UNIV. NAL. AUTÓN. MÉX., INST. GEOLOGÍA, PALEONTOLOGÍA MEXICANA NÚM. 36
18 pág., 1 fig., 3 láms. (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 *Toucasia polygyra* n. sp. . . . . 14
NOTAS SOBRE LA PALEONTOLOGÍA DE *Toucasia polygyra* 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 requiénido, 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°NW e inclinación 35°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.* Huauclilla, 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).

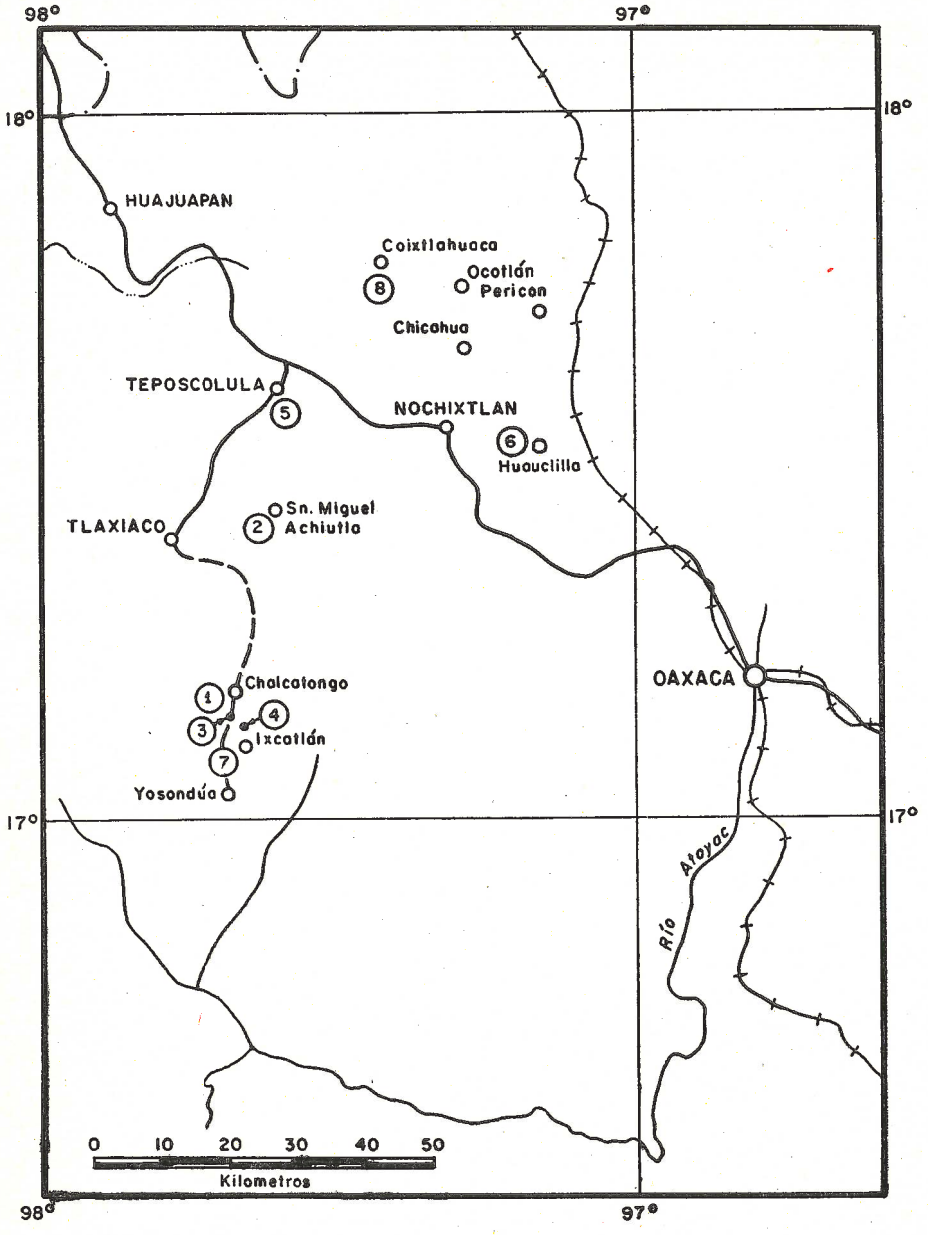



FIGURA 1.- LOCALIDADES FOSILIFERAS DE *TOUCASIA POLYGYRA* N. SP.

*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 Requienidae
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)

| *Ejemplar Núm.* | *Altura* | *Diámetro máximo* | *Observaciones* |
|---|---|---|---|
| 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 Requienidae 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. *Requienia*

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 Chicahua, 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. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana* núm. 6, 16 p., 3 láms.

BURCKHARDT, C. (1930) Étude synthétique sur le Mésozoique 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, Libreto-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. Nal. 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

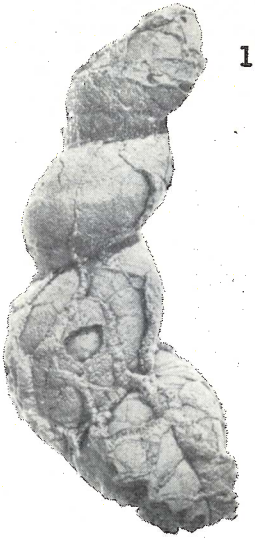
*Toucasia polygyra* Alencáster n. sp.

Figura 1. Holotipo IGM-2445 (X 1), procedente de la localidad 7, ejemplar incompleto.

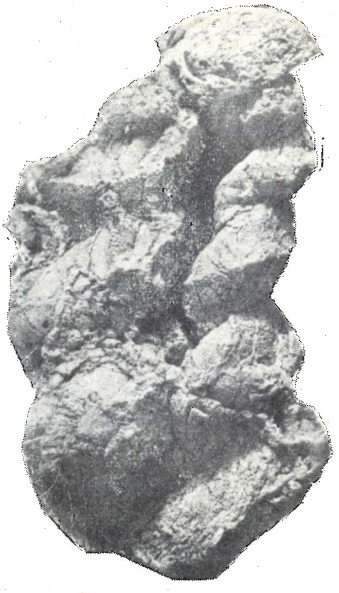
Figura 2. Paratipo IGM-2447 (X 1.3), procedente de la localidad 2, que muestra a un individuo de cinco vueltas.

Figura 3. Paratipo IGM-2448 (X 1), procendente de la localidad 3; superficie pulida de una muestra silicificada.

Figura 4. Paratipo IGM-2451 (X 1), procedente de la localidad 6.

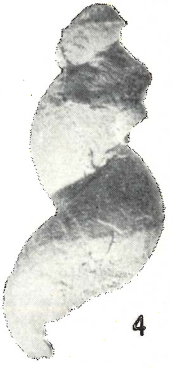


1



2

3



4

*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

## LÁMINA 2

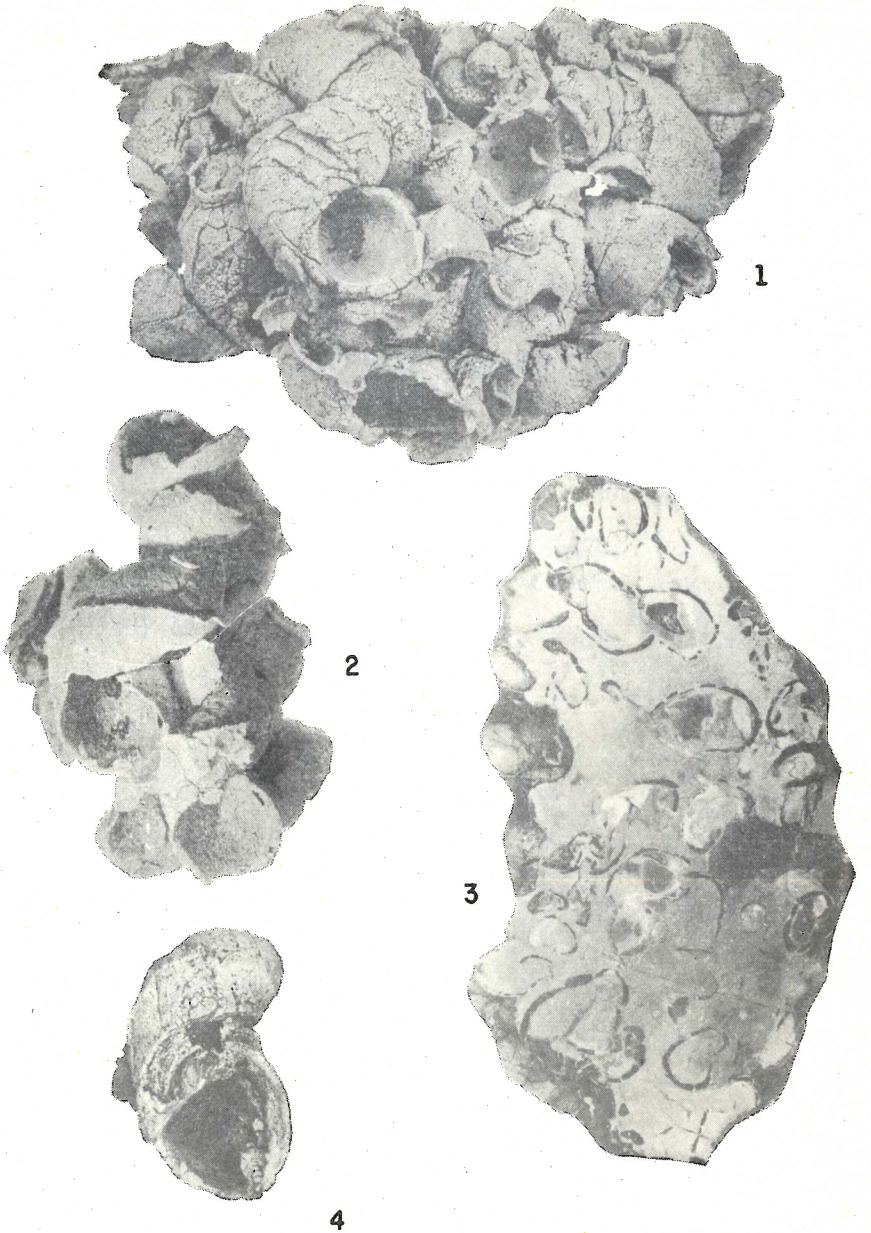
*Toucasia polygyra* Alencáster, n. sp.

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), procendente de la colalidad 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.