

## ALGUNAS BENNETTITALES (CYCADOPHYTA) Y CONIFERALES (CONIFEROPHYTA) DEL JURÁSICO MEDIO DEL ÁREA DE CUALAC, GUERRERO

Alicia Silva-Pineda y  
Socorro González-Gallardo

### INTRODUCCIÓN

Se obtuvo una colección pequeña de plantas fósiles de rocas del Jurásico Medio de la región de Cualac, parte nororiental del Estado de Guerrero. Esta taflofa, contenida en la unidad litoestratigráfica denominada Conglomerado Cualac (Guzmán, 1950; Erben, 1956), es escasa y está conservada pobremente; consta de algunas especies de Bennettitales, un género de Coniferophyta y restos indeterminables, probablemente también pertenecientes a Cycadophyta.

La Formación Zorrillo, que mantiene una relación estratigráfica estrecha con el Conglomerado Cualac, tiene un taflofa abundante y bien conservada (Person y Delevoryas, 1982; Silva-Pineda, 1978, 1984), en contraste con la del Conglomerado Cualac, donde las plantas son escasas y están mal conservadas. Lo anterior impidió la preparación de cutículas para conocer la estructura epidérmica, razón por la cual este estudio se basa, únicamente, en la morfología macroscópica de las plantas.

La edad jurásica media (Bajociano temprano) asignada a estas plantas se basa en la posición estratigráfica que presentan las rocas que las contienen respecto a la Formación Zorrillo, de esta edad, que está cubierta por la Formación Taberna que contiene una fauna marina característica del Bajociano medio y superior y Batoniano inferior (Erben, 1956). Las plantas fósiles de estas dos unidades son taxonómicamente similares, con excepción de una conífera del género *Brachyphyllum* que se menciona por primera vez en estos afloramientos. Las especies de Bennettitales citadas en este artículo tienen un alcance estratigráfico amplio (Triásico Superior-Cretácico Inferior), encontrándose muy bien representadas en el Jurásico Medio de Oaxaca, Puebla y Tamaulipas, así como en otras regiones del mundo, por lo cual se les considera cosmopolitas. *Brachyphyllum* es un género originalmente descrito del Jurásico (Oolítico) que se extiende hasta el Cretácico; algunas especies están distribuidas ampliamente durante el Cretácico Tardío (Archangelsky, 1970).

La existencia de restos de plantas en la región de Guerrero se conoce desde hace varios años, aunque solamente se le menciona sin proporcionar su localidad exacta. Se ha identificado o descrito muy pocos elementos de ellos, debido a su conservación deficiente. Burckhardt (1930, p. 35) mencionó restos de plantas debajo de un conglomerado cuarzoso y el hallazgo, por J. S. Bonillas, de una fructificación de *Williamsonia* en la parte suroriental de Cualac, cerca de Tlapa; asimismo, refirió la presencia de amonitas en la base del Dogger superior. Silva-Pineda (1970, p. 133) describió dos especies pertenecientes a Cycadophyta: *Otozamites graphycus* Schimper y *Zamites* sp. cf. *Z. feneonis* Brongniart, procedentes del Conglomerado Cualac, recolectadas por el Doctor Héctor Ochoterena durante un estudio geológico del área (Ochoterena, 1981).

La flora fósil proveniente de la paleocuenca Guerrero-Oaxaca-Puebla ha sido estudiada desde hace algún tiempo. La flora correspondiente a las rocas jurásicas de Oaxaca es la más abundante y mejor conservada y, desde luego, la estudiada con mayor amplitud (Wieland, 1909, 1912, 1913, 1914, 1916 y 1926; Delevoryas, 1966, 1968, 1969, 1971, 1982; Delevoryas y Gould, 1973; Delevoryas y Person, 1975; Person y Delevoryas, 1982; Silva-Pineda, 1970, 1978, 1984). La flora de Puebla es más escasa que la de la región mencionada antes, pero su estado de conservación es regular (Silva-Pineda, 1969, 1978). La de la región nororiental de Guerrero es la más escasa y la peor conservada (Silva-Pineda, 1970; Silva-Pineda y González-Gallardo, 1984). Probablemente, en esta última región el clima no fue muy apropiado para el desarrollo de una vegetación abundante como sucedió en la región de Oaxaca, o bien, podría deberse a que las condiciones sedimentológicas del Conglomerado Cualac no permitieron la conservación de la taflofa, sino únicamente de elementos fragmentarios que dificultan su identificación.

En este artículo se da a conocer, con mayor extensión, la composición florística del área donde aflora el Conglomerado Cualac, el cual es un depósito continental con plantas fósiles escasas. Asimismo, se hace una comparación de esta flora con los pocos ejemplares recolectados anteriormente en la misma localidad y con los obtenidos en localidades adyacentes, con el fin de precisar la extensión de la vegetación en la paleocuenca Guerrero-Oaxaca durante el Jurásico, e intentar conocer las condiciones en las cuales se desarrolló, así como el ambiente en que quedó depositada.

El material fósil analizado fue recolectado por los geólogos Joel Ramírez y Antonio Flores, de la Universidad Autónoma de Guerrero, durante la realización del estudio geológico de la región mencionada, cuyos resultados fueron publicados parcialmente por Flores y Buitrón (1982).

\* Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D.F.

## LOCALIDAD

El material estudiado proviene de una localidad situada cerca del pueblo de Cualac, sobre la brecha que está en dirección a Olinalá, en la parte nororiental del Estado de Guerrero (Corona-Esquivel, 1983, fig. 1). La flora fue obtenida de estratos limolíticos interestratificados en el Conglomerado Cualac. Las plantas provenientes de esta localidad están conservadas, principalmente, como impresiones en limolitas.

## LITOLOGÍA

El Conglomerado Cualac es una unidad litoestratigráfica que aflora en el oriente y nororiente del Estado de Guerrero, en las cercanías del poblado de Cualac. Fue denominado por primera vez como Cuarcita Cualac (Guzmán, 1950, p. 108) y posteriormente como Conglomerado Cualac (Erben, 1956b, p. 23). Este conglomerado consiste en capas gruesas de conglomerado de matriz cuarcítica, de color desde blanco hasta amarillento, compuesto por guijarros de cuarzo lechoso, micaesquisto, gneis e ignimbrita (Corona-Esquivel, 1981, p. 22); en ocasiones, está interestratificado con limolita y lutita (Flores y Buitrón, 1982, p. 18).

La edad jurásica media (Aaleniano-Bajociano inferior) asignada a esta unidad se debe a su posición estratigráfica en relación con el Grupo Tecocoyunca, que incluye capas continentales intercaladas con capas marinas. La edad de las capas marinas se determinó con base en su fauna constituida por amonitas principalmente, mientras que la edad de las capas continentales se deduce de las relaciones estratigráficas con las capas marinas. Erben (1956) incluyó al Conglomerado Cualac, junto con la Formación Rosario, en el Grupo Consuelo. Estudios posteriores señalaron que el Conglomerado Cualac es litológicamente distinto de la Formación Rosario (Alencáster, 1963, p. 9) y lo consideraron perteneciente a la base del Grupo Tecocoyunca (Flores y Buitrón, 1982, p. 20). Las dos unidades quedaron depositadas durante el Jurásico mediante una transgresión de los mares (Corona-Esquivel, 1981, p. 22).

## DESCRIPCIÓN DE LA TAFOFLORA

## Coniferophyta

Género *Brachyphyllum* (Brongniart) Harris*Brachyphyllum* sp.

## (Figura 1, a-c)

**Descripción.** Fragmento de una rama delgada y larga, provista de hojas pequeñas dispuestas en espiral alrededor del eje de la rama. El tamaño de esta rama es de 5.2 cm de longitud por 4.0 mm de anchura. Las hojas miden desde 7.0 hasta 9.0 mm de longitud y desde 1.5 hasta 2.0 mm de anchura en la parte más ancha de la hoja. La base de las hojas, ensanchada, excede al ancho foliar; está unida al eje de la rama y termina en un ápice agudo que cubre la base de las hojas superiores. La parte libre de las hojas es corta. La venación no es visible en este ejemplar.

**Observaciones.** El ejemplar está representado por un fragmento pequeño de rama de una conífera. Tiene semejanza con el ejemplar del Cretácico (Gault) de Colima, que Weber (1980) designó como *Brachyphyllum* sp. y con el que describió Díaz-Lozano (1916) como *Cheirolepis* sp., del Liásico de la Formación Huayacocotla en Huauchinango, Puebla, que fue transferido por Weber (1980) a *Brachyphyllum* sp. *Brachyphyllum* es un género extinto de conífera del Jurásico (Oolítico) y Cretácico; fue descrito originalmente por Brongniart en 1928, siendo *B. mamillare* la especie tipo (Andrews, 1955). Este es un género artificial distribuido ampliamente durante el Cretácico Tardío. Archangelsky (1970) señaló que los representantes de *Brachyphyllum* pudieran corresponder a varias familias de coníferas.

*Brachyphyllum* tiene semejanza con el género *Pagiophyllum*, pero difiere de este último en que las hojas son más largas y la parte libre también es mayor (Archangelsky, 1970, p. 278).

*Brachyphyllum* sp. es el primer hallazgo de conífera en rocas jurásicas del nororiente de Guerrero, lo que pudiera sugerir que en esta parte de la paleocuenca Oaxaca-Guerrero-Puebla existió una zona con un clima templado, en la cual la vegetación fue muy escasa debido, probablemente, a las condiciones sedimentológicas del depósito que la contenía, las cuales impidieron una buena preservación.

Se considera a las coniferofitas como plantas morfológicamente más avanzadas que las cicadofitas (Archangelsky, 1970). En la actualidad, se encuentra a estas últimas en zonas desde templadas hasta frías húmedas y, desde el nivel del mar hasta zonas montañosas, no obstante que, en general, puede considerarse este grupo como parte de una vegetación de lugares altos. En un estudio sobre megafósiles de coníferas de México, Weber (1980) señaló que la escasez de coníferas durante el Jurásico Temprano y Medio en México pudiera ser resultado, por un lado, del predominio de climas calurosos durante el Jurásico y por otro, de la competencia de las cicadofitas, que por ser un grupo dominante obstaculizó el desarrollo de grupos de coníferas. Archangelsky (1970) indicó que, no obstante que las coníferas forman un grupo que ha resistido la competencia de las angiospermas, han desaparecido numerosas familias que tuvieron un papel importante durante el Mesozoico.

## FLORA ASOCIADA

La flora asociada con esta coniferofita consiste, principalmente, en cicadofitas y algunos restos de vegetales indeterminables. Entre las cicadofitas se encuentra *Otozamites hespera* Wieland (Figura 2, a-b), cuya identificación se basa sólo en la impresión y contraimpresión de una fronda incompleta. *O. hespera* es una especie originalmente descrita por Wieland (1916) del Jurásico Medio de Oaxaca, donde es muy abundante y está presente en varias localidades de dicho estado. Posteriormente, se señaló su presencia en otras localidades del país. Díaz-Lozano (1916) la describió en el Liásico de Huayacocotla, Veracruz; Silva-Pineda (1963) la encontró en el Triásico Superior de la región de Zacualtipán-Tlahualompa, Hidalgo, al noreste de San Mateo, Veracruz, así como en rocas del Jurásico Medio de Tecamatlán, Puebla (Silva-Pineda, 1969), y en una localidad situada en el camino que va de Chilpancingo a Tlalpa, en el noreste del Estado de Guerrero (Silva-Pineda y González-Gallardo, 1984). Person y Delevoryas (1982) y Silva-Pineda (1984) describieron extensamente a *O. hespera*, razón por la cual no se describe en este artículo. *Ptilophyllum* sp. (Figura 1, f) se identificó con base en un sólo ejemplar. Se trata de un fragmento de hoja con características semejantes a *Ptilophyllum acutifolium*. La identificación de cf. *Ptilophyllum acutifolium* Morris (Figuras 1, c, y 2, f) se basó en dos ejemplares conservados pobremente, que tienen más semejanza con *P. acutifolium* que con cualquier otra especie de las descritas anteriormente en las floras jurásicas de México. Esta especie se encuentra distribuida vastamente en las localidades jurásicas del país.

En el material estudiado se observa también pinas aisladas completas e incompletas, de tamaño variable y con nervaduras conservadas pobremente, con apariencia paralela, semejantes al género *Zamites* por la forma de sus bases, aun cuando no es posible determinarlo con seguridad, pues se trata de material muy fragmentado. Estos fragmentos de vegetales son indetermi-

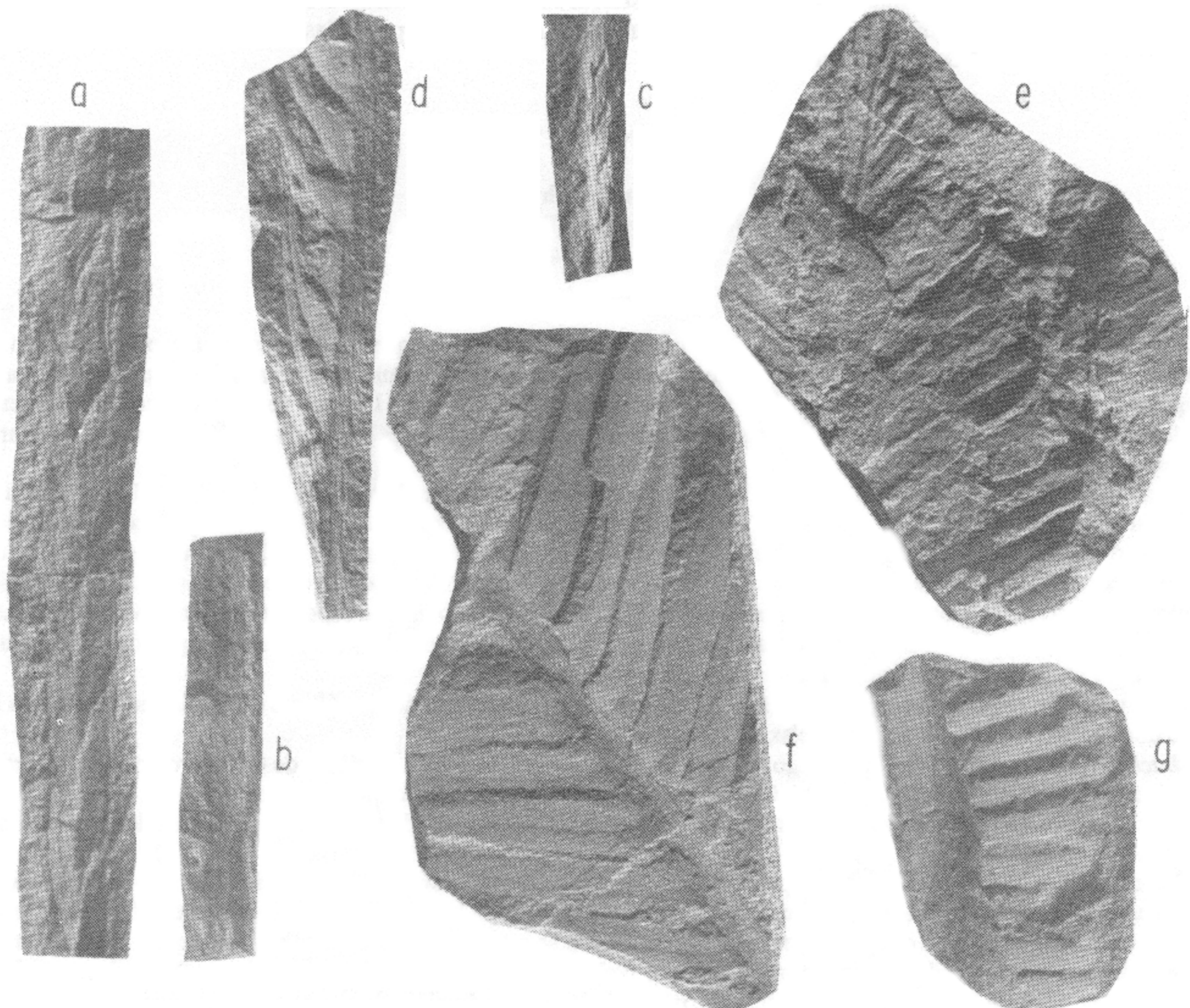


Figura 1.- a-c: *Brachyphyllum* sp., IGM-PB-P-33; a: X 2.2; b: amplificado ligeramente; c: X 1. d: IGM-PB-P-32, X 1, fragmento de fronda de una Cycadophyta con las pinas formadas. e: cf. *Ptilophyllum acutifolium* Morris, IGM-PB-P-29, X 1, contraparte de la Figura 2, f: *Ptilophyllum* sp., IGM-PB-P-31, X 1. g: IGM-PB-P-34, X 1, pinas de una Cycadophyta. Todos los ejemplares provienen del Jurásico Medio, del Conglomerado Cualac, Estado de Guerrero.

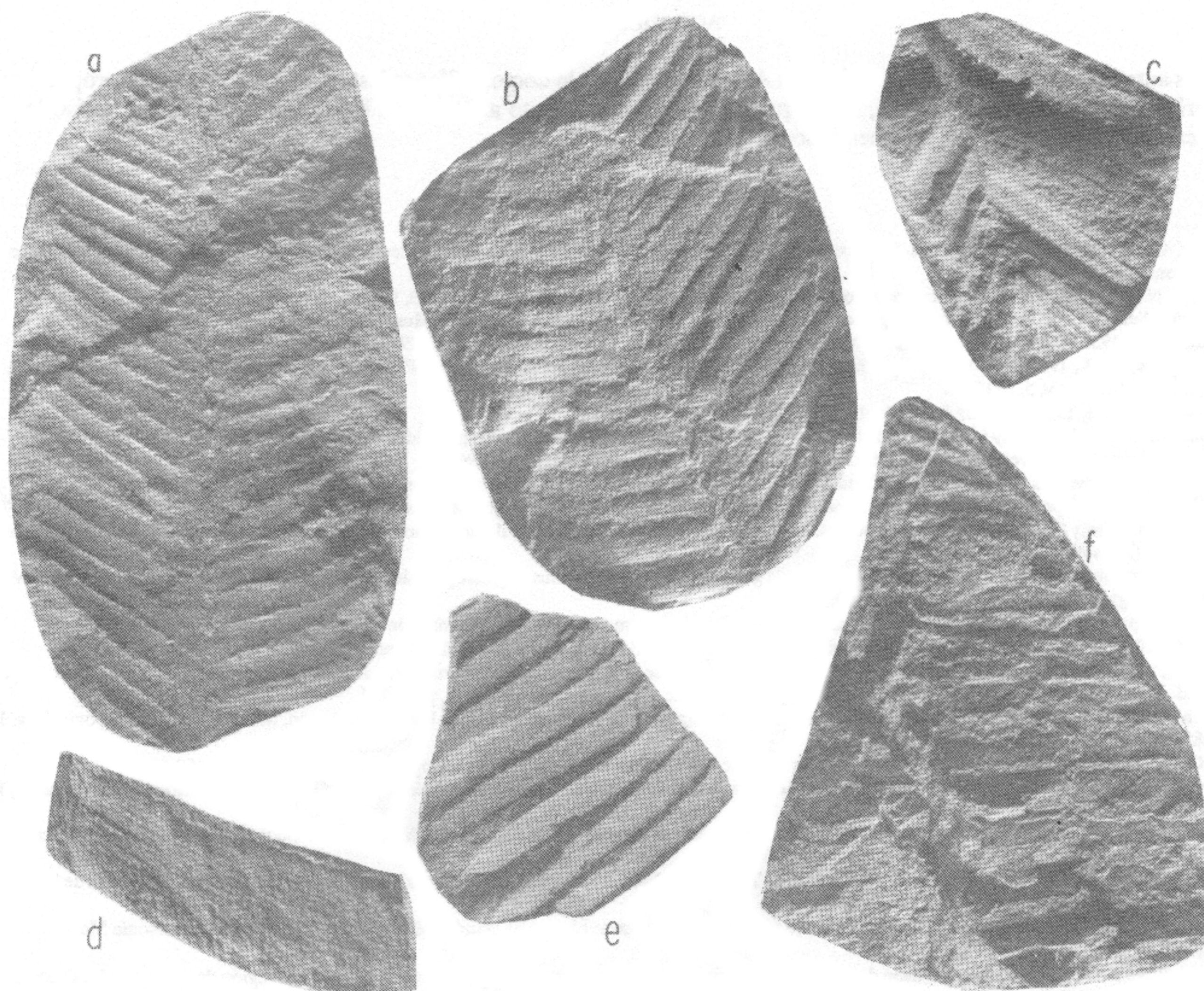


Figura 2.- a, b: *Otozamites hespera* Wieland; a: IGM-PB-P-25, X 1; b: IGM-PB-P-26, X 1, contraparte del ejemplar anterior. c, d: IGM-PB-P-30; c: fragmento de fronda de una Cycadophyta semejante al género *Zamites*, X 1; d: pina ampliada del mismo ejemplar, X 3.3. e: IGM-PB-P-27, X 1, fragmento de fronda de una Cycadophyta semejante al género *Ptilophyllum*. f: cf. *Ptilophyllum acutifolium* Morris, IGM-PB-P-28, X 1. Todos los ejemplares provienen del Jurásico Medio, del Conglomerado Cualac, Estado de Guerrero.

nables y únicamente puede incluirseles en el grupo de las cicadofitas, que es el más representativo dentro de las floras fósiles de México, principalmente de los Estados de Oaxaca, Puebla, Guerrero, Veracruz y Tamaulipas.

#### CONCLUSIONES

La taoflora estudiada es contemporánea y similar a las taofloras del norponiente del Estado de Oaxaca, del surponiente del Estado de Puebla y de la región de Chilpancingo y Tlapa, en el nororiente del Estado de Guerrero.

Todas estas floras fósiles forman parte de la antigua vegetación de la paleocuenca Guerrero-Oaxaca-Puebla, que pobló esta región del sur de la República Mexicana, durante el Jurásico Medio.

Debido a la escasez y conservación pobre de la taoflora del Conglomerado Cualac, en contraste con la exuberante vegetación que existió en Oaxaca durante el Jurásico Medio, pudiera pensarse que en esta región de Guerrero existió un ambiente con clima menos apropiado que en el resto de la paleocuenca, como ya se mencionó anteriormente (Silva-Pineda y González-Gallardo, 1984). Por otra parte, existe la posibilidad de que esta mala conservación y escasez de la flora sea el resultado de las condiciones sedimentológicas que prevalecieron en el depósito del Conglomerado Cualac.

Además, el hallazgo de una rama de coniferofita en esta localidad es de gran importancia, ya que pudiera indicar la presencia de un clima menos caliente, pues, en nuestros días, las coniferofitas se desarrollan en ambientes de temperatura templada y generalmente en tierras elevadas.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su agradecimiento a Antonio Flores y a la doctora Blanca Estela Buitrón por haber proporcionado el material fósil estudiado. Asimismo, hacen patente su reconocimiento al M. en C. Rodolfo Corona, quien revisó la parte geológica del trabajo e hizo indicaciones valiosas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencáster, Gloria, 1963, Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noreste de Guerrero: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 15, 52 p.
- Andrews, H. N., 1955, Index of generic names of fossil plants, 1820-1950: U. S. Geol. Survey, Bull. 1013, 161 p.
- Archangelsky, Sergio, 1970, Fundamentos de paleobotánica: La Plata, Argentina, Fac. Cienc. Nat. y Mus., Ser. Téc. Didáct. 10, 347 p., 22 lám.
- Burckhardt, Carl, 1930, Etude synthétique sur le Mésozoïque mexicain: Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p.
- Corona-Esquivel, R. J., 1981 (1983), Estratigrafía de la región de Olinalá-Tecocoyunca, noreste del Estado de Guerrero: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista, v. 5, p. 17-24.
- Delevoryas, Theodore, 1966, Hunting fossil plants in Mexico: Discovery, v. 2, p. 7-13.
- 1968, Jurassic paleobotany in Oaxaca: México, D. F., Geol. Soc. America, Annual Meeting, Guidebook, p. 10-14.
- 1969, Glossopterid leaves from the Middle Jurassic of Oaxaca, Mexico: Science, p. 165-896.
- 1971, Biotic provinces and the Jurassic-Cretaceous floral transition: N. Am. Paleont. Convention, Proceed., pte. L, p. 1660-1674.
- 1982, A new *Coniopteris* from the Middle Jurassic of Tecamatlán, Puebla, Mexico: Phyt. Studies on living and fossil plants Pant Comm. Vol., p. 71-76.
- Delevoryas, Theodore, y Gould, R. E., 1973, Investigations of North American cycadeoids; Williamsonian from the Jurassic of Oaxaca, Mexico: Rev. Palaeobot. Palynol. (Amsterdam), v. 15, p. 27-42.
- Delevoryas, Theodore, y Person, C. P., 1975, *Mexiglossa varia* gen. et sp. nov.; a new genus of glossopteroid leaves from the Middle Jurassic of Oaxaca, Mexico: Palaeontographica, Abt. B, v. 154, p. 114-120, 2 lám.
- Díaz-Lozano, Enrique, 1916, Descripción de algunas plantas liásicas de Huayacocotla, Veracruz: Inst. Geol. México, Bol. 34, 18 p., 9 lám.
- Erben, H. K., 1956, El Jurásico Medio y Cretácico de México: México, D. F., Cong. Geol. Internat., 20, monogr., 140 p.
- Flores, L. A., y Buitrón, B. E., 1982, Revisión y aportes a la estratigrafía de la Montaña de Guerrero: Univ. Autón. Guerrero, Ser. Téc. Científica, 28 p.
- Guzmán, E. J., 1950, Geología del noreste de Guerrero: Bol. Asoc. Mex. Geólogos Petroleros, v. 2, p. 95-156.
- Ochoterena, Héctor, 1981, Evolución de las unidades morfoestructurales de la región de Diquiyú: Univ. Nal. Autón. México, Bol. Inst. Geografía, v. 10, p. 285-317.
- Person, C. P., y Delevoryas, Theodore, 1982, The Middle Jurassic flora of Oaxaca, Mexico: Palaeontographica, Abt. B, v. 180, p. 82-119.
- Silva-Pineda, Alicia, 1963, Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 18, 12 p., 7 lám.
- 1969, Plantas fósiles del Jurásico Medio de Tecamatlán, Estado de Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 27, p. 1-76, 19 lám.
- 1970, Plantas fósiles del Jurásico Medio de la región de Tezoatlán, Oaxaca: in Segura, L. R., y Rodríguez-Torres, Rafael, eds., Libro-Guía de la excursión México-Oaxaca, Soc. Geol. Mexicana, p. 129-153.
- 1978, Plantas del Jurásico Medio del sur de Puebla y noroeste de Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 44, pte. 3, 56 p., 7 lám.
- 1984, Revisión taxonómica y tipificación de las plantas jurásicas colectadas y estudiadas por Wieland (1914) en la región de El Consuelo, Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 49, 102 p., 31 lám.
- Silva-Pineda, Alicia, y González-Gallardo, Socorro, 1984, Tafoflórula jurásica de la región de Chilpancingo-Tlapa, en el noreste del Estado de Guerrero, México: México, D. F., Cong. Latinoam. Paleontología, 3, Mem., p. 200-205, 1 lám.
- Weber, Reinhard, 1980, Megafósiles de coníferas del Triásico Tardío y del Cretácico Tardío de México y consideraciones generales sobre las coníferas mesozoicas de México: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista, v. 4, p. 111-124.
- Wieland, G. R., 1909, The Williamsonias of the Mixteca Alta: Bot. Gaz., v. 48, p. 427-441.
- 1912, La flora fósil de la Mixteca Alta: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 8, p. VIII (resumen).
- 1913, The liassic flora of the Mixteca Alta of Mexico, its composition, age and source: Am. Jour. Science, v. 36, p. 251-281.
- 1914 (1916), La flora liásica de la Mixteca Alta: Inst. Geol. México, Bol. 31, texto (1914), 165 p., atlas (1916), 50 lám.
- 1926, The El Consuelo cycadeoids: Bot. Gaz., v. 81, p. 71-96.

Manuscrito presentado: 17 de enero de 1986.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 10 de octubre de 1986.

Manuscrito aceptado: 17 de febrero de 1987.