XXI 404 57

ISSN 0185-478X

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: DR. JOSE C. GUERRERO

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 49

REVISION TAXONOMICA Y TIPIFICACION DE LAS PLANTAS JURASICAS COLECTADAS Y ESTUDIADAS POR WIELAND (1914) EN LA REGION DE EL CONSUELO, OAXACA

POR

ALICIA SILVA PINEDA

MEXICO, D.F.

1984

Uiw
C

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: DR. JOSE C. GUERRERO

XX 1/04 57

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 49

REVISION TAXONOMICA Y TIPIFICACION DE LAS PLANTAS JURASICAS COLECTADAS Y ESTUDIADAS POR WIELAND (1914) EN LA REGION DE EL CONSUELO, OAXACA

POR

ALICIA SILVA PINEDA

MEXICO, D. F.

1984

CONTENIDO

Página

RESUMEN 1

ABSTRACT 1

INTRODUCCION 2

TRABAJOS PREVIOS 5

PROCEDENCIA DE LA FLORA FOSIL 6

ESTRATIGRAFIA 6

EDAD DE LA FLORA 7

RECONOCIMIENTOS 8

PALEOBOTANICA SISTEMATICA 8

CONCLUSIONES 36

REFERENCIAS CITADAS 36

ILUSTRACIONES

Figura 1.- Mapa de México que muestra la localización de la región fosilífera estudiada 3

——— 2.- Mapa geológico de la región de Tezoatlán-El Consuelo, Estado de Oaxaca 4

Lámina 1.- Filicales 42

——— 2 a 4.- Filicales y Bennettitales 44-48

——— 5.- Filicales, Incertae Sedis y Bennettitales 50

——— 6, 7.- Filicales y Bennettitales 52-54

——— 8.- Bennettitales 56

——— 9.- Bennettitales e Incertae Sedis 58

——— 10 a 25.- Bennettitales 60-90

——— 26.- Bennettitales e Incertae Sedis 92

——— 27.- Bennettitales 94

——— 28.- Bennettitales y Coniferales 96

——— 29.- Coniferales e Incertae Sedis 98

——— 30, 31.- Incertae Sedis 100-102

RESUMEN

Esta publicación está basada en la revisión de una flora abundante y bien conservada, colectada y estudiada por Wieland en 1914, procedente de la región de El Consuelo, en la Mixteca Alta del Estado de Oaxaca. Los propósitos de la revisión fueron varios. Tanto por la observación del material, como de las láminas de la monografía (Wieland, 1914-1916), es evidente que Wieland empleó un criterio monotípico estricto en su estudio. Era necesario un análisis crítico del material para establecer las especies válidas y los nombres que deberían ser puestos en sinonimia. Al mismo tiempo, se seleccionaron los ejemplares-tipo de las especies bien fundamentadas. Otros objetivos del estudio fueron: por un lado, actualizar la taxonomía de la colección, tomando en cuenta trabajos modernos pertinentes y, por otro, ratificar la edad de la flora, considerando tanto los trabajos estratigráficos llevados a cabo en los últimos años en la región, como las colecciones de plantas efectuadas recientemente.

Las 53 especies de Wieland quedan reducidas a 26, que se describen detalladamente y se ilustran, empleando las láminas de Wieland (1914-1916). La flora está formada por varios géneros de helechos (*Piazopteris, Phlebopteris, Gonatosorus, Cladophlebis* y *Coniopteris*), varios géneros de cicadofitas (*Zamites, Otozamites, Ptilophyllum, Pterophyllum, Anomozamites, Taeniopteris, Cycadolepis, Williamsonia* y *Perezlaria*), algunos géneros de coniferofitas (*Noeggerathiopsis, Pelourdia*) y el género nuevo *Mexiglossa* de posición taxonómica incierta.

ABSTRACT

This publication consists of the revision of an abundant and well preserved flora. This flora was collected in the region known as El Consuelo, located in the Mixteca Alta, State of Oaxaca, Mexico, and studied by Wieland in 1914. The purpose of this revision was multiple. From the observation of the material and the illustrations of the monograph (Wieland, 1914-1916), it is evident that Wieland applied a strict monotypic criterion. It was necessary, taking as basis a critical analysis of the material, to define which are the valid species and the names that would be assigned as synonims. At the same time, the typical specimens of well identified species were selected. Another objetive of the study was the up dating of the taxonomy, using the pertinent modern studies and to establish with certainty the flora's age. For the last of these goals, the stratigraphic studies of recent years in this region were considered as well as recently made plant collections.

Wieland's 53 species were reduced to 26, which are described and illustrated, using the original illustrations of Wieland (1914-1916). The flora consists of several genera of ferns (*Piazopteris, Phlebopteris, Gonatosorus, Cladophlebis* and *Coniopteris*), cycadophytes (*Zamites, Otozamites, Ptilophyllum, Pterophyllum, Anomozamites, Taeniopteris, Cycadolepis, Williamsonia* and *Perezlaria*), coniferophytes (*Noeggerathiopsis, Pelourdia*) and the new genus *Mexiglossa* of uncertain taxonomic position.

INTRODUCCION

La rica flora jurásica de la región de El Consuelo, Oaxaca (Figuras 1 y 2) fue mencionada brevemente en publicaciones antiguas por Fontaine (*in* Ward, 1889) y por Félix y Nathorst (1899). Probablemente estos trabajos despertaron la atención de G. R. Wieland, paleobotánico del Museo Peabody de la Universidad de Yale, quien a principios del siglo visitó la región y emprendió el estudio de estas plantas. Publicó varios artículos preliminares (Wieland, 1909, 1911, 1912, 1913, 1914) que culminaron con una monografía bellamente ilustrada (Wieland, 1914-1916), que por mucho tiempo fue la obra más importante de México sobre paleobotánica.

Mucho tiempo después, Theodore Delevoryas, entonces también en el Museo Peabody de la Universidad de Yale, deseando continuar la obra emprendida por Wieland, realizó, junto con algunos discípulos tanto de la Universidad de Yale como de la Universidad de Texas en Austin, a donde él se trasladó posteriormente, una serie de estudios sobre la flora fósil de esta región, recolectando durante varios períodos de trabajo de campo, una extensa colección cuyo estudio ha dado lugar a varias publicaciones (Delevoryas, 1966, 1968, 1971; Delevoryas y Gould, 1971, 1973; Delevoryas y Person, 1975, 1982), así como a una tesis doctoral de C.P. Person (1976) titulada "The Middle Jurassic flora of Oaxaca".

La presente autora, previamente al trabajo de Person, había iniciado la revisión taxonómica de la colección de Wieland, que se encuentra depositada en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología, con el objeto de rectificar la taxonomía del material, determinando la validez de las especies reales y reduciendo a sinonimia algunas especies de Wieland, ya que era evidente que este autor describió el material con un criterio monotípico muy estricto, sin tomar en cuenta la variabilidad intraespecífica. Asimismo, dado que Wieland no señaló ejemplares-tipo para sus especies nuevas, esta publicación también tiene el objeto de seleccionar los lectotipos.

Entre las floras jurásicas de México, la de Oaxaca es la más abundante y mejor conservada, especialmente la que procede de la región de El Consuelo, situada en la Mixteca Alta. Consta de varios géneros de helechos y cicadofitas, de escasas coniferofitas y del nuevo género *Mexiglossa*, de posición incierta. El hecho de que los helechos y las cicadofitas sean los grupos dominantes es, sin duda, un indicio de que en esta región el clima fue suficientemente cálido y húmedo, para permitir el crecimiento de este tipo de plantas. La escasez de coníferas, por otro lado, contribuye a apoyar esta conclusión. En efecto, Delevoryas (1971, p. 1665) considera que en esta región, la ausencia de coníferas y ginkgofitas sugiere un clima más cálido, que en aquellas regiones donde

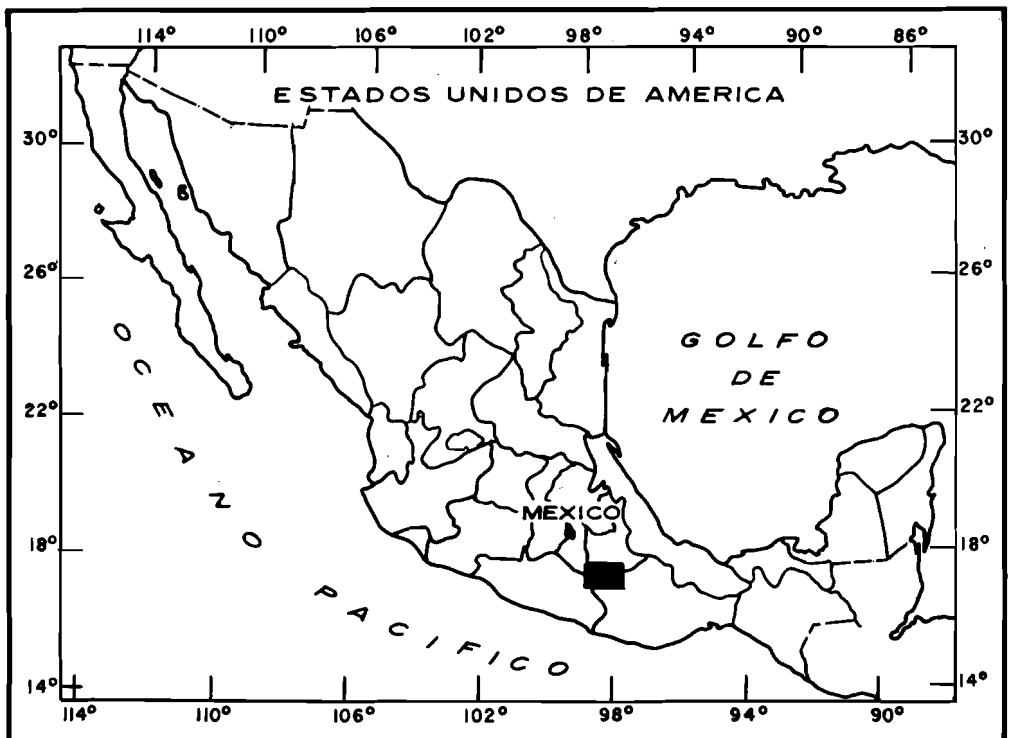


FIGURA 1.— MAPA DE MEXICO QUE MUESTRA LA LOCALIZACION DE LA REGION FOSILIFERA ESTUDIADA

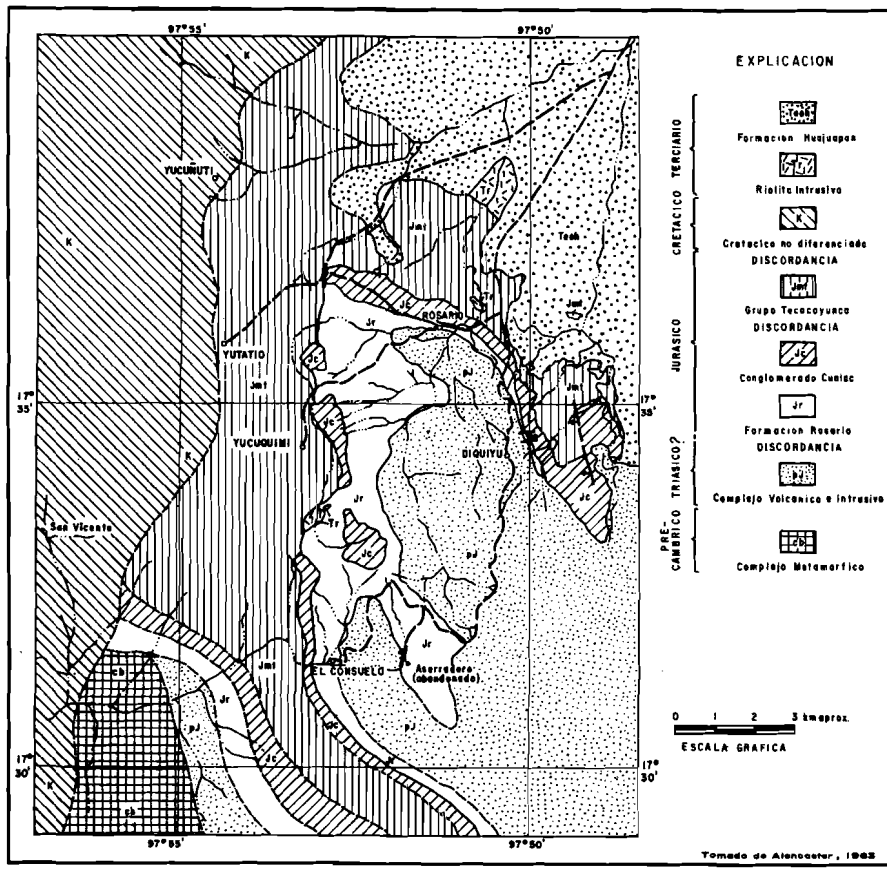


FIGURA 2 — MAPA GEOLOGICO DE LA REGION DE TEZOATLAN EL CONSUELO ESTADO DE OAXACA.

estos grupos de gimnospermas fueron abundantes. Asimismo, hace notar (Delevoryas, 1966) que la exuberante vegetación de entonces contrasta con la vegetación árida actual, que consiste en cactus y arbustos pequeños del género *Terminalia*. También existe un marcado contraste en el clima, pues si en el pasado fue cálido y húmedo, en la actualidad es una región de clima semiseco y templado a frío (Wieland, 1913, p. 251). Person (1976) también señala que, en general, las plantas fósiles de Oaxaca indican una región de tierras bajas, tanto por la vegetación que existió, como por la falta de coníferas.

TRABAJOS PREVIOS

La flora de El Consuelo y de áreas cercanas en el Estado de Oaxaca se conoce desde fines del siglo pasado. Aguilera (*in* Wieland, 1913, p. 254) fue el primero en mencionarla durante el reconocimiento geológico de esta región, cuando colectó cícadas en esta localidad y también cerca de la Peña de Ayuquila, situada en los límites entre los Estados de Oaxaca y Puebla, Fontaine (*in* Ward, 1889, p. 825) mencionó algunos géneros de plantas fósiles, sin localidad exacta que, según Maldonado-Koerdell (1948, p. 61), probablemente procedían de la región de Acatlán, Puebla, cercana a esta región de Oaxaca y les asignó una edad rética. Félix y Nathorst (1899, p. 51) describieron una pequeña flora del Neocomiano del Cerro de la Virgen, junto a Tlaxiaco, Oaxaca, entre la que se encuentra *Sequoia* cf. *ambigua*, *S.* cf. *Reichenbachi* y *Pseudofrenelopsis Felixi*. Bonillas (*in* Wieland, 1913-1914) también observó en el valle del Río Nochixtlán, al suroeste de Chacaltongo, Oaxaca, una secuencia con un espesor de 400 m que contenía plantas fósiles. Wieland escribió varios artículos relacionados con la flora de El Consuelo. Asimismo, en un estudio sobre el género *Williamsonia* hace mención de otros géneros colectados en una amplia región de la Mixteca Alta de Oaxaca, que se extiende al Estado de Puebla y probablemente al Estado de Guerrero, señalando que esta región es la más prometedora para colectar ejemplares del género *Williamsonia* en Norteamérica. Comparó estas localidades con las de la costa de Yorkshire, Inglaterra y las de Rajmahal de la India (Wieland, 1911, p. 458). El mismo autor señaló que las capas que proporcionaron la flora de la Mixteca Alta tienen un espesor de 600 m y les asignó una edad rético-liásica (Wieland, 1912, p. 8). En 1913, Wieland publicó un resumen sobre la composición, edad y localidades de dicha flora, y en otro artículo (Wieland, 1914) únicamente mencionó algunos ejemplares de Oaxaca. El estudio completo de estas plantas constituye una extensa monografía llamada "La Flora Liásica de la Mixteca Alta" (Wieland, 1914-1916), que comprende la primera descripción de varias especies de plantas fósiles de esta región, bellamente ilustradas. En otro de sus trabajos sobre las cícadas fósiles de América, Wieland (1916, p. 198) tam-

bién mencionó las de México, y en 1929; volvió a mencionar los ejemplares de Oaxaca.

Después de mucho tiempo, se emprende otra serie de trabajos sobre floras de esta región. Silva (1970) estudia las plantas fósiles de la región de Tezoatlán, Oaxaca, y Delevoryas (1966, 1968, 1971) publica varias notas sobre sus colecciones de material en Oaxaca, describiendo hojas glossopteroideas del Jurásico Medio del mismo lugar (1969). Delevoryas y Gould (1971) realizan un estudio sobre una fructificación fósil y también estudian (1973) los conos de *Williamsonia* de esta misma región. Delevoryas y Person (1975) proponen el nuevo género *Mexiglossa* para las hojas glossopteroideas de Oaxaca. La aportación más reciente corresponde a Person y Delevoryas (1982), quienes desarrollaron un estudio con material colectado en esta región; la publicación consta de descripciones detalladas y numerosas ilustraciones de dicho material.

PROCEDENCIA DE LA FLORA FÓSIL

La flora estudiada por Wieland proviene de la Formación Rosario, de varias localidades de la región del Consuelo y áreas cercanas en el Estado de Oaxaca. Wieland (1914-1916) menciona las principales localidades donde encontró abundante flora como sigue:

1. Río Tlaxiaco al suroeste de Tlaxiaco.
2. En las colinas situadas a 3 ó 5 km al noroeste de Tlaxiaco.
3. Río Mixtepec cerca de Mixtepec.
4. Cerca y al este del Cerro de El Lucero y Tezoatlán en la región del Rosario.
5. En la Barranca de El Consuelo entre el Cerro de El Lucero y el Cerro del Venado, donde está situada la "Mina Consuelo" de la Oaxaca Iron and Coal Company.

ESTRATIGRAFÍA

La flora fósil estudiada por Wieland (1914-1916) fue colectada por él mismo en las capas de El Consuelo, Oaxaca, que Erben (1956b, p. 21) consideró como la Formación Rosario. Sin embargo, parece que Wieland también colectó en afloramientos cercanos a Tlaxiaco y Mixtepec, Oaxaca, que corresponden al Grupo Tecocoyunca y que estratigráficamente están encima de la sucesión El Consuelo (Alencáster, 1963, p. 7), (Figura 2).

Burckhardt (1927) también estudió las capas de esta región, a las que dio una edad jurásica media basándose en amonitas y encontró algunos ejemplares de su fauna asociados con plantas de las que describió Wieland como del Liásico.

Erben (1956a, p. 134) señala que el alcance estratigráfico de la Formación Rosario abarca del Toarciano, del Jurásico Inferior, para las partes inferiores de la formación, al Jurásico Medio, para las partes medias y superiores. Person (1976, p. 17) está de acuerdo con Erben en que se colectaron pocos ejemplares de los estudiados por Wieland de la parte inferior de la Formación Rosario, correspondiente a la parte alta del Jurásico Inferior, como algunas especies de *Piazopteris, Phlebopteris, Williamsonia, Noeggerathiopsis, Taeniopteris, Otozamites* y *Trigonocarpus;* el material restante corresponde al Jurásico Medio de esta misma formación, que consiste en los siguientes géneros: *Cladophlebis, Coniopteris, Gonatosorus, Zamites, Otozamites, Ptilophyllum, Pteropyllum, Williamsonia, Taeniopteris, Cycadolepis* y *Pelourdia.*

La Formación Rosario aflora en la parte central de la paleobahía de Guerrero en la parte centromeridional de México. Esta formación sobreyace discordantemente a las rocas del complejo basal metamórfico y está cubierta concordantemente por el Conglomerado Cualac que se considera del Jurásico Medio (Erben, 1956b, p. 22). La Formación Rosario es equivalente a la "Formación Carbonífera Inferior" (Birkinbine, 1911; Cortés-Obregón *et al.*, 1957). La Formación Rosario y el Conglomerado Cualac constituyen el Grupo Consuelo de Erben (1956a, 1956b), al que se asignó una edad jurásica temprana (toarciana)-jurásica media (aaleniana), correspondiendo la "Formación Carbonífera Superior" (Birkinbine, 1911; Cortés-Obregón *et al.*, 1957) al Grupo Tecocoyunca de Erben (1956a, 1956b), cuyas capas son del Jurásico Medio (Bajociano-Calloviano). Tanto el Grupo Tecocoyunca como la Formación Rosario presentan la misma litología (Person, 1976).

EDAD DE LA FLORA

Fointaine (*in* Ward, 1889) asignó una edad rética para las rocas que contienen las plantas fósiles, probablemente correspondientes a la región de Oaxaca y Puebla. Wieland (1913, 1914, 1916) había considerado para las capas con plantas de la Mixteca Alta una edad rético-liásica.

Las plantas que fueron colectadas en estas capas por Wieland (1914-1916) pertenecen a la Formación Rosario según Erben (1956a, p. 134), quien señala que la parte inferior de dicha formación deberá corresponder al Toarciano del Jurásico Inferior, basándose en la identidad de la especie *Otozamites mandelslohi* Kurr del Liásico de Suabia en Alemania meridional. Las partes centrales y superiores de la secuencia pertenecen indudablemente al Jurásico Medio, por la presencia de plantas que tienen una gran semejanza con la flora de Yorkshire, Inglaterra, del Oolítico (Erben, 1956b, p. 22), por lo que, el mismo autor (1956a, p. 134) indica que el alcance estratigráfico de la Formación Rosario abarca del Jurásico Inferior (Toarciano) al Jurásico Medio basal (Aaleniano inferior).

Las investigaciones recientes han proporcionado nuevas evidencias estratigráficas y paleontológicas que colocan estos estratos desde la parte superior del Jurásico Inferior al Jurásico Medio.

RECONOCIMIENTOS

La autora expresa su reconocimiento al Dr. Reinhard Weber, paleobotánico del Instituto de Geología de la UNAM, por su atinada sugerencia sobre la tipificación de los ejemplares de Wieland, así como a la Dra. Gloria Alencáster por la revisión del manuscrito y por sus valiosas sugerencias. Asimismo, reconoce que los estudios de Person (1976) y Person y Delevoryas (1982) constituyeron contribuciones fundamentales, que le permitieron reafirmar en el mayor número de casos sus propias conclusiones.

PALEOBOTANICA SISTEMATICA

División Pterophyta
Orden Filicales
Familia Matoniaceae
Género *Piazopteris* Lorch 1967
Piazopteris branneri (White) Lorch
(Lámina 1; Lámina 2, figuras 1-4)

Alethopteris (?) *Oaxacensis* Wieland, 1914-1916, p. 126, lám. 42, fig. 1-4; lám. 44, fig. 4-6; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 25; Jongmans, 1957, p. 149.

Alethopteris branneri White, 1913, p. 633, fig. 1-3; Silva, 1969, p. 14, lám. 2, fig. 1-3; lám. 3, fig. 1, 2; lám. 4, fig. 1, 2, 5; lám. 5, fig. 1, 4; lám. 18, fig. 1; lám. 19, fig. 1, 2.

Piazopteris branneri (White), Lorch, 1967, p. 134, lám. 3, lám. 4, fig. a, b; lám. 5, fig. a-c, e, f; lám. 6, fig. 2, 3; Boureau, 1970, p. 334, fig. 263; Ash, 1972, p. 150, lám. 1, fig. c-f, h, i; Person, 1976, p. 26, lám. 1, fig. 5; lám. 2, fig. 6; Silva, 1978, p. 31, lám. 2, fig. 5-7; lám. 3, fig. 1, 4; lám. 4, fig. 2-4; Person y Delevoryas, 1982, p. 89, lám. 1, fig. 3, 5.

DESCRIPCIÓN.—Hojas bipinadas, incompletas, el raquis principal se desconoce. Solamente se cuenta con fragmentos de pinas primarias, pinas secundarias y pínulas. Las pinas primarias tienen el raquis delgado y estriado longitudinalmente. Las pinas secundarias son largas y delgadas, adelgazadas más aún hacia el ápice; se insertan en el raquis primario en forma opuesta o alterna, disminuyen su tamaño hacia el ápice de la pina primaria y forman ángulos de 90° o bien se disponen ligeramente inclinadas en ángulos de 60 a 70°; el raquis secundario es muy delgado y también es estriado longitudinalmente. Las pínulas son pequeñas, dispuestas a los lados del raquis en forma opuesta o subopuesta, en ángulos rectos; las pínulas de la parte distal del raquis forman ángulos

más cerrados, aproximadamente de 45°. Los bordes de las pínulas son enteros, los ápices redondeados y las bases ensanchadas y unidas a las bases de las pínulas adyacentes hasta una altura de 1 mm. Todas las pínulas más o menos tienen la misma anchura, pero la longitud disminuye paulatinamente a medida que se acercan al ápice de la pina secundaria.

La nervadura consta de un nervio medio fino, pero claramente marcado, que nace en el raquis secundario; el nervio medio da nacimiento a los nervios laterales, los cuales forman primeramente pequeños arcos, de donde parten finos nervios que van hacia el borde de las pínulas y son más o menos paralelos. En algunas pínulas se observan ligeramente las marcas de los soros.

DIMENSIONES.—Los fragmentos de pinas primarias más grandes, solamente alcanzan 70 mm de longitud y 70 mm de anchura. El raquis primario mide 1 ó 2 mm de espesor; sólo en un ejemplar el espesor es de 3 mm. Las pinas secundarias miden de 30 a 80 mm de longitud y de 8 a 15 mm de anchura; el raquis secundario alcanza solamente de 0.5 a 1 mm de espesor. Las pínulas miden desde 3 hasta 8 mm de longitud por 1 a 2 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—La especie descrita es abundante en la colección de Wieland. Consta de varios fragmentos de pinas primarias y pinas secundarias, algunas de las cuales son completas. Wieland describió este material como *Alethopteris oaxacensis*, White (Wieland, 1914-1916, p. 126) opinó al examinar estos ejemplares que indudablemente eran de apariencia mesozoica y de aspecto alethopteroideo. Pinas de este tipo fueron descritas como Alethopteris branneri del Jurásico Medio-Cretácico de Brasil (White, 1913); como *Phlebopteris branneri* (White), del Jurásico de Israel (Lorch, 1963) y como *Piazopteris branneri* de rocas situadas entre la parte basal del Jurásico Medio (Bajociano) y sedimentos que contienen una flora no más joven que Jurásico Temprano ni más antigua que el Triásico Tardío (Lorch, 1967) de Israel, Ash (1972) también describe a *P. branneri* del Jurásico Inferior de Egipto y, recientemente, Person y Delevoryas (1982) describen la misma especie del Jurásico Medio de Oaxaca, basándose en el material descrito por Wieland y en el nuevo colectado por ellos de esa misma área de Oaxaca, que son comparables en todos los caracteres observables con los ilustrados por Ash (1972, p. 150).

El ejemplar citado por Wieland como *Laccopteris* sp. es considerado también como *P. branneri* por Person y Delevoryas (1982), porque es semejante a los ejemplares grandes que también describe Ash, como pinas grandes que pueden pertenecer a otra porción de la hoja. Sin embargo, este ejemplar probablemente pertenece al género *Phlebopteris* con el que tiene una gran semejanza.

LOCALIDAD.—Capa 6 de los mantos de carbón de la mina Consuelo, de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 127).

Género *Phlebopteris* Brongniart 1836
Phlebopteris sp.
(Lámina 3, figura 1)

Laccopteris (?) sp. ind., Wieland, 1914-1916, p. 133, lám. 44, fig. 3. *Andriana* Wieland, 1926.

DESCRIPCIÓN.—Fragmento de una pina estéril con ambos extremos proximal y distal ausentes, tiene un raquis grueso, fuerte y liso, a los lados del cual se disponen las pínulas en ángulos rectos. Las pínulas son largas y lineares, con ápices redondeados y unidas por sus bases con las pínulas adyacentes hasta una altura de 2 a 3 mm. Por el tamaño largo de las pínulas, el fragmento de pina conservado probablemente corresponda a la porción media. La nervadura consta de un nervio central grueso y bien marcado, que recorre todo el largo de la pínula, de donde nacen los nervios laterales, que son finos y van hacia el borde de la pínula y aparentemente forman redes, pero los detalles de esta nervadura lateral no se observan con claridad.

DIMENSIONES.—El fragmento de pina mide solamente 55 mm de longitud por más de 100 mm de anchura, el raquis de la pina alcanza de 3 a 4 mm de espesor. Las pínulas tienen una longitud de 55 mm y una anchura de 6 mm.

OBSERVACIONES.—La descripción se basa únicamente en un ejemplar del material de Wieland, que consta de un fragmento de pina con algunas pínulas unidas al raquis y tiene las mismas características del género *Phlebopteris*. Sin embargo, se trata de pínulas estériles, en las cuales la disposición de los nervios laterales no se observa claramente. La nervadura de las pínulas se considera como un carácter altamente distintivo de especies (Harris, 1961, p. 105), por lo que en este caso no es posible hacer la determinación específica. El ejemplar tiene semejanza en su aspecto general con *Phlebopteris polypodioides* Brongniart, principalmente con algunas de las pínulas largas de esta especie, del Jurásico de Yorkshire, Inglaterra (Harris, 1961).

El ejemplar estudiado, primeramente fue descrito por Wieland (1914-1916) como *Laccopteris* sp., señalando este autor que se trataba del ejemplar más antiguo colectado en Oaxaca. Más tarde, el mismo Wieland rectificó y lo designó con el nombre genérico de *Andriana*, basándose en las características de la venación (Person y Delevoryas, 1982, p. 90). Recientemente Person y Delevoryas (1982) volvieron a examinar el ejemplar original de Wieland y solamente observaron el nervio medio de la pínula, considerando a este ejemplar como *Piazopteris branneri*. Sin embargo, se considera que es más semejante al género *Phlebopteris* que a *Piazopteris*, por el aspecto general de las pinas, porque las pínulas son largas y lineares, con el nervio central bien marcado a todo lo largo y porque los nervios laterales están muy marcados hasta el borde de la pínula, pero sin observarse claramente los detalles de la reticulación.

Phlebopteris es un género extinto, que hizo su aparición en el Triásico Tardío y persistió hasta el Cretácico Tardío (Boureau, 1970, p. 326). Dentro de este género se incluyen las especies atribuidas por muchos autores al género *Laccopteris* (Harris, 1961; Boureau, 1970).

LOCALIDAD.—El ejemplar fue encontrado en las arcillas apizarradas de la capa 3 de la Barranca del Río Consuelo, 35 m arriba del contacto eruptivo (Wieland, 1914-1916, p. 133).

Familia Dicksoniaceae
Género *Coniopteris* Brongniart 1849
Coniopteris arguta Lindley y Hutton
(Lámina 3, figura 2)

Coniopteris cf. *arguta* Lindley y Hutton, Wieland, 1914-1916, p. 21 (en la explicación de las láminas), lám. 44, fig. 7; Delevoryas, 1971, p. 1664, fig. 3.

Coniopteris arguta Lindley y Hutton, Silva, 1970, p. 134, fig. 2, (g, h); Person, 1976, p. 34, lám. 3, fig. 14, 15; Person y Delevoryas, 1982, p. 92, lám. 2, fig. 13.

DESCRIPCIÓN.—Tanto las hojas como las pinas son incompletas, las pinas están provistas de un raquis delgado con finas estrías longitudinales. Las pínulas, de bordes lobulados y ápices redondeados, se insertan a uno y otro lado del raquis en ángulos poco inclinados de 50 a 55°, tienen la misma anchura de la base hasta cerca del ápice donde empiezan a estrecharse. Cada pínula presenta un nervio central fino, el cual da nacimiento a los nervios laterales que se notan ligeramente en algunas de las pínulas, sin observarse sus divisiones.

DIMENSIONES.—Los fragmentos de pinas alcanzan entre 60 y 70 mm de longitud y de 20 a 25 mm de anchura; el raquis mide 1 mm de espesor. Las pínulas miden 10 mm de longitud y de 2 a 3 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—La presente especie en esta colección únicamente está representada por un ejemplar, ilustrado por Wieland con el nombre de *Coniopteris* cf. *arguta*. Harris (1961, p. 166) describe este tipo de frondas del Jurásico de Inglaterra y propone para *Coniopteris arguta* el nombre de *Kylikipteris arguta*. Person y Delevoryas (1982), quienes colectaron y describieron esta especie en rocas del Jurásico Medio de Oaxaca, opinan que por no conocerse las pinas fértiles, es más conveniente conservar el nombre de *Coniopteris*, ya que este género fue propuesto para frondas estériles con tipos de pínulas intermedias entre *Pecopteris* y *Sphenopteris*.

LOCALIDAD. Capa 16 del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 21, en la explicación de las láminas).

Coniopteris cf. *hymenophylloides* (Brongniart) Seward
(Lámina 4, figura 1)

Coniopteris cf. *hymenophylloides* Brongniart, Wieland, 1914-1916, p. 130, lám. 45, fig. 2.

cf. *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, Person, 1976, p. 35, lám. 4, fig. 17; Person y Delevoryas, 1982, p. 94, lám. 2, fig. 2.

DESCRIPCIÓN.—Hoja incompleta con raquis principal grueso, provisto de líneas longitudinales gruesas; las pinas primarias son incompletas y presentan un raquis delgado,

con finas estrías longitudinales, y están dispuestas en el raquis principal en forma alternante, formando ángulos de 50 a 60°. Las pinas secundarias están dispuestas en el raquis primario en forma opuesta o subopuesta en ángulos de 60 a 65° y algunas en ángulos casi rectos: están provistas de un raquis muy delgado, finamente estriado en sentido longitudinal, a los lados del cual se disponen las pínulas opuestas o subopuestas. Las pínulas disminuyen de tamaño hacia el ápice de la pina secundaria y son ensanchadas en la base y adelgazadas hacia el ápice, con sus bordes laterales divididos en pequeños lóbulos, más o menos en número de siete por lado, muy bien marcados, con entrantes profundas cercanas al nervio medio, claramente separados entre sí. El ápice de la pínula termina en un lóbulo impar, pero algunas pínulas no presentan la región apical bien dividida. Los lóbulos laterales son opuestos, alargados y en algunos de ellos se notan ligeras divisiones secundarias. La nervadura de la pínula consta de un nervio central fino del que nacen nervios laterales, también finos, que van a cada lóbulo, donde se dividen una o más veces. Las pinas fértiles se desconocen.

DIMENSIONES.—El fragmento de raquis principal mide 170 mm de longitud y 77 mm de anchura. El fragmento de pina primaria alcanza 130 mm de longitud por 60 mm de anchura; el raquis primario tiene un espesor de 2 a 3 mm. Las pinas secundarias miden más o menos 65 mm de longitud por 12 ó 15 mm de anchura; el raquis secundario mide solamente 1 mm de espesor. Las pínulas miden de 7 a 10 mm de longitud por 3 ó 4 mm de anchura cerca de su base: las pínulas de la región apical de la pina miden más o menos 5 mm de longitud por 2 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—El material estudiado por Wieland y designado como *Coniopteris cf. hymenophylloides* tiene gran semejanza con el que describe Harris (1961) como *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, del Jurásico de Yorkshire. En los ejemplares mexicanos las formas fértiles no se conocen y no se hicieron estudios de la cutícula. Harris (1961, p. 156) señala como rasgos constantes en hojas estériles de esta especie, la presencia de lóbulos basales, que a veces están ocultos por el raquis y que disminuyen su tamaño hacia el ápice, así como la tendencia de los lóbulos a ser opuestos.

El ejemplar del Jurásico Medio de Oaxaca, ilustrado por Person (1976) y Person y Delevoryas (1982) con el nombre de cf. *Coniopteris hymenophylloides* (Brongniart) Seward, aunque se encuentra pobremente conservado, es muy semejante a los ejemplares de Wieland en su aspecto en general.

LOCALIDAD.—Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 131).

FRONDAS PECOPTEROIDEAS

Género *Gonatosorus* Raciborski 1894

Gonatosorus nathorstii Raciborski

(Lámina 5, figuras 2, 4; Lámina 6)

Gleichenites bindrabunensis Schimper, Feistmantel, 1876a, p. 69.

Dicksonia bindrabunensis Feistmantel, 1876b, p. 35; 1877a, p. 76, lám. 37, fig. 2, 2a.

Dicksonia (*Sphenopteris*) *bindrabunensis* Wieland, 1913, p. 265; 1914-1916, p. 95, lám. 26.

Gonatosorus (*Dicksonia*) *bindrabunensis* (Feistmantel) Raciborski, Boureau, 1975, p. 252.

Gonatosorus bindrabunensis (Feistmantel) Raciborski, Jongmans y Dijkstra, 1960, p. 1308.

Gonatosorus nathorstii Raciborski, Boureau, 1975, p. 252, fig. 200; Silva, 1978, p. 33, lám. 3, fig. 2, 3; lám. 4, fig. 1, 5, 6.

DESCRIPCIÓN.—Pinas incompletas, la mayoría es fértil, siendo escasas las formas estériles, pero ambas tienen forma similar. Los raquis de las pinas son muy delgados con las pínulas opuestas o subopuestas, formando ángulos de 40 a 45°. Las pínulas son pequeñas, ligeramente ensanchadas en la base, poco curvadas hacia arriba y terminan en un ápice redondeado. Algunas pínulas estériles presentan el borde ligeramente dentado. La nervadura consta de un nervio central muy delgado, de donde parten los nervios laterales también finos, que sólo se observan en algunas pínulas estériles.

Las pínulas fértiles son más numerosas y de forma semejante a las estériles, pero son de tamaño un poco más reducido; cada pínula presenta solamente un soro que ocupa casi toda la región basal superior. Los soros son de forma circular o ligeramente oval y miden de 1 a 1.5 mm de diámetro aproximadamente. En las pínulas fértiles de estos ejemplares no se ha observado nervadura alguna.

DIMENSIONES.—El raquis de la pina mide 0.5 mm de anchura o menos. Los fragmentos de pinas estériles de mayor tamaño alcanzan 65 mm de longitud por 12 mm de anchura, con pínulas de 4 a 6 mm de longitud por 2 mm de anchura. Los fragmentos de pinas fértiles más grandes alcanzan 50 mm de longitud por 9 mm de anchura, con pínulas que miden de 4 mm de longitud por 1 ó 1.5 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—El material fue identificado por Wieland como Dicksonia (*Sphenopteris*) *bindrabunensis* por su semejanza con esta especie del Jurásico de la India, que describe Feistmantel (1877, p. 76), basándose principalmente en las formas fértiles, ya que las pínulas de ambas regiones son pequeñas y con un gran soro en la región basal superior, siendo igualmente semejantes las pínulas estériles y la nervadura. Sin embargo, en la especie de la India los soros son reniformes, mientras que en el ejemplar de Oaxaca son más o menos circulares y no hay pínulas lobuladas fértiles. Actualmente se considera a *Dicksonia bindrabunensis* como sinónimo de *Gonatosorus nathorstii* Raciborski (Boureau, 1975, p. 252). *D. bindrabunensis* ya se había considerado como *Gonatosorus bindrabunensis* (Feistmantel) Raciborski (Jongmans y Dijkstra, 1960, p. 1308) o como *Gonatosorus* (*Dicksonia*) *bindrabunensis* (Feistmantel) Raciborski (Boureau, 1975, p. 252). El género *Gonatosorus* es considerado por Boureau (1975, p. 7), junto con otros géneros, como frondas pecopteroideas post-paleozoicas y los incluye en el grupo Pecopterideae.

El ejemplar oaxaqueño tiene también semejanza con *Dicksonia oregonensis*, que describe Fontaine (1905) en Oregon, pero ambas especies se pueden diferenciar en que *D. oregonensis* tiene pínulas de forma elíptica y la forma de los soros es globular con una pequeña prolongación; en cambio, en el ejemplar mexicano las pínulas son un poco

ensanchadas en la base y decurrentes, algunas son curvadas hacia arriba y la marca dejada por los soros es de forma redondeada.

Dicksonia kendalli del Jurásico de Yorkshire (Harris, 1961), es otra especie cuyas formas fértiles son comparables a la especie de Oaxaca, de la que se distingue por su tamaño más pequeño. Harris (1961, p. 181) también compara a *D. kendalli* con *Gonatosorus nathorstii* Raciborski por la presencia de un simple soro en cada pínula, pero las diferencia por el tamaño de *G. nathorstii.*

LOCALIDAD.—Capa 16 de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 94).

Género *Cladophlebis* Brongniart 1849
Cladophlebis browniana (Dunker) Seward
(Lámina 7, figura 1)

Cladophlebis albertsii (?) (Dunker) Wieland, 1914-1916, p. 129, lám. 21, lám. 45, fig. 1; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 30.

Cladophlebis browniana (Dunker) Seward, Boureau, 1975, p. 210; Person, 1976, p. 30, lám. 2, fig. 7-11; Person y Delevoryas, 1982, p. 90, lám. 2, fig. 6, 8, 9; lám. 2, fig. 10-11.

DESCRIPCIÓN.—Pinas primarias incompletas, provistas de un raquis delgado y estriado longitudinalmente. Las pinas secundarias están dispuestas a los lados del raquis primario en forma opuesta o subopuesta, con el que unas forman ángulos de 35 a 40°, y otras forman ángulos de 50 a 60°. El raquis secundario es muy delgado. Las pínulas se disponen a uno y otro lado del raquis secundario, opuestas o subopuestas, en ángulos de 45°, aproximadamente. Las pínulas tienen los bordes lobulados, son ensanchadas en la base y adelgazadas paulatinamente hacia el ápice, el cual termina en punta. Las pínulas basales son más largas y disminuyen de tamaño hacia la región distal de la pina. La nervadura consta de un nervio medio fino pero bien marcado, que nace del raquis secundario y se extiende hasta el ápice de la pínula; del nervio medio nacen los nervios laterales, los cuales se dirigen hacia los lóbulos, pero no se observan sus divisiones.

DIMENSIONES.—Los fragmentos de pinas primarias miden hasta 100 mm de longitud por 35 mm de anchura, el raquis primario mide 1 mm de espesor. Las pinas secundarias miden de 13 a 23 mm de longitud y de 4 a 5 mm de anchura. Las pínulas miden de 4 a 7 mm de longitud por 1 a 2 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—La especie estudiada, escasa en esta colección, fue designada por Wieland como *Cladophlebis albertsii* (Dunker) Seward. Recientemente, Person y Delevoryas (1982) describen esta especie, basados en nuevo material de Oaxaca, como *Cladophlebis browniana* (Dunker) Seward e incluyen a *C. albertsii* de Wieland en la sinonimia, observando que esta especie se encuentra bien distribuida en Norte y Sudamérica. Boureau (1975, p. 210) también señala para *C. browniana* una amplia distribución en el Jurásico y en el Cretácico de Europa, Estados Unidos de América, Sudamérica y Asia Oriental.

Mientras que algunos autores, como Person y Delevoryas (1982), consideran el género *Cladophlebis* dentro de una familia desconocida, para otros pertenece a una forma estéril de helechos de la familia Osmundaceae (Wesley, 1973, p. 330; Delevoryas, 1963, p. 89).

LOCALIDAD.—Parte media del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 129).

División Cycadophyta
Clase Cycadeoidopsida
Orden Bennettitales
Género *Zamites* Brongniart 1820
Zamites lucerensis (Wieland) Person y Delevoryas

(Lámina 2, figura 5; Lámina 3, figuras 3-6; Lámina 5, figura 1; Lámina 7, figura 2; Lámina 8, figuras 1, 2; Lámina 9, figuras 1, 2; Lámina 20, figura 1)

Lectotipo IGM-PB-T-15

Otozamites Reglei Brongniart var. *Lucerenis* Wieland, 1914-1916, p. 35, lám. 9, fig. 1; lám. 11, lám. 12, fig. 1, 3-5; lám. 13, fig. 4-6; lám. 14, fig. 1, 4, 6; lám. 33, fig. 3; LaMotte, 1944, p. 219; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2074.

Otozamites Reglei Brongniart var. *Oaxacensis* Wieland, 1914-1916, p. 38, lám. 10, fig. 3, 4; lám. 27, fig. 7; lám. 28; LaMotte, 1944, p. 219; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2074.

Otozamites molinianus Zigno var. *Oaxacensis* Wieland, 1914-1916, p. 34, lám. 12, fig. 2; lám. 14, fig. 2; lám. 16, fig. 2-5; lám. 38; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2068.

Otozamites hespera var. *intermedius* Wieland, 1914-1916, p. 40, lám. 10, fig. 1; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42.

Otozamites cardiopteroides Wieland, 1914-1916, p. 44, lám. 39, fig. 2; lám. 46, fig. 4.

Otozamites reglei (Brongniart) Saporta, Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44; Silva, 1969, p. 27, lám. 6, fig. 1-3; lám. 7, fig. 5.

Zamites lucerensis (Wieland) Person, 1976, p. 54, lám. 4, fig. 18, 20; lám. 7, fig. 23; lám. 12, fig. 41, 42; lám. 17, fig. 49; lám. 20, fig. 54; Person y Delevoryas, 1982, p. 97, lám. 2, fig. 14, 15; lám. 24, fig. 24.

DESCRIPCIÓN.—Hojas grandes, pinadas, largas y angostas, que disminuyen ligeramente de anchura, cerca del ápice y de la base. El raquis es recto, delgado, ligeramente ensanchado hacia la base, terminando en un corto pecíolo, con finas estrías longitudinales. Las pinas se insertan al raquis por una callosidad basal, en ángulos de 50 a 60°, los

cuales son más cerrados hacia el ápice de la hoja; las pinas se disponen en el raquis alternas o subopuestas, colocadas muy cercanas entre sí, o bien, poco separadas unas de otras. Los bordes de las pinas son enteros, con ápices redondeados y bases ligeramente auriculadas. Los nervios finos salen de la base, del punto de inserción de la pina con el raquis en forma radial, dividiéndose una o más veces y extendiéndose hasta el borde de la pina. El número de nervios es de 10 a 11 cerca de la región basal de la pina.

DIMENSIONES.—El tamaño de las hojas varía de 100 a 200 mm de longitud y de 15 a 40 mm de anchura, pasando por una serie de medidas intermedias. Las pinas de la parte central de la hoja miden de 12 a 20 mm de longitud y de 4 a 8 mm de anchura. El raquis alcanza de 1 a 2 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—Esta especie es muy abundante en la colección. Wieland (1914-1916) la llamó *Otozamites reglei* y consideró las variedades *Lucerensis* y *Oaxacensis*. Sin embargo, por medio de un examen cuidadoso de este material, se puede observar claramente una secuencia en el tamaño de los ejemplares, que pertenecen a formas jóvenes en diferentes estados de crecimiento. Las dos variedades ya habían sido consideradas por Barale y Contini (1973, p. 251) como sinónimos de *O. reglei* (Brongniart) Saporta, en un estudio reciente de esta especie del Bajociano de Pont les Moulins, Francia, donde se les consideró morfológicamente iguales y como una sinonimia dudosa por desconocerse las estructuras epidérmicas. Menéndez (1966, p. 4) compara esta especie con *O. parviauriculata*, del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, de la Provincia de Santa Cruz, Argentina.

Los ejemplares que describe Wieland como *O. molinianus*, en realidad corresponden a *Zamites lucerensis* (Person y Delevoryas. 1982). En cambio, los ejemplares de *O. molinianus* del Liásico de Huayacocotla, Veracruz, descritos por Díaz-Lozano (1916) difieren de los ejemplares de Oaxaca en el tamaño de la pina y en su forma más o menos redondeada.

Zamites lucerensis también tiene cierta semejanza con *O. mandelslohi*, de la colección de Wieland, pero se les puede diferenciar en que las pinas de la segunda especie son más redondeadas y dispuestas al raquis con mayor inclinación, formando ángulos agudos. *O. cardiopteroides* es otra especie de Wieland, semejante a *Z. lucerensis*, ambas son un poco diferentes, la primera especie tiene pinas más redondeadas y un raquis más grueso.

LOCALIDAD.—Ladera meridional del Cerro del Lucero, a lo largo del Río Mixtepec, corte 7 del Río Consuelo y Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 35, 38).

Zamites oaxacensis (Wieland) Person y Delevoryas
(Lámina 10; Lámina 11; Lámina 12, figuras 1-3; Lámina 13, figuras 1, 2).

Lectotipo IGM-PB-T-42

Otozamites (*Williamsonia*) *Oaxacensis* Wieland, 1914-1916, p. 52, lám. 19, fig. 4, 5.

Otozamites (*Williamsonia*) *Aguilerai* Wieland, 1914-1916, p. 53, lám. 14, fig. 7; lám. 20, fig. 1-3; Silva, 1970, p. 138, fig. 8, (j), fig. 9, (c-d), fig. 10, (a-c).

Otozamites (*Williamsonia*) *Aguilarianus* Wieland, 1914-1916, p. 54, lám. 19, fig. 2; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 41; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2048.

Otozamites (*Williamsonia*) *Diazi* Wieland, 1914-1916, p. 50, lám. 21; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2055.

Otozamites paratypus Wieland, 1914-1916, p. 47, lám. 16, fig. 8; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2072; Silva, 1970, p. 137, fig. 5, (d), fig. 7, (e).

Otozamites obtusus var. *oaxacense* Wieland, 1914-1916, p. 41, lám. 40, fig. 11, 12.

Otozamites obtusus (Lindley y Hutton) Brongniart, Silva, 1969, p. 29, lám. 5, fig. 2, 3; lám. 15, fig. 5.

Zamites oaxacensis (Wieland) Person, 1976, p. 48, lám. 4, fig. 19: lám. 5, fig. 21; lám. 6; Person y Delevoryas, 1982, p. 98, lám. 3, fig. 20; lám. 20, fig. 44.

DESCRIPCIÓN.—Hojas grandes, incompletas, con pinas también grandes, alternas, que se adelgazan cerca de la región apical y terminan en punta aguda; la base es cordada, con los bordes basales superior e inferior desarrollados igualmente; en el centro, la base tiene una callosidad en el punto de su inserción con el raquis, de donde salen las nervaduras para distribuirse en toda la pina. Los nervios, finos y numerosos, se bifurcan una o varias veces cerca de la base y en el resto de la pina parecen ser paralelos; tienen una concentración de 15 a 20 nervios por centímetro. La mayoría de las pínulas es recta en su borde superior y ligeramente curva en su borde inferior hacia el ápice de la hoja; otras se curvan hacia la base; están unidas al raquis formando ángulos de 80 a 90°; se encuentran muy cercanas entre sí y algunas se tocan por sus bordes laterales.

DIMENSIONES.—Las hojas son incompletas. El fragmento de fronda más grande alcanza una longitud de 220 mm. El tamaño de las pinas es variable, algunas miden 65 mm de longitud, otras aproximadamente de 80 a 90 mm de longitud y las más grandes alcanzan de 140 a 160 mm, la anchura varía de 13 a 20 mm cerca de la base.

OBSERVACIONES.—Esta especie está basada en varios ejemplares incompletos, que fueron considerados por Wieland (1914-1916) como *Otozamites*. Presentan todos ellos características del género Zamites, ya que este género se distingue por sus pinas que tienen los bordes basales iguales y están unidas al raquis por la parte central de la base. En cambio, en el género *Otozamites*, las bases de las pinas son asimétricas, están unidas al raquis por la mitad inferior de la base (Harris, 1969, p. 11), y el borde basal superior es más desarrollado y se encuentra cubriendo al raquis.

Menéndez (1966, p. 6) describe la especie *Otozamites grandis*, como de edad jurásica tardía-cretácica temprana de la Provincia de Santa Cruz, Argentina, con pinas cuya región basal es casi simétrica, por lo que advierte su proximidad al género *Zamites*. Menéndez (1966, p. 8) compara a *O. grandis* con *O. oaxacensis* Wieland, en el tamaño y forma general.

Zamites oaxacensis tiene semejanza con *Z. gigas* Harris (1969, p. 4) del Jurásico de Yorkshire, pero se pueden diferenciar ambas especies por las pinas que son más anchas en *Z. oaxacensis* y por la concentración de los nervios, que es de 13 a 15 nervios por centímetro en *Z. gigas* y de 15 a 20 nervios por centímetro en *O. oaxacensis*. Esta semejanza fue señalada también por Person (1976, p. 51), quien hace una tabla de relación entre las dos especies. En la Lámina 12, figura 3, está representado uno de los ejemplares descritos por Wieland como *O. obtusus* var. *Liassica*, que puede corresponder a *O. oaxacensis*, pero con cierta duda por su mala conservación.

LOCALIDAD.—Capa 42 del corte de la Barranca del Río Consuelo y porción baja de las capas con plantas de la Mixteca Alta a lo largo del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Zamites tribulosus (Wieland) Person y Delevoryas
(Lámina 4, figura 2; Lámina 6; Lámina 14, figuras 1,2)

Lectotipo IGM-PB-T-46

Otozamites tribulosus Wieland, 1914-1916, p. 45; lám. 14, fig. 3, fig. texto 3.

Otozamites (*Williamsonia*) *Juarezii* Wieland, 1914-1916, p. 45, lám. 11; lám. 22; lám. 26; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 43; LaMotte, 1944, p. 218; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2063.

Zamites tribulosus (Wieland) Person, 1976, p. 52, lám. 8, fig. 25, 26, 29; Silva, 1978, p. 38, lám. 6, fig. 4, 7; lám. 7, fig. 2, 3; Person y Delevoryas, 1982, p. 97.

DESCRIPCIÓN.—Fragmento de fronda grande, pinada, que corresponde más o menos a la parte media y basal. Presenta un raquis fuerte, estriado longitudinalmente, ensanchado en la base y adelgazado hacia el ápice. Las pinas son opuestas o subopuestas, unidas al raquis en ángulos de 90° o ligeramente más cerrados; se fijan a la cara superior del raquis por medio de una callosidad basal. Son de menor tamaño en la base de la fronda, aumentan de tamaño gradualmente hacia la región media y disminuyen de tamaño hacia el ápice de la fronda. Los bordes de las pinas son enteros, las bases auriculadas y los ápices agudos. Los nervios son finos y radiales del punto de inserción con el raquis hacia el resto de la pina; se bifurcan una o varias veces cerca de la base y en la parte central de la pina son paralelos.

DIMENSIONES.—La fronda alcanza una longitud de 190 mm y una anchura de 90 mm en su parte media, el raquis mide 5 mm de espesor cerca de la base y 3 mm de espesor cerca del ápice. Las pinas miden 30 mm de longitud por 8 mm de anchura en la base de la fronda, de 50 a 51 mm de longitud por 11 ó 12 mm de anchura en la región media; las pinas observadas en la región apical miden 43 mm de longitud por 6 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—Esta especie está representada por el material designado por Wieland como *Otozamites* (*Williamsonia*) *Juarezii*, que consta de una fronda de gran tamaño, fragmentada en la región apical y de algunas pinas aisladas, que Wieland comparó con *Otozamites acuminatus*, así como de otro ejemplar mal conservado designado por Wieland como *O. tribulosus* que consideró (Wieland, 1914-1916, p. 46) cercano a *O.* (*Williamsonia*) *Juarezii*. Los ejemplares que Wieland consideró como dos especies diferentes de *Otozamites* son semejantes entre sí y además corresponden al género *Zamites*. Person (1976, p. 52) los asigna a *Zamites* tribulosus, basándose también en ejemplares colectados por él en Oaxaca. Esta especie es muy semejante a *Z. oaxacensis* de esta misma colección. Sin embargo, Person (1976) las separa tomando en cuenta la diferencia que existe en la forma y tamaño de las pinas de ambas especies.

LOCALIDAD.—Capa 9(19) y capa 42 del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 46, 52).

Género *Otozamites* Braun 1842
Otozamites mandelslohi (Kurr) Brongniart
(Lámina 2, figura 3; Lámina 15, figura 1)

Otozamites mandelslohi Kurr, Schimper, 1870-1872, p. 171: Salfeld, 1907, p. 182, lám. 6, fig. la-e; Wieland, 1914-1916, p. 27, lám. 15, fig. 1-5; lám. 42, fig. 3; Walkom, 1917, p. 23, lám. 8, fig. 4, 5; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2066.

DESCRIPCIÓN.—Frondas incompletas de forma linear, largas y estrechas. Las pinas son cortas y anchas de forma orbicular o elíptica, con el ápice redondeado y la base más o menos auricular; se encuentran unidas a la parte superior del raquis en forma alternante y formando ángulos agudos. Las bases cubren parte de las bases contiguas y el raquis, del cual sólo se observan pequeñas porciones entre algunas pinas. El raquis es delgado, de 2 mm de anchura y con finas estrías longitudinales. Los nervios son finos y numerosos, bifurcados, en números aproximado de 25 a 30 nervios en la parte media de la pina.

DIMENSIONES.—El ejemplar de tamaño mayor alcanza 165 mm de longitud, su anchura varía de 20 a 25 mm. Las pinas miden de 10 a 13 mm de longitud por 8 a 9 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares que describe Wieland (1914, p. 27) como *Otozamites mandelslohi*, son muy semejantes a ejemplares de esta especie descritos por Salfeld (1907, p. 182) del Liásico de Alemania. En cambio, el ejemplar descrito por Feistmantel (1890, p. 147) como *O.* comp. *mandelslohi*, del Mesozoico superior de Australia, difiere en que las pinas son más delgadas, de mayor longitud y menos inclinadas, por lo que este ejemplar es considerado por Seward (1900, p. 221) como *O. feistmanteli* Zigno. Del Mesozoico inferior de Australia, Walkom (1917, p. 13) describió a *O.* cf. *mandelslohi*, haciendo notar su gran semejanza con las figuras representadas por Wieland del material de Oaxaca; separa a *O. feistmanteli* de *O. mandelslohi*, atendiendo a que las pinas de esta última especie tienen forma orbicular, son más pequeñas y la nervadura es más fina.

Otra especie con la que *O. mandelslohi* tiene semejanza es *O. sueroi* (Herbst, 1966, p. 344) del Liásico de Argentina, pero se les puede diferenciar en el tamaño y disposición de las pinas.

Los ejemplares oaxaqueños también tienen cierta semejanza con *O. falsus* del Jurásico de Yorkshire (Harris, 1969, p. 43), especie que ya había sido comparada con *O. mandelslohi* por el mismo Harris, pero *O. falsus* se puede diferenciar de la especie mexicana en la forma y disposición de las pinas.

LOCALIDAD.—Capa a 2 km al oriente de la mina Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 27).

Otozamites hespera Wieland
(Lámina 5, figura 1; Lámina 13, figuras 3, 4; Lámina 14, figura 3; Lámina 15, figura 2, 3; Lámina 16).

Lectotipo IGM-PB-T-11

Otozamites hespera var. *latifolia* Wieland, 1914-1916, p. 38, lám. 4, fig. 3; lám. 19, fig. 1; lám. 29, fig. 1, 3; lám. 33, fig. 3; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2061.

Otozamites hespera Wieland, 1913, p. 264; 1914-1916, p. 49, lám. 5, lám. 8, lám. 9, fig. 2, 3; lám. 10, fig. 2; lám. 12, fig. 3; lám. 22; Díaz Lozano, 1916, p. 7, lám. 2, fig. 8; lám. 3, fig. 1-3; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42; Jongmans y Dijkstra, 1962, p. 2060; Silva, 1963, p. 8, lám. 6, fig. 1, 2; lám. 7, fig. 1; 1969, p. 26, lám. 6, fig. 4; lám. 8, fig. 1, 3; lám. 14, fig. 2-4; lám. 15, fig. 1; Jongmans y Dijkstra, 1968, p. 3979; Delevoryas, 1971, p. 1661; Person, 1976, p. 59, lám. 10, fig. 33; lám. 11, fig. 36, 37, 38; lám. 12, fig. 39, 43; lám. 18, fig. 50; lám. 20, fig. 52; Person y Delevoryas, 1982, p. 98.

DESCRIPCIÓN.—Frondas grandes, de forma más o menos lanceolada, ensanchadas en la parte central, estrechadas hacia la base y hacia el ápice, que termina redondeado. Las pinas son largas, rectas y delgadas, con ápices obtusos; son ligeramente ensanchadas en sus bases, que son de forma cordada y están cubriendo la mayor parte de la cara superior del raquis. Son opuestas o subopuestas y forman con el raquis ángulos de 50 a 60° en la parte media y más cerrados hacia el ápice. El raquis es delgado, con finas estrías longitudinales y está cubierto casi completamente por las bases de las pinas. El raquis presenta un pecíolo corto y ensanchado de 3 a 4 mm de espesor. La nervadura es fina, los nervios salen de un punto central en la base de la pina, donde se bifurcan distribuyéndose en el resto de la pina.

DIMENSIONES.—Las frondas miden de 160 a 180 mm de longitud y de 65 a 70 mm de anchura en la parte media de la fronda. Las pinas miden de 40 a 45 mm de longitud por 3 a 5 mm de anchura. El raquis es de 2 mm de grueso cerca de la baes de la fronda.

OBSERVACIONES.—*Otozamites hespera* es una especie abundante en Oaxaca. Wieland (1914-1916, p. 38, 41) distinguió en esta especie las variedades de *latifolia* e *intermedia*. En realidad existe una gran semejanza entre los ejemplares que consideró Wieland como *O. hespera* y los que señaló como *O. hespera* var. *latifolia*, tanto en la forma como en el tamaño de las frondas, por lo que se consideran pertenecientes a la misma unidad taxonómica. En cambio, el único ejemplar considerado como *O. hespera* var. *intermedia* posiblemente corresponde a otra especie, tiene marcadas diferencias en la morfología, tanto de las frondas como de las pinas; las frondas son más ensanchadas en el ápice y en la base y las pinas son más cortas, más anchas y con ápices redondeados, se ha considerado como *Zamites lucerensis* (Person, 1976, p. 54). En colecciones recientes se han registrado ejemplares de esta especie del Jurásico Medio de Oaxaca (Delevoryas, 1971, p. 1661), idénticos a los ejemplares de Wieland, así como también se han señalado semejanzas en algunos aspectos, entre *O. hespera* y la especie *Ischnophyton iconicum*, del Triásico Superior de Carolina del Norte (Delevoryas y Hope, 1976, p. 97), que tiene rasgos de *Otozamites* y *Zamites*.

El único ejemplar de *O. obtusus* (Lindley y Hutton) var. *Liassica*, ilustrado por Wieland (1914-1916, lámina 13, fig. 1), que tiene poca semejanza con *O. hespera*, fue considerado por Person y Delevoryas (1982, p. 99), como indeterminable debido a su mala conservación.

LOCALIDAD.—Se encuentra en varias de las capas con plantas de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Género *Ptilophyllum* Morris 1840
Ptilophyllum acutifolium Morris
(Lámina 17; Lámina 18; Lámina 19, figura 1).

Ptilophyllum acutifolium Morris, Schimper, 1870-1872, p. 166; Zigno, 1873-1885, p. 61; Feistmantel, 1876a, p. 44, lám. 5, fig. 4, 4a; 1877a, p. 178, lám. 2, fig. 1,2,4; 1877b, p. 94, lám. 5, lám. 6, fig. 2; 1879, p. 213, lám. 10, fig. 1-3, 7-9; lám. 11, fig. 1; lám. 15, fig. 12, 13; Seward, 1895, p. 18; 1900, p. 192; 1917, p. 517; Zeiller, 1903, p. 172, lám. 56, fig. 7, 8; Halle, 1913, p. 34, lám. 3, fig. 1-12; Seward y Sahni, 1920, p. 20, lám. 5, fig. 47-51; lám. 6, fig. 53-54, 60-62; Oishi, 1940, p. 348; Jacob, K., y Jacob, Ch., 1954, p. 15, lám. 4, fig. 10, fig. 78,79; Andrews, 1955, p. 224; Bose y Dev. 1958, p. 15; Bose, 1959, p. 26; Lorch, 1967, p. 149, lám. 11, fig. a,b; Baksi, 1968, p. 208, lám. 1, fig. 1a, 1b; Jongmans y Dijkstra, 1963, p. 2754; 1968, p. 4068; Silva, 1969, p. 21, lám. 9, fig. 3; lám. 10, fig. 1, 3; lám. 12, fig. 4; lám. 15, fig. 3; 1978, p. 38, lám. 7, fig. 1, 4-6; Bose y Kasat, 1972, p. 117, lám. 1, fig. 1-6; lám. 14, fig. 115, 116.

Ptilophyllum acutifolium Morris var. *maximum* Feistmantel, Wieland, 1914-1916, p. 20, lám. 1, lám. 2, lám. 3, lám. 4, fig. 2; Díaz Lozano, 1916, p. 9, lám. 4, fig. 3; lám. 5, fig. 1-4; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 50; Jongmans y Dijkstra, 1963, p. 2756.

Ptilophyllum acutifolium Morris var. *minor* Wieland, 1914-1916, p. 23, lám. 5, lám. 6, lám. 7; LaMotte, 1944, p. 258; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 50; Jongmans y Dijkstra, 1963, p. 2756.

Ptilophyllum pulcherrium Wieland, 1914-1916, p. 25, lám. 4, fig. 4; lám. 5; Jongmans y Dijkstra, 1963, p. 2765; Silva, 1969, p. 23, lám. 11, fig. 1, 2; lám. 12, fig. 2; lám. 13, fig. 1; lám. 14, fig. 1; lám. 16, fig. 3; lám. 17, fig. 1.

cf. *Ptilophyllum acutifolium* Morris, Person, 1976, p. 62, lám. 14, fig. 46; Person y Delevoryas, 1982. p. 99.

DESCRIPCIÓN.—Frondas de tamaño variable, pinadas, ensanchadas en la parte central y estrechadas hacia ambos extremos, con un raquis prominente, con finas estrías longitudinales, más ancho en la base y adelgazándose lentamente hacia el ápice de la fronda, que puede estar cubierto en parte por las bases de las pinas.

El tamaño de las frondas es muy variable, en la región media de la fronda la longitud varía de 100 a 400 mm y la anchura de 12 a 85 mm, existiendo toda una serie de tamaños intermedios. Las pinas están colocadas en forma opuesta o subopuesta sobre la cara superior del raquis, formando ángulos de 50 a 70°, que son más cerrados hacia el ápice. También en las frondas pequeñas los ángulos son más cerrados que en las frondas grandes. Las pinas son largas, estrechas, de tamaño muy variable; su longitud varía de 10 a 45 mm y su anchura de 1 a 4 mm. Los bordes son rectos o ligeramente curvados, casi paralelos, pero cerca del ápice se adelgazan y terminan en una punta aguda; el borde basal superior es redondeado y el borde basal inferior es decurrente; están colocadas muy cercanas entre sí y a veces se tocan por sus bordes laterales. Las nervaduras no son claras.

DIMENSIONES.—Las frondas de mayor tamaño alcanzan 400 mm de longitud por 85 mm de anchura y las frondas de menor tamaño miden 45 mm de longitud por 10 mm de anchura. Las pinas grandes miden 45 mm de longitud por 4 mm de anchura y las de menor tamaño 10 mm de longitud por 1 ó 2 mm de anchura. El raquis mide de 1 a 3 mm de anchura más o menos en la región media de la fronda.

OBSERVACIONES.—*Ptilophyllum acutifolium* es una especie muy abundante en Oaxaca. Wieland (1914-1916, p. 20) distinguió dos variedades, *P. acutifolium* var. *maximum* Feistmantel para las frondas grandes y *P. acutifolium* var. *minor* para las frondas pequeñas. Las frondas de la variedad *minor* son muy largas y angostas en comparación con las frondas grandes, por lo que Wieland supuso que no podía tratarse de formas juveniles. Sin embargo, comparando los dos tipos de frondas señalados por Wieland, se advierte que existe una serie gradual entre ellas, por lo que seguramente se trata de frondas en diferentes estados de crecimiento. El mismo Wieland (1914-1916, p. 23) dudó en separar estas dos series graduales de frondas y observó que los dos grupos de hojas pasan de uno al otro por gradaciones que permiten reunir todas las formas en una serie evolutiva de gran interés. En dos cuadros marcó la longitud, anchura y número de hojas de 10 ejemplares de cada uno de los dos tipos de frondas. La comparación de los cuadros permite ver claramente la serie continua de tamaños, por lo que no se acepta la existencia de estas variedades.

Wieland consideró a *Ptilophyllum pulcherrium* como una especie diferente de *P. acutifolium*, a pesar de su gran semejanza, tanto en la forma como en el tamaño de las

frondas y en la inserción de las pinas al raquis. El único aspecto que podría ser significativo, es que las pinas parecen tener un margen más recto en *P. pulcherrium*. Sin embargo, en una publicación reciente sobre la revisión del género *Ptilophyllum* de la India (Bose y Kasat, 1972, p. 118) se han señalado para *P. acutifolium* pinas de margen recto o falcado, de ápice agudo, que forman con el raquis ángulos agudos o rectos. Los ejemplares designados como *P. pulcherrium* tienen todas las características señaladas para *P. acutifolium*, y además se encuentran asociados en la misma roca con ejemplares considerados por Wieland como *P. acutifolium* var. *minor*.

Person (1976, p. 62) y Person y Delevoryas (1982, p. 99) describen del Jurásico Medio de Oaxaca un ejemplar incompleto, en el que no se observan las bases de las pinas, que consideran como cf. *Ptilophyllum acutifolium*.

LOCALIDAD.—Corte de la Barranca del Río Consuelo, capas 16, 17 (48) y 18 (48) (Wieland, 1914-1916, p. 20, 23).

Género *Pterophyllum* Brongniart 1828
Pterophyllum cf. *P. munsteri* (Presl) Goeppert
(Lámina 19, figuras 2, 3; Lámina 20, figuras 2-4)

Pterozamites (*Pterophyllum*) *Munsteri* Presl, Wieland, 1914-1916, p. 59, lám. 13, fig. 3; lám. 18, fig. 1, 2; lám. 22.

Pterophyllum cf. *contiguum* Schenk, Wieland, 1914-1916, p. 60, lám. 17, fig. 1, 3.

Pterozamites (*Pterophyllum*) *Angustifolium* (Leckenby) Wieland, 1914-1916, p. 59, lám. 18, fig. 3; Person, 1976, p. 69.

Pterophyllum sp. A. Person, 1976, p. 68, lám. 12, fig. 40; Person y Delevoryas, 1982, p. 103.

DESCRIPCIÓN.—Frondas pinadas, estrechadas hacia ambos extremos, ligeramente hacia la base y marcadamente hacia el ápice, con un raquis con estrías longitudinales, delgado, de 2 mm de espesor en la base y de 1 mm en el ápice. Las pinas se disponen en ambos lados del raquis, opuestas o subopuestas, unidas por todo el ancho de su base, formando ángulos más abiertos hacia la base de la fronda, de 55 a 60° y más cerrados hacia el ápice, de 45° más o menos. Las pinas presentan el borde superior recto o ligeramente arqueado hacia arriba, mientras que el borde inferior es marcadamente cóncavo hacia arriba. El ápice es agudo y la base es ancha, unida al raquis completamente. La nervadura consta de nervios finos que salen de la base de la pina y son paralelos, aproximadamente en número de 11 a 12 nervios por pina.

DIMENSIONES.—Las frondas miden de 200 mm de longitud por 35 a 40 mm de anchura, en su parte media. Las pinas son de mayor tamaño en la parte central de la fronda, donde alcanzan de 16 a 23 mm de longitud por 5 ó 6 mm de anchura; cerca del ápice miden 6

mm de longitud por 3 mm de anchura y cerca de la base de 6 a 7 mm de longitud por 4 mm de anchura. El raquis mide 1 mm cerca del ápice y 2 mm cerca de la base.

OBSERVACIONES.—El presente material es escaso, fragmentario y en general mal conservado. Wieland (1914-1916) creyó distinguir en este material tres especies: *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *munsteri*, *P.* (*Pterophyllum*) *Angustifolius* y *Pterophyllum* cf. *contiguum*. Los ejemplares son muy semejantes entre sí, y aunque *P.* cf. *contiguum* tiene pinas de tamaño un poco mayor que las de las otras dos especies, por su gran semejanza es de suponer que correspondan a una misma especie. Sin embargo, el único ejemplar correspondiente a *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *angustifolius* se ha perdido y no fue posible hacer una comparación completa con el resto de los ejemplares, ya que únicamente se cuenta con la ilustración (Wieland, 1914-1916, Lámina 18, figura 3). Person (1976, p. 68) consideró a *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *munsteri* y a *Pterophyllum* cf. *contiguum* en la sinonimia de *Pterophyllum* sp. A. En cuanto a *Pterozamites* (*Pterophyllum*) *angustifolius*, acepta que pueda ser similar a las anteriores y que pertenezca a *Pterophyllum*. Los aspectos morfológicos observados en este material, a pesar de ser fragmentario, permiten su determinación como *P.* cf *munsteri*. Son idénticos a los ejemplares ilustrados por Schenk (1867) de Alemania; en cambio, difieren del ejemplar asignado a *P. munsteri* que describe Zeiller (1903, p. 183) del Rético de Tonkin, que tiene las pinas con ápices redondeados.

LOCALIDAD.—Capa central en el corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 59).

Género *Anomozamites* Schimper 1870

Anomozamites sp.

(Lámina 21, figuras 1, 2)

Anomozamites cf. *lindleyanus* Schimper, Wieland, 1914-1916, p. 62, lám. 16, fig. 6, 7.

Anomozamites lindleyanus Schimper, Silva, 1970, p. 140, fig. 11 (a, b).

Anomozamites sp., Person, 1976, p. 70, lám. 10, fig. 34, 35; Person y Delevoryas, 1982, p. 103.

DESCRIPCIÓN.—Fragmento de una fronda pinada con el ápice y la base ausentes, provista de un raquis delgado de 2 mm de espesor, estriado longitudinalmente, a los lados del cual se disponen las pinas en forma opuesta y formando ángulos de 90°. Las pinas son cortas y anchas, algunas tan anchas como largas, otras algo más anchas que largas; están unidas al raquis por todo el ancho de la base; el ápice también es ancho, pero redondeado. La nervadura consta de nervios bien marcados, que no son muy finos y salen desde la base, extendiéndose hasta el ápice de la pina, generalmente son paralelos, aunque algunos se bifurcan una o dos veces. Se cuentan aproximadamente de 12 a 14 nervios por pina.

DIMENSIONES.—El único fragmento de fronda mide 45 mm de longitud por 13 de anchura. Las pinas miden 6 mm de longitud por 6 ó 7 mm de anchura. El raquis mide 2 mm de espesor.

OBSERVACIONES.—Tanto el material de Wieland como el de Person y Delevoryas (1982) son muy fragmentarios y escasos. Person y Delevoryas, que colectaron en la misma región ejemplares pobremente conservados, los determinan únicamente como *Anomozamites* sp.

Los ejemplares de Oaxaca son semejantes a *Anomozamites lindleyanus* (Feistmantel, 1879), pero difieren de esta especie porque son más grandes y las pinas tienen ápices redondeados. Son semejantes al género *Nilssonia,* con el que puede ser confundido el género *Anomozamites* (Harris, 1969, p. 79).

LOCALIDAD.—A lo largo del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 62).

Género *Taeniopteris* Brongniart 1828
Taeniopteris oaxacensis Person y Delevoryas
(Lámina 21, figura 3; Lámina 22).

Taeniopteris (Zeilleri) tonkinensis Wieland, 1914-1916, p. 132, lám. 43.

Taeniopteris cf. *danaeoides* (Royle) Wieland, 1914-1916, p. 133, lám. 17, fig. 4.

Taeniopteris oaxacensis Person, 1976, p. 71, lám. 21, fig. 56; Person y Delevoryas, 1982, p. 103.

DESCRIPCIÓN.—Frondas incompletas, grandes, no segmentadas, de forma más o menos lanceolada, ensanchadas en la parte central y lentamente estrechadas hacia ambos extremos, con los bordes laterales enteros. Presentan un nervio central grueso de 3.0 a 3.5 mm ligeramente estrechado hacia el ápice, del que parten los nervios secundarios muy bien marcados, paralelos, finos, en número de 6 a 8 por centímetro, que se extienden hasta los bordes laterales de la fronda, formando con el nervio central ángulos rectos o ligeramente inclinados.

DIMENSIONES.—El fragmento de mayor tamaño mide más de 230 mm de longitud y de 50 a 60 mm de anchura, aproximadamente en la parte central, alcanzando 70 mm en el ejemplar más ancho.

OBSERVACIONES.—Aunque el material es fragmentario, se han conservado porciones más o menos grandes de frondas, una de las cuales ilustrada por Wieland (1914-1916, lám. 43) que está casi completa, carece del ápice y la base. Wieland designó a los ejemplares de esta especie como *Taeniopteris (Zeilleri) tonkinensis* y *T.* cf. *danacoidea.*

Person y Delevoryas (1982) proponen una nueva especie para este tipo de frondas e incluyen en la sinonimia a las dos especies de Wieland, que efectivamente tienen una gran semejanza entre sí. La única diferencia apreciable se refiere a las frondas de *T.* cf. *danaeoides,* que son más anchas que las de *T. (Zeilleri) tonquinensis.* Esta especie a su vez, es muy semejante a la especie de Person.

LOCALIDAD.—Corte 16 (42) de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 132).

Género *Cycadolepis Saporta* 1873-1875
Cycadolepis mexicana Wieland
(Lámina 4, figura 3; Lámina 23, figura 1)

Lectotipo IGM-PB-T-78

Cycadolepis mexicana, Wieland, 1914-1916, p. 78, lám. 20, fig. 2; lám. 36; Silva, 1970, p. 137, fig. 7 (f); Person, 1976, p. 74, lám. 8, fig. 27; Person y Delevoryas, 1982, p. 104.

DESCRIPCIÓN.—Escamas de forma alargada, ensanchadas en la región basal y adelgazadas hacia el ápice, que termina en punta aguda. Presentan finas estrías longitudinales y una marca en la base que corresponde a la cicatriz de unión; los bordes laterales son rectos y están provistos de pelos largos más o menos gruesos, dirigidos hacia el ápice, siendo más largos los de la región basal, donde miden 5 cm, aproximadamente.

DIMENSIONES.—Los ejemplares miden de 65 a 75 mm de longitud y de 15 a 17 mm de anchura en la región basal.

OBSERVACIONES.—La colección de Wieland contiene varios ejemplares de *Cycadolepis mexicana.* Person (1976, p. 74) describe también un ejemplar de *Cycadolepis mexicana* y señala su semejanza con *C. thysanota* Harris (1969, p. 120) de Yorkshire y con *Cycadolepis* sp. de Canadá (Bell *et al.,* 1956), pero indica que *C. mexicana* se caracteriza por ser mucho más larga y con pelos de los bordes laterales más largos y fuertes. También señala que estas escamas están muy relacionadas con *Otozamites hespera,* ya que se han encontrado asociadas con frondas de esta especie.

LOCALIDAD.—Capa 16 (42) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 78).

Género *Williamsonia* Carruthers 1870
Williamsonia cuauhtemoci Wieland
(Lámina 6; Lámina 23, figura 2; Lámina 24, figura 1)

Lectotipo IGM-PB-T-48

Williamsonia cuautehmoci Wieland, 1914-1916, p. 82, lám. 23, fig. 2; lám. 24, lám. 25; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 54; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3592; Silva, 1970, p. 136, fig. 7 (d).
Williamsonia xicotencatli Wieland, 1914-1916, p. 84, lám. 23, fig. 1; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 56; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3607.

Williamsonia quetzalcoatl Wieland, 1914-1916, p. 93, lám. 26.

DESCRIPCIÓN.—Fructificaciones semejantes a flores, provistas de bracteas largas, numerosas, ensanchadas en la parte central, poco estrechadas en la base y adelgazadas hacia el ápice terminado en punta y cubiertas de finas estrías longitudinales. Se encuentran rodeando al cono.

DIMENSIONES.—Las fructificaciones alcanzan aproximadamente 100 mm de anchura y 90 a 100 mm de altura. Las bracteas miden de 70 a 90 mm de longitud por 10 a 12 mm de anchura cerca de la región central.

OBSERVACIONES.—Las fructificaciones de *Williamsonia*, designadas por Wieland como *W. cuauhtemoci*, *W. xicotencatli* y *W. quetzalcoatl*, fueron obtenidas de una misma localidad y son muy semejantes entre sí, tanto en la forma como en las bracteas. Las especies *W. xicotencatli* y *W. quetzalcoatl* constan de un solo ejemplar cada una y son ligeramente más pequeños que *W. cuauhtemoci*, que está representada por varios ejemplares y, según Wieland, tiene una gran semejanza con los frutos de *Zamia gigas*. Los ejemplares de las tres especies mencionadas se consideran pertenecientes a una sola especie, ya que presentan diferencias ligeras únicamente de tamaño.

LOCALIDAD.—Capa 16 (42) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 82, 84, 93).

Williamsonia huitzilopochtlii Wieland
(Lámina 8, figura 3; Lámina 23, figura 3; Lámina 24, figura 2; Lámina 25, figura 1).

Lectotipo UTPC-109-Universidad de Texas (Delevoryas y Gould, 1973, p. 35).

Williamsonia (?) *huitzilopochtlii* Wieland, 1914-1916, p. 98, lám. 27, fig. 7; lám. 28; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 55; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3595; Delevoryas y Gould, 1973, p. 35, lám. 3, fig. 4-10; lám. 4, fig. 1-3; Person, 1976, p. 77, lám. 22, fig. 60, 61; Person y Delevoryas, 1982, p. 105.

Williamsonia centeotl Wieland, 1914-1916, p. 96, lám. 27, fig. 3; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 54; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3591.

Williamsonia tlazolteotl Wieland, 1914-1916, p. 97, lám. 27, fig. 6; lám. 30, fig. 4; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 56; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3605.

DESCRIPCIÓN.—Cono pequeño, rodeado de bracteas tambien pequeñas, en número de 7, 8 o más. Las bracteas son ensanchadas en la parte media y terminadas en punta, están cubiertas de finas estrías longitudinales, unidas por sus bases y muy separadas en sus ápices.

DIMENSIONES.—La fructificación mide de 35 a 40 mm de diámetro; las bracteas alcanzan de 15 a 20 mm de longitud y de 5 a 6 mm de anchura en su parte central.

OBSERVACIONES.—En esta colección *Williamsonia huitzilopochtlii* se encuentra representada por varios conos. Los ejemplares considerados por Wieland como *W. tlazolteotl* tienen una gran semejanza con *W. huitzilopochtlii*, por lo que indudablemente corresponden a la misma especie, ya que la única diferencia radica en que el tamaño de la primera especie es ligeramente más grande. Otro ejemplar de esta colección, que también pertenece a *W. huitzilopochtlii*, fue designado por Wieland como *W. centeotl*. Presenta las características señaladas, siendo la única diferencia un número mayor de bracteas.

Tanto Delevoryas y Gould (1973) como Person (1976) colectaron *Williamsonia huitzilopochtlii* recientemente en Oaxaca. Delevoryas y Gould (1973, p. 35) hacen notar la gran semejanza que existe entre *W. nizhonia* Ash y *W. huitzilopochtlii*, en la clase de organización de todas las estructuras, así como también entre los conos de esta especie y aquellos que contienen polen de *Weltrichia setosa* (Nathorst) Harris y de *W. whitbiensis* (Nathorst) Harris.

LOCALIDAD.—Capa 19 (53), 19 (52) del corte de la Barranca del Río Consuelo a lo largo del Río Mixtepec, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 96-98).

Williamsonia nathorstii Wieland
(Lámina 25, figura 4; Lámina 26, figura 1)

Lectotipo IGM-PB-T-61

Williamsonia nathorstii Wieland, 1914-1916, p. 85, lám. 30, fig. 1-3; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 55; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3597; Silva, 1978, p. 36, lám. 5, fig. 4, 5.

DESCRIPCIÓN.—Cono grande, de forma más o menos ovoide, con la superficie cubierta por las marcas de las escamas interseminales, muy regulares, de forma hexagonal y de 2 mm de diámetro, provisto de un pedúnculo pequeño, con finas estrías longitudinales bien marcadas.

DIMENSIONES

DIMENSIONES.—El cono mide 55 mm de altura por 110 mm de anchura y el pedúnculo mide 15 mm de longitud por 5 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—La especie descrita está representada en la colección de Wieland únicamente por un cono bien conservado que no tiene semejanza con ejemplar alguno de esta colección. Delevoryas y Gould (1973, p. 33) señalan que la estructura de las escamas interseminales separa a *W. nathorstii* de *W. netzahualcoyotlii*.

LOCALIDAD.—Capa 6 de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 87).

Williamsonia netzahualcoyotlii Wieland
(Lámina 12, figuras 4, 5; Lámina 13, figura 5; Lámina 21, figuras 4, 5; Lámina 24, figuras 3, 4; Lámina 25, figuras 2, 3; Lámina 26, figuras 5, 6; Lámina 28, figura 1).

Lectotipo UTPC 105-Universidad de Texas (Delevoryas y Gould, 1973, p. 29)

Williamsonia netzahualcoyotl Wieland, 1914-1916, p. 89, lám. 21, lám. 27, fig. 1, 2; lám. 29, fig. 3, 4; lám. 30, fig. 5, 6, 7; lám. 31, fig. 1, 2, 4, 5; lám. 32, lám. 33, fig. 3, 5, 6; lám. 46, fig. 2; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 55; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3598; Delevoryas y Gould, 1973, p. 29, lám. 1, fig. 1-8; lám. 2, fig. 1-6; Person, 1976, p. 76, lám. 22, fig. 62, 63; Silva, 1978, p. 37, lám. 5, fig. 6, 7; lám. 6, fig. 1-3; Person y Delevoryas, 1982, p. 105.

Williamsonia ipalnemoani Wieland, 1914-1916, p. 92, lám. 31, fig. 3, 6, 7; lám. 46, fig. 1; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3596.
Fruiting structure, Delevoryas, 1966, p. 12, fig. 8.
Cono de *Williamsonia* Delevoryas, 1971, p. 1664, fig. 5, 6.
Williamsonia xipe Wieland, 1914-1916, p. 98, lám. 27, fig. 5.

DESCRIPCIÓN.—Conos grandes, de forma redondeada, con bracteas estériles mal conservadas. En algunos conos se observa la superficie basal, con las cicatrices de los receptáculos, que miden de 7 a 12 mm de diámetro. Otros conos muestran la superficie apical, donde las escamas son reducidas. Las escamas interseminales son de forma poligonal y de tamaño variable y en el centro de algunas de ellas se observa el micrópilo, de 0.5 a 1.5 mm de diámetro. No se observó el pedúnculo.

DIMENSIONES.—El tamaño de los conos varía de 30 a 45 mm. Las escamas miden de 1 a 6 mm de diámetro.

OBSERVACIONES.—La especie descrita es muy abundante en esta colección. Los conos que describe Wieland como *Williamsonia ipalnemoani* presentan la superficie apical idéntica a la de los conos de *W. netzahualcoyotlii,* por lo que se consideran de la misma especie. Delevoryas y Gould (1973) señalan que las bracteas de esta especie son similares a las de *W. huitzilopochtlii.*

Williamsonia xipe Wieland, a pesar de estar representada por un ejemplar muy pequeño e incompleto, tiene mucha semejanza con *W. netzahualcoyotlii,* como ya había sido señalado por Delevoryas y Gould (1973, p. 29). Wieland (1914-1916) consideró a *W. xipe* como un estróbilo ovulado del grupo de *W. netzahualcoyotlii.* Los ejemplares que describió como *Williamsonia* sp., son dos conos mal conservados que tienen semejanza con algunos ejemplares de *W. netzahualcoyotlii* y probablemente también corresponden a esta misma especie. Según Delevoryas y Gould (1973, p. 33) la presencia del micrópilo saliente y la disposición de las barcteas estériles, son caracteres que indican que *W. netzahualcoyotlii* pertenece a *Williamsonia* más que a *Benetticarpus, Williamsoniella* o *Wielandiella.*

LOCALIDAD.—Capa 18 (42) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 89, 92).

Tallos de *Williamsonia*
(Lámina 26, figuras 2-4, Lámina 27)

Tallos de *Williamsonia* Wieland, 1914-1916, p. 70, lám. 34, lám. 35; Person, 1976, p. 79, lám. 26, fig. 72, 74; Person y Delevoryas, 1982, p. 106.

DESCRIPCIÓN.—Se cuenta con impresiones de varios fragmentos de tallos de *Williamsonia* de tamaños variados, pero que en general son grandes; algunos son bifurcados con ramas delgadas. La superficie de los tallos está ornamentada con marcas, que probablemente pertenezcan a las cicatrices de la porción basal de las hojas al caerse, o bien a escamas; estas marcas son de forma más o menos romboidal, miden de 8 a 15 mm de longitud y de 10 a 15 mm de anchura con la superficie lisa y dispuestas alrededor del tallo en forma espiral.

DIMENSIONES.—Los fragmentos de tallos alcanzan de 250 a 450 mm de longitud y de 30 a 60 mm de anchura; las ramas más delgadas miden de 20 a 25 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—En esta colección hay varios fragmentos de tallos de *Williamsonia* que han sido ampliamente descritos por Wieland. Basado en los ejemplares de Wieland, Person (1976, p. 8), opina respecto a las marcas romboidales, que podrían pertenecer a escamas y no a cicatrices de las bases de las hojas. También observa que estos tallos son muy similares a los tallos de *Bucklandia* (Seward, 1917).

LOCALIDAD.—Capa 16 de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 70).

División Coniferophyta
Clase Cordaitopsida (?)
Orden Cordaitales (?)
Género *Noeggerathiopsis* Feistmantel
Noeggerathiopsis hislopi (Bunbury) Feistmantel
(Lámina 29, figuras 1, 3)

Cordaites (*Noeggerathiopsis*) *hislopi*, Seward, 1917, fig. 270.

Noeggerathiopsis hislopi Wieland, 1914-1916, p. 112, lám. 37, fig. 1; lám. 38, lám. 39, fig. 1; lám. 40, fig. 2, 3; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 41; Person, 1976, p. 84, lám. 9, fig. 32; Person y Delevoryas, 1982, p. 107.

DESCRIPCIÓN.—Hojas aisladas, grandes, de forma espatulada, largas y anchas, de bordes enteros, con el ápice ensanchado y redondeado, y la base alargada, estrechada paulatinamente. Los nervios salen de la parte más angosta de la base, de donde se extienden al resto de la hoja, dividiéndose dicotómicamente una o dos veces cerca de la base y después parecen paralelos. La densidad de los nervios es de 10 a 13 nervios por centímetro.

DIMENSIONES.—Las hojas de menor tamaño alcanzan más de 45 mm de longitud y de 16 a 25 mm de anchura en la parte más ancha de la hoja; las hojas más grandes son fragmentos que miden más de 140 mm de longitud por 50 mm de anchura, aproximadamente a la mitad de la hoja.

OBSERVACIONES.—La especie descrita consta de varios ejemplares de diversos tamaños, que fueron descritos por Wieland como *Noeggerathiopsis hislopi*. Más tarde, estos mismos ejemplares fueron considerados por Seward (1917, p. 240) como *Cordaites* (*Noeggerathiopsis*) *hislopi* y *C. aequalis*, debido a que las diferencias entre ambos géneros son pocas y algunos autores sostienen que no se justifica la separación en diferentes géneros de este tipo de hojas, que se han intentado agrupar en subgéneros dentro del género *Cordaites* (Archangelsky, 1970, p. 253). Otros autores, en cambio, sugieren que *Noeggerathiopsis* y *Cordaites* deben ser separados por ciertas características, como la presencia de fibras intersticiales entre las venas y los estomas arreglados en hileras en el género *Cordaites* (Pant y Verma, 1964). Nuevos ejemplares de *Noeggerathiopsis hislopi* fueron encontrados y descritos por Person y Delevoryas (1982), en sus recientes colecciones de la misma región de Oaxaca.

LOCALIDAD.—Capa 7 del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 112).

Género *Pelourdia*, Seward 1917

Pelourdia sp.

(Lámina 28, figuras 2, 3)

Yuccites schimperianus Zigno, Wieland, 1914-1916, p. 115, lám. 39. fig. 3; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 57.

Yuccites sp. cf. *Y. schimperianus* Zigno, Silva, 1969, p. 31, lám. 15, fig. 1, lám. 16, fig. 4, 5.

Yuccites oaxacensis Wieland, 1914-1916, p. 116, lám. 39, fig. 2, Silva, 1970, p. 141, fig. 11 (n-c).

Pelourdia sp. Person, 1976, p. 86, lám. 9, fig. 31; Person y Delevoryas, 1982, p. 107.

DESCRIPCIÓN.—Hojas aisladas, incompletas, de gran tamaño, con sus bordes laterales enteros y paralelos, sin poderse conocer la forma completa porque el ápice y la base están ausentes. Los nervios paralelos y numerosos no son muy finos y están claramente marcados; tienen una densidad de 10 a 11 nervios por centímetro.

DIMENSIONES.—El ejemplar de mayor tamaño alcanza 142 mm de longitud por 48 mm de anchura en ambos extremos.

OBSERVACIONES.—Esta especie es escasa en esta colección. Consta de fragmentos de hojas grandes que Wieland describió como *Yuccites schimperianus* y *Y. oaxacensis*, pero que Person (1976) consideró, junto con material nuevo colectado por él en la misma región, como *Pelourdia* sp. Los ejemplares que describe Wieland, aunque muy incompletos, son muy semejantes entre sí para ser considerados como dos especies diferentes.

LOCALIDAD.—Capa 16 (42) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland 1914-1916, p. 116).

INCERTAE SEDIS

Género *Mexiglossa* Delevoryas y Person 1975
Mexiglossa varia Delevoryas y Person
(Lámina 9, figura 3; Lámina 26, figura 7; Lámina 29, figura 2;
Lámina 30, figuras 2, 4).

Holotipo: Ejemplar ilustrado en la Lámina 1, figura 1 (Delevoryas y Person, 1975).

Glossopteris (?) *linearis* (Wieland, 1914-1916, p. 135, lám. 17, fig. 2; Silva, 1970, p. 135, fig. 7 (a-c).

Glossopteris (?) *mexicana* Wieland, 1914-1916, p. 136, lám. 46, fig. 3.

Hoja de *Glossopteris*, Delevoryas, 1966, p. 11, fig. 7; 1969, p. 896, fig. 1, A-D.

Taeniopteris cf. *Vittata* Wieland, 1914-1916, p. 131, lám. 15, fig. 4.

Stangerites oaxacensis Wieland, 1914-1916, p. 57, lám. 40, fig. 5.

Sagenopteris rhoifolia var. *mexicana* Wieland, 1914-1916, p. 139, lám. 40, fig. 8-10.

Mexiglossa varia Delevoryas y Person, 1975, p. 118, fig. 2-6; Person, 1976, p. 90, lám. 24, fig. 66; lám. 25, fig. 67-70; Person y Delevoryas, 1982, p. 108.

DESCRIPCIÓN.—Frondas grandes de forma lanceolada, estrechadas considerablemente hacia el ápice y hacia la base, en algunos ejemplares el ápice termina en una punta redondeada; la forma de la base se desconoce en la mayoría de los ejemplares por estar incompletos, pero en otros la fronda se estrecha lentamente hacia la base, la cual es muy angosta y casi termina en punta. Presenta un nervio medio bien marcado que se extiende desde la base sin llegar al ápice, carácter que se observa sólo en algunos ejemplares, ya que al resto de ellos les falta la región apical; es delgado, de 1 mm de espesor y presenta finas estrías longitudinales. Los nervios secundarios son finos y en general mal conservados, salen del nervio central formando ángulos de 30 a 40°, se bifurcan y se anastomosan cerca de él, presentando una nervadura reticular; se encuentran en una concentración de 10 a 11 nervios por centímetro.

DIMENSIONES.—El tamaño de las hojas es variable, los fragmentos de frondas conservados miden de 105 a 125 mm de longitud. El ejemplar más ancho alcanza 40 mm en la parte media de la fronda y otro menor mide 18 mm de anchura, también en la parte más ancha de la fronda.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares considerados como *Mexiglossa varia* por Delevoryas y Person (1975, p. 118), pertenecientes a esta colección de Wieland, en general son escasos. Ninguna fronda está completa, pero en algunas se conserva el ápice y en otras la base, conociéndose más o menos la forma completa. También se observa el nervio medio y la nervadura secundaria reticular. Delevoryas y Person (1975, p. 118) señalan que morfológicamente son indistinguibles los géneros *Mexiglossa* y *Glossopteris*, cuando no están bien conservados, pero que se pueden diferenciar, en que cuando las hojas de *Glossopteris* están bien conservadas, muestran el nervio medio provisto de un sistema de venas anastomosadas, mientras que las hojas de *Mexiglossa* no presentan este carácter; sin embargo, indican que si las hojas de *Glossopteris* están mal conservadas, el nervio medio se observa como en *Mexiglossa*, siendo así difícil la separación de estos géneros. También han señalado Delevoryas y Person (1975, p. 119) que las hojas de *Mexiglossa* podrían pertenecer a *Taeniopteris*, pero este género presenta las nervaduras laterales paralelas, no anastomosadas. En *Mexiglossa* el nervio medio es más robusto que en *Taeniopteris* y los nervios laterales se anastomosan formando redes. Las hojas de *Mexiglossa* también pueden ser confundidas con hojas de *Sagenopteris*. Sin embargo, según Delevoryas y Person (1975), en este último género las hojas son compuestas y frecuentemente se encuentran unidas dos o más hojas o foliolos a un mismo raquis; en *Mexiglossa*, de los cientos de hojas colectadas por ellos, ninguna se ha encontrado en forma de fronda compuesta, ya que no están unidas a un raquis común. En esta colección, las frondas correspondientes a *Mexiglossa*, se encuentran aisladas.

LOCALIDAD.—Capa 6. 7, 16 (42) y 20 (60) en el corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 57, 135, 136, 139).

EJEMPLARES DE POSICION INCIERTA

Género *Weltrichia* Braun 1847 (?)
? *Weltrichia mexicana* (Wieland) Harris
(Lámina 30, figuras 1, 3; Lámina 31, figuras 1, 2)

Lectotipo IGM-PB-T-46

Williamsonia mexicana Wieland, 1914-1916, p. 100, lám. 22, lám. 29, fig. 1, 2; 1916, p. 203; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 55; Jongmans y Dijkstra, 1966, p. 3597.

Weltrichia mexicana (Wieland) Harris, 1969, p. 159; Delevoryas y Gould, 1973, p. 28; Person, 1976, p. 98; Person y Delevoryas, 1982, p. 109.

DESCRIPCIÓN.—El ejemplar estudiado consiste en una estructura cuya forma completa se desconoce. Aparentemente tiene forma de copa, que parece estar abierta en la parte

superior, con la superficie cubierta de finas estrías longitudinales. En la parte superior se observan pequeñas prolongaciones que miden aproximadamente de 12 a 15 mm de longitud y 6 mm de anchura cada una con dos hileras de pequeñas estructuras de forma circular u ovoide, en número de cinco a seis por hilera, que miden de 2.0 a 2.5 mm de anchura y de 1.5 a 2.0 mm de altura, están muy cercanas entre sí o pueden encimarse unas con otras. Estas estructuras presentan un punto de donde salen en forma radial finas líneas como nervios, que se extienden hacia todo el borde externo, que es una línea bien marcada que sigue el contorno de las estructuras, que podrían corresponder a pequeños sacos de polen.

DIMENSIONES.—El único ejemplar observado es un fragmento que mide 35 mm de longitud por 20 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—El ejemplar descrito, a pesar de ser incompleto, tiene una gran semejanza con los ejemplares que describe Harris (1969) como flores masculinas. Las prolongaciones que se extienden en la parte superior, tanto en número como en forma, coinciden con los sacos de polen señalados por Harris. Lo único diferente son los rayos que en este ejemplar son cortos, ya que sólo miden 15 mm y los señalados por Harris son de 5 a 6 cm de longitud.

La forma del único ejemplar existente que parece incompleta, ya que Wieland no limpió toda la impresión sino que, suspendió la preparación donde supuso que terminaba. Delevoryas y Gould (1973, p. 28) opinan que la estructura llamada por Wieland como *Williamsonia mexicana* no es un cono sino que se trata de una estructura irreconocible. Sin embargo, se ha podido observar que en la parte superior de la impresión existen segmentos con una forma muy semejante a los rayos y a los sacos de polen que describe Harris (1969) para otras especies, sólo que en este caso tanto los rayos como los sacos de polen son más pequeños. El ejemplar en general está mal conservado y aunque tiene semejanza con el género *Weltrichia*, no se tiene la certeza de que pueda tratarse de una flor masculina, por lo que se determina de manera dudosa.

LOCALIDAD.—Capa 16 (42) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 102).

Trigonocarpus oaxacensis Wieland (?)
(Lámina 31, figuras 3-6)

Lectotipo IGM-PB-T-86

Trigonocarpus oaxacensis Wieland, 1914-1916, p. 118, lám. 37, fig. 2, 3: Silva, 1970, p. 135, fig. 2 (j-m); Person, 1976, p. 97; Person y Delevoryas, 1982, p. 109.

Cycadeospermum oaxacense Wieland, 1914-1916, p. 119, lám. 37, fig. 5, 6.

DESCRIPCIÓN.—El material consta de estructuras que tienen aspecto semejante a semillas, pero se encuentran en mal estado de conservación, algunas son de forma ovoide o tienen un extremo redondeado y el extremo opuesto estrechado.

DIMENSIONES.—Estas estructuras miden de 25 a 30 mm de longitud por 15 a 20 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—Person y Delevoryas (1982, p. 109) observaron que las dos "semillas" descritas como *Trigonocarpus oaxacensis* por Wieland, están pobremente conservadas y no creen que se trate de semillas. Por otro lado, Arnold (1947) considera que los moldes formados por semillas de *Trigonocarpus* son las formas más comunes de semillas fósiles y señalan también que la presencia de tres costillas longitudinales prominentes es un rasgo característico de este género, carácter que se observa en uno de los ejemplares de Wieland.

Estructuras semejantes a semillas fueron observadas en el mismo fragmento de roca, a las que Wieland designó como *Cycadeospermum oaxacensis*. Estas estructuras tienen forma ovoide o esférica con un diámetro aproximado de 20 mm. Es también muy dudosa su clasificación, ya que están mal conservadas. Person y Delevoryas (1982) opinan que sólo se les puede designar como posibles semillas. Estas estructuras tienen semejanza con las designadas como *Trigonocarpus oaxacensis* por Wieland, por lo que posiblemente se trate de la misma especie.

LOCALIDAD.—Capa 7 del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 19, de las explicaciones de las láminas).

Rhabdocarpus (?) *grandis* Wieland
(Lámina 5, figura 3)

Lectotipo IGM-PB-T-83

Rhabdocarpus (?) *grandis* Wieland, 1914-1916, p. 118, lám. 37, fig. 4; Person, 1976, p. 98; Person y Delevoryas, 1982, p. 109.

Esta especie, descrita por Wieland, consta solamente de un ejemplar mal conservado, que es una impresión donde se observa la presencia dudosa de un tejido. Esta estructura fue considerada como una semilla muy incompleta. Tiene forma ovoide y es de tamaño más o menos grande, de 70 mm de longitud y, según Wieland, podría tratarse también de un fragmento de hoja. En realidad se trata de una forma irreconocible como en el caso anterior, y Person y Delevoryas (1982, p. 109) opinan que en esa roca no hay estructura que tenga naturaleza de semilla o parte de una planta.

LOCALIDAD.—Capas 6 y 20 (60) del corte de la Barranca del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916, p. 19, de la explicación de las láminas).

CONCLUSIONES

1 — Este estudio consiste en una revisión crítica, tanto del material como de la monografía de Wieland (1914-1916). Se establecieron las especies válidas y se descartaron otras, que fueron puestas en sinonimia, quedando reducidas a 26 las 53 especies de Wieland.

2 — Se hizo la tipificación del material de Wieland, seleccionándose los ejemplares-tipo de las especies válidas.

3 — Se redescribieron detalladamente las especies y se actualizó la taxonomía con base a publicaciones modernas.

4 — Se estableció fundadamente la edad de la flora, tomando en cuenta, tanto los trabajos estratigráficos llevados a cabo en los últimos años en la región, como las colecciones recientes de plantas fósiles.

5 — Se catalogó todo el material de Wieland, bajo la dirección del Dr. R. Weber, para incorporarlo a la colección paleobotánica del Museo de Paleontología del Instituto de Geología de la UNAM.

6 — Los estudios, realizados por varios autores sobre la flora de Oaxaca, revelan que se trata de una vegetación exuberante, donde los helechos y las cicadofitas fueron los grupos dominantes, los cuales indican que el clima fue cálido y húmedo en esta región. La escasez de coníferas y ginkgofitas apoya esta conclusión.

7 — La flora de Oaxaca está relacionada con las floras jurásicas de otras regiones del mundo, con las que tiene marcada semejanza, entre las que destacan la flora de Yorkshire de Inglaterra, Rajmahal Hill de India, la del Jurásico Medio y Superior de los Alpes venecianos en Italia y la del norte de Francia.

REFERENCIAS CITADAS

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., 8 lám.

ANDREWS, H. N. JR., 1955, Index of generic names of fossil plants, 1820-1950: U. S. Geol. Survey Bull. 1013, 262 p.

ARCHANGELSKY, SERGIO, 1970, Fundamentos de paleobotánica: La Plata, Argentina, Fac. Cienc. Nat. y Mus., Serv. Técnica Didáctica 10, 347 p., 22 lám.

ARNOLD, C. A., 1947, An introduction to paleobotany: New York, McGraw-Hill, 433 p.

ASH, S. R., 1972, *Piazopteris branneri* from the Lower Jurassic, Egypt: Rev. Palaeobot. Palynol. (Amsterdam Elsevier), v. 13, p. 147-154.

BAKSI, S. K., 1968, Fossil plants from Raghavapuram mudstone, west Godavari District, A. P., India: Palaeobotanist (Lucknow), v. 16, n. 3, p. 206-215.

BARALE, G., y CONTINI, D., 1973, La paléoflore continentale du Bajocien franccomtois.

Etude stratigraphique et paléobotanique du gisement de Pont-les-Moulins: Annales scientifiques de Besancon, Ser. 3, fasc. 19, p. 249-253.

BELL, S., HARRINGTON, H. J., y MCKELLAR, I. C., 1956, Lower Mesozoic plant fossils from Black Jacks, Waitaki river, south Canterbury: Roy. Soc. New Zealand, trans. v. 83, pte. 4, p. 663-672, illus.

BIRKINBINE, J. L. W., 1911, Exploration of certain iron ore and coal deposits in the state of Oaxaca, Mexico: Inst. Mining Metall. Eng. Trans., v. 41, p. 166-188.

BOSE, M. N., 1959, The fossil flora of the Jabalpur Group; 1, *Ptilophyllum institacalum* n. sp.: Palaeobotanist (Lucknow), v. 7, n. 1, p. 26-28, illus.

BOSE, M. N., y DEV, SUKN, 1958, A new species of *Ptilophyllum* from Bansa, South Rewa Gondwana Basin: Palaeobotanist (Lucknow), v. 6, n. 1, p. 12-15, lám. 1.

BOSE, M. N., y KASAT, M. L., 1972, The genus *Ptilophyllum* in India: Palaeobotanist (Lucknow), v. 19, n. 2, p. 115-144, 14 lám.

BOUREAU, EDOUARD, 1970, Filicophyta: *in* Traité paleobotanique; Paris, Masson et Cie. t. 4, fasc. 1, 519 p.

BOUREAU, EDOUARD, y DOUBINGER, J., 1975, Traité de paleobotanique. *in* Pteridophylla: Masson et Cie. t. 4, fasc. 2, 768 p., 600 fig.

BURCKHARDT, CHARLES, 1927, Cefalópodos del Jurásico Medio de Oaxaca y Guerrero: Inst. Geol. Mexico, Bol. 47, 108 p., 34 lám.

CORTÉS-OBREGÓN, SALVADOR, TORÓN, V. L., MARTÍNEZ, B. V., PÉREZ-LARIOS, J., GAMBOA A., CRUZ, C. S., y PUEBLA, P., 1957, La Cuenca Carbonífera de la Mixteca: Banco de México, S. A., México, 191 p., 64 lám., 10 tab.

DELEVORYAS, THEODORE, 1963, Morfology and evolution of fossil plants: New York, Holt Rinehart-Winston, 189 p.

———— 1966, Hunting fossil plants in Mexico: Discovery (New Haven, U.S.A.), v. 2, n. 1, p. 7-13.

———— 1968, Jurassic paleobotany in Oaxaca: Mexico City, Geol. Soc. America, 1968 Ann. Meeting, Guidebook 7, p. 10-14.

———— 1969, Glossopterid leaves from the Middle Jurassic of Oaxaca: Science (U.S.A.), v. 165, n. 3896, p. 895-896, illus.

———— 1971, Biotic provinces and the Jurassic-Cretaceous floral transition: Chicago, North Am. Paleont. Convention, Proc. L., p. 1660-1674.

DELEVORYAS, THEODORE, y GOULD, R. E., 1971, An unusual fossil fructification from the Jurassic of Oaxaca, Mexico: Am. Jour. Botany, v. 58, n. 7, p. 616-620.

———— 1973, Investigations of North American cycadeoids; Williamsonian cones from the Jurassic of Oaxaca, Mexico: Rev. Palaeobot. Palynol. (Amsterdam, Elsevier), v. 15, p. 27-42.

DELEVORYAS, THEODORE, y HOPE, R. C., 1976, More evidence for a slender growth habit in Mesozoic cycadophytes: Rev. Palaeobot. Palynol. (Amsterdam, Elsevier), v. 21, p. 93-100.

DELEVORYAS, THEODORE, y PERSON, C. P., 1975, *Mexiglossa varia* gen. et sp. nov.; a new genus of glossopteroid leaves from the Jurassic of Oaxaca, Mexico: Palaeontographica, Bd. 154, Abt. B., p. 114-120, 2 lám.

———— 1982, The Middle Jurassic flora of Oaxaca, México: Palaeontographica, Abt. B, Bd. 180, p. 82-119, 9 lám.

DÍAZ-LOZANO, ENRIQUE, 1916, Descripción de algunas plantas liásicas de Huayacocotla, Ver.: Inst. Geol. México, Bol. 34, 18 p., 9 lám.

ERBEN, H. K., 1956a, El Jurásico Inferior de México y sus amonitas: México, D. F., Cong. Geol. Internal., 20 Monogr., 140 p., 19 lám.

———— 1956b, El Jurásico Medio y Calloviano de México: México, D. F., Cong. Geol. Internal. 20 Monogr., 393 p.

FEISTMANTEL, OTTOKAR, 1876a, Jurassic (Oolitic) flora of Kach: Mem. Geol. Survey India, Palaeont. Indica, v. 2, pte. 1, 80 p., 12 lám.

———— 1876b, Flora of the Rajmahal Series (in the Rajmahal Hills and Godavari District): Geol. Survey India, Records, v. 9, pte. 2, p. 28-42.

———— 1877a, Jurassic (Liassic) flora of the Rajmahal Group from Golapilli, near Ellore, south Godavari: Mem., Geol. Survey India, Palaeont. Indica, v. 1, pte. 3, p. 163-190, lám. 1-8.

———— 1877b, Jurassic (Liassic) flora of the Rajmahal Group in the Rajmahal Hills: Mem. Geol. Survey India, Palaeont. Indica, ser. II, v. 1, pte. 2, p. 53-162, lám. 36-48.

———— 1879, Upper Gondwana flora of the outliers on the Madras coast: Mem. Geol. Survey India, Palaeont. Indica, ser. XI, v. 1, pte. 4, p. 191-224, lám. 1-16.

———— 1890, Geological and palaeontological relations of the coal and plant-bearing beds of Palaeozoic and Mesozoic age in eastern Australia and Tasmania, with special reference to the fossil flora: Mem. Geol. Survey New South Wales, Palaeont. n. 3, p. 76-164, lám. 1-30.

FELIX, JOHANNES, y NATHORST, A., 1899, Versteinerungen aus dem mexicanisches Staat Oaxaca: *in* Felix, J. y Lenk, H., Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko. Stuttgart, Schweizerbart, pte. 2, p. 39-54.

FONTAINE, W. M., 1905, The Jurassic flora of Douglas County, Oregon: U. S. Geol. Survey, Monogr., v. 48, pte. 2, p. 48-151.

HALLE, T. G., 1913, Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras: K. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Bd. 51, n. 3, 5 lám., p. 1-58.

HARRIS, T. M., 1961, The Yorkshire Jurassic flora. Tallophyta-Pteridophyta: London, British Mus. (Nat. History), 191 p., 7 lám.

———— 1969, The Yorkshire Jurassic flora. Bennettitales: London, British Mus. (Nat. History), 186 p., 7 lám.

HERBST, RAFAEL, 1966, La flora liásica del Grupo Pampa de Agnia, Chubut, Patagonia: Ameghiniana t. 4, n. 9, p. 337-349.

JACOB, K., y JACOB, CH., 1954, Cuticular study of Indian *Ptilophyllum* fronds from Cutch and Jubbulpore: Palaeont. Indica, N. Ser., v. 33, Mem. 1, 33 p., 10 lám., fig. texto 76.

JONGMANS, W. M., 1957, Filicales, Pteridospermae, Cycadales: *in* Fossilium Catalogus, II: Plantae, W. Jongmans, ed., La Haya, Vitgeverij Dr. W. Junk, pte. 30, p. 89-178.

JONGMANS, W. M., y DIJKSTRA, S. J., 1960, 1962, 1963, Filicales, Pteridospermae, Cycadales: *in* Fossilium Catalogus. II Plantae, W. Jongmans, ed., La Haya, Vitgeverij Dr. W. Junk, 1960, pte. 42, p. 1259-1356; 1962, pte. 49, p. 1989-2082; 1963, pte. 57, p. 2753-2868.

———— 1966, Filicales Pteridospermae, Cycadales: *in* Fossilium Catalogus. II Plantae, W. Jongmans, ed., La Haya, Vitgeverij Dr. W. Junk pte. 64, p. 3517-3620.

———— 1968, Filicales, Pteridospermae, Cycadales: *in* Fossilium Catalogus. II Plantae, W. Jongmans, ed., La Haya, Vitgeverij Dr. W. Junk, pte. 68, p. 3903-3988; pte. 69, p. 3989-4075.

LAMOTTE, R. S., 1944, Supplement to Catalog of Mesozoic and Cenozoic plants of North America 1919-37: U. S. Geol. Survey, Bull. 924, 330 p.

LORCH, JOHN, 1963, Two fossil floras of the Negev Desert; Makhtesh Ramon and Israeli site yield relicts of Jurassic plants: Nat. History Mag., v. 72, p. 28-38.

———— 1967, A Jurassic flora of Makhtesh Ramon, Israel: Israel Jour. Botany, v. 16, 131-155, lám. 163-180.

MALDONADO-KOERDELL, MANUEL, 1948, Notas sobre las plantas fósiles del Rético de Ayuquila (Huajuapan de León), Oaxaca: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 13, p. 61-68, fig. 19-21.

———— 1950, Los estudios paleobotánicos en México, con un catálogo sistemático de sus plantas fósiles: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol. 55, 72 p.

MENÉNDEZ, C. A., 1966, Fossil Bennettitales from the Ticó flora, Santa Cruz Province, Argentina: Bull. British Mus. (Nat. History) Geol., v. 12, n. 1, p. 1-42, 19 lám.

OISHI, SABURO, 1940, The Mesozoic floras of Japan: Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., serv. 4, v. 5, n. 2-4, p. 123-480, 48 lám.

PANT, DIVYA y VERMA, B. K., 1964, The cuticular structure of *Noeggerathiopsis* Feitsmantel and *Cordaites* Unger: Palaeontographica, Abt. B., v. 115, pte. 1-3, p. 21-42.

PERSON, C. P., 1976, The Middle Jurassic of Oaxaca, México: Austin, Texas Univ., tesis doctoral., 145 p., 27 lám. (inédita).

PERSON, C. P., y DELEVORYAS, THEODORE, 1982, The Middle Jurassic of Oaxaca, Mexico: Palaeontographica, Bd. 180, Abt. B, p. 82-119, 10 lám.

SALFEL, HANS, 1907, Fossile Land-Pflanzen der Rät and Jurassic formationen Südwestdeutschlands: Palaeontographica, t. 54, p. 164-200, lám. 14-22.

SCHENK, AUGUST, 1867, Die fossile Flora der Grenzschichten des Keupers und Lias Frankens: Wiesbaden, Kreidel's Verlag, 232 p., 45 lám.

SCHIMPER, W. P., 1870-1872, Traité de Paléontologie végétale ou la flora du monde actuel: Paris, J. B. Bailliere et fils, v. 2, 966 p., 110 lám.

SEWARD, A. C., 1895, The Wealden Flora. Part II. Gymnospermae: British Mus. (Nat. History), Catalogue of Mesozoic plants, 241 p., 20 lám.

———— 1900, The Jurassic flora: Catalogue of the Mesozoic plants ind the Dept. of Geology; London, British Mus. (Nat. History), pte. 1, 341 p., 21 lám.

———— 1917, Fossil plants: Cambridge, University Press, v. 3, 656 p.

SEWARD, A. C., y SAHNI, B., 1920, Indian Gondwana plants: a revision: Mem. Geol. Survey India, Palaeont. Indica, n. s., v. 7, 54 p., 7 lám.

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 Tecomatlán, Puebla: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 27, pte. 1, p. 1-76, 19 lám.

———— 1970, Plantas fósiles del Jurásico Medio de la región de Tezoatlán, Oaxaca: México, D. F., Soc. Geol. Mexicana, Libro-guía México-Oaxaca, p. 129-243, 11 fig.

———— 1978, Plantas del Jurásico Medio del sur de Puebla y noroeste de Oaxaca: Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Paleontología Mexicana 44, pte. 3, p. 58-117, 7 lám.

WALKON, A. B., 1917, The flora of the Ipswich and Wallon Series: Queensland, Geol. Survey, Publ. 257, p. 1-43, lám. 1-10, 12 fig.

WARD, L. F., 1889, The geographical distribution of fossil plants: U. S. Geol. Survey, Ann. Rept. 8, pte. 2, p. 663-960.

WESLEY, ALAN, 1973, Jurassic plants: *in* Hallan, A., ed., Atlas of paleobiogeography. Amsterdam, Elsevier, p. 329-338.

WHITE, DAVID, 1913, A new fossil plant from the State of Bahia, Brazil: Am. Jour. Sci., v. 35, p. 633-636.

WIELAND, G. R., 1909, The Williamsonias of the Mixteca Alta: Bot. Gaz., 48, p. 427-441.

———— 1911, On the Williamsonian tribe: Am. Jour. Sci., v. 32, p. 433-476.

———— 1912, La flora fósil de la Mixteca Alta: Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 8, Ej. 1, p. 8 (resumen).

———— 1913, The Liassic flora of the Mixteca Alta of Mexico, its composition, age and source: Am. Jour. Sci., v. 36, p. 251-281.

———— 1914, Was the *Pterophyllum* foliage transformed into the leafy blades of dicotyls?: Am. Jour. Sci., v. 38, p. 451-460.

———— 1914-1916, La flora liásica de la Mixteca Alta: Inst. Geol. México Bol. 31, 165 p., 50 lám.

———— 1916, American fossil cycads; Taxonomy: Carnegie Inst. Washington, Publ. 34, pte. 2, 277 p., 58 lám.

———— 1926, The El Consuelo cycadeoids: Bot. Gaz., v. 81, p. 72-86.

———— 1929, A new cycad from the Mariposa slates: Bull. Dept. Geol. Sci. Univ. Calif., Berkeley, v. 17, n. 12, p. 303-323.

ZEILLER, RENÉ, 1903, Flore fossile des gites de charbon du Tonkin: *in* Etudes de gites mineraux de la France. Paris, Minist. Travaux Publics, 328 p., 56 lám.

ZIGNO, B. A., 1873-1885, Flora fossilis formations Oolithicae. Le piante fossili dell'oolite: v. 2, p. 1-95, lám. 26-42, Padova.

LAMINAS 1-31

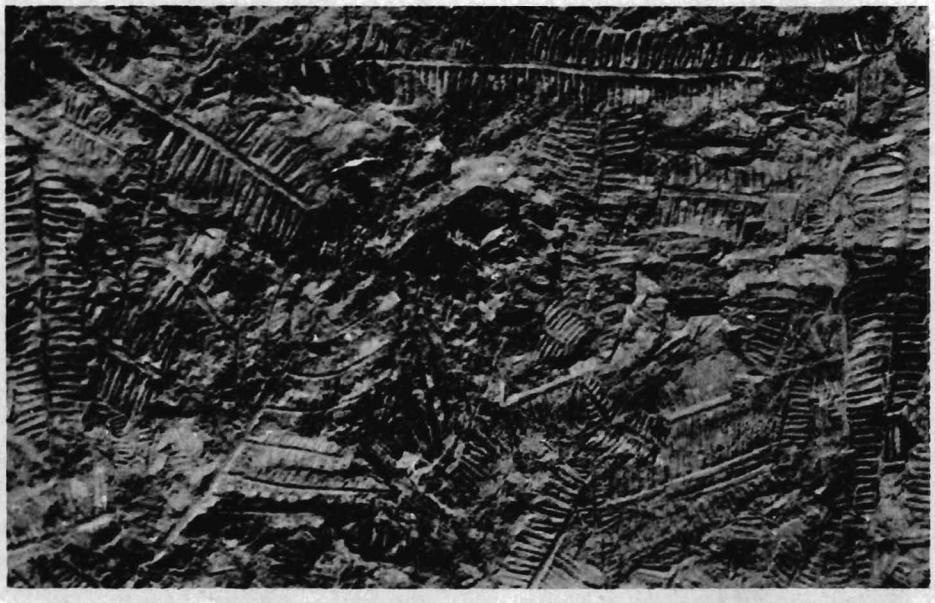
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
им. В. И. Ленина

LAMINA 1

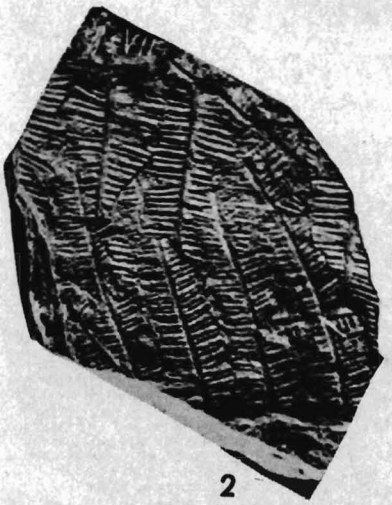
FILICALES

Figuras 1-3.—*Piazopteris branneri* (White) Lorch

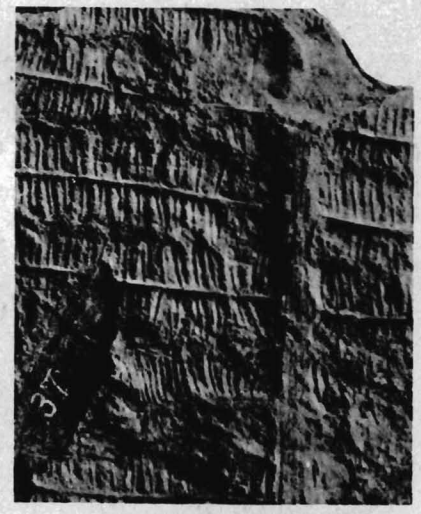
(1) Ejemplar IGM-PB-T-102 (X-1). Varios fragmentos de pinas provenientes del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-106 (X-1). Pinas incompletas de la misma localidad (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-28 (X-1). De la misma localidad (Wieland, 1914-1916).



1



2



3

FILICALES

LAMINA 2

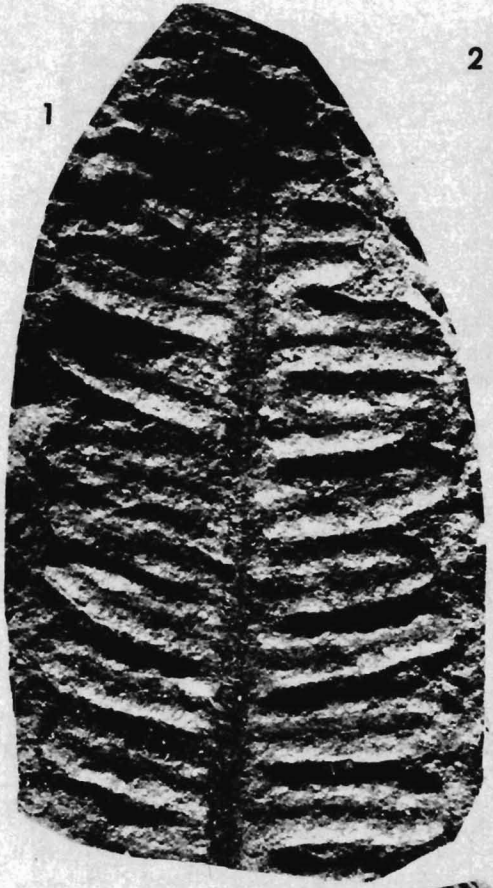
FILICALES Y BENNETTITALES

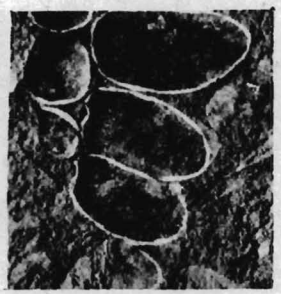
Figuras 1-4.—*Piazopteris branneri* (White) Lorch

(1) Ejemplar IGM-PB-T-106 (X-5.5). Porción de pina aumentada del ejemplar de la figura 2 de la lámina 1.
(2) Ejemplar IGM-PB-T-105 (X-1). Fronda incompleta de la capa 6, del valle del Río Consuelo (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-28 (X-1). Fragmentos de frondas y pinas asociados con un fragmento de pina de *Otozamites mandelslohi.* De la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-105 (X-1). De la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914-1916).

Figura 5.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas.

Ejemplar IGM-PB-T-26 (X-1). Pequeño fragmento de fronda de la capa 58 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).





FILICALES Y BENNETTITALES

LAMINA 3

FILICALES Y BENNETTITALES

Figura 1.—*Phlebopteris* sp.

Ejemplar IGM-PB-T-104 (X-1). Fragmento de fronda mostrando el nervio central y nervios laterales de las pinas. De la capa 3 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

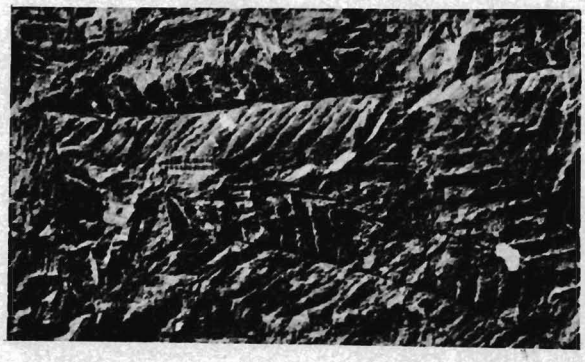
Figura 2.—*Coniopteris arguta* Lindley y Hutton

Ejemplar IGM-PB-T-107 (X-1). Fragmentos de pinas provenientes de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 3-6.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

(3) Ejemplar IGM-PB-T-98 (X-1). Fragmento de fronda de la capa 7 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-20 (X-1). Pinas mostrando claramente las nervaduras. Del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(5) Ejemplar IGM-PB-T-34 (X-1). Región apical de una fronda de la margen izquierda del valle del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(6) Ejemplar IGM-PB-T-86 (X-1). Fragmento de fronda asociada con *Noeggerathiopsis hislopi* de la capa 7 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1

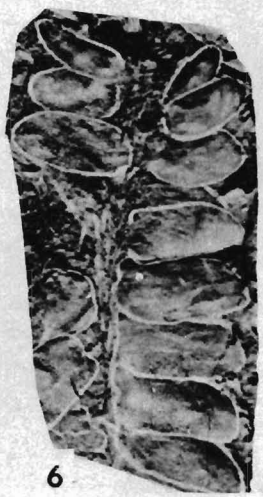


2

3

4

5



6

FILICALES Y BENNETTITALES

LAMINA 4

FILICALES Y BENNETTITALES

Figura 1.—*Coniopteris* cf. *hymenophylloides* (Brongniart) Seward

Ejemplar IGM-PB-T-108 (X-1). Fragmentos de frondas y pinas, provenientes del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 2.—*Zamites tribulosus* (Wieland) Person y Delevoryas

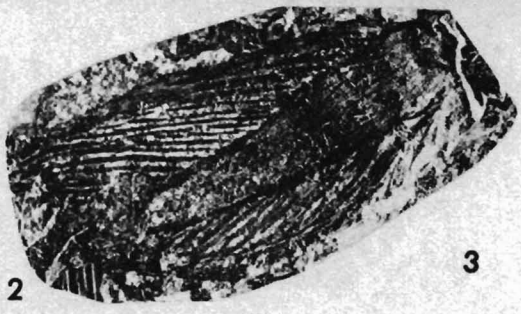
Ejemplar IGM-PB-T-8 (X-1). Fragmento de fronda colectado en la capa 9 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Cycadolepis mexicana* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-40 (X-1). Colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1

2



3

FILICALES Y BENNETTITALES

LAMINA 5

FILICALES, INCERTAE SEDIS Y BENNETTITALES

Figura 1.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

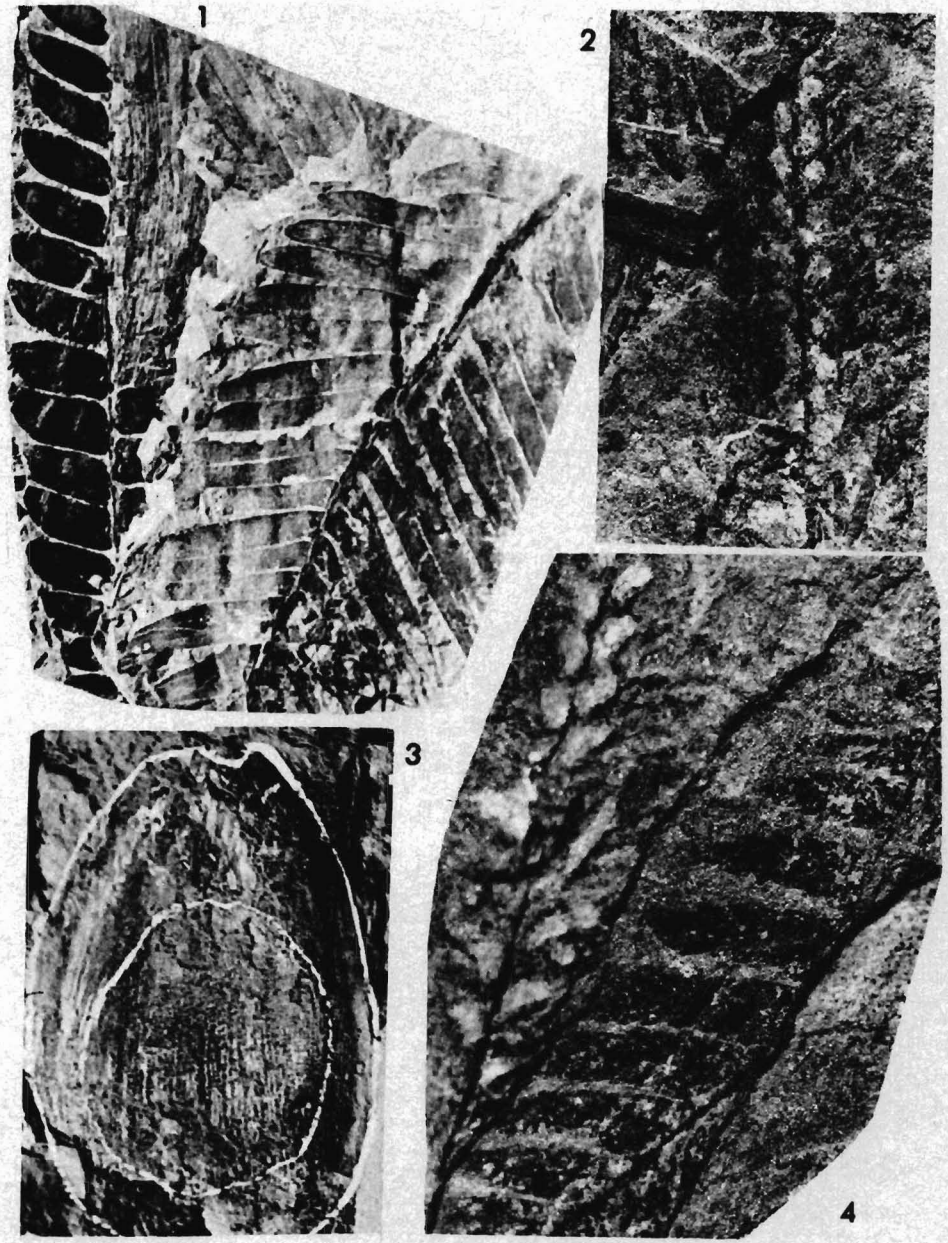
Ejemplar IGM-PB-T-71 (X-1). Fragmento de una pina asociada con *Otozamites hespera*. Ejemplar colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 4.—*Gonatosorus nathorstii* Raciborski

(2) Ejemplar IGM-PB-T-53 (X-3.3). Ejemplar muy amplificado colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-53 (X-3.3). Ejemplar muy amplificado de la misma localidad que el ejemplar anterior.

Figura 3.—*Rhabdocarpus* (?) *grandis* (Wieland)

Ejemplar IGM-PB-T-83 (X-1). Ejemplar colectado en la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



FILICALES, INCERTAE SEDIS Y BENNETTITALES

LAMINA 6

FILICALES Y BENNETTITALES

Figura 1.—*Zamites tribulosus* (Wieland) Person y Delevoryas

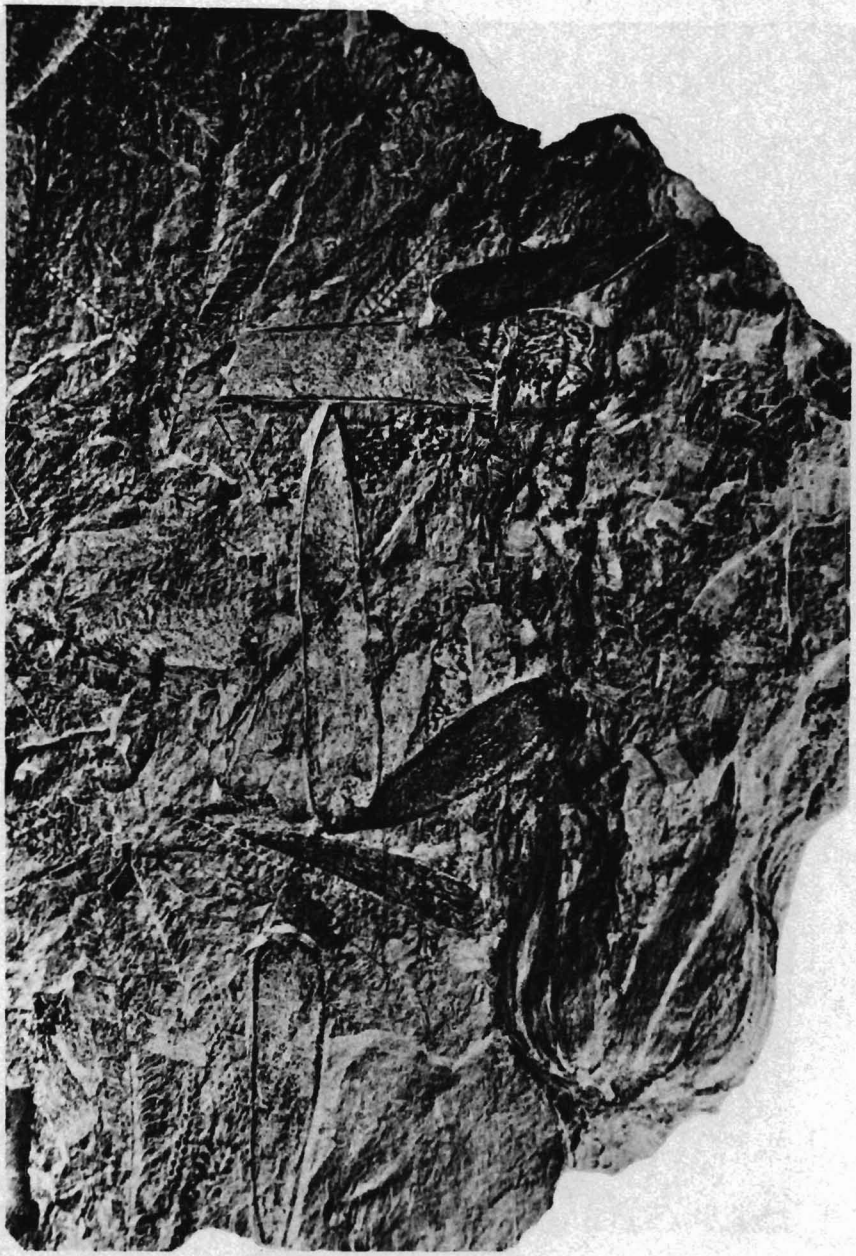
Ejemplar IGM-PB-T-53 (X-.78). Pinas aisladas asociadas con otros géneros en la misma roca provenientes de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 2.—*Gonatosorus nathorstii* Raciborski

Ejemplar IGM-PB-T-53 (X-.78). Pinas fértiles y estériles asociadas en el mismo fragmento de roca con el ejemplar anterior.

Figura 3.—*Williamsonia cuauhtemoci* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-53 (X-.78). Impresión de una fructificación en el mismo fragmento de roca en que se encuentran los ejemplares anteriores (Wieland, 1914-1916).



FILICALES Y BENNETTITALES

LAMINA 7

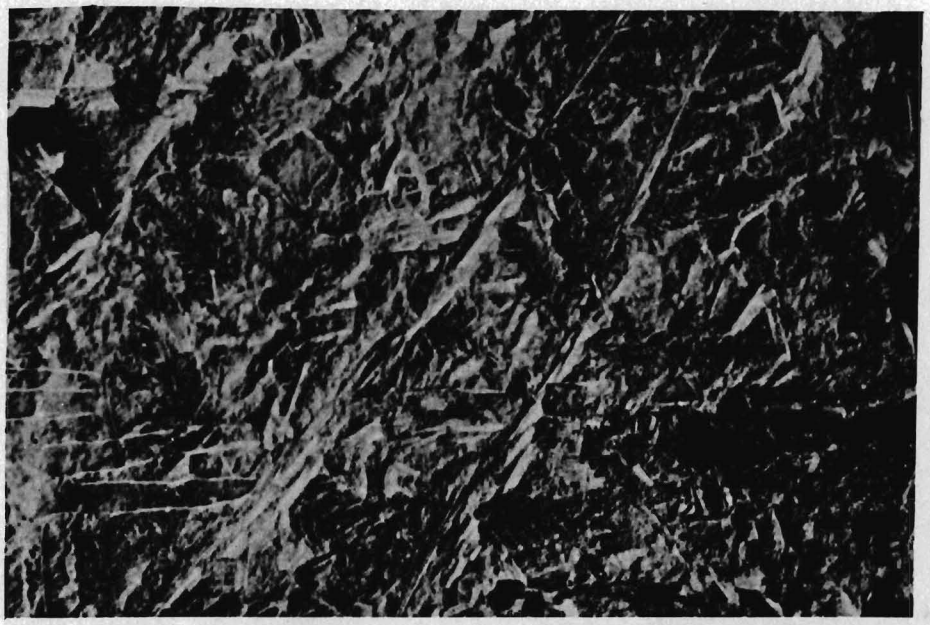
FILICALES Y BENNETTITALES

Figura 1.—*Cladophlebis browniana* (Dunker) Seward

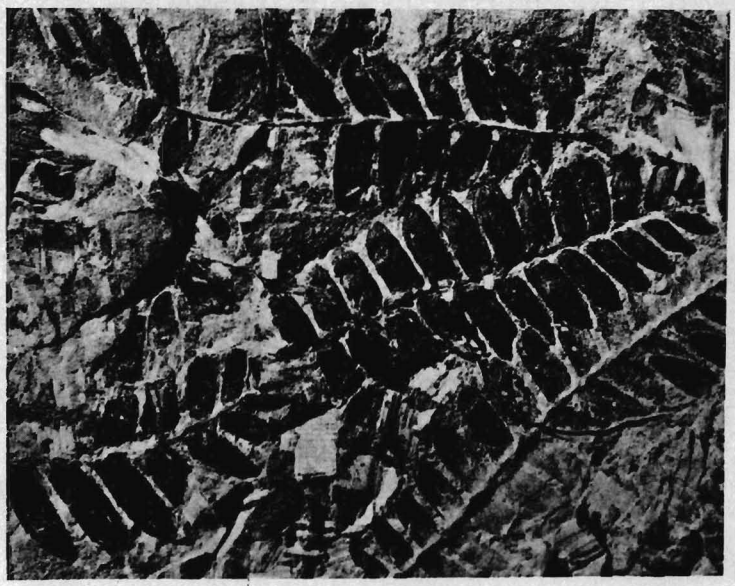
Ejemplar IGM-PB-T-45 (X-1). Ejemplar colectado en la parte media del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 2.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

Ejemplar IGM-PB-T-15 (X-1). Varias frondas incompletas provenientes del manto medio de carbón en el valle del Río Mixtepec, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



1



2

FILICALES Y BENNETTITALES

LAMINA 8

BENNETTITALES

Figuras 1, 2.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

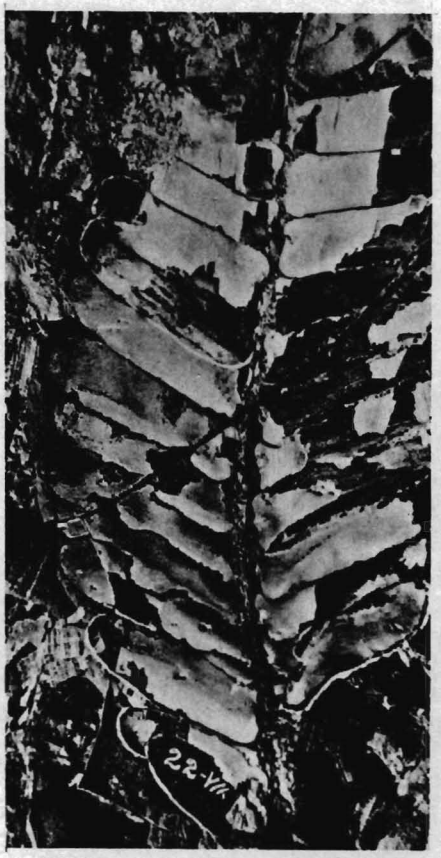
(1) Ejemplar IGM-PB-T-23 (X-1). Fronda casi completa, colectada en la ladera meridional del Cerro del Lucero, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

(2) Ejemplar IGM-PB-T-13 (X-1). Ejemplar colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Williamsonia huitzilopochtlii* Wieland

Ejemplar ilustrado en la lámina 30, figura 4 de Wieland (1914-1916) (X-1). Colectado en la capa 19 del valle del Río Consuelo, Oaxaca.

1



2

3

BENNETTITALES

LAMINA 9

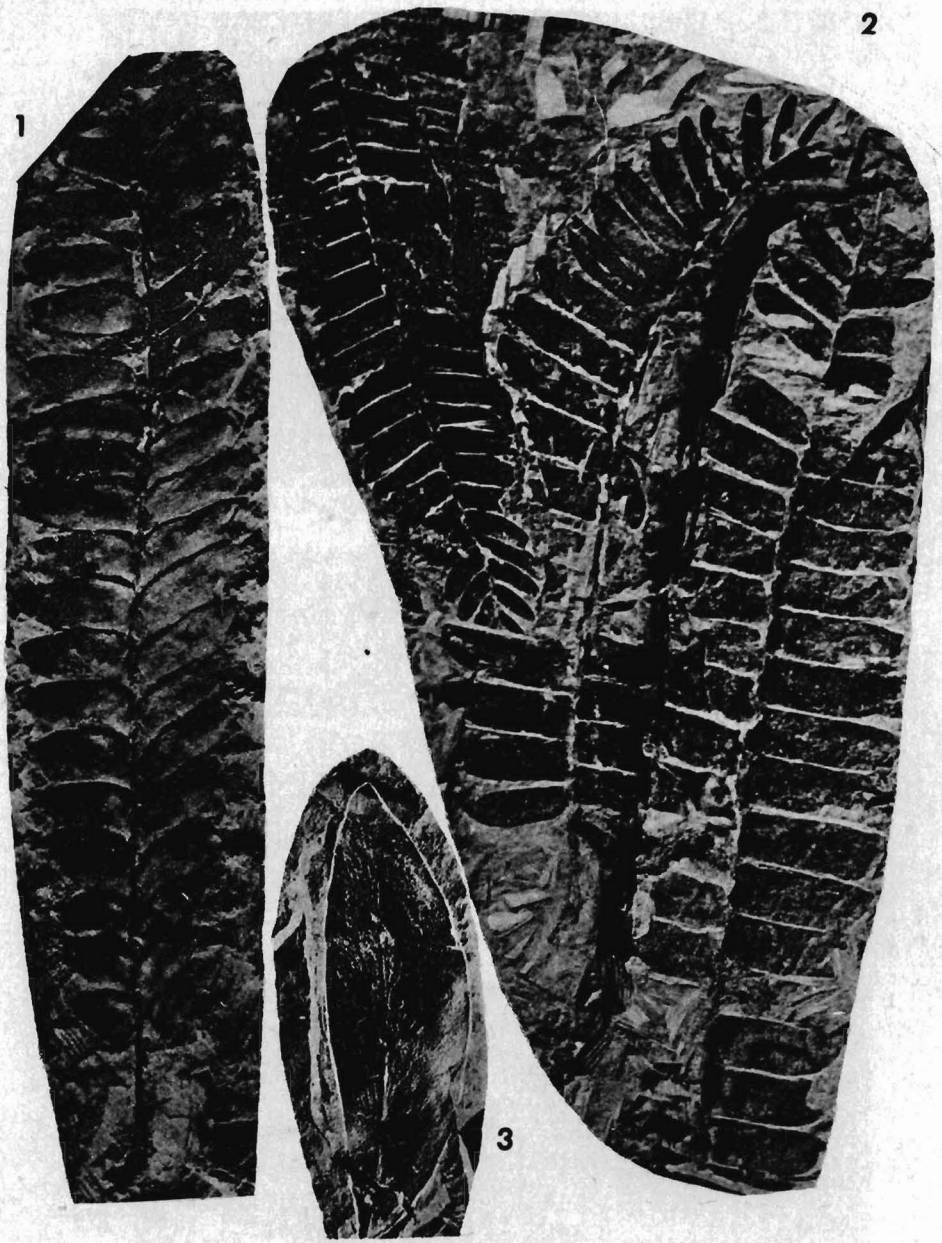
BENNETTITALES E INCERTAE SEDIS

Figuras 1, 2.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

(1) Ejemplar IGM-PB-T-27 (X-1). Fronda colectada en la capa 58 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-17 (X-1). Frondas incompletas provenientes de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Mexiglossa varia* Delevoryas y Person

Ejemplar IGM-PB-T-98 (X-1). Ejemplar colectado en la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES E INCERTAE SEDIS

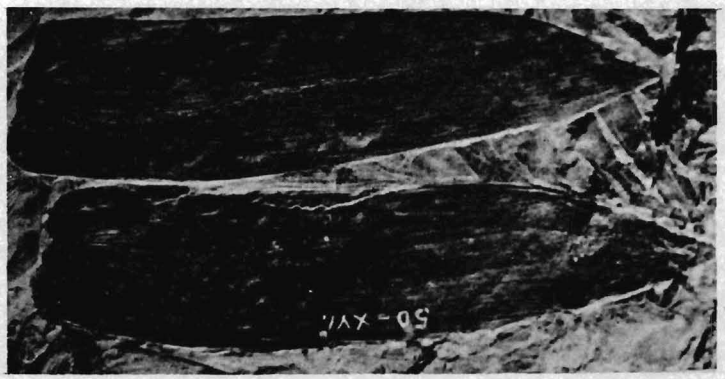
LAMINA 10

BENNETTITALES

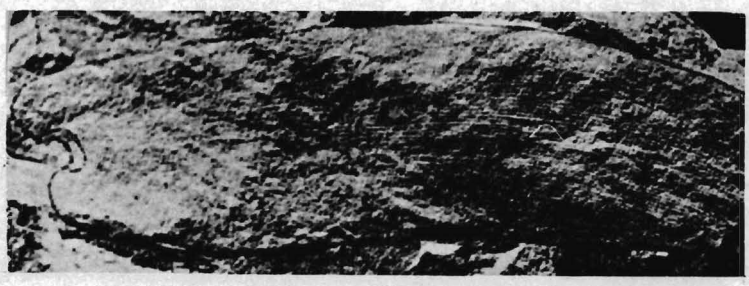
Figura 1.—*Zamites lucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

(1) Ejemplar IGM-PB-T-42 (X-1). Fragmento de fronda con pinas mostrando claramente los nervios, colectados en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-42 (X-1). Dos pinas con nervios muy claros. Colectadas en la capa 16 del valle del Rio Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-41 (X-1). Pina completa de la capa 20 del corte del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1



2



3

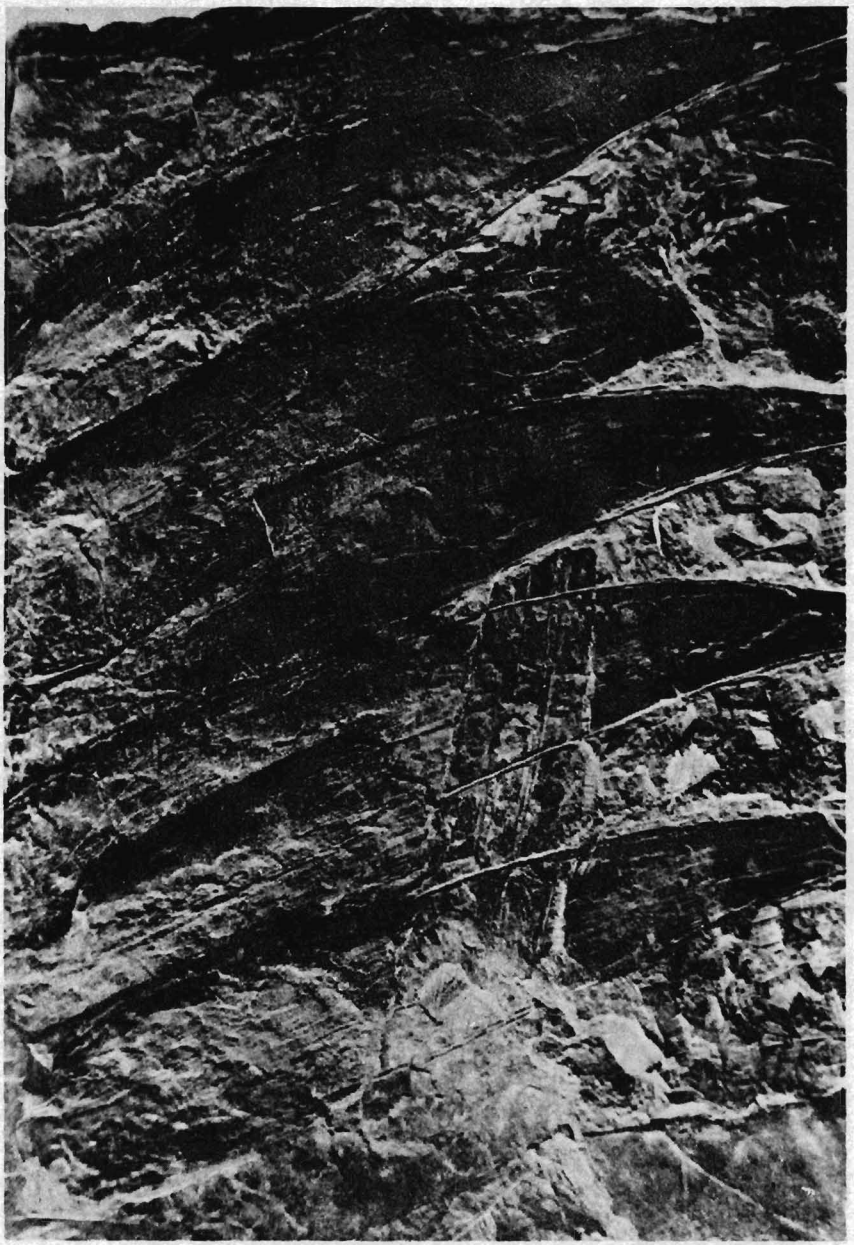
BENNETTITALES

LAMINA 11

BENNETTITALES

Figura 1.—*Zamites oaxacensis* (Wieland) Person y Delevoryas

Ejemplar IGM-PB-T-45 (X-.8). Fragmento de una fronda grande, ligeramente reducida. Colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES

LAMINA 12

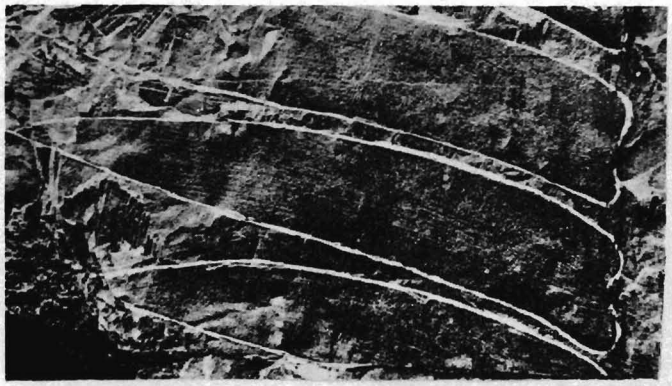
BENNETTITALES

Figuras 1-3.—*Zamites oaxacensis* (Wieland) Person y Delevoryas

(1) Ejemplar IGM-PB-T-36 (X-1). Tres pinas colectadas en el manto de carbón del margen izquierdo del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-43 (X-1). Fragmento de fronda proveniente de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-100 (X-1). Colectado en la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 4, 5.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

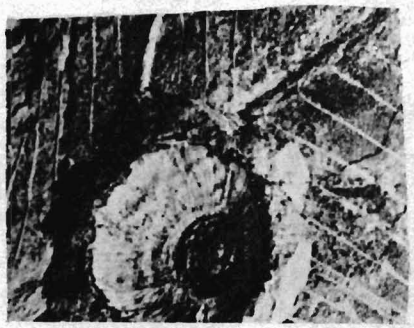
(4) Ejemplar IGM-PB-T-59 (X-1). Cono asociado con una fronda de *Otozamites hespera*, de la región del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(5) Ejemplar IGM-PB-T-71 (X-1). Colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



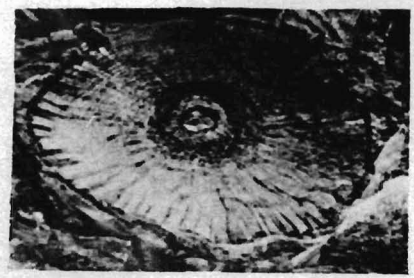
1

3

2



4



5

BENNETTITALES

LAMINA 13

BENNETTITALES

Figuras 1, 2.—*Zamites oaxacensis* (Wieland) Person y Delevoryas

(1) Ejemplar ilustrado en la lámina 14, figura 7 de Wieland (1914-1916) (X-1). De la capa 42 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-40 (X-1). Pina completa proveniente de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 3, 4.—*Otozamites hespera* Wieland

(3) Ejemplar IGM-PB-T-43 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-17 (X-1). Hoja incompleta de la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914-1916).

Figura 5.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-67 (X-1). Base de cono colectado en la capa 18 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

BENNETTITALES

LAMINA 14

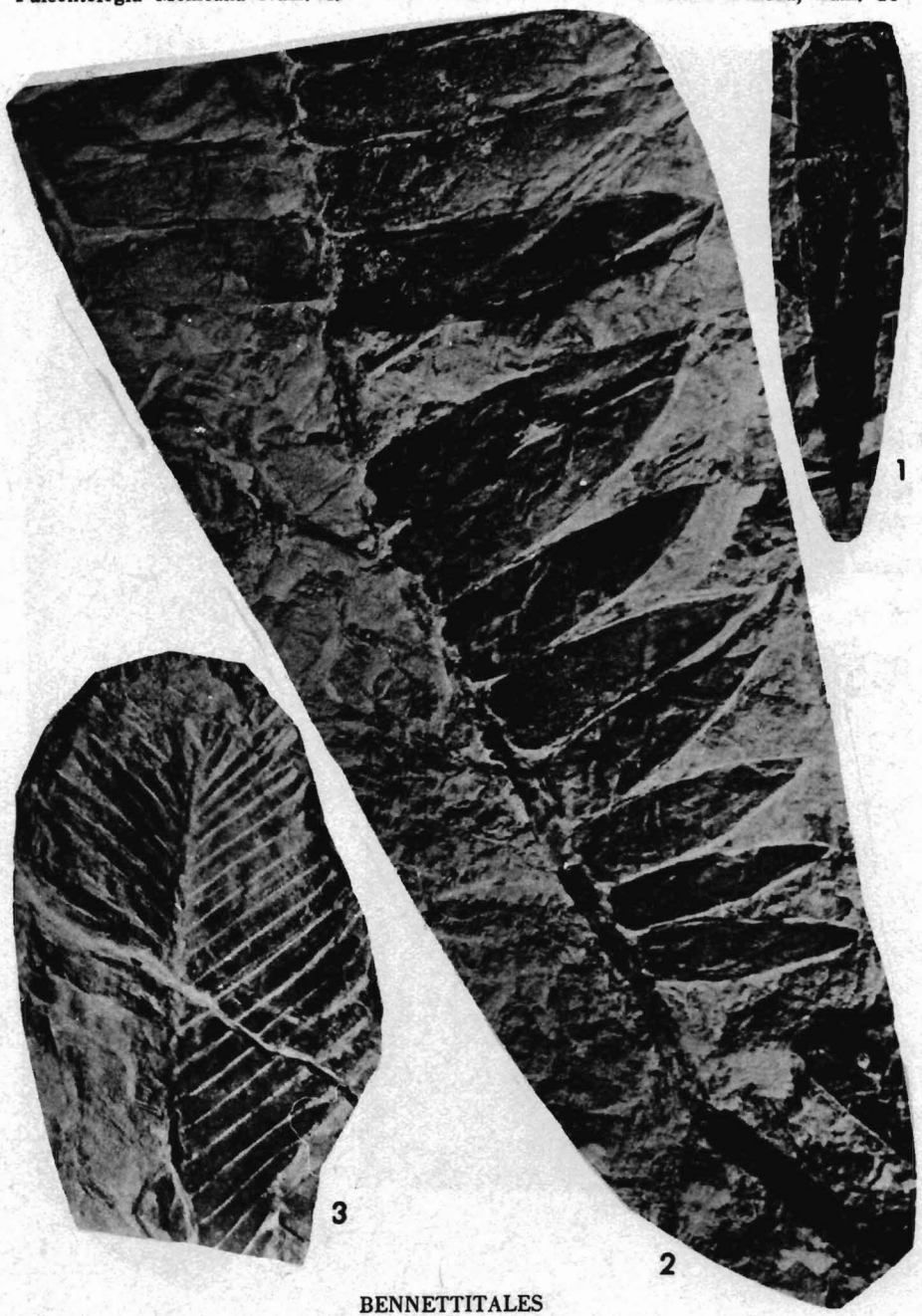
BENNETTITALES

Figuras 1, 2.—*Zamites tribulosus* (Wieland) Person y Delevoryas

(1) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-1). Fronda incompleta de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-17 (X-1). Pina aislada de la misma localidad (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Otozamites hespera* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES

LAMINA 15

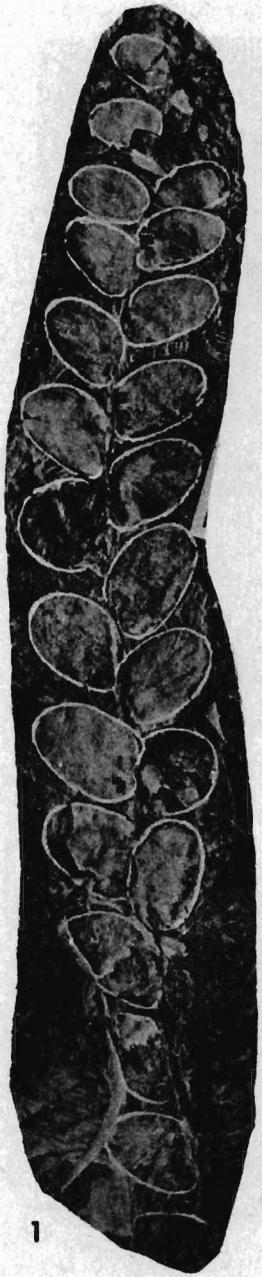
BENNETTITALES

Figura 1.—*Otozamites mandelslohi* (Kurr) Brongniart

Ejemplar IGM-PB-T-28 (X-1). Fronda incompleta en la que se nota la inserción de las pinas. De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

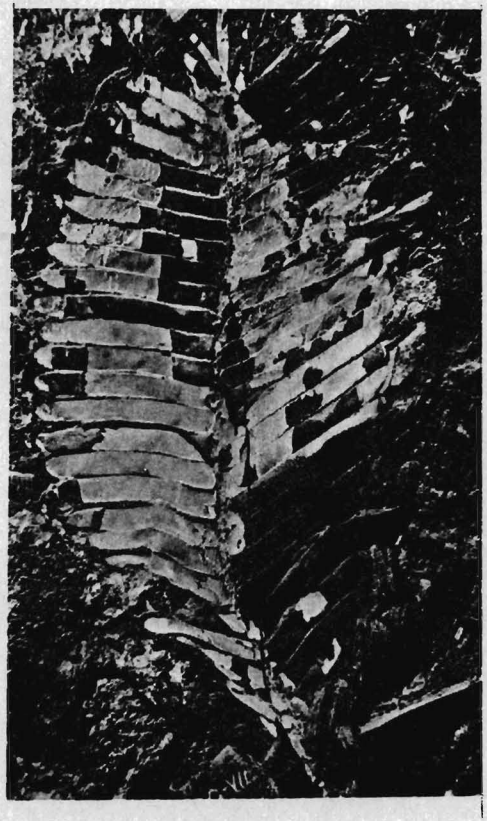
Figuras 2, 3.—*Otozamites hespera* Wieland

(2) Ejemplar ilustrado en la lámina 19, figura 1 de Wieland (1914-1916) (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca.
(3) Ejemplar IGM-PB-T-14 (X-1). Fronda completa colectada en la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



1

2



3

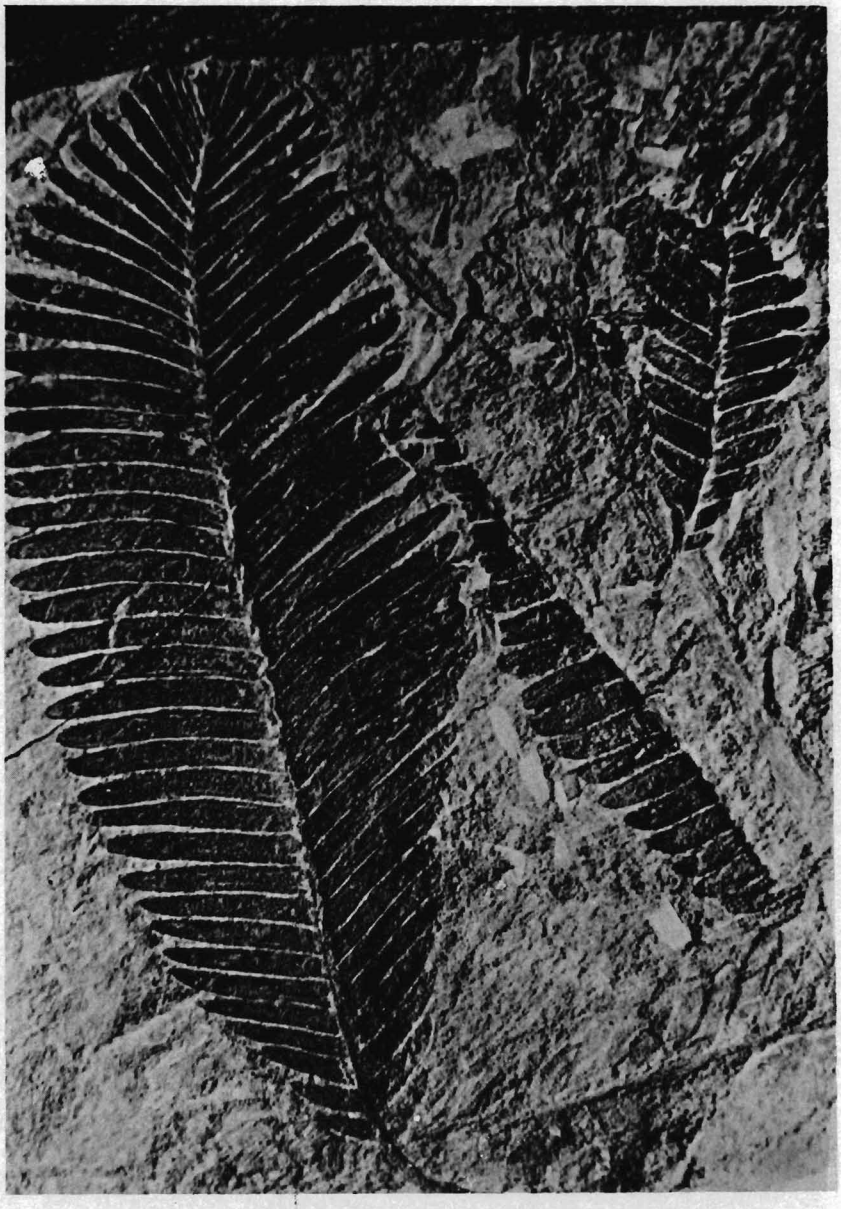
BENNETTITALES

LAMINA 16

BENNETTITALES

Figura 1.—*Otozamites hespera* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-11 (X-.82). Fronda mostrando su forma completa, proveniente de la capa 9 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



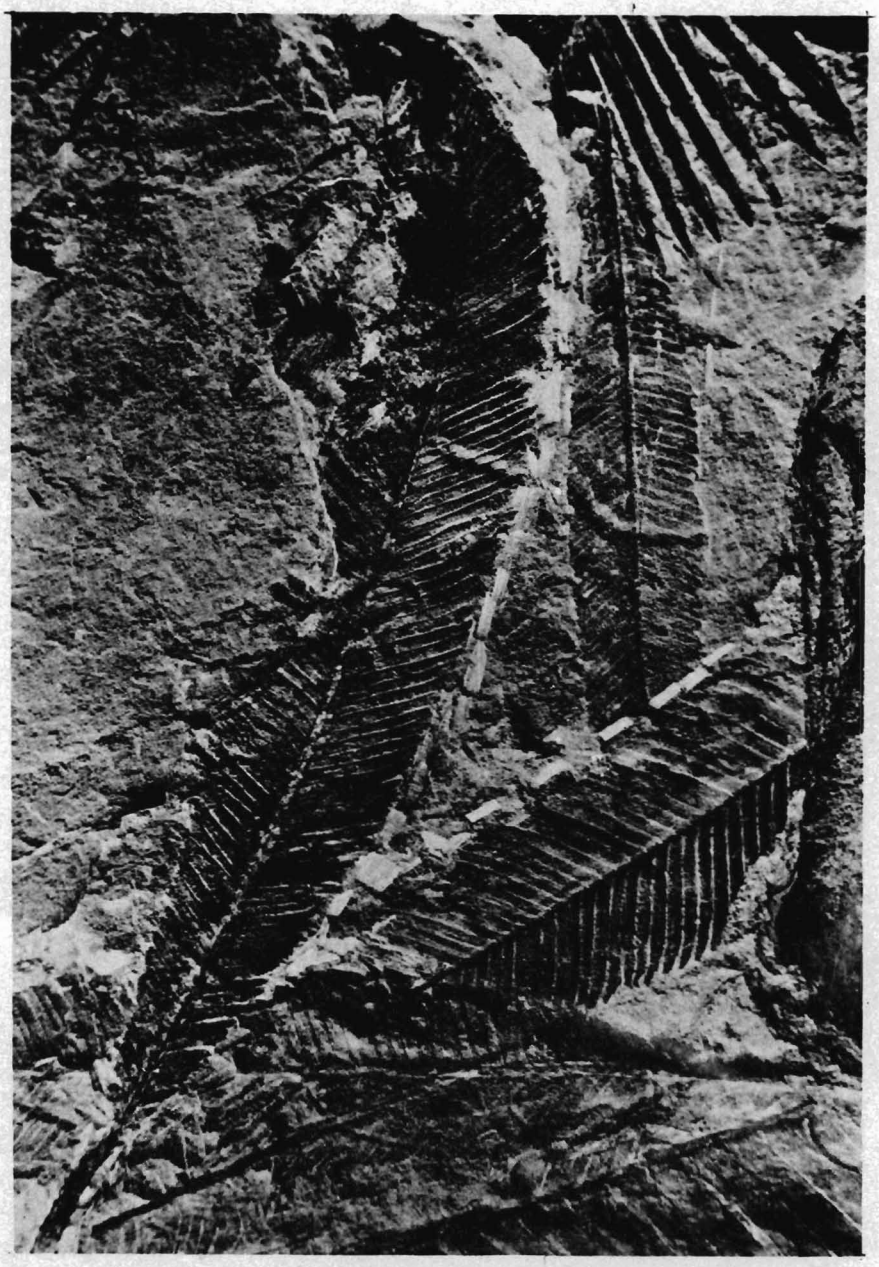
BENNETTITALES

LAMINA 17

BENNETTITALES

Figura 1.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

Ejemplar IGM-PB-T-8 (X-.83). Varias frondas en el mismo fragmento de roca, procedentes de la capa 18 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES

LAMINA 18

BENNETTITALES

Figura 1.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

Ejemplar IGM-PB-T-1 (X-.7). Fragmentos de frondas grandes en la misma roca, provenientes de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

BENNETTITALES

LAMINA 19

BENNETTITALES

Figura 1.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

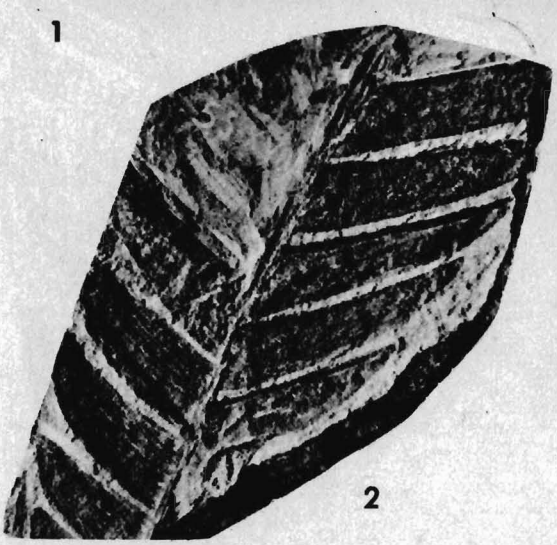
Ejemplar IGM-PB-T-10 (X-1). Frondas pequeñas de la capa 12 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 3.—*Pterophyllum* cf. *P. munsteri* (Presl) Goeppert

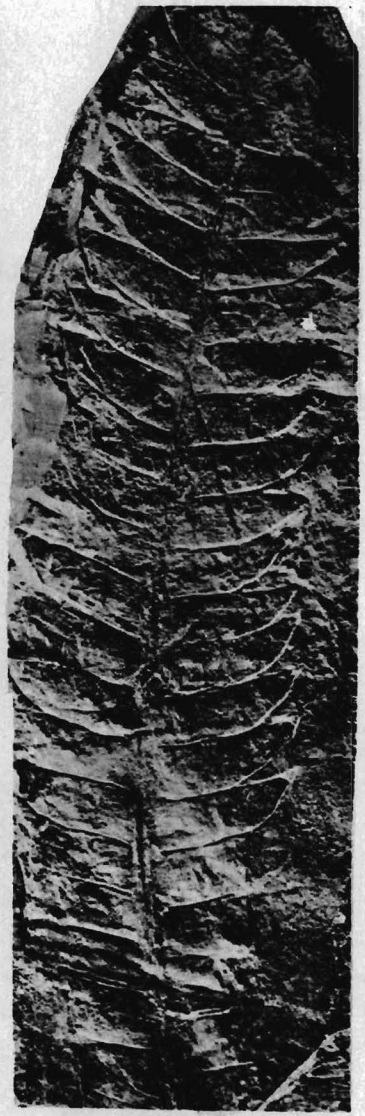
(2) Ejemplar IGM-PB-T-37 (X-1). Fragmento de fronda de la capa 18 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

(3) Ejemplar IGM-PB-T-45 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1



2



3

BENNETTITALES

LAMINA 20

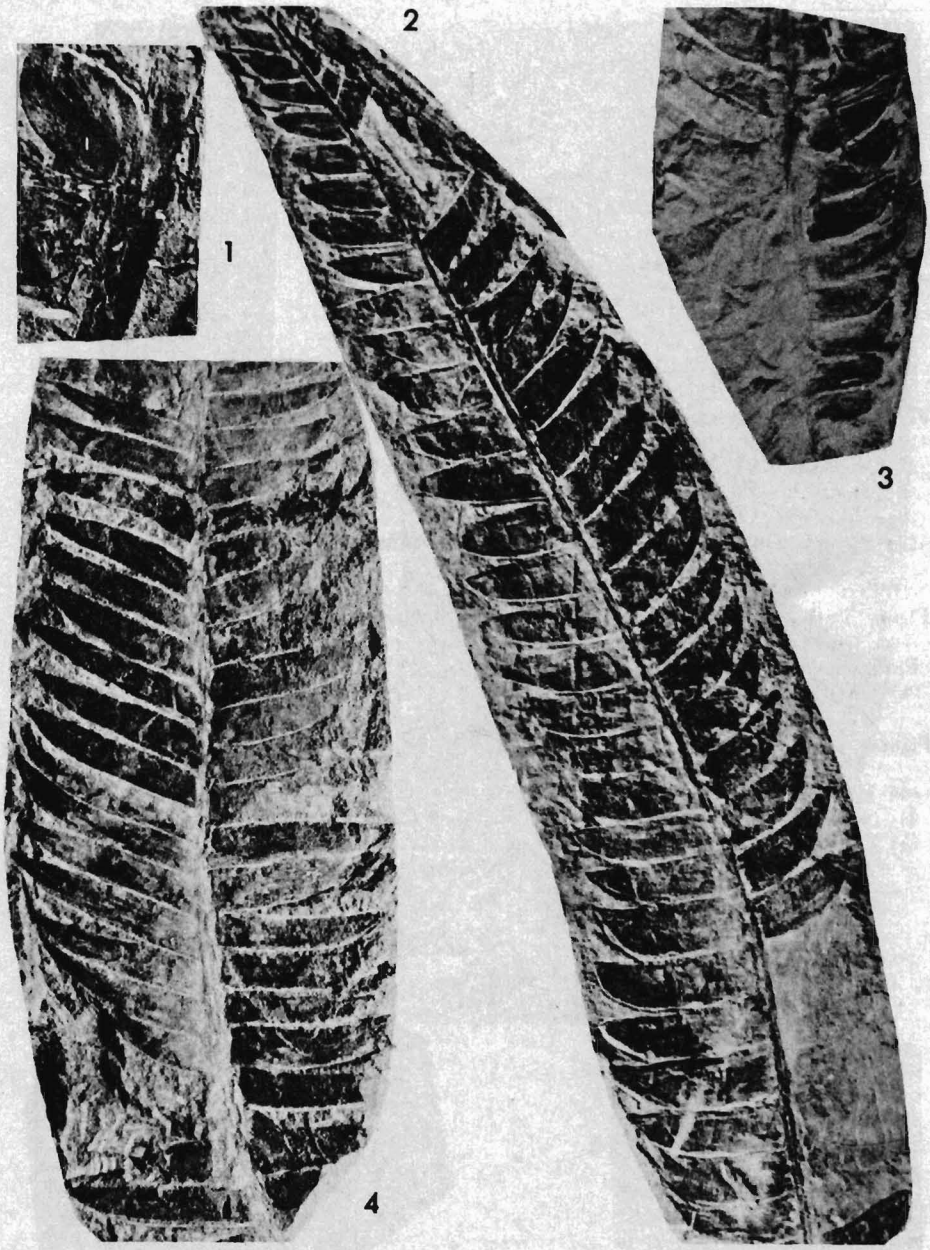
BENNETTITALES

Figura 1.—*Zamites tucerensis* (Wieland) Person y Delevoryas

Ejemplar IGM-PB-T-88 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2-4.—*Pterophyllum* cf. *P. munsteri* (Presl) Goeppert

(2) Ejemplar IGM-PB-T-40 (X-1). Fronda colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-1). Fragmento de fronda mal conservada de la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-40 (X-1). Fragmento de fronda de la misma localidad (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES

LAMINA 21

BENNETTITALES

Figuras 1, 2.—*Anomozamites* sp.

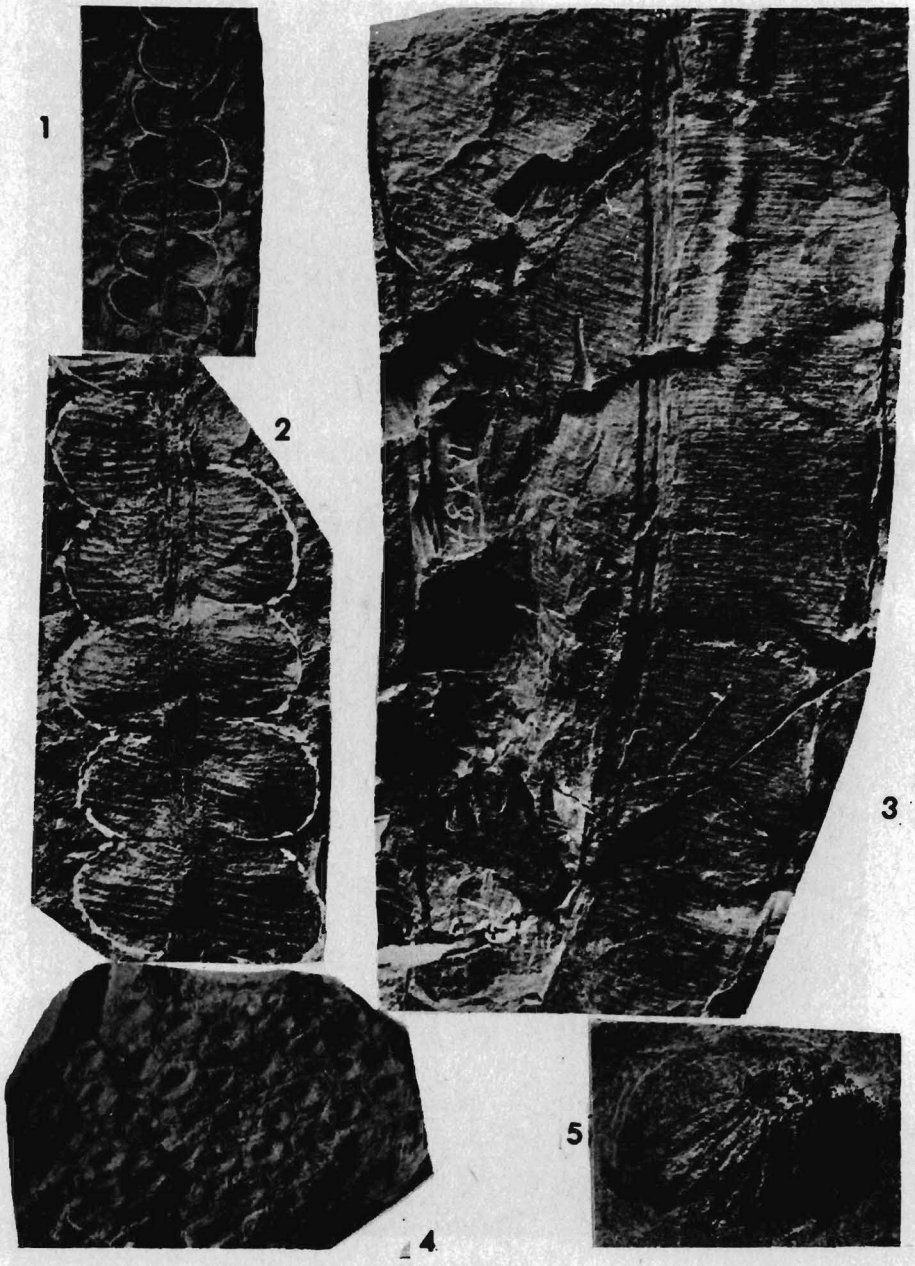
(1) Ejemplar IGM-PB-T-35 (X-1). Fronda incompleta que muestra claramente la inserción de las pinas y la nervadura. Del valle del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-35 (X-2). El mismo ejemplar que en la figura anterior, pero amplificado (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Taeniopteris oaxacensis* Person y Delevoryas

Ejemplar IGM-PB-T-39 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 4, 5.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

(4) Ejemplar ilustrado en la lámina 31, figura 4 de Wieland (1914-1916) (X-1). Fragmento de cono del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(5) Ejemplar IGM-PB-T-56 (X-1). Cono colectado en el valle del Río Mixtepec, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



BENNETTITALES

LAMINA 22

BENNETTITALES

Figura 1.—*Taeniopteris oaxacensis* Person y Delevoryas

Ejemplar ilustrado en la lámina 43 de Wieland (1914-1916) (X-.7). Fronda incompleta de la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca.

BENNETTITALES

LAMINA 23

BENNETTITALES

Figura 1.—*Cycadolepis mexicana* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-79 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

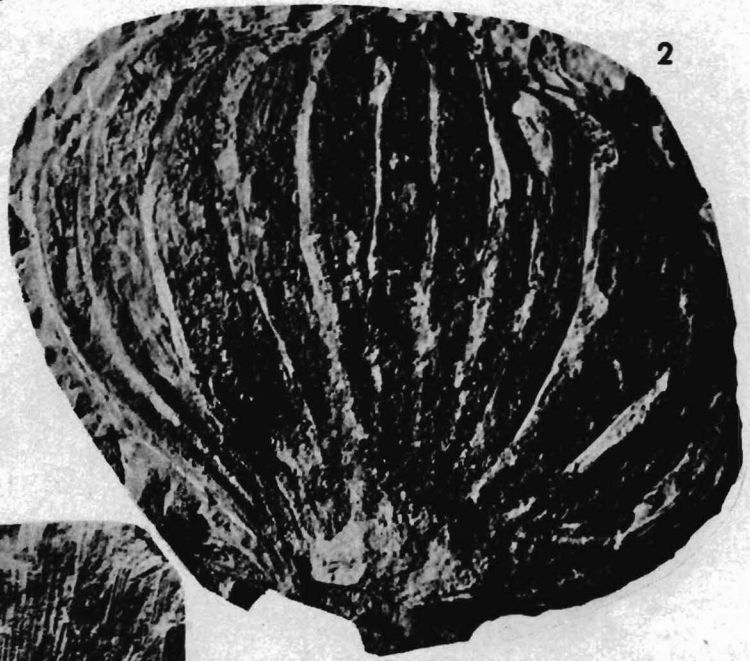
Ejemplar ilustrado en la lámina 30, figura 4 de Wieland (1914-1916) (X-1). Colectado en la capa 19 del valle del Río Consuelo, Oaxaca.

Figura 2.—*Williamsonia cuauhtemoci* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-47 (X-1). Fructificación colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 3.—*Williamsonia huitzilopochtlii* Wieland

Ejemplar ilustrado en la lámina 27, figura 6 de Wieland (1914-1916) (X-1). De la capa 19 del valle del Río Consuelo, Oaxaca.



2

1

3

BENNETTITALES

LAMINA 24

BENNETTITALES

Figura 1.—*Williamsonia cuauhtemoci* Wieland

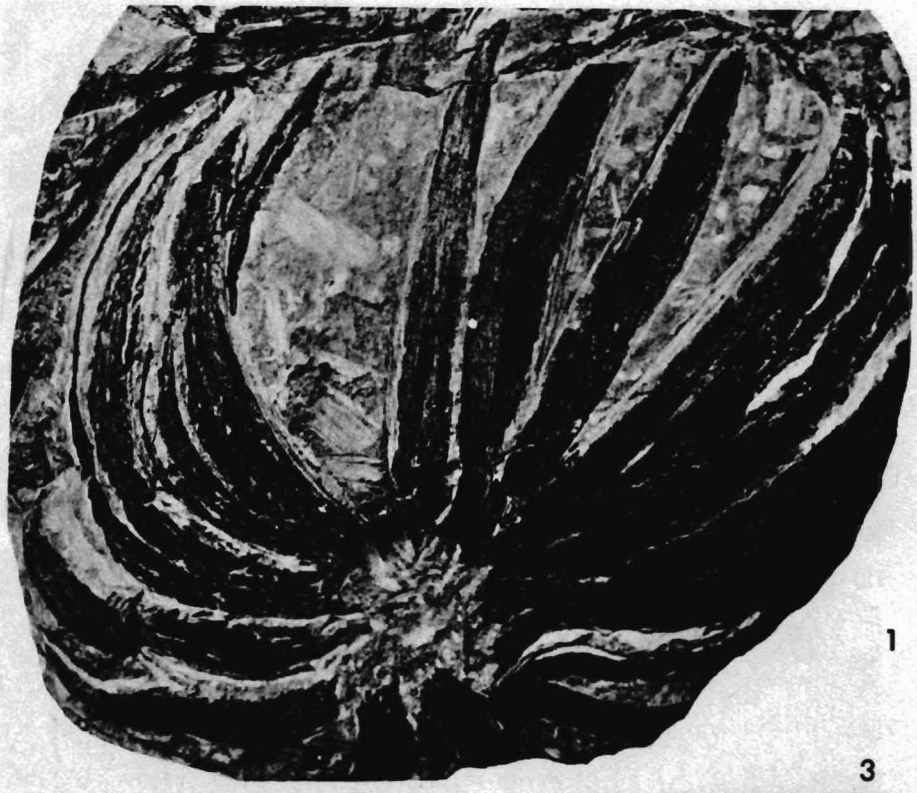
Ejemplar IGM-PB-T-48 (X-1). Fructificación grande colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 2.—*Williamsonia huitzilopochtlii* Wieland

Ejemplar ilustrado en la lámina 27, figura 3 de Wieland (1914-1916) (X-1). Fructificación asociada con frondas de *Ptilophyllum acutifolium,* proveniente de la capa 19 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

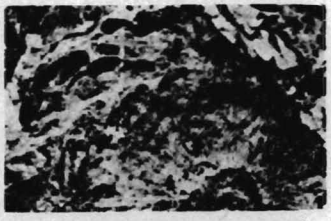
Figuras 3, 4.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

(3) Ejemplar IGM-PB-T-54 (X-1). Base de un cono colectado en el valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-55 (X-1). Base de un cono de la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914-1916).

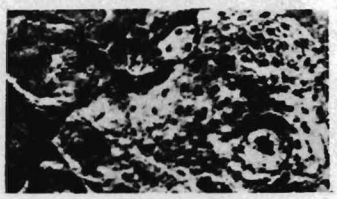


1

2



3



4

BENNETTITALES

LAMINA 25

BENNETTITALES

Figura 1.—*Williamsonia huitzilopochtlii* Wieland

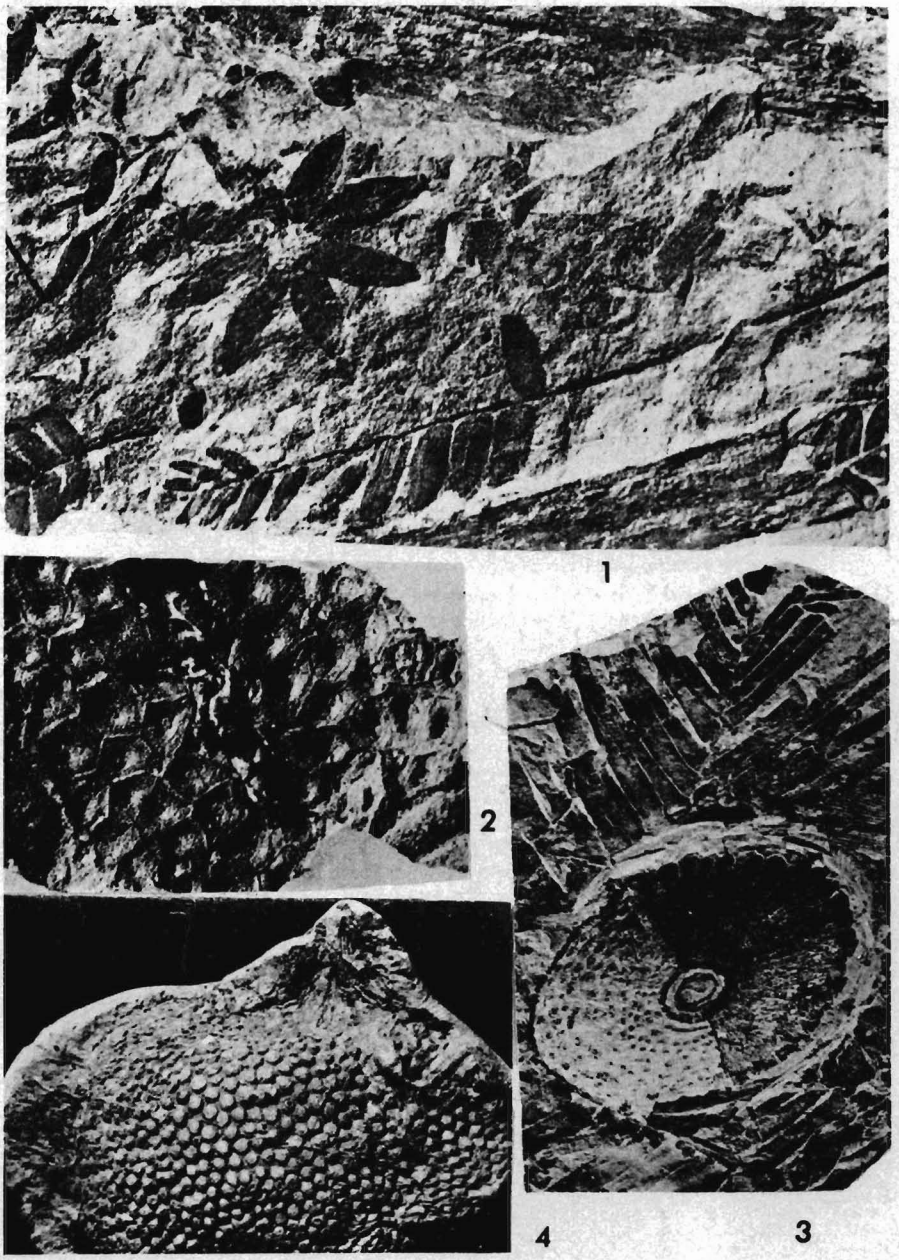
Ejemplar IGM-PB-T-57 (X-1). Fructificación asociada con fragmentos de frondas de *Zamites lucerensis*. Del valle del Río Tlaxiaco, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 3.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

(2) Ejemplar representado en la lámina 31, figura 1 de Wieland (1914-1916) (X-1). Fragmento de cono del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-71 (X-1). Parte basal de un cono asociado con un fragmento de fronda de *Otozamites hespera*. De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 4.—*Williamsonia nathorstii* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-61 (X-1). Región del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



1

2

3

4

BENNETTITALES

LAMINA 26

BENNETTITALES E INCERTAE SEDIS

Figura 1.—*Williamsonia nathorstii* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-61 (X-2). El mismo ejemplar de la Lámina 25, figura 4, amplificado, mostrando las marcas de las escamas (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 4.—Tallos de *Williamsonia*

(2) Ejemplar IGM-PB-T-70 (X-1). Fragmento de tallo colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-69 (X-1). De la misma localidad (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-72 (X-1). De la misma localidad (Wieland, 1914-1916).

Figuras 5, 6.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

(5) Ejemplar IGM-PB-T-56 (X-1). Pequeña fructificación colectada en el valle del Río Mixtepec, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(6) Ejemplar IGM-PB-T-64 (X-1). Cono colectado cerca de la base del Cerro del Lucero, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figura 7.—*Mexiglossa varia* Delevoryas y Person

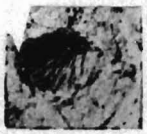
Ejemplar IGM-PB-T-97 (X-1). Hoja mal conservada colectada en la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1

2

3

4



5

6

7

BENNETTITALES E INCERTAE SEDIS

LAMINA 27

BENNETTITALES

Figura 1.—Tallos de *Williamsonia*

Ejemplar IGM-PB-T-77 (X-1). Grandes fragmentos de tallos colectados en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

1

2

3

BENNETTITALES

LAMINA 28

BENNETTITALES Y CONIFERALES

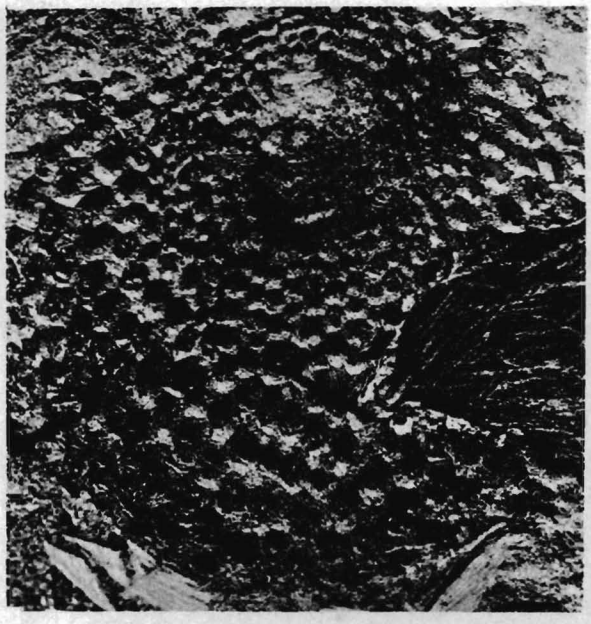
Figuras 1.—*Williamsonia netzahualcoyotlii* Wieland

Ejemplar IGM-PB-T-66 (X-4). Base de un cono carbonizado proveniente de la capa 18 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 3.—*Pelourdia* sp.

(2) Ejemplar IGM-PB-T-88 (X-1). De la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

(3) Ejemplar IGM-PB-T-89 (X-1). De la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914- 1916).



1

2

3

BENNETTITALES Y CONIFERALE

LAMINA 29

CONIFERALES E INCERTAE SEDIS

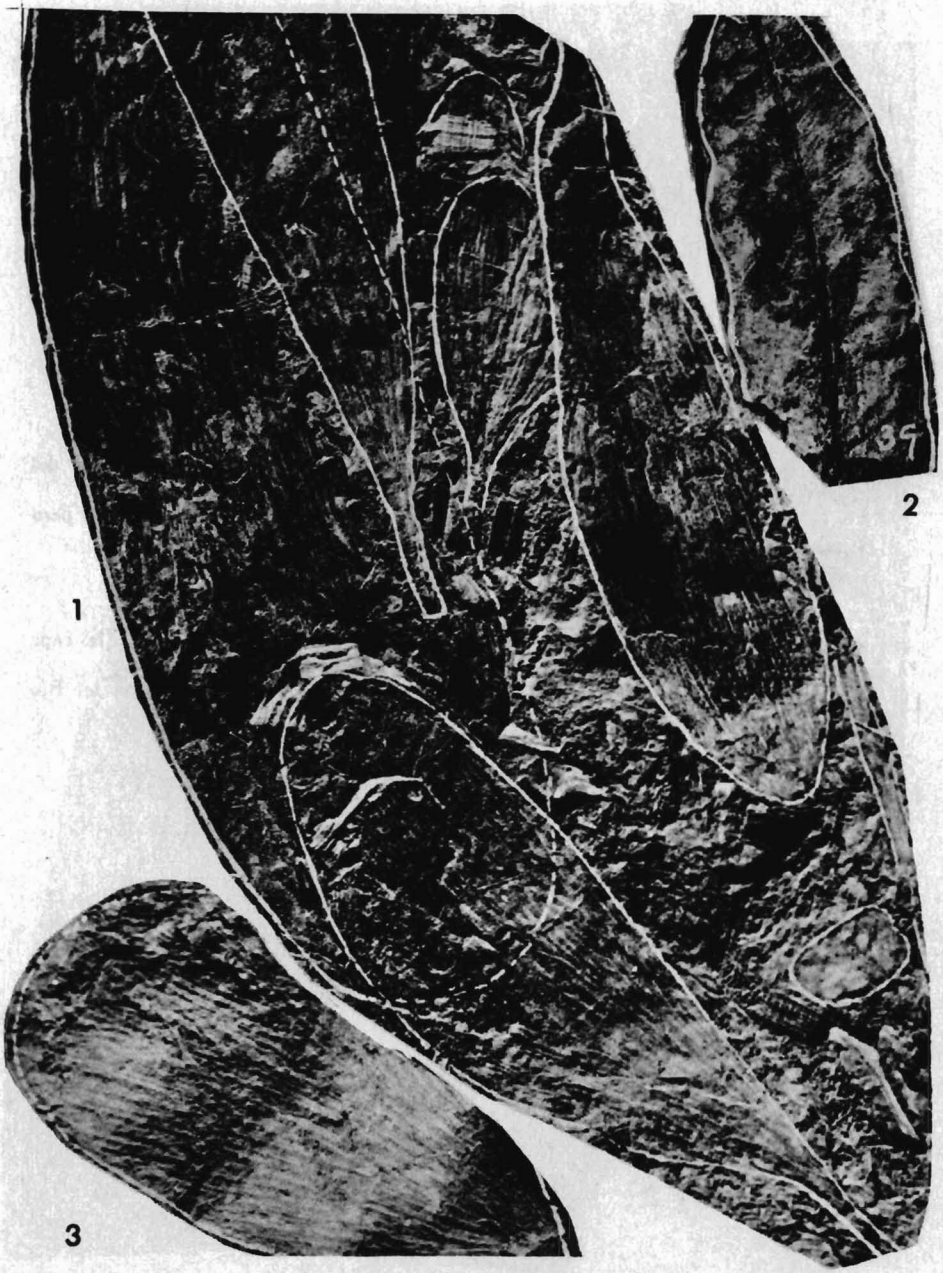
Figuras 1, 3.—*Noeggerathiopsis hislopi* (Bunbury) Feistmantel

(1) Ejemplar IGM-PB-T-86 (X-4). Hojas de diferentes tamaños dispuestas en el mismo fragmento de roca, colectado en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

(3) Ejemplar IGM-PB-T-81 (X-1). Hoja aislada proveniente de la misma localidad que el ejemplar anterior (Wieland, 1914-1916).

Figura 2.—*Mexiglossa varia* Delevoryas y Person

Ejemplar IGM-PB-T-28 (X-1). Fragmento de fronda proveniente de la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



CONIFERALES E INCERTAE SEDIS

LAMINA 30

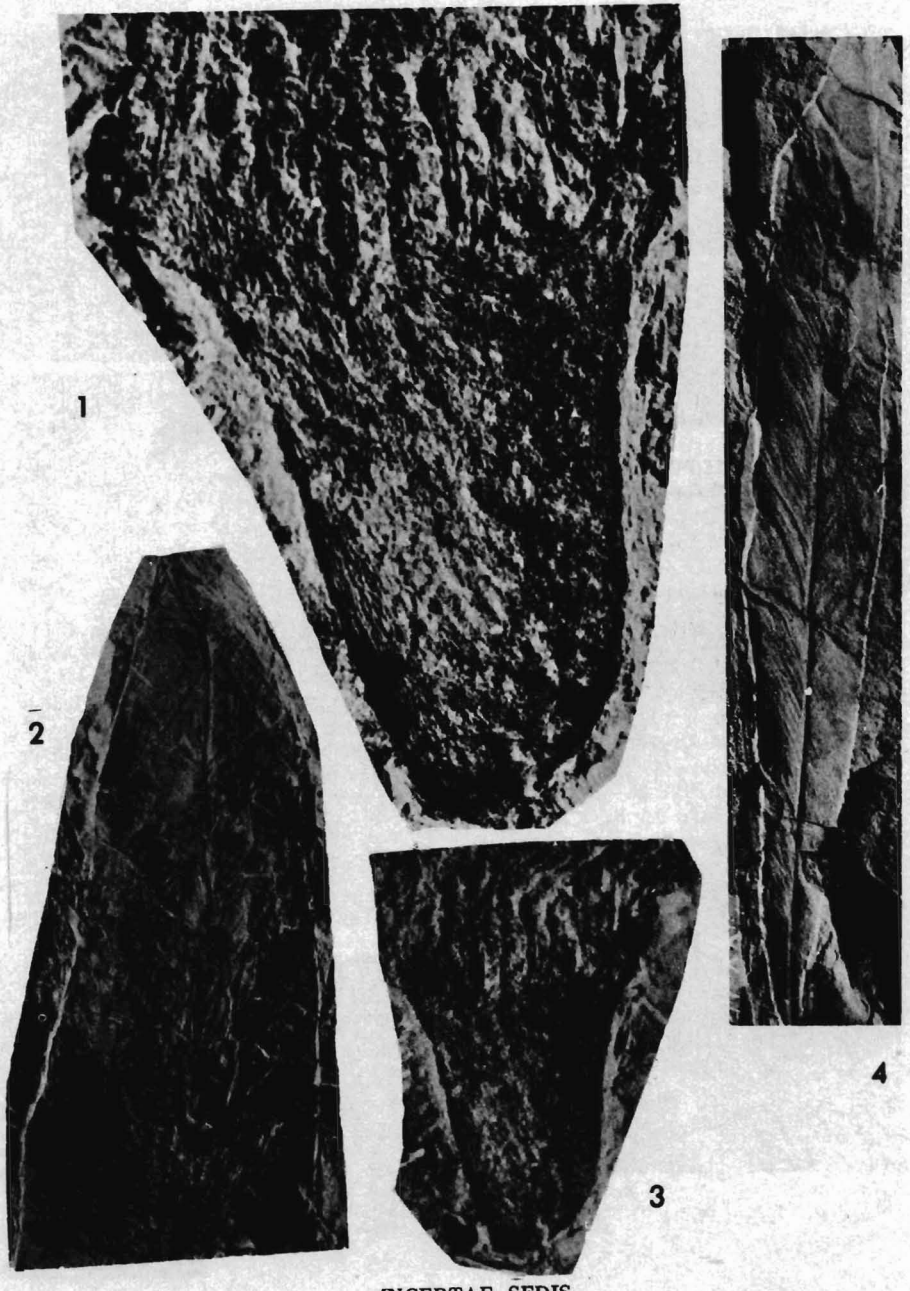
INCERTAE SEDIS

Figuras 1, 3.—*Weltrichia mexicana* (Wieland) Harris

(1) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-1). Fructificación colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(3) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-2). El mismo ejemplar que en la figura anterior, pero amplificado al doble (Wieland, 1914-1916).

Figuras 2, 4.—*Mexiglossa varia* Delevoryas y Person

(2) Ejemplar IGM-PB-T-109 (X-1). Región apical de una hoja colectada en la capa 16 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-38 (X-1). Hoja proveniente de la capa 20 del corte del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).



INCERTAE SEDIS

LAMINA 31

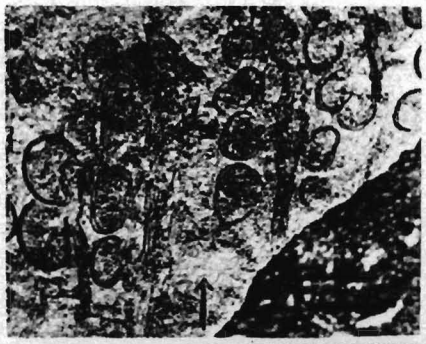
INCERTAE SEDIS

Figuras 1, 2.—*Weltrichia mexicana* (Wieland) Harris

(1) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-4). El mismo ejemplar de la Lámina 30, figuras 1, 3 amplificado, mostrando las prolongaciones en la parte superior de la fructificación (Wieland, 1914-1916).
(2) Ejemplar IGM-PB-T-46 (X-6). El mismo ejemplar muy amplificado y sin retoque.

Figuras 3-6.—*Trigonocarpus oaxacensis* Wieland

(3) Ejemplar IGM-PB-T-82 (X-1). El ejemplar muestra tres costillas. Colectado en la capa 7 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(4) Ejemplar IGM-PB-T-82 (X-1). El mismo ejemplar visto de otra cara (Wieland, 1914-1916).
(5) Ejemplar IGM-PB-T-84 (X-1). Estructuras semejantes a semillas que provienen de la capa 6 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).
(6) Ejemplar IGM-PB-T-85 (X-1). Estructuras semejantes a semillas, provenientes de la capa 20 del valle del Río Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914-1916).

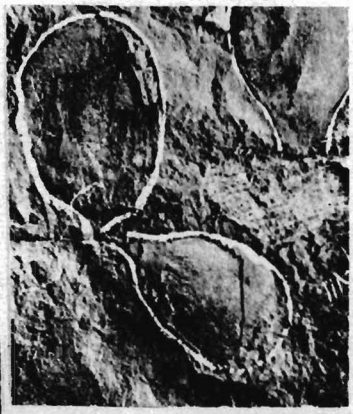


1

2

3

4



5

6

INCERTAE SEDIS

Paleontología Mexicana N° 49, editado por la Dirección General de Publicaciones, se terminó de imprimir en la Editorial Libros de México, S. A., el 25 de junio de 1984. Su composición se hizo en tipo Bodoni de 8 y 10 puntos. La edición consta de 1 200 ejemplares.