

PRESENCIA DE *OTOZAMITES* (CYCADOPHYTA) Y *PODOZAMITES* (CONIFEROPHYTA) EN EL JURÁSICO SUPERIOR (KIMERIDGIANO-TITONIANO) DEL SUR DEL ESTADO DE VERACRUZ

Alicia Silva-Pineda*

RESUMEN

Una flórua del Jurásico Tardío (Kimeridgiano-Titoniano) fue recolectada y estudiada en las secciones "Arroyo El Plátano" y "El Edén", localizadas en la parte meridional del Estado de Veracruz. La tafoflora en esta localidad es escasa y está pobremente conservada, ya que únicamente están presentes dos especies de gimnospermas: *Otozamites* sp. (Cycadophyta) y *Podozamites* sp. (Coniferophyta), asociadas con fragmentos carbonosos de vegetales indeterminables. Esta flora también se encuentra asociada con fauna marina fósil de bivalvos (*Limopsis* [*Limopsis*] sp.), peces (?*Lepidotes* sp.) y calpionélidos (*Calpionella alpina* y *C. elliptica*), en la que se basa la edad de las capas fosilíferas del Jurásico Superior.

La litología de la unidad estratigráfica consiste, principalmente, en lutita de color oscuro con arenisca escasa. La litología, la flora y la fauna sugieren un medio ambiente continental pantanoso cercano a la costa. Por primera vez se registra estos géneros en el Jurásico Superior de México.

Palabras clave: paleobotánica, *Otozamites*, *Podozamites*, Jurásico, Veracruz, México.

ABSTRACT

A little Late Jurassic (Kimmeridgian-Tithonian) flora was collected and studied for the first time in the sections "Arroyo El Plátano" and "El Edén", located in the southern part of the State of Veracruz. The taphoflora in this locality is scarce and poorly preserved. It is represented only by two species of gymnosperms: *Otozamites* sp. (Cycadophyta) and *Podozamites* sp. (Coniferophyta), associated with carbonaceous fragments of undeterminable plants. This flora is also associated with marine fossil fauna of bivalves (*Limopsis* [*Limopsis*] sp.), fish (?*Lepidotes* sp.) and calpionelids (*Calpionella alpina* and *C. elliptica*) from the Upper Jurassic. The lithology of the stratigraphic unit consists mainly of dark color shale and scarce sandstone. The lithology, the flora and the fauna suggest a continental swampy environment near the coast.

Key words: paleobotany, *Otozamites*, *Podozamites*, Jurassic, Veracruz, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Otozamites (Cycadophyta) y *Podozamites* (Coniferophyta) son géneros extintos que tienen un alcance estratigráfico amplio, del Triásico al Cretácico. Su distribución geográfica también es amplia: tanto *Otozamites* como *Podozamites* han sido registrados en varias regiones del mundo. En las rocas jurásicas de México, el grupo dominante de vegetales fósiles es el de las cicadofitas, mientras que las coniferofitas son escasas.

El género *Otozamites* se encuentra muy bien representado durante el Jurásico Medio en el noroeste y centrooeste del Estado de Oaxaca, donde afloran las formaciones continentales Rosario, Zorrillo y Simón (Wieland, 1914; Person y Delevoryas, 1982; Silva-Pineda, 1984), y en el sur del Estado de Puebla, en la Formación Tecomazúchil (Silva-Pineda, 1969). Se conoce también en el Triásico Superior del Estado de Hidalgo (Silva-Pineda, 1963), en la Formación Huizachal.

El género *Podozamites* está presente en el Triásico Superior (Cárnico) del Estado de Sonora, en la Formación Santa Clara (Newberry, 1876; Weber, 1980); en el Jurásico Inferior (Liásico) del Estado de Veracruz, en la Formación Huayacocotla (Díaz-Lozano, 1916); en el Jurásico Medio del Estado de Oaxaca, en Tezoatlán (Silva-Pineda, 1970); y por primera vez se encuentra estos dos géneros en el Jurásico Superior (Kimeridgiano-Titoniano) de México.

EDAD DE LA FLORA

La edad del Jurásico Tardío (Kimeridgiano-Titoniano) que se asigna a la flora aquí estudiada se basa en la fauna marina asociada, así como en su posición estratigráfica.

La fauna consiste en microfósiles, principalmente calpionélidos (*Calpionella alpina* y *C. elliptica*), que sitúan a las capas con plantas en el Titoniano superior, y macrofósiles, entre los que sobresalen los pelecípodos *Tellina* sp., *Thracia* sp., *Eocalista* sp., *Astarte* sp., *Nuculana* sp., *Cercomya* sp., *Tancredia* (*Paleomya*) sp., ?*Cercomya* (*Calpillimya*) sp. y *Protocardia* (*Protocardia*) sp., para la sección El Edén, que son característicos del Jurásico. En la sección Arroyo El Plátano, se tiene *Limopsis* (*Limopsis*) sp. y peces (?*Lepidotes* sp.), que son del Triásico Superior-Cretácico Inferior de Europa, África y América del Sur, mientras que en América del Norte son característicos del Jurásico (Quezada-Muñetón, 1975).

En México, las plantas fósiles del Jurásico Tardío son muy escasas; hasta ahora únicamente se había mencionado el hallazgo de una rama de coniferofita, perteneciente al género *Pagiophyllum*, al que se asigna una edad jurásica tardía (Kimeridgiano-Portlandiano), proveniente de la Formación La Casita, la cual aflora en una región cercana a la ciudad de Saltillo, Estado de Coahuila (Weber, 1972).

LOCALIDAD

Los ejemplares estudiados provienen de dos localidades fosilíferas nuevas en el sudeste de México: las secciones Arroyo

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

El Plátano y El Edén (Figura 1), correspondientes al proyecto Cintalapa-La Ventosa, de Petróleos Mexicanos (Quezada-Muñetón, 1975). Las secciones fueron levantadas en la parte alta del río Uzpanapa, en el sur del Estado de Veracruz, por la Brigada Geológica Superficial número 4.

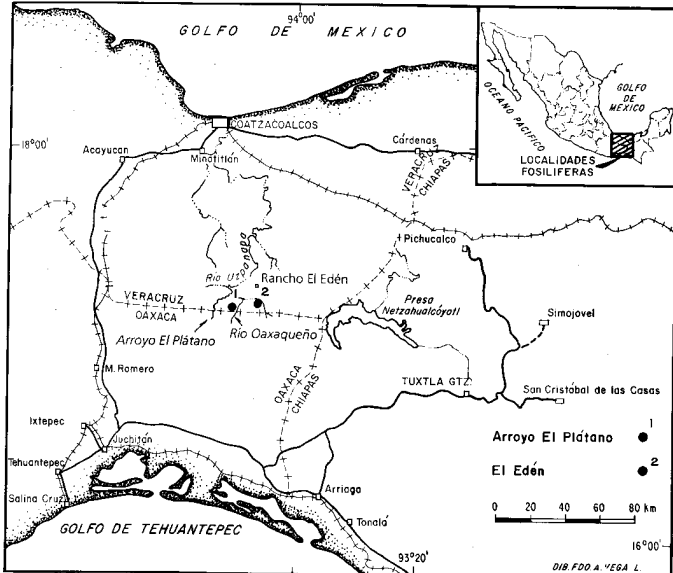


Figura 1.- Mapa índice que muestra la localización fosilífera.

El material fue recolectado por el Ing. Juan Manuel Quezada-Muñetón, geólogo de Petróleos Mexicanos.

SECCIÓN ARROYO EL PLÁTANO

La sección Arroyo El Plátano se localiza en el lecho del arroyo El Plátano, el cual desemboca en la margen izquierda del río Uzpanapa, 2 km aguas abajo de la confluencia con el río Oaxaqueño o Uzpanapilla, en el sur del Estado de Veracruz (Figura 1). Esta unidad estratigráfica fue llamada informalmente "formación El Plátano" (Quezada-Muñetón, 1975), considerándose como localidad tipo el cauce del arroyo El Plátano.

La litología de la sección Arroyo El Plátano, en la parte inferior de donde proviene la tafloflórida, consiste en lutita bituminosa negra, más o menos compacta, con un espesor aproximado de 20 m. En el conjunto, alternan ocasionalmente algunas areniscas cuarcíticas poco alteradas con fragmentos arcillosos (Quezada-Muñetón, *op. cit.*).

El contenido fosilífero de esta sección consiste en una macrofauna enana de bivalvos del género *Limopsis* (*Limopsis*) sp. y restos de peces del género *?Lepidotes* sp. En América del Norte, este grupo de peces es característico del Jurásico (Quezada-Muñetón, 1975). La fauna está asociada con una flora escasa y mal conservada, en la que está presente la fronda incompleta de una cicadofita del género *Otozamites* y restos de vegetales indeterminables. La edad kimeridgiana asignada tentativamente a la lutita negra de la sección Arroyo El Plátano, se basa en la fauna marina fósil mencionada y en la posición estratigráfica de los sedimentos respecto a los lechos rojos (Figura 2).

SECCIÓN EL EDÉN

La sección El Edén se localiza al sur del rancho ganadero El Edén, sobre la margen izquierda del río Uzpanapa. Esta

sección es una unidad estratigráfica llamada informalmente "margas El Edén" por Quezada-Muñetón (1975), quien propone la localidad tipo situada a 4 km al sur del rancho El Edén. Su distribución geográfica se limita al valle del alto Uzpanapa, en la parte meridional del Estado de Veracruz (Figura 1).

La litología consta de *mudstone* margoso (micrita esquelética) de color gris claro y oscuro, con culminaciones arcillosas en la cima de cada estrato; también hay fragmentos pequeños de cuarzo detrítico. El espesor aproximado es de 217 m. La estratificación de este cuerpo tiene capas de 5, 10, 20, 30, 50, 60 y 120 cm (Quezada-Muñetón, 1975).

La flora fósil presente en la sección El Edén consiste en una hoja del género *Podozamites*, perteneciente al grupo de las coniferofitas, la cual está asociada con restos carbonosos de vegetales indeterminables. La fauna consta de micro- y macrofauna. La microfauna está constituida por la asociación de *Calpionella alpina*, *C. elliptica*, *Crassicollaria masutiniana*, *Stenosemellopsis fragilis* y *Fibrosphaera* sp. (Figura 2). La macrofauna consta de numerosos géneros de bivalvos como *Tellina* sp., *Thracia* sp., *Eocalista* sp., *Astarte* sp., *Naculana* sp., *Cercomya* sp., *Tancredia* (*Paleomya*) sp., *?Cercomya* (*Calpillimya*) sp., y *Protocardia* sp. (Quezada-Muñetón, 1975). La edad asignada a estas capas es titoniana tardía, con base en la microfauna de tintínidos y en los fósiles de los invertebrados marinos mencionados, que son característicos del Jurásico (Gloria Alencáster, comunicación verbal, 1976).

De acuerdo con la sedimentología y las características físicas de las rocas, se deduce que el ambiente de depósito en esta área es propio de una zona pantanosa cercana a la costa (Quezada-Muñetón, 1975). La escasez de flora fósil en estas secciones no permite obtener datos muy confiables para la determinación del clima; sin embargo, la presencia de una cicadofita y una coniferofita pudiera sugerir un clima cálido o templado, ya que los representantes actuales de estos grupos de plantas se desarrollan en regiones con este tipo de climas.

PALEOBOTÁNICA SISTEMÁTICA

El material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología, en la Ciudad Universitaria. Los ejemplares están registrados con los números MEXUG-PB-T-35 y MEXUG-PB-T-36.

División Cycadophyta
Orden Cycadeoidales
Género *Otozamites* Braun, 1842
Otozamites sp.
(Figura 3, A, B)

Descripción—Fronda incompleta que mide 3.5 cm de longitud por 2.5 cm de anchura; consta de un raquis muy delgado, cubierto por la base de las pinas, que están dispuestas a los lados de éste. Las pinas alcanzan de 1.7 a 2.0 cm de longitud por 3.0 mm de anchura.

Los nervios son finos, salen de la parte central de la base de la pina, dividiéndose una o más veces, volviéndose paralelos en el resto de la misma.

Discusión—La descripción se basa en los rasgos morfológicos de un solo ejemplar pobremente conservado, lo que no permitió determinar la especie. El espécimen tiene gran semejanza con *Otozamites hespera* Wieland, especie abundante en el Jurásico Medio de algunas regiones de México, principalmente en la noroccidental del Estado de Oaxaca (Wieland, 1914; Person y Delevoryas, 1982; Silva-Pineda, 1984). El género

SECCIÓN ARROYO EL PLÁTANO

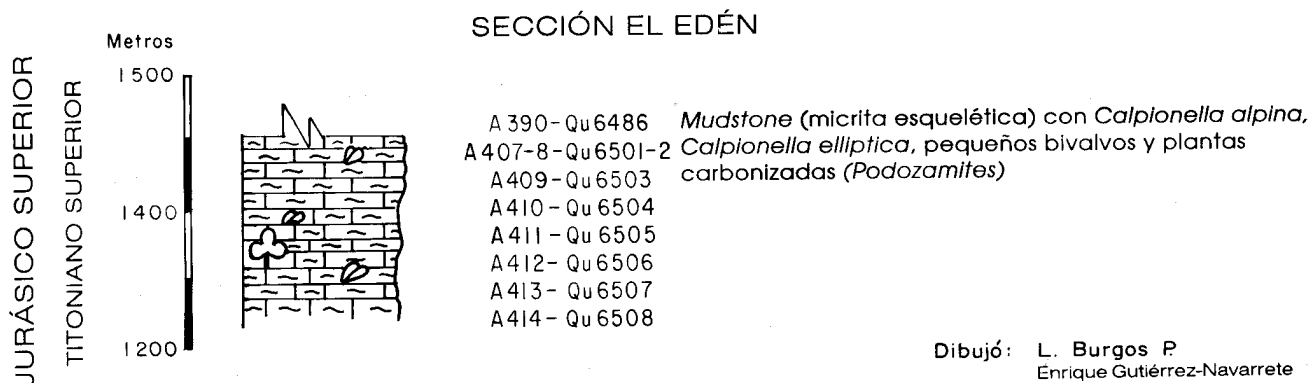
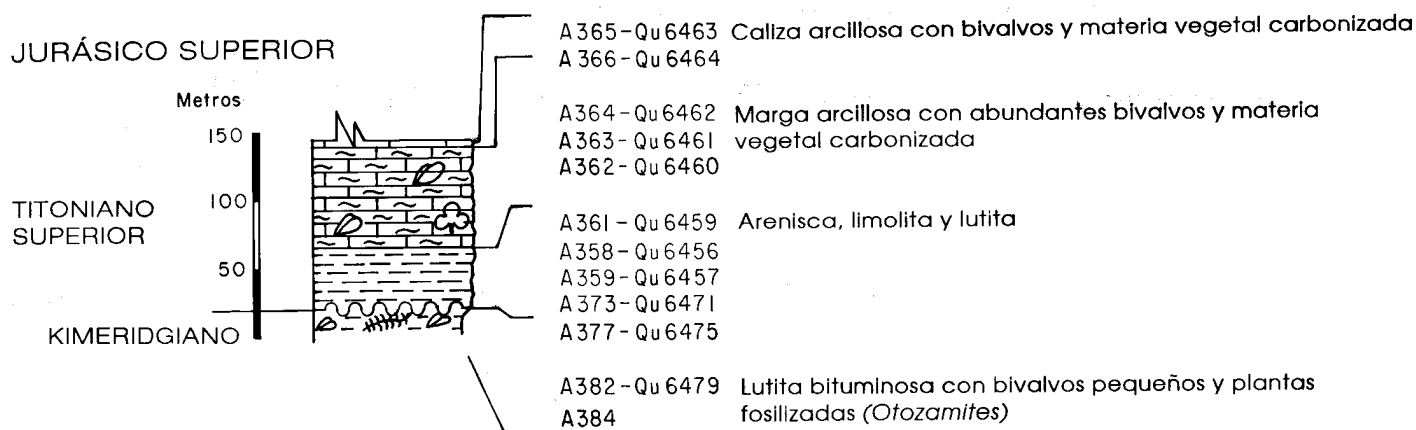


Figura 2.- Secciones estratigráficas del Jurásico Superior del sur de Veracruz (tomadas de Quezada-Muñetón, 1975).

Otozamites tiene una amplia distribución en el mundo. En las rocas del Jurásico Medio de México, *Otozamites* está asociado con una vegetación variada, mientras que en la presente localidad lo está con escasos restos vegetales.

Localidad—El ejemplar fue recolectado en la localidad A-382, Qu6479, de la sección Arroyo El Plátano (Figura 2).

División Coniferophyta
Orden Coniferales
Género *Podozamites* Braun, 1843
Podozamites sp.
(Figura 3, C, D)

Descripción—Pina pequeña que mide 1.7 cm de longitud por 6.0 mm de anchura; es de forma ovalada o lanceolada, adelgazada en los extremos, y se angosta rápidamente hacia la base terminada en una callosidad; tiene ligeramente más ancha la base que el ápice; éste es redondeado y los bordes enteros. La nervadura consta de venas finas muy claras que se dividen en la base de la hoja, volviéndose paralelas en la parte central y convergiendo en los dos extremos.

Discusión—En este estudio se cita por vez primera la presencia del género *Podozamites* en el Jurásico Superior (Titoniano superior) de México. El ejemplar descrito tiene una gran semejanza con *Podozamites lanceolatus* (Lindley y Hutton) Braun, principalmente con el ilustrado en la lám. 14, fig. 140, descrito del Rético-Liásico de Bayreuth (Weber, 1968); el resto de los ejemplares descritos por Weber (*op. cit.*) es de mayor tamaño que el ejemplar mexicano. *P. lanceolatus* es citado

también en el Triásico Medio de Mendoza (Jain y Delevoryas, 1967) y en el Jurásico y Cretácico de Santa Cruz (Archangelsky, 1970), en Argentina, así como en el Jurásico de Alaska (Knowlton, 1914); todos ellos son semejantes al ejemplar mexicano, pero difieren en que los ejemplares de Alaska y Argentina tienen hojas de mayor tamaño.

P. kidstoni Etheridge, que se describe de Afganistán (Seward, 1912), es otra especie semejante al ejemplar de Veracruz; sin embargo, se observa a las pinas de *P. kidstoni* un poco más anchas y con el ápice ampliamente redondeado. *P. distans* (Presl) Braun, del Liásico de Steierdorf (Langer, 1945), tiene parecido con el ejemplar de México, pero difiere en que *P. distans* tiene las pinas más largas.

Podozamites es un género extinto, con un alcance estratigráfico amplio que va desde el Triásico hasta el Cretácico. Fue descrito originalmente del Liásico inferior de Bayreuth, Bavaria, con la especie *Podozamites distans* (Presl) por Braun en 1843, para sustituir el nombre *Zamites distans* Presl (Andrews, 1955). *Podozamites* tiene una distribución geográfica amplia, ya que está presente en Alemania, Afganistán, Alaska, Argentina y otras regiones del mundo.

Localidad—El ejemplar estudiado proviene de la localidad A-389, Qu-6486 de la sección El Edén (Figura 2), levantada en la parte alta del río Uzpanapa, en el Estado de Veracruz (Figura 1).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los doctores Theodore Delevoryas, de la University of Texas at Austin, y Sergio Cevallos-Ferriz, del In-

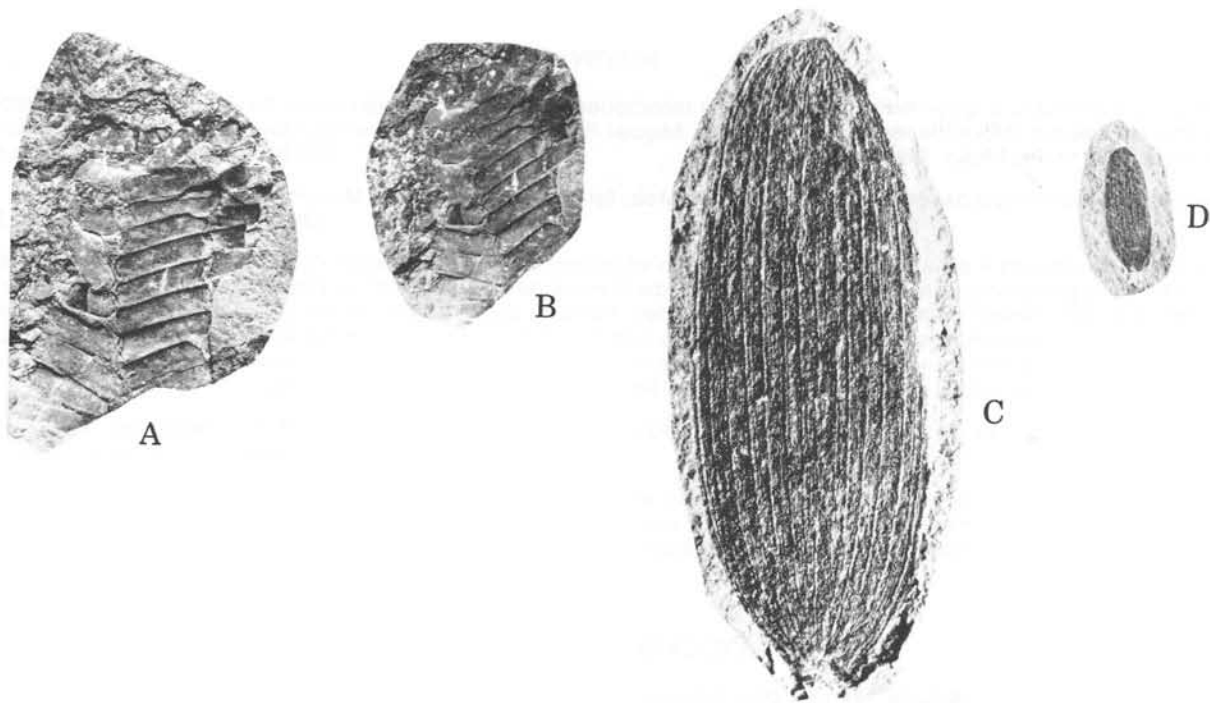


Figura 3.- A y B—*Otozamites* sp.: A—ejemplar núm. MEXUG-PB-T-35 (x1.2), fronda incompleta mostrando la base de las pinas; B—el mismo ejemplar en tamaño natural. C y D—*Podozamites* sp.: C—ejemplar núm. MEXUG-PB-T-36 (x5), pina muy amplificada mostrando los nervios paralelos, haciéndose convergentes en los dos extremos; D—el mismo ejemplar en tamaño natural (numeración provisional).

stituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, la revisión crítica del manuscrito original.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrews, H. N., 1955, Index of generic names of fossil plants, 1820-1950: U.S. Geological Survey Bulletin 1013, 161 p.
- Archangelsky, Sergio, 1970, Fundamentos de paleobotánica: La Plata, Argentina, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Serie Técnica Didáctica 10, 347 p.
- Díaz-Lozano, Enrique, 1916, Descripción de algunas plantas liásicas de Huayacocotla, Ver.: Instituto Geológico de México, Boletín 34, 18 p.
- Jain, R. K., y Delevoryas, Theodore, 1967, A Middle Triassic flora from the Cacheuta Formation, Minas de Petróleo, Argentina: Palaeontology, v. 10, parte 4, p. 564-589.
- Knowlton, F. H., 1914, The Jurassic flora of Cape Lisburne, Alaska: U.S. Geological Survey Professional Paper 85-D, 55 p.
- Langer, Joseph von, 1945, Über einige Stücke der Liasflora von Steierdorf und der Keuperflora von Lunz: Berichte des Reichsamtes für Bodenforschung, Jahrbuch, p. 21-32.
- Newberry, J. S., 1876, Report of the exploring expedition from Santa Fe, New Mexico, to the junction of the Grand and Green rivers of the Great Colorado of the West in 1859: U.S. Army and Engineers Department, Geological Report, p. 137-148.
- Person, C. P., y Delevoryas, Theodore, 1982, The Middle Jurassic flora of Oaxaca, Mexico: Palaeontographica, Abteilung B, Paläophytologie, v. 180, p. 82-119.
- Quezada-Muñetón, J. M., 1975, Prospecto Cintalapa-La Ventosa: Petróleos Mexicanos, informe interno (inédito).
- Seward, A. C., 1912, Mesozoic plants from Afghanistan and Afghanistan-Turkistan: Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica, n. ser., v. 4, 57 p.
- Silva-Pineda, Alicia, 1963, Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 18, 12 p.
- 1969, Plantas fósiles del Jurásico Medio de Tecomatlán, Estado de Puebla, in Paleobotánica y geología de Tecomatlán, Estado de Puebla: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 27, parte 1, p. 1-77.
- 1970, Plantas fósiles del Jurásico Medio de la región de Tezoatlán, Oaxaca: Sociedad Geológica Mexicana, Libro-guía México-Oaxaca, p. 129-243.
- 1984, Revisión taxonómica y tipificación de las plantas jurásicas colectadas y estudiadas por Wieland (1914) en la región de El Consuelo, Oaxaca: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 49, 103 p.
- Weber, Reinhard, 1968, Die fossile Flora der Rhät-Lias-Übergangsschichten von Bayreuth (Oberfranken) unter besonderer Berücksichtigung der Coenologie: Erlanger Geologisch Abhandlungen, v. 72, 73 p.
- 1972, La vegetación maestrichtiana de la Formación Olmos de Coahuila, México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, v. 33, núm. 1, p. 5-19.
- 1980, Megafósiles de coníferas del Triásico Tardío y del Cretácico Tardío de México y consideraciones generales sobre las coníferas mesozoicas de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 4, p. 111-124.
- Wieland, G. R., 1914, La flora liásica de la Mixteca Alta: Instituto Geológico de México, Boletín 31, 162 p.

Manuscrito presentado: 2 de mayo de 1991.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 10 de junio de 1992.

Manuscrito aceptado: 24 de junio de 1992.