sur-poniente ocasionando el depósito de la columna que más adelante se describe.

El mapa geológico de la localidad de Hornos Viejos (figura 2) bosqueja los afloramientos de la secuencia sedimentaria del Albiano temprano que

descansa discordantemente sobre la Formación Tecalitlán.

Sección Estratigráfica.- La sección estratigráfica Hornos Viejos (figura 3) fue levantada por Pantoja-Alor (Buitrón *et al.*, 1978). La secuencia presenta en la base un depósito continental de edad pre-aptiana tardía de la Formación Tecalitlán constituido de derrames de riolita porfídica y otras rocas volcánicas de composición ácida e intermedia de color café rojizo por intemperismo. Sobre esta unidad descansan rocas sedimentarias marinas, que se inician con un conglomerado de fragmentos volcánicos con un espesor de 5 a 7 m; sigue una unidad de limolita y arenisca de grano fino, de color amarillo verdoso, con espesor de 15 a 20 m, con abundantes gasterópodos. Transicionalmente estas capas pasan a margas de color amarillo y morado con abundante *Orbitolina* que constituye un banco de 2 m de espesor. Sobre estas margas descansa concordantemente una secuencia de estratos de calizas arrecifales de color gris claro con un espesor de 125 m en capas medianas a masivas con abundantes rudistas. *Coalcomana ramosa* procede de esta secuencia sedimentaria marina y se encuentra presente desde la parte basal del miembro inferior de la Formación Encino hasta la parte media de la Formación Vallecitos, cuya localidad tipo aflora en la cercana región de Pihuamo, Jalisco (Pantoja-Alor, *et al.*, 1978; Pantoja-Alor y Estrada-B., en este boletín).

El rudista caprínido *Coalcomana ramosa* es el elemento predominante de la fauna, constituyendo mucho más de la mitad de la masa total. Sigue en orden de abundancia el pelecípodo *Chondrodonta*, que es una forma típica de arrecifes de rudistas. Como fauna su bordinada hay escasos radiolítidos y dos especies de *Toucasia*, que por estar incluidas en la caliza, se conocen sólo por medio de cortes. Una de ellas es probablemente *Toucasia texana* (Roemer) porque es pequeña y de pared delgada y la otra es grande, de pared gruesa, y podría pertenecer tanto a *T. neolonesa* Muellerried (1948, p. 124, figura 3) del Albiano de San Antonio Peña Nevada, Nuevo León, como a *T. hancockensis* Whitney (1952, p. 698, lámina 86, figuras 1-3) (lámina 2, figura 1) de la Formación Glen Rose de Texas. Asociada íntimamente con los macrofósiles, se encuentra una especie de *Orbitolina* semejante a *O. texana* (Roemer). Además hay placas y espinas de erizo, de difícil determinación por el estado fragmentario en que se encuentran.

PALEONTOLOGIA SISTEMATICA

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geo-

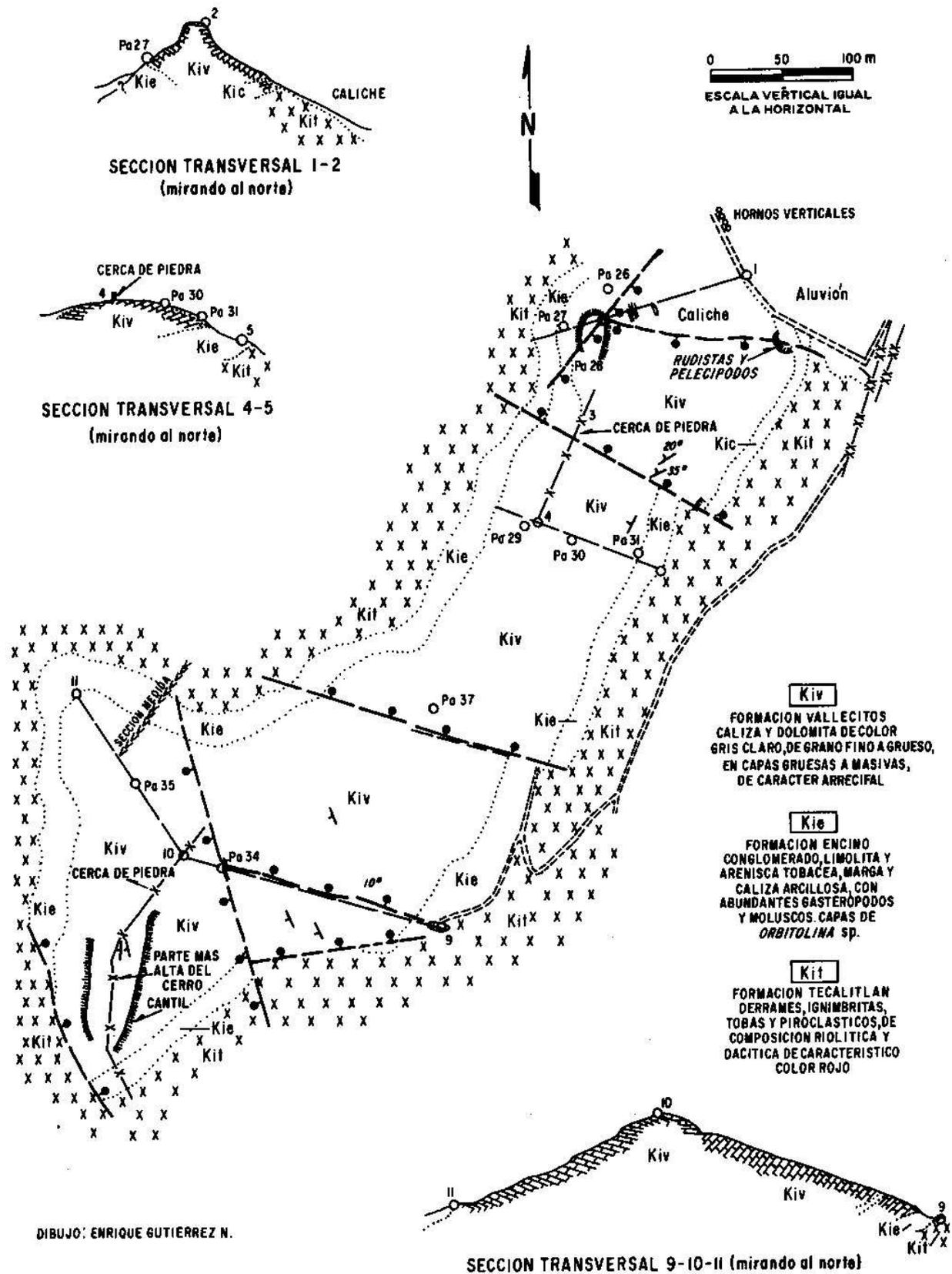


Figura 2.— Mapa geológico de la localidad Hornos Viejos del Cerro de Tuxpan, Jalisco.

logía, en la Ciudad Universitaria, México, D.F.

Phylum MOLLUSCA
Clase BIVALVIA
Subclase HETERODONTA
Orden HIPURITIDA
Superfamilia HIPURITACEA
Familia CAPRINIDAE
Subfamilia COALCOMANINAE

Género *Coalcomana* Harris y Hodson, 1922
Especie Tipo: *Caprina ramosa* Hoehm, 1898

Coalcomana ramosa (Boehm)

(Lámina 1, figuras 2-8; lámina 2, figuras 1-10)

Caprina ramosa Boehm, In Felix y Lenk, 1898, p. 327, figura 4; 1899 p. 148, figura 17; Muellerried, 1939, p. 235, 241, 243, 245, 1947, p. 366-368.

Schiosia ramosa (Boehm), Douvillé, 1900, p. 206, figura text. 1-7, Burckhardt, 1930, p. 206, 208; Muellerried, 1947, p. 369.

Coalcomana ramosa (Boehm), Harris y Hodson, 1922, p. 12, 14, 15, lámina 6, figuras 4--7, Palmer, 1928, p. 69; Kuttassy, 1934, p. 179; Thiadens, 1936, p. 1140, figuras 5 (4-7); MacGillavry, 1937, p. 11, 12, 138; Imlay, 1944, p. 1097, 1122, 1124, 1127. Muellerried, 1947, p. 368-370; Coogan, 1973, p. 53; 1977, p. 52; Alencaster, 1978; Buitrón *et al.*, 1978, p. 12; Pantoja, *et al.*, 1978, p. 28; Scon, 1981, p. 474, lámina 1, figuras 5, 6.

Caprinuloidea costata Palmer, 1928, p. 62, lámina 11, figuras 2, 5; Coogan 1973, p. 53, 1977, p. 52.

Caprina (*Schiosia*) *ramosa* Boehm, Burckhardt, 1930, p. 207, Muellerried, 1947, p. 369.

Descripción. Concha grande, cilíndrica alargada, formada por dos valvas desiguales. La mayor es la inferior o fija, que es recta o ligeramente curva, de sección subcircular a cuadrangular, con el extremo distal adelgazado, curvo o doblado en ángulo, terminado en punta redondeada o aguda. La valva superior o libre es grande, pero menor que la fija, enrollada en espiral o curva, con la región umbonal doblada sobre la cara dorsal. La superficie externa de ambas valvas es lisa o presenta costillas transversales irregulares, separadas por surcos delgados, poco profundos. El surco del ligamento profundo y angosto, recorre ambas valvas a todo lo largo de la región dorsal; atraviesa la capa media de la pared de la concha y termina en una pequeña cavidad en forma de ancla.

Pared.-- La pared de la concha está formada de tres capas. La externa es delgada y compacta, la capa media es gruesa, constituida por tabiques o

septos radiales verticales, bifurcados o trifurcados, que se adelgazan hacia la periferia, y delimitan cavidades piriformes, llamadas canales, que son de tres tamaños diferentes en caso de trifurcación, y de dos tamaños donde hay bifurcación. Los canales más pequeños están situados en la periferia. Los canales están presentes en toda la pared de la concha, pero en las regiones ventral y anterior, donde la pared es más gruesa, son más numerosos porque las ramificaciones son más abundantes. Canales circulares o poligonales pueden existir en algunos individuos, pero solamente en las caras dorsal y anterior, y en número muy escaso. La tercera capa constituye los dientes, el tabique o lámina entre las cavidades principal y accesoria y la cara interna de éstas.

Estructura interna.-- En las dos valvas, la cavidad principal es grande, circular o subcircular, ocupando toda la mitad ventral de la concha y parte de la mitad dorsal. La cavidad accesoria se encuentra en la cara posterior, y está separada de la cavidad principal por una lámina delgada. Su porción ventral es ensanchada y grande y la parte dorsal es estrecha y pequeña.

Charnela.-- El diente único de la valva inferior es grande, de base cuadrangular; se encuentra en la parte central de la región dorsal, adelante de la cavidad del ligamento. Anterior al diente, una cavidad subcircular, de dimensiones moderadas, corresponde a la foseta del diente anterior de la valva superior. Los dos dientes de la valva superior se encuentran en la región dorsal, siendo más grande el anterior que el posterior; este último se aloja en la parte estrecha de la cavidad accesoria de la valva inferior, en tanto que el diente inferior encaja en la porción estrecha de la cavidad accesoria de la valva superior.

Cavidades.-- La cavidad accesoria de la valva inferior en sección transversal, tiene una forma peculiar, de frijol, o riñón, que ha sido comparada con una larva de hormiga o con un diseño típico de tapicería oriental (MacGillavry, 1937, p. 144) o bien con un tipo de calabaza amarilla pequeña (Coogan, 1973, p. 57). La cavidad accesoria de la valva superior, aunque también presenta la parte dorsal estrecha y la ventral ensanchada, es diferente, porque hacia su cara anterior, en el centro de la valva, es recta a todo lo largo, y su cara posterior es estrechada en la región dorsal por la proyección angular del diente posterior, resultando una forma de raqueta asimétrica. La forma peculiar de ambas cavidades es compartida por todos los miembros de la subfamilia Coalcomaninae (Coogan, 1973, p. 57). La presencia de tres cavidades en la valva inferior no es un carácter distintivo de *Coalcomana*, como lo señalan Harris y Hodson (1922, p.

130) en su clave, sino de todos los caprínidos. En ocasiones, sin embargo, la foseta del diente anterior está ocupada por el propio diente, y por lo tanto sólo se aprecian dos cavidades.

Mióforos.- Los mióforos sólo se observan en cortes transversales de ejemplares bien conservados, cuando no ha habido recristalización. En estos casos se distinguen claramente por su color más oscuro que las demás estructuras. Constituyen impresiones o marcas largas y estrechas en la pared de la concha. En la valva inferior el mióforo anterior se encuentra en la mitad anterodorsal de la valva. Corresponde a una banda muy estrecha y larga, extendida a todo lo largo de la cara dorsal de la foseta del diente anterior y de las caras anterior y (dorsal de la cavidad principal. El mióforo posterior se encuentra en la región ventral, a lo largo de la mitad posterior y es ventral a la cavidad accesoria y a una pequeña parte de la cavidad principal.

En la valva superior, el mióforo anterior ocupa la mitad dorsal de la cara anterior, arriba o dorsal al diente y a la parte dorsal de la cavidad principal, en tanto que el mióforo posterior, en la mitad postero-ventral, se extiende desde el septo entre las dos cavidades, pasando por la cara ventral de la cavidad accesoria, hasta la base del diente posterior.

Boehm para su estudio. Esta primera descripción en alemán es muy breve e incompleta y se refiere sólo a la valva superior. Por la gran semejanza de esta especie con especies europeas, fue considerada del Cenomaniano tardío. Simultáneamente Boese (1899, p. 8—16) en un reconocimiento geológico de la región de Córdoba y Orizaba, Ver., estableció la secuencia estratigráfica y situó en la base a las Pizarras Necoxtla, que supuso carentes de fósiles, y que consideró del Aptiano-Urgoniano, seguidas por la Caliza Maltrata, del Cenomaniano, con muy escasos fósiles, y por la Caliza Escamela en la cima, con abundantes rudistas que asignó al Turo-niano. Proporcionó una lista de los fósiles que hasta entonces se habían registrado en esta última unidad e indicó que dos especies de *Actaeonella* (*A. dolium* Roemer y *A. confiformis* Roemer) también se encontraban en la División Fredericksburg de la Serie Comanche de Texas. En una revisión del trabajo anterior, Stanton (1900, p. 317) señaló que la abundante fauna de rudistas de la Caliza Escamela es muy semejante en su aspecto general a la fauna de *Caprina* de la Caliza Edwards de Texas, pero advirtió que la mayoría de las especies son diferentes.

Douvillé (1898) había estudiado informalmente la especie, de material procedente de Coal-

(EN mm)

	LONGITUD (Incompleta)	DIAMETRO ANTERO--POSTERIOR y DORSO--VENTRAL
Ejemplar IGM—3467, Valva superior	75	38 X 37
Ejemplar IGM—3470, Valva superior	62	41 X 38
Ejemplar IGM—3463, Valva superior	115	55 X 52
Ejemplar IGM—3468, Valva superior	59	60 X 51
Ejemplar IGM—3475, Valva inferior	45	37 X 33
Ejemplar IGM—3477, Valva inferior	50	37 X 29
Ejemplar IGM—3476, Valva inferior	43	52 X 43

Antecedentes sobre la edad de *Coalcomana ramosa* (Hoebm).-- Los ejemplares tipo en los que Boehm (1898, 1899) se basó para describir la especie nueva a la que llamó *Caprina ramosa*, procedían de las calizas del Cerro Escamela, cercano a Orizaba, Ver., y fueron colectados por los geólogos alemanes H. Lenk y J. Felix, quienes los enviaron a

comán, Michoacán, que le fuera enviado tanto por Antonio del Castillo como por José Guadalupe Aguilera, cuando ocuparon respectivamente la dirección del antiguo Instituto de Geología. Posteriormente proporcionó la descripción completa de la especie a la que llamó *Schiosia ramosa* (Boehm) (Douvillé, 1900). Los dibujos de cortes trans-

LAMINA I

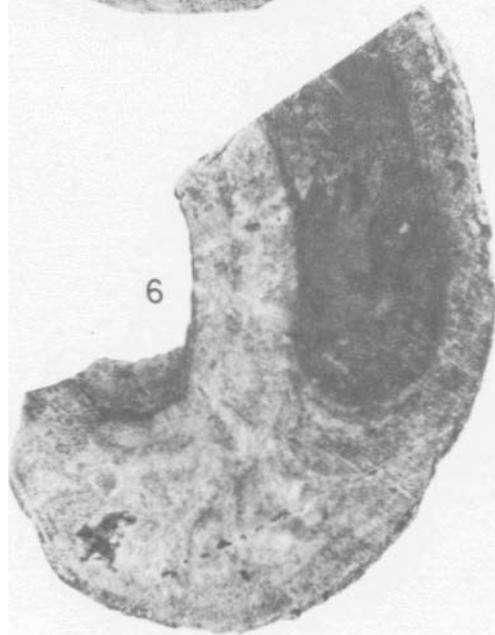
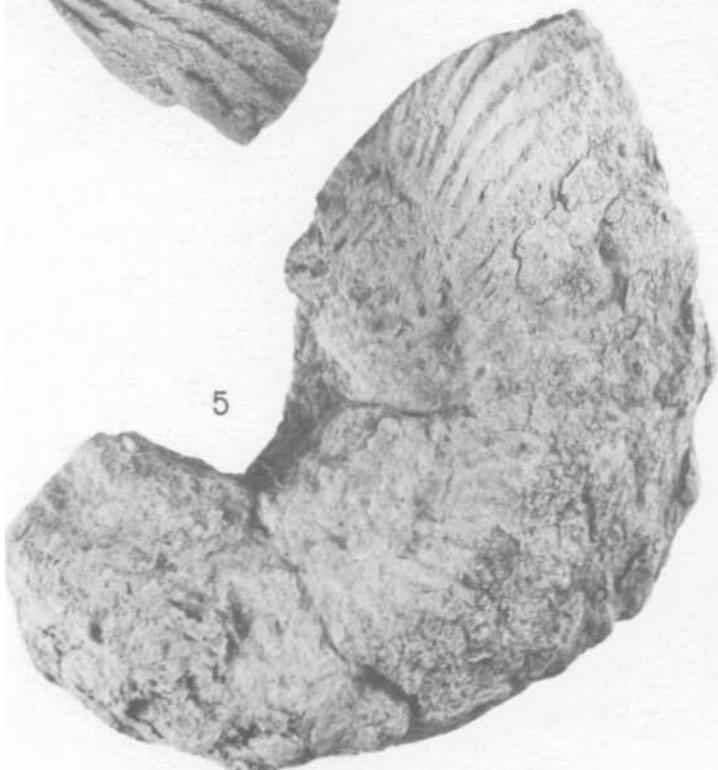
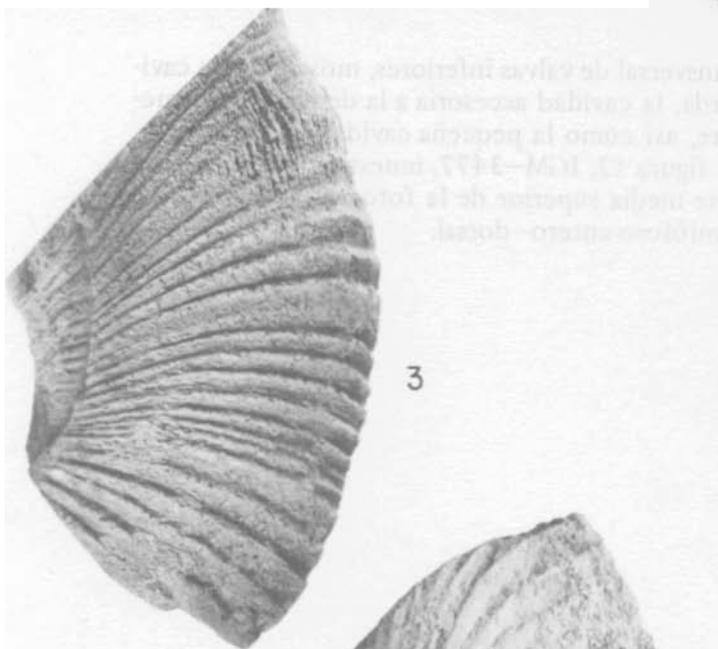
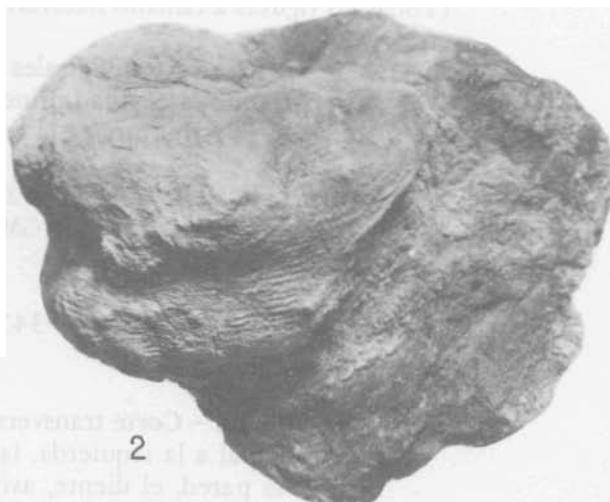
(Todas las figuras a tamaño natural)

Figura 1.— *Toucasía* sp. (IGM-3461), cortes naturales en la caliza.

Figuras 2—6.— *Coalcomana ramosa* (Boehm),

Valvas superiores mostrando cierto grado de curvatura.

Figura 2, IGM—3462; figura 3, IGM-3465; fragmento que muestra la superficie externa y el surco del ligamento; figura 4, IGM-3463; figura 5, IGM-3466, corte longitudinal con tábulas en el extremo distal; figura 6, IGM-3464.



LAMINA 2

Coalcomana ramosa (Boehm)

(Todas las figuras a tamaño natural)

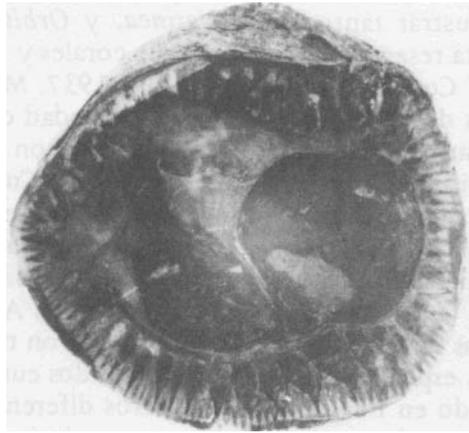
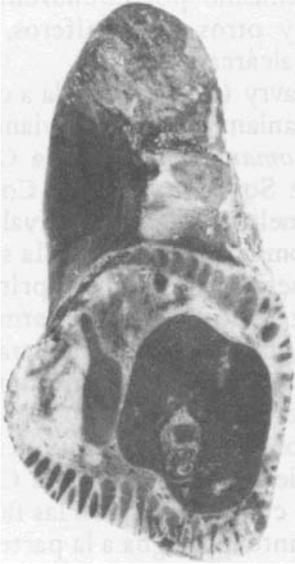
Figuras 1-7,- Cortes transversales de valvas superiores, cercanos a la comisura, mostrando la cavidad principal a la derecha, la cavidad accesoria a la izquierda, la estructura de la pared y los dientes anterior y posterior.

Figura 1, IGM-3467; figura 2, IGM-3468; figura 3, IGM-3469; figura 4, IGM-3470; figura 5, IGM-3472; figura 6, IGM-3471; figura 7, IGM-3473.

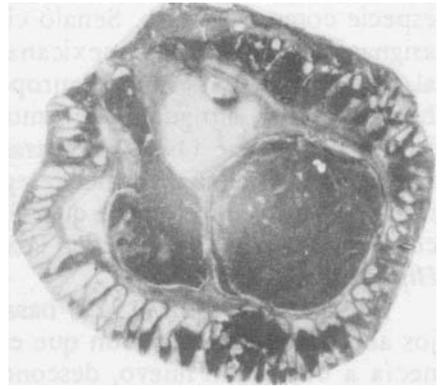
Figuras 8 y 9.- Ejemplar IGM- 3474, valva superior vista de perfil y de frente.

Figuras 10, 11, 12.- Corte transversal de valvas inferiores, mostrando la cavidad principal a la izquierda, la cavidad accesoria a la derecha, la estructura de la pared, el diente, así como la pequeña cavidad del ligamento. Figura 10, IGM-3476 y figura 12, IGM-3477, muestran la cavidad del diente anterior en la parte media superior de la fotografía; la figura 11 (IGM-3475) muestra el mióforo antero-dorsal.

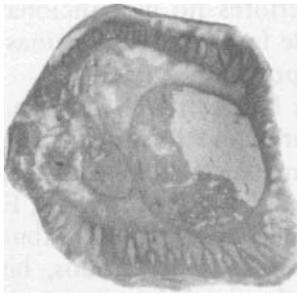
LAMINA 2



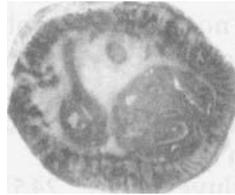
2



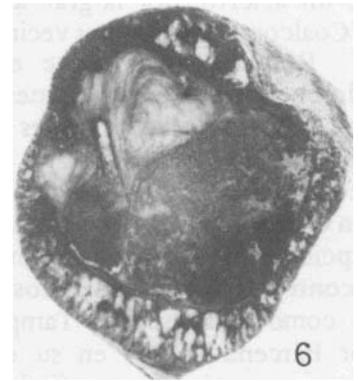
3



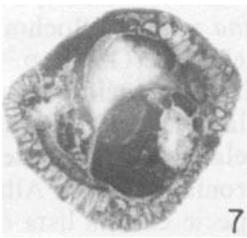
4



5



6



7



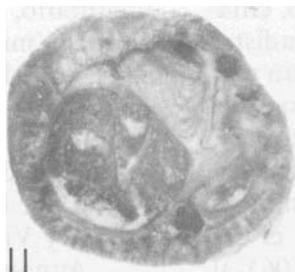
8



9



10



11



12

versales de las dos valvas que acompañan la descripción, son tan claros y completos, que han sido empleados por aurores posteriores (Harris y Hodson, 1922; MacGillavry, 1937, Dechaseaux y Perkins, 1969; Coogan, 1973, 1977) para ilustrar tanto la especie como el género. Señaló cierta reserva en su asignación de la especie mexicana al Cenomaniano al compararla con especies europeas de edad posiblemente más antigua. Asimismo, sugirió que los fósiles que Boese (1899) registra en un solo horizonte en la Caliza Escamela, seguramente provenían de varios niveles, ya que *Orbitolina* y *Coalcomana ramosa* no pueden existir junto con *Hippurites*.

Harris y Hodson (1922) basados en los trabajos anteriores descubrieron que esta especie pertenecía a un género nuevo, desconocido en Europa. La diagnosis sobre el nuevo género se reduce solamente a señalar las diferencias con los géneros *Caprina* y *Schiosia*. La selección del nombre fue un acierto, por la gran abundancia del género en Coalcoman y regiones vecinas.

Resulta extraño que esta especie no haya sido encontrada en las primeras exploraciones geológicas de aquellas regiones donde es abundante. Urquiza (1881) efectuó un levantamiento geológico en la región de Coalcomán, Mich., en relación con exploración minera. En su artículo incluye descripciones e ilustraciones someras de los fósiles que encontró, y ninguno de ellos puede ser interpretado como esta especie. Tampoco fue mencionada por Bárcena (1875) en su estudio sobre algunas rocas mesozoicas y sus fósiles característicos, que incluye rudistas y nerineas de Escamela, Ver., y de varias localidades de los Estados de México, Morelos, Querétaro, Hidalgo, Guerrero y Michoacán. Heilprin (1891, p. 469, lámina 13, figura 7) también visitó la región de Escamela y colectó una pequeña fauna de rudistas y gasterópodos que consideró senoniana, entre la que se encuentra solamente un ejemplar de caprínido al que llamó *Caprina*?. Se trata de un ejemplar muy pequeño correspondiente a un fragmento, que no muestra la estructura de la pared, por lo que el género es indeterminable.

Palmer (1928, p. 26) en su estudio sobre rudistas de vanas localidades del sur de México, enfatiza la notable semejanza entre éstos y los rudistas del sur de Europa y postula la presencia de un mar somero común a las dos regiones. A su vez considera que los rudistas de Jalisco, Colima y Micoacán, (que contienen *C. ramosa*) representan una prolongación hacia el occidente de la gran expansión de rudistas que se registró en Europa durante el Cenomaniano. Burckhardt (1930, p. 199, 2(6) al referirse a los fósiles cenomanianos de México

hace notar que tanto en Escamela, Ver., como en Coalcoman, Mich., las asociaciones faunísticas son muy semejantes, y están constituidas por *C. ramosa* y otros rudistas, asimismo por *Chondrodonta*, *Nerinea*, y *Orbitolina* y otros foraminíferos, además de corales y algas

En 1937, MacGillavry (p. 11, 144) da a conocer que la edad cenomaniana asignada previamente a las capas con *Coalcomana ramosa* de la Caliza Provincial de Cuba, de Soyatlán, Jal., de Coalcomán, Mich., y de Escamela, Ver., carece de validez. Señala que la edad cenomaniana se basó en la semejanza de los fósiles americanos con los caprínidos de Sicilia y los Alpes italianos, que posteriormente se consideraron turonianos. Además demuestra que los caprínidos europeos y americanos corresponden a géneros diferentes, por lo que no es posible establecer correlaciones. Considera que las faunas de la Caliza Taninul de la Sierra de El Abra y la Caliza Edwards de Texas, son comparables con las faunas en discusión y por lo tanto las asigna a la parte alta del Albiano medio. Sin embargo, su publicación probablemente no tuvo la difusión adecuada, porque los autores posteriores no la mencionan, y la concepción errónea de la edad de las faunas prevaleció por mucho tiempo.

Cupo también a Muellerried (1939, p. 241-245) el acierto de fijar en el Albiano a *Coalcomana ramosa*, cuando encontró esta especie en varias secciones de los cerros del Valle de Mezquital, Edo. de Hidalgo. Dentro de una fauna variada y abundante de corales, foraminíferos, gasterópodos, bivalvos, rudistas y seláceos, seleccionó las siguientes especies como indicadores de Albiano medio *Exogyra texana* Roemer, *Gryphaea pitcheri tucumcari* Marcou, *Toucasta texana* (Roemer), *Toucasta patagiata* (White), *Caprina ramosa* (Boehm) y *Orbitolina* sp. También Muellerried (1947, p. 376) demostró, sin conocer la publicación de MacGillavry (1937), porque no la cita, que la fauna de rudistas de la Caliza Escamela no corresponde al Cenomaniano superior o Turoniano, sino al Albiano medio. La omisión de la especie en una lista en la que incluyó todos los fósiles que hasta entonces habían sido citados en la Caliza Escamela (Muellerried, 1947, p. 374) seguramente obedece a un error involuntario, que se repitió en publicaciones posteriores (Viniestra, 1965, p. 126). Sin embargo, por ser Escamela la localidad tipo de la especie, es tan importante conocer la secuencia verdadera de este cuerpo de calizas. La historia del conocimiento geológico de la región ha sido tratada detalladamente por Muellerried (1947), Thalmann y Ayala, (1959) y Viniestra (1965).

Aunque Imlay (1944, p. 1097, 1099, 1122, 1127) cita a *Coalcomana ramosa* dentro de una fa-

cies de rudistas de! Cenomaniano superior extendida en casi todo el sur de México, incluyendo la Caliza Escamela de Veracruz, advierte que el hallazgo por Muellerried (1939) de esta especie en asociación con fósiles típicos del Albiano medio, puede significar que el alcance estratigráfico de *C. ramosa* sea mas amplio, o bien que las rocas que se consideraban cenomanianas, sean en realidad albianas. También indica que la presencia de *Orbitolina* en la Caliza Escamela, puede ser significativa en relación con la edad de las capas, puesto que en el sur de Estados Unidos y en el norte de América del Sur, el género no se encuentra arriba del Albiano medio.

Los problemas estratigráficos que encontraron los geólogos de Petróleos Mexicanos un poco antes de 1950, cuando se inició la exploración de la Cuenca de Veracruz, pusieron de manifiesto que la secuencia estratigráfica establecida era incorrecta. El conocimiento más completo de la geología de la región se fue logrando poco a poco, gracias al trabajo de varios geólogos y paleontólogos de Petróleos Mexicanos y del Instituto Mexicano del Petróleo. El muestreo detallado de varias secciones estratigráficas, permitió el desarrollo de zonificaciones microfaunísticas cada vez más precisa (Bonet, 1956, 1969; Viniegra, 1965).

Las calizas del Cerro Escamela y sierras cercanas, que constituyen la "Serie Escamela" comprenden cinco unidades estratigráficas, de las cuales la Formación Orizaba, del Albiano-Cenomaniano, se encuentra en la base y la Formación Necoxtla (Viniegra, 1965, p. 124 y tabla; Bonet, 1969), que era considerada la unidad inferior, se encuentra en la cima de la secuencia y contiene foraminíferos del Senoniano-Campaniano (Thalman y Ayala, 1959). La secuencia está invertida en unas secciones pero en la mayor parte de las sierras presenta posición normal. Bonet (1969, p. 6, cuadros 1, 2) distingue cuatro zonas microfaunísticas en la Formación Orizaba, siendo la inferior la Zona de *Orbitolina*, asignada al Albiano inferior. Además de una rica microfauna, esta zona contiene una abundante fauna de rudistas. En toda la Serie Escamela solamente en esta capa se encuentran caprinidos, por lo que lógicamente, es la unidad que contiene a *Coalcomana ramosa*. También aquí como en otras regiones de México y en Texas, está acompañada de *Orbitolina*.

La posición correcta de *Orbitolina* en el Albiano inferior ya había sido reconocida por Bonet desde 1956, cuando señala una Zona de *Orbitolina* en la base de la Formación El Abra (Bonet, 1956, p. 25, 26). En Texas se ha llegado a las mismas conclusiones al precisar la edad de *Coalcomana* y otros rudistas, por medio de correlaciones con secuencias

bien zonificadas a base de foraminíferos, amonitas y ostras. En el centro de Texas (Coogan, 1973, p. 53) *Coalcomana ramosa* se encuentra asociada con *Orbitolina texana* en la Caliza Glen Rose (Albiano temprano).

AGRADECIMIENTOS

La revisión crítica del manuscrito fue hecha por el Dr. Alan H. Coogan, de la Universidad Estatal de Kent, en Ohio, y por el Dr. Bob Perkins, de la Universidad de Texas, en Arlington, a quienes expreso mi más sincero agradecimiento por sus valiosas sugerencias.

REFERENCIAS

- ALENCASTER, G., 1978. Distribución de faunas marinas del sur de México y del norte de América Central durante el Cretácico, Univ. NaI. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 101: 47-65, 4 lám.
- BARCENA, M., 1875. Datos para el estudio de las rocas Mesozoicas de México y sus fósiles característicos: Bol. Soc. Geog. Estadís. 30. época, 11, p. 369-385.
- BOEHM, D., 1889. Beitrage zur Kemtniss mexicanischer Caprinidenkalkes, In Felix y Lenk, Beitrage, Geol. Palaeont. der Republik Mexico, Pt. 11, IV, 143-154.
1898. Ueber Caprinidenkalk aus Mexico, Zeitsch. der deutsch. geolog. Gesellsch. 50., 323-332.
- BONET, F., 1956. Zonificación microfaunística de las calizas cretácicas del Este de México, XX Congr. Geól. Internal. México, 102p. 31 lám.
1969. Microfacies de las calizas cretácicas de la región de Córdoba y Orizaba, Seminario sobre Explor. Petrol. Inst. Mex. Petról. Mesa Redonda 4, (3), 24 p., 8 lám.
- BOESE, E., 1899. Geología de los alrededores de Orizaba con un perfil de la vertiente oriental de la Mesa Central de México, Inst. Geól. México, Bol. 13, 52 p. 2 lám.
- BUITRON, R.E.: J. PANTOJA-ALOR y G. ALENCASTER, 1978. Secuencia estratigráfica del Cretácico Inferior del Cerro de Tuxpan, Jalisco, Bol. Soc. Geól. Mexicana, IV Convención, Geól. NaI., Resúmenes, 39. (1): 12.
- BURCKHARDT, C., 1930. Etude synthétique sur le Mésozoique mexicain, Mém. Soc. Paleont. Suisse, 49-50, 280 p.
- COOGAN, A.H., 1973. Nuevos Rudistas del Albiano y Cenomaniano de México y del Sur de Texas, Rev. Inst. Mex. Petrol., 5, 51-83, 9 lám.
1977. Early and Middle Cretaceous Hippuritacea (Rudista) of the Gulf Coast, In Bebout, D.G. y Loucks, R.G., Ed., Cretaceous Carbonates of Texas and Mexico, Applications to subsurface exploration, Rept. Investigations. 89, Bur. Econ. Geol. Univ. Texas, Austin: 32-7U, 18 lám.
- DECHASEAUX, C. y B.F. PERKINS. 1969. Systematic descriptions Family Caprinidae D'Orbigny, 1850. In Moore, R.C., Ed., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. N, 2, G.S.A. and Univ. Kansas: N787-N799.
- DOUVILLE, H., 1898. Sur les couches a Rudistes du Texas, Hull. Soc. Geol. France, ser. 3, 26: 387-388.
1900. Sur quelques rudistes américains. Bull. Soc. Géol. France, ser. 3, 28: 205-221.
- HARRIS, G.D. y F. HODSON, 1922. The rudistids of Trinidad, Paleontographica Americana, 1. 119-162, láms. 18-28.

- HEILPRIN, A., 1891. The Geology and palentology of the Cretaceous deposits of Mexico, Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc. 1890,42 :445-569.
- IMLAY R.W., 1944. Cretaceous formations of Central America and Mexico, Amer. Assoc. Petroleum Geologist. Bull. 28,1077-1195.
- KUTASSY, A., 1934. Pachyodonta Mesozoica (Rudistis exclusis) Fossilium Catalogus, 1, Animalia, W. Quenstedt, ed., 68, 202 p.
- MacGILLAVRY, H.J., 1937. Geology of the Province of Camagüey, Cuba with revisional studies in Rudist palentology, Geogr. Geol. Mededeel. Phys. Geol. Reeks. 14, 168 p., 4 lám.
- MUELLERRIED, F.K.C., 1939. Apuntes paleontológicos y estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Edo. de Hidalgo, Esc. Nal. Cien. Biol., México, Anales 1 (1), 225-255, lám. 40-42.
1947. Paleobiología de la caliza de Córdoba y Orizaba, Ver., Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales, 18 (2), 361-462.
1948. Dos fósiles interesantes del Cretácico de Nuevo León, Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat. 9 (1-2), 121-125.
- PALMER H.R., 1928. The rudistids of southern Mexico, California Acad. Sci. San Francisco, Occas. Pap. 14, 137 p., 18 lám.
- PANTOJA-ALOR, J., S. ESTRADA B. y C. ALENCASTER, 1978. Estratigrafía del Cretácico inferior de la Mina El Encino, Municipio de Pihuamo, Jalisco, Bol. Soc. Geol. Mexicana, IV Conv. Geol. Nal. Resúmenes, 39 (1), p. 28.
- SCOTT, R.W." 1911. Biotic relations in Early Cretaceous corall-algal—rudist reefs, Arizona, Jour. Paleontology, 55 (2), 463-478, 1 lám.
- STANTON, T.W., 1900. Review of recent geological literature, Review of E. Boese, geología de los alrededores de Orizaba, The American Geol. 25: 315-320.
- TUALMANN, H.E. y A. AYALA--CASTAÑARES, 1959. Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla", Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana 5, 20 p., 4 lám.
- THIADENS, A.A., 1936. On some Caprinids and a Monopleurid from southern Santa Clara, Cuba, Proc. Royal Acad. Amsterdam, 39, :1132-1141.
- URQUIZA M., 1881. Exploración del Distrito de Coalcomán, Estado de Michoacán, Anales Minist. Fomento, 195-261.
- VINIEGRA OSORIO, F., 1965. Geología del Macizo de Teziutlán y la Cuenca Cenozoica de Veracruz, Bol. Asoc. Mexicana Geol. Petrol., 17: 101-163.
- WHITNEY, M., 1952. Some new Pelecypoda from the Glen Rose Formation of Texas, Jour. Paleontology. 26 :697-707.