

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

---

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 36

**UNA NUEVA ESPECIE DE TOUCASIA EN EL CRETACICO  
MEDIO DE LOS ESTADOS DE OAXACA Y PUEBLA**

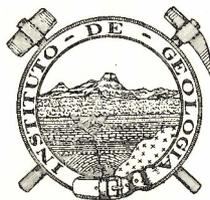
GLORIA ALENCASTER

**EQUINOIDES DEL CRETACICO MEDIO DE COLIMA**

BLANCA ESTELA BUITRÓN

**TETRAGRAMMA GLORIAE N. SP., EQUINOIDE  
DE LA FORMACION SAN LUCAS  
(HAUTERIVIANO-APTIANO) DE LA REGION DE  
HUETAMO, MICHOACAN.**

BLANCA ESTELA BUITRÓN



INSTITUTO DE GEOFISICA  
BIBLIOTECA

MÉXICO, D. F.

1973

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO  
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 36

UNA NUEVA ESPECIE DE TOUCASIA EN EL CRETACICO  
MEDIO DE LOS ESTADOS DE OAXACA Y PUEBLA

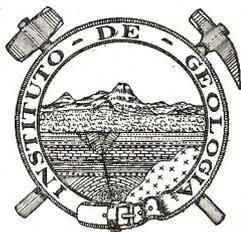
GLORIA ALENCÁSTER

EQUINOIDES DEL CRETACICO MEDIO DE COLIMA

BLANCA ESTELA BUITRÓN

TETRAGRAMMA GLORIAE N. SP., EQUINOIDE  
DE LA FORMACION SAN LUCAS  
(HAUTERIVIANO-APTIANO) DE LA REGION DE  
HUETAMO, MICHOACAN.

BLANCA ESTELA BUITRÓN



MEXICO, D. F.

1973

UNA NUEVA ESPECIE DE *TOUCASIA* EN EL CRETÁCICO  
MEDIO DE LOS ESTADOS DE PUEBLA Y OAXACA, MÉX.

Gloria Alencáster \*

CONTENIDO

RESUMEN . . . . .	5
INTRODUCCIÓN . . . . .	6
Localidades y colectores . . . . .	6
Estratigrafía . . . . .	9
Agradecimientos . . . . .	9
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA . . . . .	11
Descripción . . . . .	11
Dimensiones . . . . .	12
Discusión . . . . .	12
CONSIDERACIONES SOBRE LA EDAD DE <i>Toucasia polygyra</i> n. sp. . . . .	14
NOTAS SOBRE LA PALEONTOLOGÍA DE <i>Toucasia polygyra</i> n. sp. . . . .	16
LITERATURA CITADA . . . . .	17

ILUSTRACIONES

Figura 1. Localidades fosilíferas

Lámina 1-3. *Toucasia polygyra* n. sp.

\* Investigador Titular Tiempo Completo, Instituto de Geología, UNAM.

## RESUMEN

En la región de la Mixteca Alta del Estado de Oaxaca y en la parte suroriental del Estado de Puebla, aflora un biostroma interestratificado en la Caliza Teposcolula o en la Formación Cipiapa. El biostroma está constituido por una sola especie nueva de rudista requienido, cuyo nombre *Toucasia polygyra*, se propone ahora. Por su semejanza con *Toucasia patagiata* (White), del Albiano de Texas, y por su asociación con *Chondrodonta munsoni* (Hill) y con *Coalcomana ramosa* (Boehm), se considera característica del Albiano tardío-Cenomaniano. Se hacen consideraciones sobre la forma de vida de la especie y sobre las dificultades que ofrece el estudio de este grupo de rudistas cuando no se cuenta con material adecuado.

## ABSTRACT

In the Mixteca Alta region of the State of Oaxaca, and in the southeast of the State of Puebla, there are several outcrops of a biostroma interstratified with beds of the Teposcolula Limestone, or of the Cipiapa Formation. A new species which is now named *Toucasia polygyra*, constitutes the biostroma. Because of its great resemblance with *Toucasia patagiata* (White), from the Albian of Texas, and its association with *Chondrodonta munsoni* (Hill) and *Coalcomana ramosa* (Boehm), it is concluded that the new species characterizes an age extended from the late Albian to the Cenomanian. It is discussed briefly the way of life of the species and the difficulties in the study of this group of requieniid rudists when the specimens are not adequately preserved.

## INTRODUCCIÓN

En la Formación Cipiapa, que aflora en la parte suroriental del Estado de Puebla, y en varias localidades de la Mixteca Alta del Estado de Oaxaca, en afloramientos de la Caliza Teposcolula, se encuentra un biostroma de caliza conchífera, notable por la abundancia de ejemplares, generalmente silicificados, pertenecientes a una sola especie de *Toucasia*. En ocasiones, los individuos han quedado descubiertos por disolución de la roca, apreciándose las distorsiones producidas por la aglomeración; están entrelazados y presionados unos contra otros, y es difícil seguir el trayecto de un solo individuo.

La presencia del biostroma, que en ocasiones alcanza un espesor hasta de 20 cm, aflorando en varias localidades cercanas, sugiere que en el pasado, durante un lapso determinado, esta especie constituyó la fauna predominante de una plataforma continua que existía en esta región, cubierta por un mar somero. El presente estudio se emprendió con el objeto de determinar esta especie, tanto taxonómica como estratigráficamente para conocer la edad del horizonte bioestratigráfico que constituye, así como para saber sus relaciones más cercanas y su posible origen.

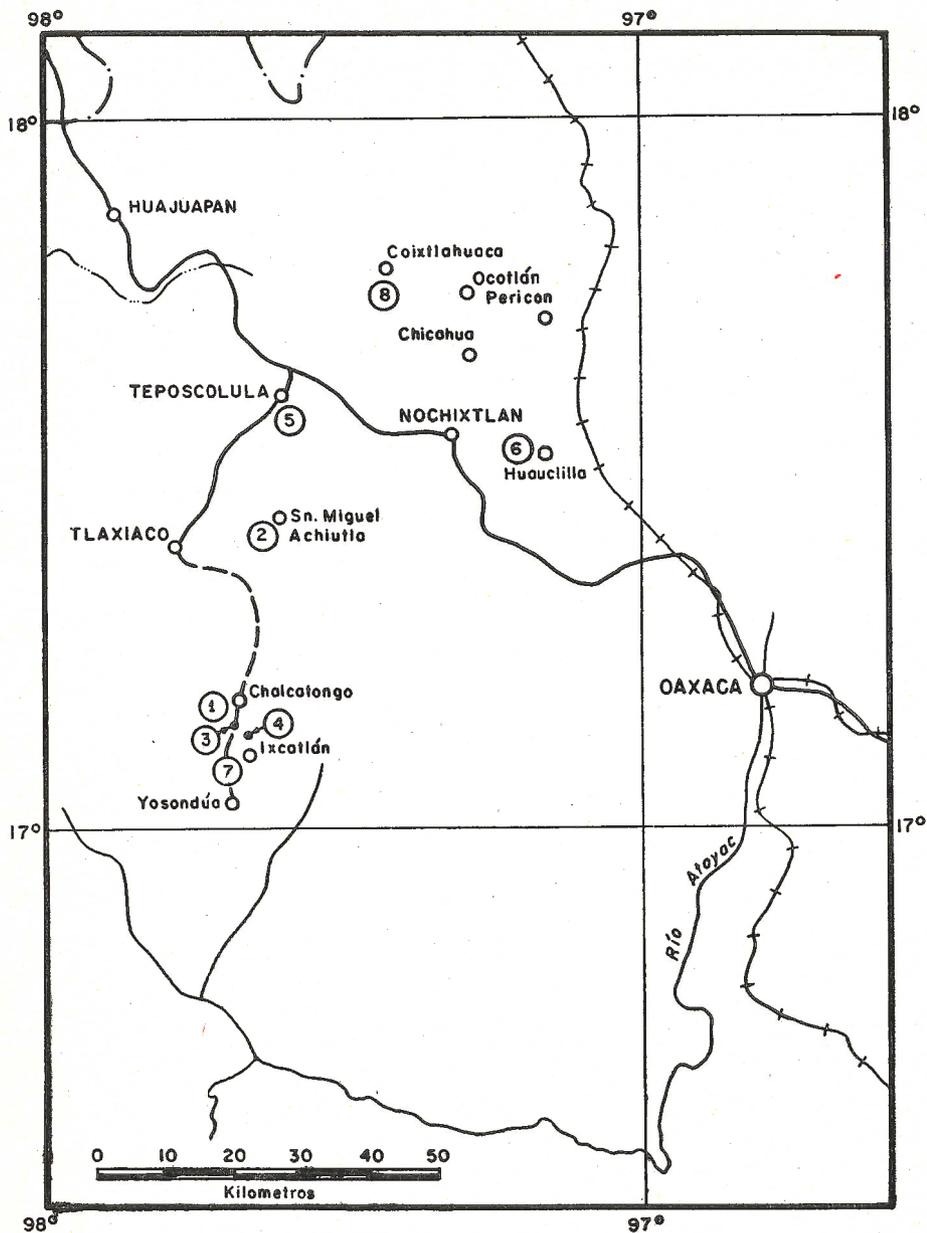
### *Localidades y colectores*

El estudio está basado en numerosas muestras provenientes de varias colecciones. La más antigua fue hecha por el ingeniero Teodoro Flores en 1907 y los ejemplares fueron considerados por el geólogo José Guadalupe Aguilera como una nueva especie de *Requienia* (Flores, 1909, p. 113; Burckhardt, 1930, p. 204). El Consejo de Recursos Naturales no Renovables en 1964, mandó al Instituto, para su estudio, varias muestras de coquina. En 1965 el ingeniero Jerjes Pantoja del Instituto de Geología, recogió parte del material en los alrededores de Nochistlán. El ingeniero Eduardo Schmitter, investigador del Instituto de Geología, proporcionó material colectado por los hermanos Butrón, vecinos de Chalcatongo y estudiantes de la UNAM. El ingeniero Jorge González Alvarado, de la Zona Sur de Petróleos Mexicanos, efectuó en 1969, una cuantiosa colecta de fósiles en la Mixteca Alta, que cedió a la autora para su estudio, encontrándose la especie estudiada en varias de sus localidades.

La Figura 1 muestra las localidades fosilíferas del Estado de Oaxaca, que se describen en seguida:

- Localidad 1.* "...en las inmediaciones de Chalcatongo, al SW de la población, en la Lagunita de Yutandieño, en calizas con con rumbo  $80^{\circ}$ NW e inclinación  $35^{\circ}$ NE (Flores, 1909, p. 113). Colector: ingeniero Teodoro Flores, 1907.
- Localidad 2.* San Miguel Achiutla. Colector: ingeniero Teodoro Flores, 1907.
- Localidad 3.* A 1 km de Chalcatongo, sobre el camino a Yosondúa. Muestra ZV-17-8142 (CRNNR). Brigada 4 (25-XI-64).
- Localidad 4.* Zona de Tlaxiaco, Ranchería de Abasolo, a 5 km de Chalcatongo, en el camino a Ixcatlán. Muestra RG5-F1 (CRNNR), 1964.
- Localidad 5.* Zona de Tlaxiaco, a 3 km de Teposcolula, hacia San Andrés Laguna. Muestra RG4-F2 (CRNNR), 1964.
- Localidad 6.* Huaucilla, cerca de Nochistlán. Muestra JP-65-100, Colector: Jerjes Pantoja, 1965.
- Localidad 7.* Cerca de Chalcatongo, en el camino a Yosondúa. Colectores: Hnos. Butrón, 1968.
- Localidad 8.* Coixtlahuaca. Muestras Gz-14643 y Gz-14616. Colector: Jorge González Alvarado, 1969.

En la región suroriental del Estado de Puebla, en afloramientos de la Formación Cipiapa, se encuentra la especie estudiada en grandes cantidades, en una caliza conchífera muy semejante a la de Oaxaca, también silicificada, constituyendo biostromas del mismo espesor. El material estudiado corresponde a la muestra Cal-173, colectada por el ingeniero Alejandro Calderón en 1956 durante el trabajo geológico que efectuó en esa región para Petróleos Mexicanos. La localidad fosilífera se encuentra en la región al sureste de Tehuacán, en el Cerro Cruz, situada a 1,150 m al S-SE del cruce del Arroyo Pozo Hondo con el camino Tehuixtla-Santo Tomás, y a 1,090 m al E-NE del cruce del Arroyo Tolleje con el mismo camino. La localización precisa del Cerro Cruz se encuentra en las figuras 1 y 12 del libreto-guía de la Excursión A-11 del XX Congreso Geológico Internacional (Calderón, 1956).



**FIGURA 1.- LOCALIDADES FOSILIFERAS  
DE TOUCASIA POLYGYRA M. SP.**

### *Estratigrafía*

Las muestras estudiadas proceden de diversas localidades de la Caliza Teposcolula. Este nombre fue propuesto por Salas (1949, p. 105) para designar una secuencia de caliza de 300 m de espesor, bien expuesta en los alrededores de San Pedro Teposcolula, Oax. Atendiendo a la posición estratigráfica de las rocas, las consideró de manera tentativa, pertenecientes al Jurásico tardío, ya que no encontró fósiles característicos. En una localidad se encuentran descansando discordantemente sobre el conglomerado rojo que supuso Triásico y en otros lugares infrayacen, también con discordancia, bajo estratos del Cretácico tardío o del Terciario.

Recientemente Ferrusquía (1970, p. 103) enmendó la definición de la Formación Teposcolula y basado en el conjunto fosilífero, le asignó una edad que oscila del Albiano al Cenomaniano y que tal vez comprenda parte del Turoniano inferior. González Alvarado (1970, p. 54) en su estudio geológico de la región Teposcolula-Ocotlán, llegó independientemente a la misma conclusión sobre la edad de la formación.

En el Estado de Puebla, el biostroma estudiado se encuentra en la Formación Cipiapa, cuya edad ha sido objeto de controversias. Calderón (1956, p. 20) la consideró del Albiano inferior, atendiendo al estudio de foraminíferos efectuado por la doctora Applin. La microfauna (Calderón, 1956, p. 22) comprende únicamente géneros, cuyo alcance estratigráfico es muy amplio.

Los geólogos Francisco Viniegra y J. M. López Rubio, de Petróleos Mexicanos tomando en cuenta las relaciones estratigráficas de campo, consideran a la Formación Cipiapa como perteneciente a Albiano superior-Cenomaniano (Calderón, 1956, p. 20, 22).

### *Agradecimientos*

El ingeniero Eduardo Schmitter, del Instituto de Geología, estudió el fenómeno de la silicificación en numerosos ejemplares, tanto mediante análisis con rayos X, como por observación microscópica. Presentó los resultados de su entusiasta colaboración en la Primera Convención de la Sociedad Geológica Mexicana, en la ciudad de Oaxaca (Schmitter, 1970, p. 81). El doctor Federico Bonet, del Instituto Mexicano del Petróleo, proporcionó el material del Estado de Puebla y los datos precisos sobre la localidad. Además, revisó el manuscrito y sugirió valiosas observaciones.

El ingeniero Jorge González Alvarado, de Petróleos Mexicanos, puso a

la disposición de la autora su mapa geológico de la región, gracias a lo cual se pudo fijar la localización geológica de todos los sitios de colecta.

Se expresa un sincero agradecimiento por su colaboración, tanto a los científicos mencionados, como a las personas e instituciones que contribuyeron con el material de estudio.

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Phylum MOLLUSCA

Clase Bivalvia

Orden Hippuritoida

Superfamilia Hippuritacea

Familia Requieriidae

Género *Toucasia* Munier-Chalmas, 1873

*Toucasia polygyra* n. sp.

(Láminas 1-3)

DESCRIPCIÓN. Concha de tamaño pequeño a mediano, de valvas desiguales, la fija es grande, de varias vueltas enrolladas en una espiral floja y la libre es pequeña, cónica y opercular. El número de vueltas de la valva fija se desconoce porque no hay un solo ejemplar completo; a la mayoría les faltan las vueltas iniciales o la última. Los ejemplares más grandes y más completos presentan cinco vueltas, por lo que se considera que el número de vueltas característico de la especie es de seis o más. Las vueltas están dispuestas alrededor de un eje de enrollamiento rectilíneo y aumentan de diámetro de manera regular. Los ejemplares más grandes y no distorsionados tienen un aspecto de tirabuzón semejante a la espira de algunos gasterópodos, siendo interesante la semejanza aparente con *Loxoplocus* (*Loxoplocus*) *solutus* (Whiteaves) (Knight, Batten y Yochelson, in Moore, 1960, p. 208, figs. 121-4) del Silúrico de Canadá. El perfil de las vueltas es convexo y redondeado. En ejemplares bien conservados es anguloso en la parte media por la presencia de una quilla espiral central que en ocasiones se prolonga en una cresta delgada y corta, ligeramente ondulada.

La abertura de la última vuelta es subcircular. En la región dorsal se encuentra la charnela, en una placa cardinal pequeña, oblicua, inclinada del extremo antero-dorsal al primer tercio postero-dorsal. En la parte central hay un diente pequeño (N) con una foseta anterior muy reducida (b') y una posterior (b) muy grande, ancha y poco profunda. Las impresiones musculares, tanto anterior (ma) como posterior (mp) se encuentran en las paredes internas a los lados de la placa cardinal como depresiones ligeramente marcadas, pero la impresión posterior está limitada en su

margen interno por una muy ligera elevación que se continúa hasta abajo de la placa cardinal.

La valva libre es pequeña, opercular, en forma de un cono bajo, con la parte más alta subcentral, ligeramente desviada del centro a la región dorsal, en donde se encuentra la vuelta inicial como un botón pequeño de donde parte otra vuelta que forma el resto de la valva, que carece de quilla. El margen de la abertura es circular a subcircular. La charnela de esta valva no se observó, pero la presencia del gran diente característico de la familia se comprueba por la gran foseta posterior de la valva fija.

La especie nueva se distingue de otras especies por los siguientes aspectos: 1. mayor número de vueltas; 2. disposición de las vueltas como una espira alrededor de un eje rectilíneo; 3. aumento gradual del diámetro de las vueltas; 4. valva libre convexa, con el ápice subcentral, desprovista de quilla.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Altura</i>	<i>Diámetro máximo</i>	<i>Observaciones</i>
Holotipo IGM-2445	66.00	27.00	Valva inferior incompleta
Paratipo IGM-2446	54.00	30.00	Valva libre completa, de 24.00 de diámetro máximo y 11.0 de altura
Paratipo IGM-2447	52.00	24.00	Valva inferior incompleta, de 5 vueltas

DISCUSIÓN. *Toucasia patagiata* (White) (White, 1884, p. 6, lám. 1, figs. 1-8; lám. 2, figs. 1-4) del Albiano medio de Texas, es la especie más semejante a la especie nueva, pero presenta menor número de vueltas que aumentan de diámetro de manera abrupta, siendo la última vuelta mucho mayor que la anterior. La valva menor es muy diferente porque la parte más elevada la constituye una quilla paralela al borde externo, en tanto que la pequeña vuelta inicial se encuentra en la cara plana y baja de la valva. Los ejemplares jóvenes y distorsionados de *T. polygyra*

son semejantes a los adultos de *T. patagiata*, pero se distinguen porque el diámetro de las vueltas de *T. patagiata* es mucho mayor.

*T. pseudopatagiata* Whitney (1952, p. 698, lám. 86, figs. 4-6) de la Formación Glen Rose de Texas (parte alta del Albiano inferior) es semejante a ejemplares jóvenes de *T. patagiata*, pero se distingue porque la espira es menos alta y menos enrollada. *T. hancockensis* Whitney (1952, p. 698, lám. 86, figs. 1-3) de la misma procedencia que la especie anterior, es una especie muy grande, diferente de *T. polygyra* por ser muy aplanada y con el umbón ancho y enrollado semejante al de *Exogyra*.

*T. texana* (Roemer) (White, 1884, p. 7, lám. 2, figs. 5-7) del Albiano inferior (y medio según Whitney, 1952, p. 697) de Texas, difiere de *T. polygyra* porque ambas valvas presentan el umbón enrollado en un giro aplanado y no elevado y además las valvas constan de una sola vuelta. *T. mexicana* Müllerried (1944, p. 476, figs. 1-20) del Albiano medio de la región de Cacahuamilpa, Morelos, sólo se conoce por medio de secciones naturales en la caliza por lo que se desconoce su forma, y no es posible establecer diferencias con otras especies.

Müllerried (1944) cita a *T. patagiata*, a *T. texana* y a *T. mexicana* en capas de la serie inferior del Albiano medio de sus secciones medidas en Cacahuamilpa. Señala como única característica distintiva de *T. mexicana*, un menor diámetro de las vueltas. Probablemente estos ejemplares pequeños corresponden a las formas jóvenes de las otras especies señaladas.

De *T. neolonesa* Müllerried (1948, p. 124, fig. 3) del Cerro San Antonio Peña Nevada, cerca de Doctor Arroyo, Nuevo León, que se encuentra en rocas del Albiano medio, se desconoce su forma y número de vueltas, pero se distingue por el gran diámetro de la única vuelta conocida.

La determinación específica de *Toucasia* sólo es posible cuando se cuenta con ejemplares completos. Los cortes transversales y tangenciales no ofrecen caracteres distintivos. Los cortes longitudinales a lo largo del eje central difícilmente se producen accidentalmente. La valva libre presenta características distintas en cada especie, pero rara vez se conserva. Cuando se cuenta con ejemplares incompletos o con secciones, no solamente es problemática la determinación de la especie, sino que también presenta dificultades la diferenciación del género. Los géneros de la familia Requieriidae son muy semejantes tanto en la morfología externa como en la charnela. La distinción de los géneros se basa en el tamaño relativo de los dientes y en las características de la inserción del músculo posterior, de manera que la determinación genérica exacta sólo se logra cuando se conocen las dos valvas con sus estructuras internas. *Requieria*

y *Toucasia* son los géneros que más se han confundido, a pesar de que son los únicos que se pueden diferenciar por el aspecto externo, pues *Requienia* carece de quilla.

### CONSIDERACIONES SOBRE LA EDAD DE *TOUCASIA POLYGYRA* N. SP.

*Toucasia patagiata* White es la única especie que presenta alguna semejanza con la nueva especie. Frecuentemente se encuentra asociada con *T. texana* (Roemer), siendo ambas características de la Caliza Edwards de Texas (Albiano medio), aunque también se encuentran, con menor frecuencia, en la Caliza Glen Rose (Albiano temprano) y probablemente también en el Cenomaniano temprano (Fries, 1960, p. 56).

Estas dos especies se han citado generalmente juntas, en varias regiones de México, siendo las principales la Sierra de Cucharas, Tamps. (Burckhardt, 1930, p. 192), cerca de Doctor Arroyo, en el Estado de Nuevo León (Müllerried, 1948, p. 125); en San Luis Potosí (Adkins, 1930, p. 82); en Córdoba y Orizaba, Veracruz (Müllerried, 1947, p. 375), en Ixmiquilpan, Hidalgo (Müllerried, 1939, p. 234), en Apaxco, Estado de México (Müllerried, 1949, p. 33); en Cacahuamilpa, Morelos (Müllerried, 1944); en el Valle de Tixtla, Guerrero (Müllerried, 1942, 1943) y en varias localidades de los Estados de Morelos, Guerrero y México donde aflora la Caliza Morelos (Fries, 1960).

Aunque la identificación de *T. patagiata* y de *T. texana* en muchos casos se ha considerado dudosa (Fries, 1960, p. 56), el examen del material contenido en las colecciones de estudio del Instituto de Geología, permite asegurar la existencia de estas especies en México. Tanto en México, como en América Central, se han considerado indicativas del Albiano medio, aunque también del Albiano temprano (Imlay, 1944a, p. 1095 y tab. I) en aquellas localidades donde además está presente *Orbitolina texana* Roemer (Müllerried, 1942, 1943, 1944; Imlay, 1944b, p. 1025) o la especie muy cercana *O. morelensis* Ayala (1960, Pantoja, 1959, p. 17, 18) de Huetamo, Michoacán.

La evolución general de los rudistas ha tendido hacia una mayor complicación, ya que los ancestros del grupo fueron pelecípodos con ambas valvas iguales y umbones ligeramente enrollados. Uno de los aspectos evolutivos consistió en el aumento gradual del tamaño de la valva fija, acompañado de la reducción correspondiente de la valva libre.

*Toucasia pseudopatagiata* Whitney (1952) se considera como la especie

antecesora de *T. patagiata* White (Whitney, 1952, p. 699) porque tiene un aspecto semejante aunque simplificado, ya que presenta un número menor de vueltas. Se encuentra en Texas, en la parte alta de la Formación Glen Rose, correspondiente al Albiano temprano.

La semejanza entre *Toucasia patagiata* y *Toucasia polygyra* implica una relación filogenética, a su vez asociada a una similitud cronológica. *Toucasia polygyra* presenta una estructura más complicada que *T. patagiata*, con un número mayor de vueltas y la valva libre más reducida, lo que se puede interpretar como una etapa posterior en la evolución de esta línea de formas del género *Toucasia*. Probablemente las tres especies representan etapas graduales, con *Toucasia pseudopatagiata* en el Albiano temprano, *Toucasia patagiata* en el Albiano medio y *Toucasia polygyra* en un nivel más alto.

En los biostromas de Chalcatongo, *Toucasia polygyra* está acompañada de escasos ejemplares de *Chondrodonta munsoni* (Hill). Esta especie se ha registrado en Europa en varias localidades que van del Cenomaniano al Turoniano (Freneix y Lefèvre, 1967, p. 766) pero en Texas se encuentra de manera preponderante en la cima de la Caliza Edwards (Adkins, 1933, p. 345) y es muy escasa en la parte alta de la Caliza Devils River (base del Cenomaniano) (Stanton, 1947, p. 48). En México *Chondrodonta munsoni* generalmente se encuentra asociada con fósiles del Albiano (Adkins, 1930, p. 82), aunque también existe en el Cenomaniano (Burckhardt, 1930, p. 199).

*Toucasia polygyra* se encuentra en todos los afloramientos de la Caliza Teposcolula. En Oaxaca, es más abundante en las localidades de la parte sur de la región estudiada, en donde forma biostromas gruesos, y hacia el norte disminuye gradualmente. En Coixtlahuaca, Pericón y al sur de Chichahua, no constituye biostromas, pero sí es abundante, representando la especie predominante. En las cercanías de la facies arrecifal, en Ocotlán (González y Alencáster), los ejemplares son escasos y se encuentran asociados con muchas otras especies. En todas las localidades contenidas dentro de esta facies, predomina el caprínido *Coalcomana ramosa* (Boehm), especie característica del Cenomaniano (Imlay, 1944b, tab.) siendo, en cambio, muy rara la presencia de *T. polygyra*.

En conclusión, atendiendo al grado de evolución aparentemente más avanzado de *Toucasia polygyra*, en relación con *T. patagiata* (Albiano medio) y a su asociación con fósiles característicos del Albiano tardío (*Chondrodonta munsoni*) y del Cenomaniano (*Coalcomana ramosa*), se considera que la especie nueva se encuentra en sedimentos cuya edad se extiende del Albiano tardío al Cenomaniano.

NOTAS SOBRE LA PALEOECOLOGÍA DE  
*TOUCASIA POLYGYRA* N. SP.

En aquellas muestras en las que los ejemplares no están tan alterados por la aglomeración, presentan una orientación que se interpreta como la posición que tuvieron en vida, pues en una cara de la muestra se encuentran las vueltas pequeñas y en la opuesta las mayores.

Ningún ejemplar tiene marcas o superficies aplanadas en la concha, que indiquen la fijación al substrato, como otras especies de *Toucasia*, por lo que es lógico suponer que vivía sumergida en el fondo suave de una plataforma somera, en sentido vertical, con el ápice de la concha hacia abajo y la última vuelta sobresaliendo del fondo. La abertura estaba protegida por la valva menor, que funcionaba como opérculo.

La articulación entre las dos valvas, en este grupo de rudistas, es débil, pues los dientes y las fosetas son pequeños. La valva estaba sostenida, además, por músculos y ligamentos. Al morir el animal y desaparecer estas estructuras de tejido suave, la valva pequeña se desprendió fácilmente y fue arrastrada por las corrientes, fragmentada y disuelta. En centenares de ejemplares examinados, solamente se encontraron dos valvas menores. La valva grande, en cambio, permaneció en su sitio, protegida por el substrato en que se hallaba sumergida, hasta la consolidación de éste.

El hecho de que la valva menor solamente se conserve de manera excepcional y que por otro lado, sea indispensable para precisar la determinación específica de *Toucasia* y aun de identificar los géneros afines, ocasiona a los paleontólogos un problema difícil. Como generalmente las especies de *Toucasia* se encuentran en caliza, comúnmente se determinan por la forma de las secciones naturales observadas en la roca. Las secciones transversales y tangenciales son muy semejantes en casi todas las especies.

La determinación precisa de especies de *Toucasia* se puede hacer únicamente en el laboratorio, por medio de diversos cortes orientados y no accidentales, o mediante la disolución de la roca, en los casos en los que el material esté silicificado.

## LITERATURA CITADA

- ADKINS, W. S. (1930) New rudistids from the Texas and Mexican Cretaceous. *Univ. Texas, Bull.* 3001, p. 77-100, 1 fig., 6 láms.
- . (1933) The Mesozoic systems in Texas, in *The Geology of Texas. Univ. Texas, Bull.* 3232, p. 239-518, figs. 13-27.
- AYALA, C. A. (1960) *Orbitolina morelensis* sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huetamo, Mich. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana* núm. 6, 16 p., 3 láms.
- BURCKHARDT, C. (1930) Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain. *Mén. Soc. Paléont. Suisse*, vol. 49, 50, 280 p.
- CALDERÓN G., A. (1956) Estratigrafía del Mesozoico y tectónica del sur del Estado de Puebla: Presa de Valsequillo, Sifón de Huexotitlanapa y problemas hidrológicos de Puebla. *Congr. Geol. Internal. XX Ses. México, Libro-guía, Excur. A-11*, 91 p., 20 figs.
- FERRUSQUÍA, I. V. (1970) Geología del área Tamazulapan-Teposcolula-Yanhuitlán, Mixteca Alta, Estado de Oaxaca. *Soc. Geol. Mexicana, Libro-guía Excursión México-Oaxaca*, p. 97-119, 4 figs.
- FLORES, T. (1909) Datos para la geología del Estado de Oaxaca. *Bol. Soc. Geol. Mexicana*, vol. 5, p. 107-128, láms. 20, 21.
- FRENEIX, S. y LEFÈVRE, R. (1967) Deux espèces nouvelles de *Chondrodonta* et *Neithea* (Bivalves) du Sénonien du Taurus Iycien (Turquie). *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 7, t. 9, p. 762-776, láms. 26-29.
- FRIES, C. (1960) Geología del Estado de Morelos y partes adyacentes de México y Guerrero, región central meridional de México. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol., Bol.* 60, 236 p., 24 láms., 1 mapa.
- GONZÁLEZ-ALVARADO, J. (1970) Estratigrafía del Cretácico Medio de la región Teposcolula-Ocotlán, Oax. *Soc. Geol. Mexicana, Primera Convención Programa y resúmenes*, p. 54.
- . y ALENCÁSTER, G. (en preparación) Estratigrafía y Paleontología del Cretácico Medio de la región Teposcolula-Ocotlán, Oax.
- IMLAY, R. W. (1944a) Cretaceous formations of Central America and Mexico. *American Assoc. Petr. Geol. Bull.*, vol. 28, núm. 8, p. 1077-1185, 16 figs.
- . (1944b) Correlation of the Cretaceous formations of the Greater Antilles, Central America and Mexico. (Chart No. 10-A). *Geol. Soc. America Bull.*, vol. 55, núm. 8, p. 1005-1045, 3 láms.

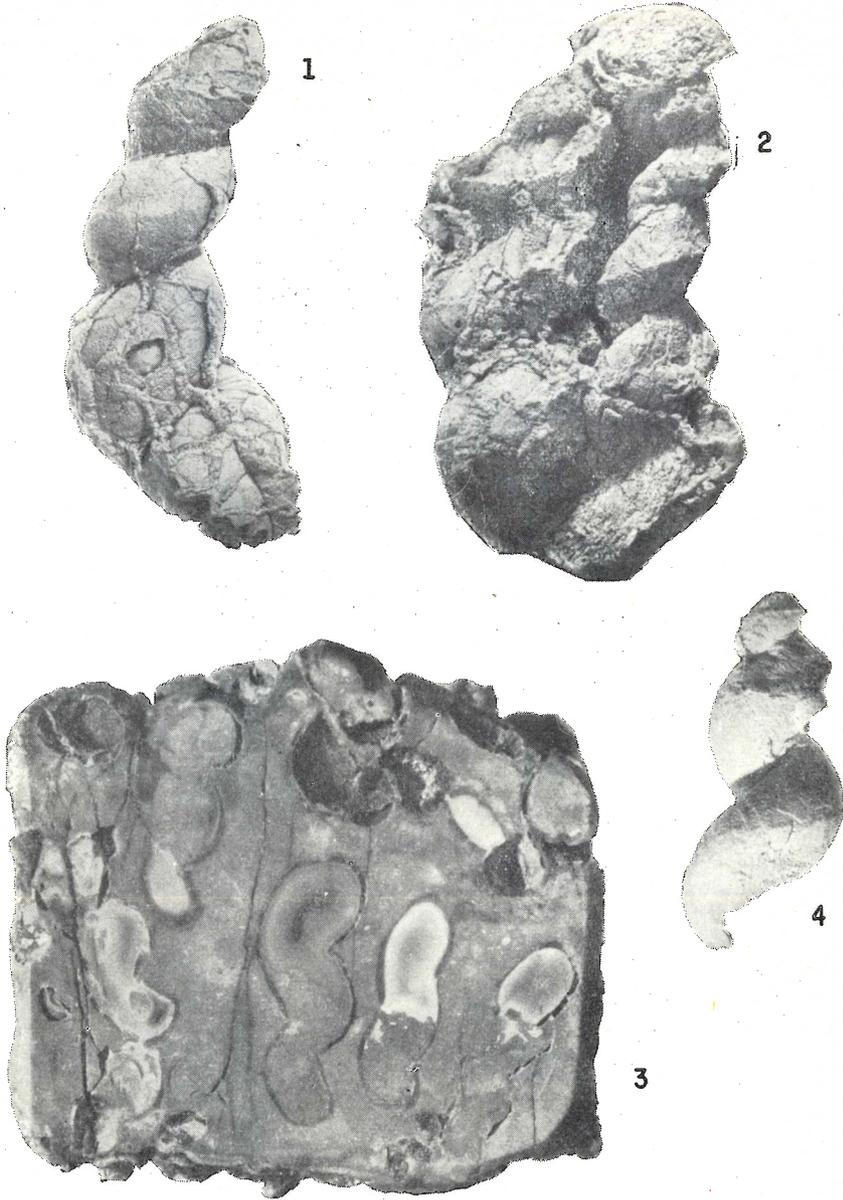
- KNIGHT-BROOKES, J., BATTEN, R. L., y YOCHELSON, E. L. in MOORE, R. C. (1960) Systematic description (Paleozoic-Gasteropods) in Mollusca 1 (I) —Treatise on Invertebrate paleontology. *Geol. Soc. America y Univ. Kansas Press, Edit. Moore, R. C.*, 350 p.
- MULLERRIED, F. K. G. (1939) Apuntes paleontológicos y estratigráficos sobre el Valle del Mezquital, Estado de Hidalgo. *Esc. Nac. Cien. Biol. Anales*, vol. 1, núm. 2, p. 225-255, 4 láms.
- . (1942) El Valle de Tixtla, cuenca de desagüe subterráneo temporal en el Estado de Guerrero. *Rev. Geogr. Inst. Panam. Geogr. Hist.*, t. II (4-6), p. 17-48.
- . (1943) Paleontología y estratigrafía del Mesozoico en el Valle de Tixtla, Edo. de Guerrero. Méx. *Esc. Nac. Cien. Biol. Anales*, vol. 3, núms 1-2, p. 235-264, 14 figs.
- . (1944) Geología, estratigrafía y paleontología de la región de Cacahuamilpa (México). *Esc. Nac. Cien. Biol. Anales*, vol. 3, núms. 3-4, p. 463-484.
- . (1947) Paleobiología de la caliza de Córdoba y Orizaba, Ver., Méx. *Univ. Nal. Autón. México. Inst. Biol. Anales*, t. 18, núm. 2, p. 361-462.
- . (1948) Dos fósiles interesantes del Cretácico de Nuevo León. *Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat.*, t. 9, núms. 1-2, p. 121-125.
- . (1949) Estratos del Cretácico medio y superior en la región de Apaxco, Edo. de México y terrenos limítrofes de Hidalgo. *Comisión Impulsora para la Coordinación de la Invest. Cient., Memoria 1949*, p. 31-34.
- PANTOJA-ALOR, J. (1959) Estudio geológico de reconocimiento de la región de Huetamo, Estado de Michoacán. *Cons. Rec. Nat. No Renov. Bol.* 50, 36 p.
- SALAS, G. P. (1949) Bosquejo Geológico de la Cuenca Sedimentaria de Oaxaca. *Bol. Asoc. Mexicana Geol. Petrol.* vol. 1, núm. 2, p. 79-156, 35 figs.
- SCHMITTER V., E. (1970) Silicificación de *Toucasia polygyra* del Albiano de Oaxaca. *Soc. Geol. Mexicana. Convención Nacional, Programa general y resúmenes.* p. 81-82.
- STANTON, T. W. (1947) Studies of some Comanche pelecypods and gastropods. *U. S. Geol. Survey Prof. Pap.* 211, 250 p., 67 láms.
- WHITE, Ch. A. (1884) On Mesozoic fossils. *U. S. Geol. Survey, Bull.* 4, p. 87-125, 9 láms.
- WHITNEY, M. I. (1952) Some zone marker fossils of the Glen Rose formation of Central Texas. *Jour. Paleontology*, vol. 26, núm. 1, p. 65-73, láms. 13-16.

## LÁMINAS

LÁMINA 1

*Toucasia polygyra* Alencáster n. sp.

- Figura 1. Holotipo IGM-2445 (X 1), procedente de la localidad 7, ejemplar incompleto.
- Figura 2. Paratipo IGM-2447 (X 1.3), procedente de la localidad 2, que muestra a un individuo de cinco vueltas.
- Figura 3. Paratipo IGM-2448 (X 1), procedente de la localidad 3; superficie pulida de una muestra silicificada.
- Figura 4. Paratipo IGM-2451 (X 1), procedente de la localidad 6.

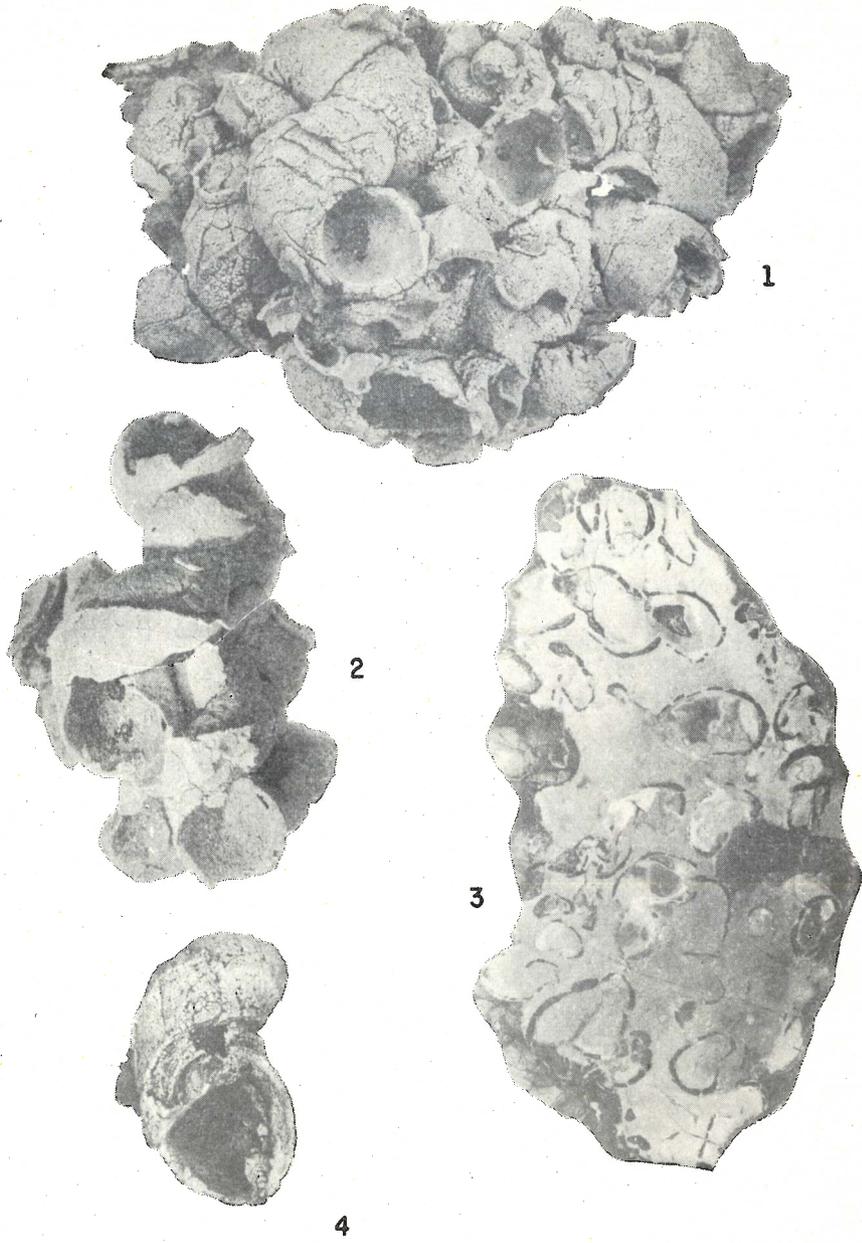


*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

LÁMINA 2

*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

- Figura 1. Paratipo IGM-2449 (X 1), procedente de la localidad 3. Muestra silicificada tratada con ácido clorhídrico.
- Figura 2. Paratipo IGM-2450 (X 1), procedente de la localidad 1. Ejemplares provistos de quilla central, obtenidos por disolución de la roca.
- Figura 3. Paratipo IGM-2452 (X 0.64), procedente de la localidad 5. Superficie pulida que muestra cortes en diferentes sentidos.
- Figura 4. Paratipo IGM-2453 (X 1), procedente de la localidad 4. Ejemplar incompleto, obtenido por disolución de la roca, que muestra la abertura de la última vuelta con la placa cardinal.



*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

LÁMINA 3

*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

Figura 1. Paratipo IGM-2454 (X 1), procedente de la localidad 3, que muestra la parte superior de las valvas fijas.

Figura 2. El ejemplar anterior, mostrando la parte inferior de las valvas fijas.

Figura 3. Paratipo IGM-2446 (X 1), procedente de la localidad 3. Valva fija incompleta y valva libre completa, vista de perfil.

Figura 4. El ejemplar anterior, mostrando la valva libre, vista de frente.



*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

## EQUINOIDES DEL CRETÁCICO MEDIO DE COLIMA

BLANCA E. BUITRÓN \*

### CONTENIDO

RESUMEN . . . . .	21
INTRODUCCIÓN . . . . .	22
Localidades fosilíferas . . . . .	22
Trabajos previos . . . . .	22
Estratigrafía . . . . .	24
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA . . . . .	25
LITERATURA CITADA . . . . .	28

### ILUSTRACIONES

Figura 1. Mapa índice que muestra la localidad fosilífera

Lámina 1. Equinoides del Cretácico medio de Colima

\* Investigador Adjunto Tiempo Completo, Instituto de Geología, UNAM.

## RESUMEN

Se describen dos especies de equinoides (*Salenia texana* Credner y *Heteraster mexicanus* (Cotteau), Echinodermata: Echinoidea) procedentes del Estado de Colima. Las capas que contienen equinoides se han asignado a el Albiano.

## ABSTRACT

This paper contains the description of two species of echinoids (*Salenia texana* Credner and *Heteraster mexicanus* (Cotteau), Echinodermata: Echinoidea) from the State of Colima. The age of the echinoids strata is Albian.

## INTRODUCCIÓN

### *Localidades fosilíferas*

En el Estado de Colima, al suroeste de México, se encuentran varias localidades fosilíferas del Cretácico que contienen plantas, abundantes moluscos, escasos corales y equinoides.

Los fósiles proceden de la región comprendida entre la ciudad de Colima y la costa del Pacífico, de dos localidades situadas entre Jala y el Rosario (fig. 1).

El material fósil fue colectado por C. Burckhardt durante el reconocimiento geológico del Estado de Colima, en el periodo comprendido de 1904 a 1915 con motivo de la elaboración de la Síntesis del Mesozoico de México (Burckhardt, 1930, p. 206).

### *Trabajos previos*

El ingeniero Rosalío Banda en colaboración con el ingeniero A. del Castillo publicó en 1880 (p. 80-81) algunas notas geológicas de un corte entre Colima y el Puerto de Manzanillo. El ingeniero A. del Castillo hizo las primeras determinaciones paleontológicas de los ejemplares encontrados en esta región, atribuyéndolos al Cretácico. Cotteau (1890, p. 293, lám. 2, figs. 1-8) describió e ilustró el equinoide *Enallaster mexicanus* como una especie nueva del Cretácico de Colima.

En 1896 (p. 56) Aguilera *et al.* publicaron el estudio de un corte geológico de Manzanillo a Zapotlán, mencionando brevemente las formaciones que afloran en ese tramo. El doctor E. Angermann (1907, p. 29) publicó un estudio sobre la geología del Estado de Colima y estableció la subdivisión de los pisos del Cretácico, de una manera tentativa, debido a la falta de información paleontológica. Böse hizo alusiones breves del Cretácico de la región en varios de sus trabajos. En 1910 (Böse, p. 267) menciona los fósiles encontrados en capas del Vraconiano, que se encuentran en la sierra entre la población de Colima y la costa del Pacífico. Notifica haber encontrado *Vola alpina*, especie característica del Cenomaniano de Francia, en Tecolapa, al sur del Estado. El mismo autor (Böse, 1923,

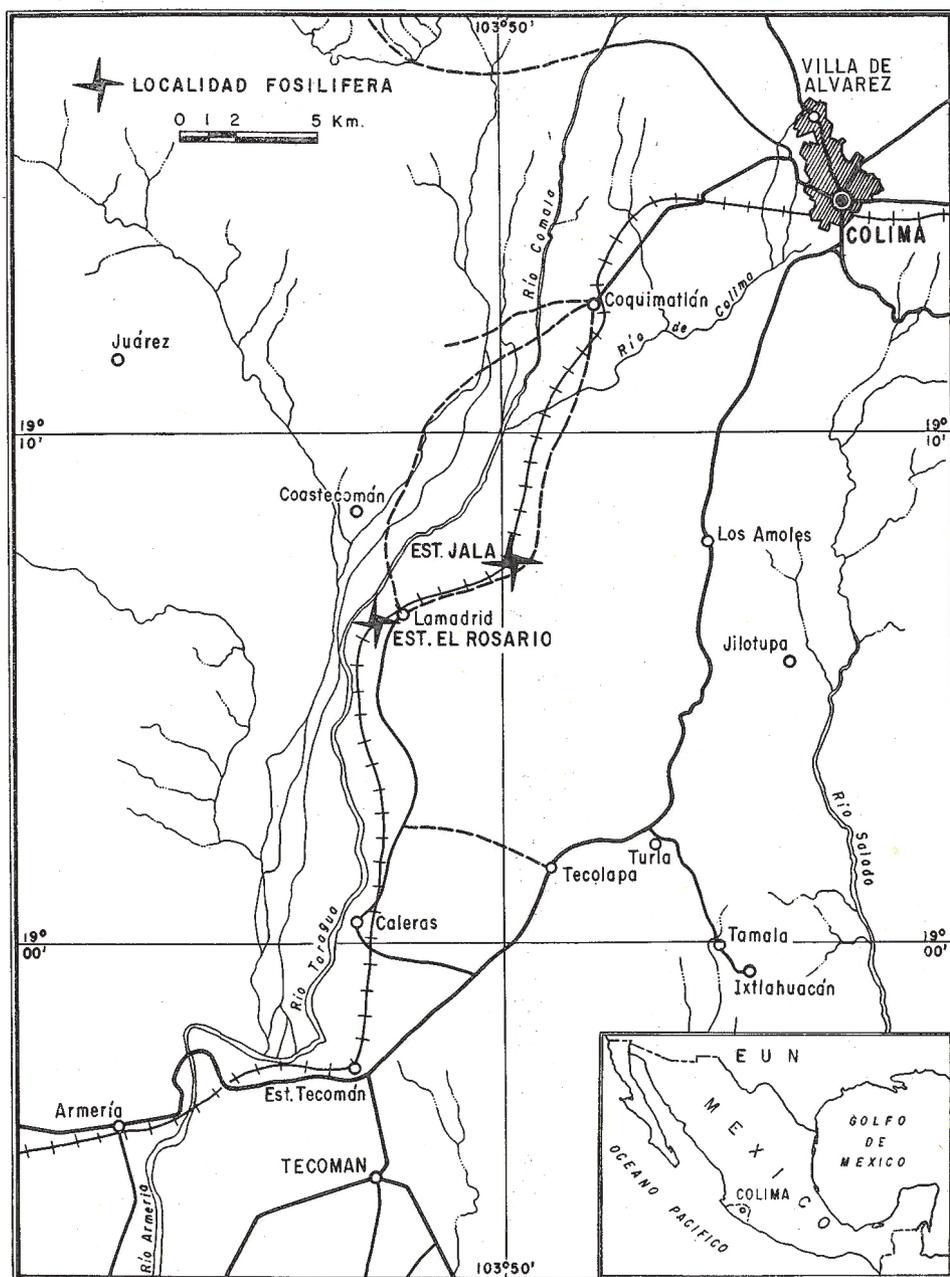


FIGURA 1-MAPA INDICE QUE MUESTRA LA LOCALIDAD FOSILIFERA

p. 41) considera de edad vraconiana al grupo de calizas arcillosas con plantas del Cerro de Los Libros, reportado anteriormente por Angermann. Finalmente, Burckhardt (1930, p. 206) describió la geología de la región comprendida entre la ciudad de Colima y el Pacífico, proporcionando los antecedentes geológicos de la misma. Concluye que aflora completo el Cretácico medio.

### *Estratigrafía*

Las localidades del material estudiado son las siguientes:

1. Entre Jala y el túnel del ferrocarril Colima-Manzanillo.
2. Loma Noral, cerca de la estación El Rosario, del ferrocarril Colima-Manzanillo.

A lo largo de la línea del ferrocarril Colima-Manzanillo, entre las estaciones de Jala y El Rosario, afloran dos tipos de roca, una serie calcáreo-arcillosa y una diorita-andesítica. El material estudiado, por lo tanto, proviene forzosamente de la unidad sedimentaria, constituida de capas calcáreas y arcillosas, bituminosas, bien estratificadas, con un rumbo N 20°E y un echado de 30° al E.

Sobre el corte del ferrocarril, 3 kms antes de la estación El Rosario, cerca de Jala, las capas calcáreo-arcillosas contienen restos de plantas bien conservados, consistentes en hojas y tallos. Angermann (1907, p. 32) cita algunos géneros de esta flora, que consideró muy semejante a la del Grupo Potomac, del Cretácico inferior de Delaware, Virginia y Maryland, por lo que designa a estas capas con el nombre provisional de División Potomac, y las asigna, con cierta duda, al Gault. Junto con las plantas, se señala la presencia de amonitas, de manera que no es de extrañar que también los erizos provengan de esta formación. La asociación de plantas terrestres con fósiles marinos sugiere que se trata de un depósito litoral nerítico. Según Angermann las hojas están bien conservadas, por lo tanto, la cercanía de la costa es evidente.

Respecto a la edad de la formación, la presencia de *Heteraster mexicanus* (Cotteau) es indicativa de Albiano medio, pues esta especie también se encuentra en la famosa localidad de La Encantada, Chihuahua, en capas del Albiano medio. La especie *Salenia texana* Credner, por otro lado, es característica de la Formación Glen Rose (Albiano temprano) de Texas. Por lo tanto, la edad de las capas de donde proceden las dos especies estudiadas está comprendida entre el Albiano temprano y el Albiano medio.

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

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

Phylum Echinodermata  
Clase Echinoidea  
Familia Salenioida  
Género *Salenia* Gray, 1835  
*Salenia texana* Credner  
(Lámina I, figs. 1-3)

*Cidaris diatretum* Morton, Giebel, 1853, p. 374, lám. 7, fig. 2.

*Salenia texana* Credner, 1875, p. 111, lám. 5, figs. 1-6; Cooke, 1946, p. 203, lám. 31, fig. 3.

DESCRIPCIÓN. Concha pequeña, hemisférica, convexa en la cara aboral, ligeramente acuminada en el lado apical, plana en la cara adoral y con el ámbito circular.

Áreas ambulacrales estrechas, salientes y ligeramente onduladas, que se ensanchan un poco en la proximidad del peristoma. Zona porífera estrecha y sinuosa, constituida por zigoporos uniseriales de forma redondeada y en posición oblicua. Parte central de los ambulacros con dos hileras alternantes de tubérculos pequeños, mamelonados, lisos e imperforados; sutura radial con numerosas granulaciones pequeñas.

Áreas interambulacrales anchas con dos hileras de 4 a 5 placas exagonales, grandes, alternantes. Cada placa presenta un tubérculo primario grande, saliente, mamelonado, crenulado e imperforado con una areola amplia; a su alrededor hay escasos tubérculos escrobiculares pequeños y mamelonados. Sutura interr radial con numerosas granulaciones.

Sistema apical amplio, formado por cinco placas genitales de forma pentagonal, con los bordes levemente ondulados y la superficie lisa; poros genitales en el centro de las placas. Las cinco placas oculares un poco más pequeñas que las genitales y de forma triangular. Hay, además, una placa suplementaria, la supranal, con las mismas características que la genital y en el centro del sistema apical, limitada por el periprocto. Periprocto subtriangular, excéntrico, con los bordes ligeramente elevados.

## DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2457	16.1	11.6	9.0	8.5

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Entre Jala y el túnel, Colima, "División de Potomac" (Angermann, 1907, p. 32).

OBSERVACIONES. *Salenia texana* Credner (Cooke, 1946, p. 203, lám. 31, fig. 3) de la Caliza Glen Rose de Texas, *Salenia volana* Whitney (1916, p. 88, lám. 15, figs. 1-9) de la parte inferior de la Caliza Buda de Texas y *Salenia mexicana* Schlüter (1887, p. 41) de la Formación Zapotitlán (Barrémiano), de la Formación San Juan Raya (Aptiano) y de La Encantada, al oeste de Placer de Guadalupe, Chihuahua (Albiano medio) en la República Mexicana y en Texas, Estados Unidos, del Fredericksburg Group, están relacionadas estrechamente y sólo se distinguen por presentar diferencias morfológicas en las placas del aparato apical. En *S. texana* las placas apicales presentan ligeras lobulaciones o escotaduras en el contorno y la superficie casi lisa. En este último carácter difiere de *S. volana*, pues esta especie presenta la superficie de las placas con estrías radiales. Las diferencias de estas dos especies con *Salenia mexicana* son todavía más claras, pues las placas apicales presentan el contorno con lobulaciones o escotaduras profundas y la superficie con estrías radiales muy bien marcadas que van del centro de la placa a la periferia de la misma.

Orden Spatangoida  
 Familia Toxasteridae  
 Género *Heteraster* D'Orbigny (1853)  
*Heteraster mexicanus* (Cotteau)  
 (Lámina 1, figs. 4-6)

*Enallaster mexicanus* Cotteau, 1890, p. 296, lám. 2, figs. 1-8; Cooke, 1955, p. 103, lám. 26, figs. 1-8.

*Enallaster* cf. *mexicanus* Cotteau, Böse, 1910b, p. 165, lám. 39, figs. 9-11; lám. 40, figs. 4, 5; lám. 41, fig. 1.

*Heteraster mexicanus* (Cotteau) Adkins, 1928, p. 292, lám. 8, fig. 2; Smiser, 1936, p. 468, lám. 64, figs. 19-21; Buitrón, 1971, p. 28, lám. 7, figs. 4-8 (descripción).

*Enallaster texanus* (Römer) Cragin, 1893, p. 151; Clark, 1915, p. 86, lám. 39, fig. 2a-g; Adkins y Winton, 1920, p. 55, lám. 9, figs. 12, 13; Lambert, 1927, p. 270; Adkins 1928, p. 289, lám. 3, fig. 1; Cooke, 1946, p. 231.

## DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar Núm.</i>	<i>Longitud</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato apical</i>
IGM-2458	44.0	38.1	—	2.0

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Loma Noral, Rosario, Colima, "División de Potomac" (Angermann, 1907, p. 32).

OBSERVACIONES. *Enallaster mexicanus* (Cotteau, 1890, p. 295, lám. 2, figs. 1-8) fue descrito por primera vez del Cretácico de la provincia de Colima, México. Sin embargo, Cotteau (p. 293) no establece exactamente la edad de las capas donde se colectaron los fósiles y supone que se trata del Aptiano. En Placer de Guadalupe, Chihuahua, México (Böse, 1910b, p. 165, lám. 39, figs 9-11; lám. 40, figs. 4, 5; lám. 41, fig. 1; Buitrón, 1971, p. 28, lám. 7, figs. 4-8) se describe del Albiano y en Texas (Cooke, 1955, p. 103, lám. 26, figs. 1-8) del Albiano medio. Los fósiles estudiados en este trabajo provienen de dos localidades de Colima que se han asignado anteriormente a el Albiano (Burckhardt, 1930, p. 206). La autora, basándose en estos datos, concluye que el fósil descrito por Cotteau corresponde al Albiano y no al Aptiano. Entre los ejemplares texanos y mexicanos de *H. mexicanus* (Cotteau) existe una pequeña diferencia que consiste en que los ejemplares mexicanos, presentan los pétalos posteriores ligeramente más largos.

## LITERATURA CITADA

- ADKINS, W. S. (1928) Handbook of Texas Cretaceous Fossils. *Univ. Texas Bull.* 2838, 385 p.
- . y WINTON, W. M. (1920) Paleontological correlation of the Fredericksburg and Washita formations in North Texas. *Univ. Texas Bull.*, 1945, 128 p., 21 láms.
- AGUILERA, J. G., ORDÓÑEZ, E. y BUELNA, R. (1896) Bosquejo Geológico de México. *Bol. Inst. Geol. México*, núms. 4-6, 268 p.
- ANGERMANN, E. (1907) Notas geológicas sobre el Cretáceo en el Estado de Colima. *Parergones, Inst. Geol. México*, t. 2, núm. 1, p. 29-35.
- BANDA, R. (1880) Notas geológicas sobre el Estado de Colima. *El Minero Mexicano*, t. 7, núm. 7, p. 80-81.
- BÖSE, E. (1910a) Nuevos datos para la Estratigrafía del Cretácico de México. *Parergones, Inst. Geol. México*, t. 3, núm. 5, p. 157-280.
- . (1910b) Monografía geológica y paleontológica del Cerro de Muleros cerca de Ciudad Juárez, Estado de Chihuahua. *Bol. Inst. Geol. México*, núm. 25, 189 p., 48 láms.
- . (1923) Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. *Bol. Inst. Geol. México*, núm. 42, 219 p., 19 láms.
- BUITRÓN, B. E. (1970) Equinoides del Cretácico Inferior de la Región de San Juan Raya-Zapotitlán, Edo. de Puebla. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol. Paleontología Mexicana*, núm. 30, 45 p., 9 láms.
- . (1971) Equinoides del Cretácico del Norte de México. *Univ. Nat. Autón. México, Inst. Geol. Paleontología Mexicana*, núm. 31, 46 p., 12 láms.
- BURCKHARDT, C. (1930) Étude Synthétique sur le Mésozoïque mexicain. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, vols. 49-50, 280 p.
- CLARK, W. B. y TWITCHELL, M. (1915) The Mesozoic and Cenozoic Echinodermata of the United States. *United States Geol. Survey Mem.* 54, 341 p.
- COOKE, C. W. (1946) Comanche Echinoids. *Jour Paleont.*, vol. 20, núm. 3, p. 193-237, láms. 31-34.
- . (1955) Some cretaceous Echinoids from the Americas. *United States, Geol. Survey, Prof. Pap.* 264-E, p. 87-112, láms. 18-29.
- COTTEAU, G. H. (1890) Note sur quelques Équinides du terrain Crétacé du Mexique. *Bull. Soc. Geol. France*, ser. 3, vol. 18, p. 292-299, láms. 1, 2.

- CRAGIN, F. N. (1893) A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous. *Texas Geol. Survey Ann. Rep.*, t. 4, pt. 9, p. 139-294, láms. 24-46.
- CREDNER, G. R. (1875) *Ceratites fastigatus* und *Salenia texana*. *Zeitschr. gesammten Naturwiss*, Band 46, p. 105-116, lám. 5.
- GIEBEL, C. G. (1853) Beitrag zur Paläontologie des texanischen Kreidegebirges: *Naturwiss. Ver. in Halle Jahresber* (1852), p. 358-375, láms. 6, 7.
- LAMBERT, J. (1927) Considérations sur les Échinides de la Comanche série du Texas. *Bull. Soc. Geol. France*, vol. 26, p. 263-278.
- SCHLÜTER, C. (1887) Üeber die regulären Echiniden der Kraide Nord-Amerikas unter Verlegung ainer neuen *Salenia*. *Eitz. Ber. Natur. Ver. Preuss. Rheinelande, Westfal.*, vol. 44, p. 32-42.
- SMISER, J. S. (1936) Cretaceous echinoids Transpecos, Texas. *Jour. Paleont.*, vol. 10, núm. 6, p. 449-480, láms. 62-67.
- WHITNEY, F. L. (1916) The echinoidea of the Buda limestone. *Bull. Am. Paleontology*, vol. 5, núm. 26, p. 87-118, lám. 15.
- WINTON, W. M. (1925) The Geology of Deuton County. *Univ. Texas Bull.*, 2544, 86 p., 21 láms.

## LÁMINAS

LÁMINA I

Figs. 1-3 *Salenia texana* Credner

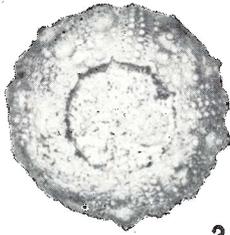
1. Ejemplar IGM-2457 (X 2) vista aboral;
2. El mismo (X 2) vista adoral;
3. Vista lateral.

Figs. 4-6 *Heteraster mexicanus* (Cotteau)

4. Ejemplar IGM-2458 (X 2) vista del sistema apical y los pétalos;
5. El mismo (X 3.3) vista del pétalo impar;
6. Ejemplar IGM-2457 (X 1) vista aboral.



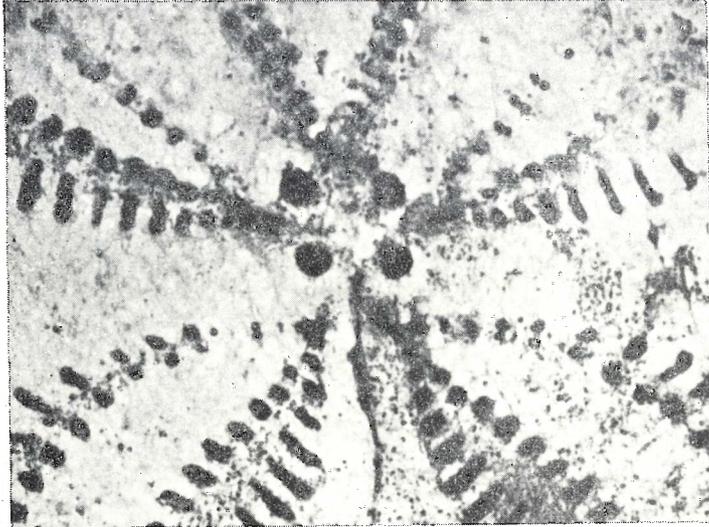
1



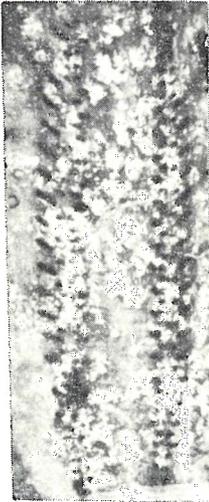
2



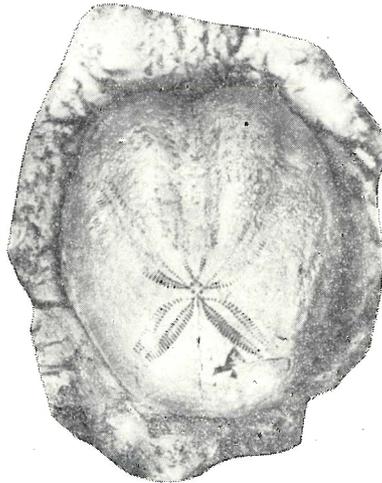
3



4



5



6

Equinoides del Cretácico Medio de Colima.

*TETRAGRAMMA GLORIAE* N. SP., EQUINOIDE  
DE LA FORMACIÓN SAN LUCAS (HAUTERIVIANO-APTIANO)  
EN LA REGIÓN DE HUETAMO, MICHOACÁN

BLANCA E. BUITRÓN \*

CONTENIDO

RESUMEN . . . . .	33
INTRODUCCIÓN . . . . .	35
Localidad fosilífera . . . . .	35
Trabajos previos . . . . .	35
Estratigrafía . . . . .	37
Formación San Lucas . . . . .	37
PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA . . . . .	38
LITERATURA CITADA . . . . .	41

ILUSTRACIONES

Fig. 1. Mapa índice que muestra la localidad fosilífera

Lám. 1. Equinoides del Cretácico de Michoacán

\* Investigador Adjunto Tiempo Completo, Instituto de Geología, UNAM.

## RESUMEN

Se describe una especie nueva de erizo de mar (*Tetragramma gloriae*, Echino-  
dermata: Echinoidea) procedente de la Formación San Lucas (Hauteriviano-  
Aptiano) de la región de Huetamo, localizada en la parte sur-sureste del Estado  
de Michoacán.

## ABSTRACT

This paper contains the study of a new species (*Tetragramma gloriae*, Echino-  
dermata: Echinoidea) from the San Lucas Formation (Hauteriviano-Aptiano)  
of the Huetamo region, located in the south-southeast part of the State of  
Michoacán.

## INTRODUCCIÓN

### *Localidad fosilífera*

Los fósiles proceden de un afloramiento de la Formación San Lucas (Hauteriviano-Aptiano), en la proximidad de la población de San Nicolás (fig. 1), en la región de Huetamo, Michoacán. Esta región se localiza al sur-sureste de dicho Estado aproximadamente en la intersección de las coordenadas 18°30' de latitud N y 100°50' de longitud W.

El material fósil fue colectado en 1956, por la doctora Gloria Alencáster de Félix, durante una visita de exploración paleontológica a la región que entonces estaba siendo estudiada por el ingeniero Jerjes Pantoja-Alor. El presente estudio representa una contribución al conocimiento de las faunas fósiles de México, y es una continuación de la serie de trabajos sobre equinoides, que se inició por la autora en 1968 (Buitrón, 1968, 1970a, 1970b, 1971). Los equinoides del Mesozoico de México, especialmente los del Cretácico, son abundantes y variados y un número no escaso de ellos reúne las condiciones necesarias para poder utilizarse como fósiles indicadores de tiempo y de facies.

### *Trabajos previos*

En la región de Huetamo se han llevado a cabo muy pocos trabajos sobre la geología y paleontología. Aguilera (1968, p. 158-164) trata de una manera somera sobre la geología de Guerrero, México y Michoacán y de este último Estado, menciona las calizas cretácicas que afloran en la proximidad de Huetamo, así como del hallazgo de abundantes ejemplares de *Nerinea titania* Félix. Hall (1903, p. 333-334, lám. 6, sec. 3) elaboró una sección geológica de Pungarabato a Huetamo y menciona la litología del lugar. Burckhardt (1930, p. 157-161) describe una región que comprende el sur del Estado de Puebla, el oeste del Estado de Oaxaca y el límite de los Estados de Guerrero y Michoacán, que incluye la región de Huetamo, con afloramientos del Cretácico inferior que considera una facies mixta nerítica-litoral. Pantoja (1959, p. 9) realiza el estudio formal de la geología de un área de 800 km<sup>2</sup> aproximadamente en el sureste de Michoacán, que comprende los valles de Huetamo y San Lucas. Sobre

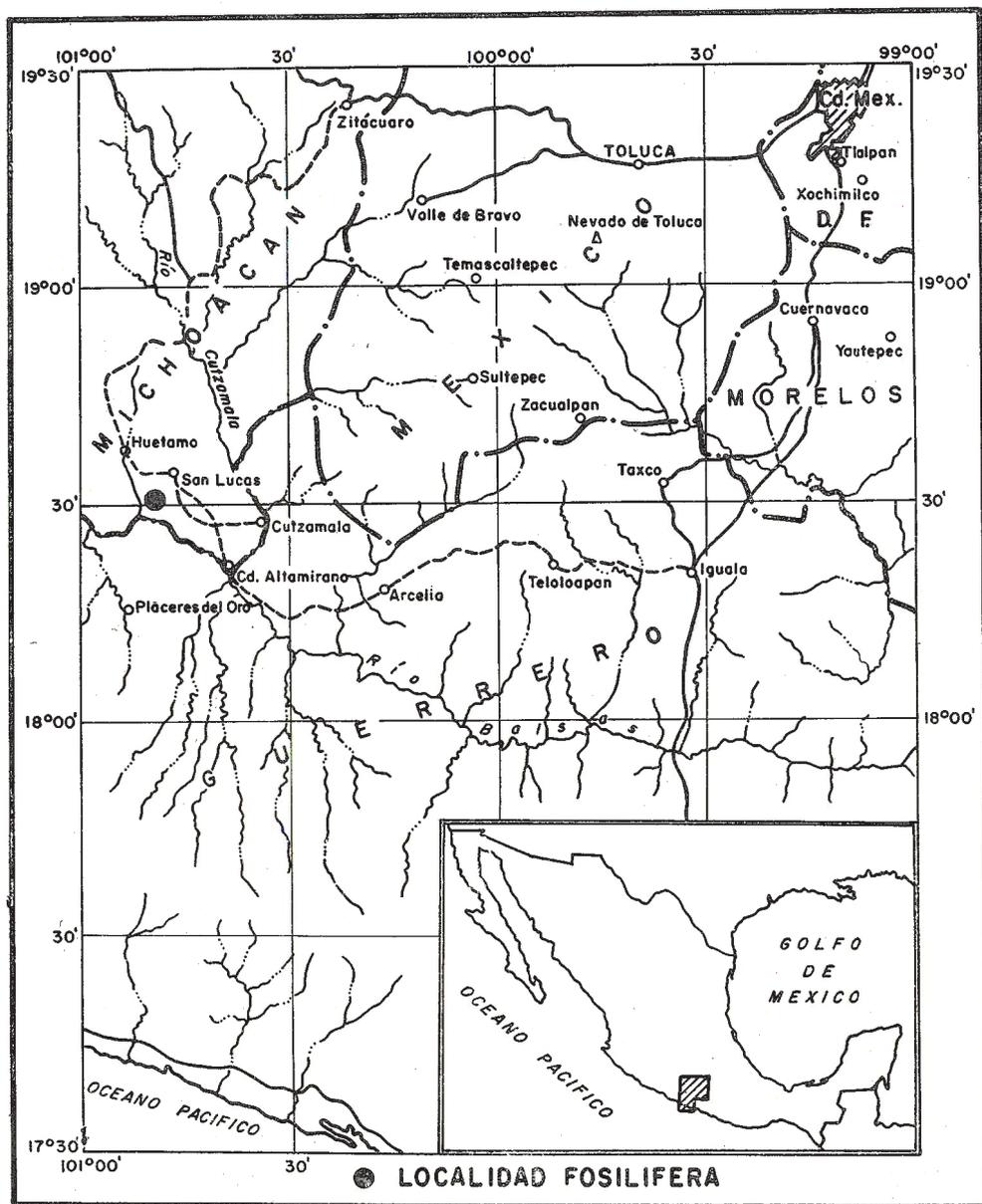


FIGURA 1.-MAPA INDICE QUE MUESTRA LA LOCALIDAD FOSILIFERA

0 20 40 60 Km

el aspecto paleontológico de esta región sólo hay escasas menciones, informes inéditos, y una investigación de Ayala (1960) sobre el género *Orbitolina*.

### *Estratigrafía*

En la región de Huetamo, afloran las siguientes formaciones según Pantoja (1956, p. 1): Formación Angao del Kimeridgiano-Portlandiano, la Formación San Lucas (Hauteriviano-Aptiano), la Formación Morelos (Albiano), la Formación Mal Paso (Cenomaniano-Santoniano), el Grupo Balsas (Eoceno-Oligoceno) y la serie volcánica Characharando (Mioceno).

Los fósiles estudiados en este trabajo proceden de la Formación San Lucas.

### *Formación San Lucas*

Esta formación consiste en una secuencia de clásticos marinos de textura y litología variables en la que alternan arcilla, limolita, lutita, arenisca, conglomerado y caliza. Una sección completa en la falda oriental del Cerro Dolores mide 600 m de espesor (Pantoja, 1959, p. 15). La Formación San Lucas es considerada por Pantoja (1959) como una facies infralitoral cuyos estratos se depositaron en una cuenca sedimentaria durante el Cretácico Inferior.

## 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 Perischoechnoidea  
Orden Hemicidaroida  
Familia Pseudodiadematidae  
Género *Tetragramma* L. Agassiz, 1840  
*Tetragramma gloriae* n. sp.  
(Lámina 1, figs. 1-7)

DESCRIPCIÓN. Concha mediana, de contorno circular, la cara aboral es convexa y la adoral plana, en cuyo centro hay una depresión donde se localiza el peristoma. Los ejemplares jóvenes son relativamente más aplanados que los adultos y adoptan una forma ligeramente pentagonal.

Las áreas ambulacrales son estrechas y rectas, ligeramente más elevadas que el resto de la concha. La zona interporífera presenta dos hileras de tubérculos pequeños, mamelonados, crenulados y perforados que aumentan ligeramente de tamaño hasta el ámbito, donde se localizan los más grandes y después comienzan a disminuir hasta el peristoma. Sobre la sutura radial hay escasas granulaciones. La zona porífera es recta, constituida de poros circulares con arreglo biserial que se continúa hasta el ámbito; después el arreglo es monoserial y las placas presentan de 4 a 6 pares de poros, y esta condición se conserva hasta el peristoma.

Las áreas interambulacrales son muy anchas, con dos hileras de placas alternantes. Las placas cercanas a la zona apical presentan un tubérculo primario, poco después se agrega un segundo tubérculo y en el ámbito un tercero, de tal manera que en esta zona las placas tienen tres tubérculos primarios y hay seis en el interambulacro. Los tubérculos son pequeños, mamelonados, crenulados y perforados. Aumentan gradualmente de tamaño del aparato apical al ámbito y de ahí disminuyen hasta el peristoma.

Las granulaciones miliarias son escasas alrededor de los tubérculos primarios y más profusas sobre la sutura interr radial.

El sistema apical es pequeño, caduco, estrecho, de forma subpentagonal, prolongándose sobre el interambulacro en el área posterior. El peristoma es pequeño, con diez incisiones branquiales claramente marcadas.

Las radiolas son delgadas y lisas.

DIMENSIONES (mm)

<i>Ejemplar</i> Núm.	<i>Diámetro</i>	<i>Altura</i>	<i>Aparato Apical</i> <i>largo</i>	<i>apical</i> <i>ancho</i>	<i>Peristoma</i>
IGM-2455	34.2	16.5	—	—	—
IGM-2456	45.5	21.5	12.5	11.2	13.6

LOCALIDAD Y POSICIÓN ESTRATIGRÁFICA. Huetamo, Michoacán, Formación San Lucas (Hauteriviano-Aptiano).

OBSERVACIONES. En el Cretácico inferior de Francia, Estados Unidos y México, existen especies del género *Tetragramma* estrechamente relacionadas. *Tetragramma gloriae* n. sp. presenta en el aspecto general cierta semejanza con *T. malbosii* (Agassiz) (Cotteau, 1862-1867, p. 448, lám. 1106, 1107; Cooke, 1946, p. 207; 1955, p. 91, lám. 20, figs. 6-8) del Neocomiano superior de Francia y del Albiano de Texas, pues ambas especies son semejantes en la forma del perfil de la cara aboral y en la disposición de los tubérculos ambulacrales e interambulacrales. La diferencia entre estas dos especies radica en el tamaño del aparato apical que es mucho más pequeño y estrecho en *T. gloriae*, en tanto que es grande y de forma claramente pentagonal en *T. malbosii*. Además, en esta última especie los tubérculos primarios ambulacrales son más gruesos y aparentes y el peristoma es más grande.

*Tetragramma streeruwitzi* (Cragin, 1893, p. 147, lám. 24, fig. 11; lám. 25, figs. 8-10) de la Serie Comanche, en Texas, presenta cierta similitud con *T. gloriae*, pues en estas dos especies el aparato apical es muy pequeño. Sin embargo, en *T. streeruwitzi* las dos caras aboral y adoral son planas, el número de tubérculos primarios interambulacrales es mayor y las granulaciones miliarias más abundantes. *T. variolaris* (Brongniart) (Cotteau, 1862-1867, p. 488, láms. 1117, 1118, 1119 y 1120, figs. 1-3) del Cenomaniaco de Francia, se distingue de *T. gloriae*, por el aparato apical más grande y por el perfil aboral plano.

En ejemplares de dimensiones aproximadas de las especies antes mencionadas, se aprecia una gradación en el tamaño del aparato apical. La cicatriz apical más pequeña se observa en *T. gloriae*, la mayor en *T. malbosii* y un tamaño intermedio en *T. streeruwitzi* y *T. variolaris*. Cragin (1893, p. 148), describió la especie *Diplopodia taffi*, con aparato apical pequeño y perfil convexo, que fue considerada posteriormente por Lambert (1927, p. 266) y por Cooke (1946, p. 207) como sinónimo de *T. malbosii*. Esta especie se dedica a la doctora Gloria Alencáster de Félix quien colectó el material estudiado.

## LITERATURA CITADA

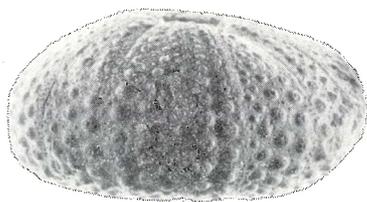
- AGUILERA, J. G., ORDÓÑEZ, EZEQUIEL y BUELNA, R. J. (1896) Bosquejo geológico de México. *Inst. Geol. México, Bol.* 4-6, 276 p.
- AYALA-CASTAÑARES, A. (1960) *Orbitolina morelensis* sp. nov. de la Formación Morelos del Cretácico Inferior (Albiano) en la región de Huetamo, Michoacán, México. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana*, núm. 6, 14 p., 3 láms.
- BUITRÓN, B. E. (1968) Catálogo de Equinoides fósiles de México. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana*, núm. 26, 50 p.
- . (1970a) Equinoides del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya-Zapotitlán, Edo. de Puebla. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana*, núm. 30, 45 p., 9 láms.
- . (1970b) Equinoides del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior de Tlaxiaco, Oaxaca. *Soc. Geol. Mexicana, Libro-guía de la Excursión México-Oaxaca*, p. 154-163, 2 láms.
- . (1971) Equinoides del Cretácico del norte de México. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana*, núm. 31, 70 p., 12 láms.
- BURCKHARDT, C. (1930) Étude Synthétique sur le Mésozoïque mexicain. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, vols. 49-50, 280 p.
- COOKE, C. W. (1946) Comanche Echinoids. *Jour. Paleont.*, vol. 20, núm. 3, p. 193-237, láms. 31-34.
- . (1955) Some cretaceous Echinoids from the Americas. *United States Geol. Survey, Prof. Pap.* 264-E, p. 87-112, láms. 18-29.
- COTTEAU, G. H. (1862-1867) Échinides, Terrain Cretacé. *Paléontologie Française*, t. 7, 892 p., láms. 1107-1204.
- CRAGIN, F. N. (1893) A contribution to the invertebrate paleontology of the Texas Cretaceous. *Texas Geol. Survey, Ann. Rep.*, t. 4, pt. 9, p. 139-294, láms. 24-46.
- HALL, C. E. (1903) Notes on a geological section from Iguala to Totoloapa, State of Guerrero, México. *Mem. Soc. Cient. Antonio Alzate (México)*, vol. 13, p. 327-335.
- LAMBERT, J. (1927) Considerationes sur les échinides de la Comanche series du Texas. *Soc. Géol. France Bull.*, vol. 26, p. 263-278.
- PANTOJA-A., JERJES (1959) Estudio geológico de reconocimiento de la región de Huetamo, Estado de Michoacán. *Consejo de Rec. Nat. No Renov., Bol.* 50, 36 p.

## LAMINAS

LÁMINA I

Figuras 1-7. *Tetragramma gloriae* n. sp.

1. Ejemplar IGM-2455 (X 1) vista lateral;
2. Ejemplar IGM-2456 (X 1) vista apical;
3. Vista ventral.
4. Vista de las espinas (X 6);
5. Ejemplar IGM-2455 (X 1) vista apical;
6. Ejemplar IGM-2455 (X 1) vista lateral;
7. Vista ventral.



1



2



3



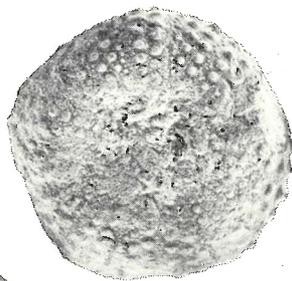
4



5



6



7

Equinoides del Cretácico de Michoacán.

En la Imprenta Universitaria, bajo la dirección de Jorge Gurriá Lacroix, se terminó la impresión de *Paleontología Mexicana*. Núm. 36, el día 21 de agosto de 1973. Su composición se hizo en tipos Baskerville 10:12, 9:10 y 8:9. La edición consta de 1 200 ejemplares.

PALEONTOLOGIA MEXICANA

- |   |               |               |
|---|---------------|---------------|
| 1. ERBEN, H. K. (1954) <i>Dos Amonitas nuevos y su importancia para la estratigrafía del Jurásico Inferior de México.</i> 23 p., 1 lám.   | \$ 10.00 M.N. | \$ 1.00 Dlls. |
| 2. ALENCASER DE CSERNA, G. (1956) <i>Pelectípodos y gasterópodos del Cretácico Inferior de la región de San Juan Raya, Zapotitlán, Estado de Puebla.</i> 47 p., 2 figs., 1 tabla, 7 láms.         | 10.00 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 3. BAUMAN, JR., C. F. (1958) <i>Dos radiolíticos nuevos de la región de Cuernavaca, Morelos.</i> 9 p., 2 figs., 1 lám.  | 10.00 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 4. AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Estudio de algunos microfósiles planctónicos de las calizas del Cretácico Superior de la República de Haití.</i> 41 p., 2 figs., 12 láms.                       | 10.00 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 5. THALMANN, H. E. y AYALA-CASTAÑARES, A. (1959) <i>Evidencias micropaleontológicas sobre la edad Cretácico Superior de las "Pizarras Necoxtla".</i> 20 p., 2 figs., 5 láms.                      | 10.00 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 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 p., 7 figs., 3 láms. | 10.00 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 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 M.N.    | 1.00 Dlls.    |
| 8. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1969) <i>Moluscos del Mioceno de la Cuenca Salina del Istmo de Tehuantepec, México.</i> 38 p., 2 figs., 1 tabla, 4 láms.  | 15.00 M.N.    | 1.50 Dlls.    |
| 9. OCHOTERENA F., H. (1960) <i>Variación intraespecífica en Parathyridina mexicana n. sp., Terebraúlido del Oxfordiano de México.</i> 40 p., 13 figs., 4 láms.                                    | 15.00 M.N.    | 1.50 Dlls.    |
| 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.                                     | 20.00 M.N.    | 2.00 Dlls.    |
| 11. ALENCASER DE CSERNA, G. editora (1961) <i>Paleontología del Triásico Superior de Sonora. Partes I-IV.</i>   |               |               |
| Pt. I. ALENCASER DE CSERNA, C. <i>Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora.</i> 18 p., 6 láms.  |               |               |
| Pt. II. SILVA-PINEDA, A. <i>Flora fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora.</i> 32 p., 1 fig., 6 láms.  |               |               |

AGOTADA  
(OUT OF PRINT)

- Pt. III. ALENCASTER DE CSERNA, G. *Fauna fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. 44 p., 3 figs., 6 láms.
- Pt. IV. MILLER JR., H. W. *Belemnoides del Triásico Superior del Estado de Sonora*. 15 p., 7 figs., 1 lám.
12. AYALA-CASTAÑARES, A. y FURAZOLÁ-BERMÚDEZ, G. (1962) *Nummuloculina heimi Bonet en el Cretácico Inferior de Cuba*. Pp. 1-9, 4 figs., 2 láms. AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Stomiosphaera cardiiformis sp. nov. del Cretácico Superior de Cuba*. Pp. 11-12. 3 figs., 1 lám.
13. SEIGLIE, G. A., y AYALA-CASTAÑARES, A. (1963) *Sistemática y Bioestratigrafía de los Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior (Campaniano y Mantrichtiano) de Cuba*. Pp. 1-56, 5 figs., 43 láms. AYALA-CASTAÑARES, A. (1962) *Foraminíferos Grandes del Cretácico Superior de la región Central del Estado de Chiapas, México. Parte I. El Género Orbitoides d'Orbigny, 1847*. Pp. 57-73, 3 figs., 5 láms. \$ 40.00 M.N. \$ 4.00 Dlls.
14. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos de la Formación Agueguexquite (Mioceno Medio) del Istmo de Tehuantepec, México*. 45 p., figs., 1 tabla, 6 láms. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
15. ALENCASTER DE CSERNA, G. (1963) *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero*. 52 p., 8 láms. 25.00 M.N. 2.50 Dlls.
16. OCHOTERENA F., H. (1963) *Amonitas del Jurásico Medio y del Calloviano de México. I.—Parastrenoceras gen. nov.* 26 p., 10 figs., 1 mapa, 5 láms. 15.00 M.N. 1.50 Dlls.
17. REYEROS NAVARRO, M. M. (1963) *Corales del Cretácico Inferior de San Juan Raya, Edo. de Puebla*. 21 p., 5 láms. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
18. SILVA PINEDA, A. (1963) *Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo*. 12 p., 7 láms. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
19. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1963) *Moluscos del Terciario Inferior del Noreste de México*. 26 p., 15 láms. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
20. PEÑA MUÑOZ, M. J. (1964) *Amonitas del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior del extremo oriental del Estado de Durango, México*. 33 p., 10 láms. 25.00 M.N. 2.50 Dlls.
21. ALENCASTER DE CSERNA, G. editora (1965) *Estratigrafía y Paleontología del Jurásico Superior de la parte Centromeridional del Estado de Puebla. Partes I-II*. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
- Pt. I. PÉREZ IBARGÜENGOITIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, A. y DE CSERNA, Z. *Reconocimiento*

AGOTADO  
(OUT OF PRINT)

Geológico del Area de Petlalcingo - Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla. 22 p., 1 lám., 2 figs.

- Pt. II. ALENCASER DE CSERNA, G. y BUITRÓN, B. E. *Fauna del Jurásico Superior de la Región de Petlalcingo, Estado de Puebla*. 53 p., 14 láms., 1 fig.
22. AYALA-CASTAÑARES, A. (1965) *Estudio de Algunas Algas Calcáreas del Cretácico Superior y del Eoceno de la Región Central del Estado de Chiapas, México*. 16 p., 1 fig., 7 láms. \$ 15.00 M.N. \$ 1.50 Dlls.
23. OCHOTERENA F., H. (1966) *Amonitas del Jurásico Medio de México. II.—Infrapatoceras gen. nov.* 18 p., 5 figs., 3 láms. 15.00 M.N. 1.50 Dlls.
24. MYERS, R. (1968) *Estratigrafía de la Formación Cárdenas (Cretácico Superior) San Luis Potosí*. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
25. PERRILLIAT-MONTOYA, M. C. (1968) *Fauna del Cretácico-Terciario de Baja California*. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
26. BUITRÓN, B. E. (1968) *Catálogo de Equinoides Fósiles de México* 15.00 M.N. 1.50 Dlls.
27. *Paleobotánica y Geología de Tecamatlán, Estado de Puebla. Partes I-II.*
- Pt. I. ALICIA SILVA PINEDA. *Plantas Fósiles del Jurásico Medio de Tecamatlán, Estado de Puebla*. 1-78 pp., 19 láms.
- Pt. II. ZOLTAN DE CSERNA. *Notas sobre la Geología del área de Tecamatlán, Estado de Puebla*. Pp. 79-80, figs. 3. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
28. SILVA-BÁRCENAS, A. (1969) *Localidades de Vertebrados Fósiles en la República Mexicana*. 34 p., 1 mapa. 20.00 M.N. 2.00 Dlls.
29. SILVA P. ALICIA (1970) *Plantas del Pensilvánico de la Región de Tehuacán, Puebla*. 47 p., 1 mapa, 30 láms. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
30. BUITRÓN, B. E. (1970) *Equinoides del Cretácico Inferior de la Región de San Juan Raya-Zapotitlán, Estado de Puebla*. 41 p., 1 mapa, 9 láms. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
31. BUITRÓN, B. E. *Equinoides del Cretácico del Norte de México*. 46 p., 1 mapa, 11 láms. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
32. PERRILLIAT, M. C. (1971) *Moluscos del Mioceno Medio de la región de Santa Rosa, Veracruz. Parte I*. 50.00 M.N. 5.00 Dlls.
33. OCHOTERENA F., H. y A. SILVA, B. (1970) *Cuvieronius arellanoi sp. n., Mastodonte del Pleistoceno del Estado de Oaxaca*. 22 p., 3 láms., 1 mapa. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.
34. ALENCASER, GLORIA (1971) *Rudistas del Cretácico Superior de Chiapas*. p. 92, 2 figs., 24 láms. 50.00 M.N. 5.00 Dlls.

35. PERRILLIAT, M. C. (1973) *Monografía de los Moluscos del Mioceno Medio de Santa Rosa, Veracruz. Parte II. (Gasterópodos: Mitridae a Terebridae)* 96 p., 39 láms. 1 tabla. \$ 60.00 M.N. \$ 6.00 Dlls.
36. ALENCASTER, GLORIA (1973) Una nueva especie de *Toucasia* en el Cretácico Medio de los Estados de Oaxaca y Puebla. 18 p., 1 fig., 3 láms.
- BUITRÓN, B. E. *Equinoides del Cretácico Medio de Colima*. Pp. 21-29., 1 fig., 1 láms .
- BUITRÓN, B. E., *Tetragramma gloriae sp., Equinoide de la Formación San Lucas, de la región de Hueltamo, Michoacán*, pp. 43-41., 1 fig., 1 lám. 30.00 M.N. 3.00 Dlls.

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

MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

---

PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚMERO 37

**MONOGRAFÍA DE LOS MOLUSCOS DEL MIOCENO  
MEDIO DE SANTA ROSA, VERACRUZ, MÉXICO**

PARTE III

(GASTERÓPODOS: PYRAMIDELLIDAE A SIPHONARIIDAE)

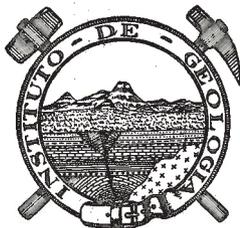
PARTE IV

(ESCAFÓPODOS: DENTALIIDAE, SIPHONODENTALIIDAE)

MARÍA DEL CARMEN PERRILLIAT



INSTITUTO DE GEOFÍSICA  
BIBLIOTECA



MÉXICO, D. F.

1974