

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: ING. DIEGO A. CORDOVA M.

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 27

PALEOBOTANICA Y GEOLOGIA DE TECOMATLAN,
ESTADO DE PUEBLA

P A R T E I

PLANTAS FOSILES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN,
ESTADO DE PUEBLA

POR

ALICIA SILVA PINEDA

RESUMEN

En el presente trabajo se describen dieciseis especies de plantas fósiles provenientes de las cercanías de Tecomatlán, en el Distrito de Acatlán, Puebla, y se les asigna una edad de Jurásico Medio. De las dieciseis especies presentes, ocho se describen por primera vez en México.

INTRODUCCION

Localidad.—El material estudiado procede de la antigua mina de carbón La Salvadora, que se encuentra situada 6 Km al NE de Tecamatlán, en la vertiente oriental del cerro de La Laguna, sobre la cañada de Palapa al sur del Estado de Puebla. La mina está situada en la margen derecha de la barranca de Palapa, que corre de NE-SW 30°, formada por los cerros de Laguna Seca al este, y Xicaltepec al oeste.

Colecciones.—La mayor parte del material estudiado fue colectado por el Ing. Aguilera hace mucho tiempo, posiblemente a fines del siglo pasado o principios de éste. Este material se encontraba almacenado en las bodegas del Instituto antiguo, sin clasificar, pero con localidades bien marcadas. Otra parte del material fue colectado en mayo de 1966 por el Ing. Guillermo P. Salas y el Dr. Héctor Ochoterena y en diciembre del mismo año, se recibió nuevo material del Dr. Zoltan de Cserna.

Estratigrafía.—Esta región ya ha sido estudiada anteriormente por Ramírez (1882, p. 35-37) Aguilera y Ordóñez (1896, p. 97) Burckhardt (1930, p. 37) y fue mencionada por Imlay (1953, p. 10). Aguilera y Ordóñez consideraron esta localidad fosilífera como del Triásico Superior. Burckhardt acepta esta edad, e Imlay la considera como del Jurásico Inferior (Liásico).

Algunas de las especies de plantas de esta localidad, también se encuentran en El Consuelo, Oaxaca (Wieland, 1914) y en Huauchinango, Pue. y Huayacocotla, Ver. (Díaz Lozano, 1916). En esas regiones se les ha considerado de edad Liásica. La clasificación liásica de estas formas fue puesta en duda a raíz del estudio de la evolución paleontológica y geológica de la región de El Consuelo (Alencaster, 1963, p. 5-9).

Los estudios paleontológicos demuestran que esta flora presenta mucha más afinidad con floras del Jurásico Medio y Superior, que con el Liásico. La mayoría de las especies se encuentran en otras regiones del mundo, y hasta son indicativas de Jurásico Medio y Superior. Las especies más características de estas edades son *Zamites feneonis*, *Ptilophyllum cutchense*, *P. acutifolium* y *Otozamites reglei*.

En este trabajo se opta por una edad de Jurásico Medio, tomando en cuenta las relaciones de las rocas en el campo. Es menos probable que estas capas pertenezcan al Jurásico Superior, porque en las regiones adyacentes muy cercanas, los depósitos de esta edad son marinos, lo cual significa que entonces estas regiones estaban inundadas. Por otra parte, la existencia de sedimentos

del Jurásico Medio en la región de Petlalcingo recientemente descubiertos (Cserna, Pérez, Hokuto, 1965) muy cercanos a Tecomatlán, apoyan esta conclusión.

Es probable que esta flora se encuentre en capas de la Formación Tecomazuchil, del Jurásico Medio de Petlalcingo, que a su vez es correlacionable con las capas carboníferas del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noroeste de Guerrero, que constituyen el Grupo Tecocoyunca.

PALEOBOTANICA SISTEMATICA

El material descrito en este trabajo se encuentra en el Museo de Paleontología del Instituto de Geología, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

División TRACHEOPHYTA
Subdivisión SPHENOPSIDA
Clase ARTICULATAE
Orden EQUISETALES
Familia EQUISETACEAE

Género *Equisetites* Sternberg 1833
Equisetites sp. cf. *E. ferganensis* Seward

(Lámina 4, figuras 3, 4)

Equisetites ferganensis Seward, 1907, p. 17, lám. 2, fig. 23-31, lám. 3, fig. G-J; 1911, p. 35, lám. 1, fig. 1-10A; Seward y Thomas, 1911, p. 18, lám. 2, fig. 9; Walkom, 1915, p. 28; Prynada, 1931, p. 20, lám. 1, fig. 1, 2; Harris, 1931, p. 20; Sitholey, 1940, p. 6; Jacob y Shukla, 1955, p. 13, lám. 2, fig. 1-8.

DESCRIPCIÓN.—Los tallos son incompletos, delgados y largos, los entrenudos llevan las costillas y surcos claramente marcados, las costillas son aplanadas, más o menos regulares, de 1.5 mm a 2 mm de ancho y los surcos muy estrechos, a veces solo se notan como una línea fina que separa las costillas. Los nudos y las hojas no se observan con claridad en este ejemplar.

DIMENSIONES.—Los fragmentos de entrenudos alcanzan más de 70 mm de largo por 16 mm de ancho en ambos extremos de los fragmentos. Las costillas miden de 1.5 mm a 2 mm de ancho.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares de la presente colección únicamente constan de la impresión y contraimpresión de un fragmento de tallo en el cual ligeramente puede notarse un nudo; los ejemplares son muy semejantes a los que describe Seward (1907, p. 17) del Jurásico de Turquestán como *Equisetites ferganensis*, aunque por su estado fragmentario no se pueden identificar completamente como esta especie únicamente son comparables con ella; tienen también semejanza con *Equisetites* sp. cf. *E. columnaris* del Jurásico de Caucasia (Seward, 1907, p. 3). Seward (1911, p. 38) señala a *E. ferganensis* en

el Jurásico de Dzungaria, indicando que esta especie tiene el mismo tipo general de fragmentos de tallos encontrados en otras muchas localidades jurásicas, pero que se le ha dado diferentes nombres.

La misma especie ha sido encontrada en el Mesozoico de Asia Central (Prynada, 1931, p. 20) y en el Jurásico de la India por Jacob y Shukla (1955, p. 13). Walkom (1915, p. 29) opina que *E. ferganensis* es una especie ampliamente extendida en el Jurásico Medio del sur de Rusia y Asia; todos estos ejemplares son semejantes al fragmento de tallo encontrado en Puebla. Orlando (1946, p. 269) describe una especie nueva del Liásico de Argentina con el nombre de *Equisetites Frenguelli* y la separa de *E. ferganensis* por poseer esta última especie un tallo calamitoideo. Señala también (1946, p. 269) que *Equisetites* es un género cosmopolita que empieza en el Carbonífero Superior, adquiere su máximo desarrollo en el Triásico y Jurásico y se extingue en el Cenozoico, donde aparecen formas semejantes al género actual *Equisetum*.

El presente ejemplar podría tratarse también de otro tallo, pero se pensó que sería un *Equisetites* por presentar las costillas muy regulares y claramente separadas por surcos, además ha sido encontrado con el resto de plantas jurásicas por lo que no podría ser el género *Calamites* que es característico del Paleozoico.

LOCALIDAD.—Distrito de Acatlán, Puebla.

Subdivisión PTEROPSIDA

Clase FILICINAE

Orden MARATTIALES

Familia OSMUNDACEAE

Género *Cladophlebis* Brongniart 1849

Cladophlebis denticulata Brongniart

(Lámina 1, figuras 1-3; Lámina 2, figura 4)

Pecopteris denticulata Brongniart, Zigno, 1856-68, p. 129.

Cladophlebis Stewartiana Hartz, 1896, p. 231, lám. 11, fig. 1, 2, lám. 12, fig. 2, 3.

Cladophlebis denticulata Fontaine, 1889, p. 71, lám. 4, fig. 2, lám. 7, fig. 7; 1905, p. 68, lám. 11, fig. 1-7; Seward, 1900, p. 18, lám. 4, fig. 9; 1900, p. 134, lám. 14, fig. 1, 3, 4, lám. 15, fig. 4, 5, lám. 20, fig. 3, 4; 1904, p. 169; 1907, p. 5, lám. 1, fig. 8, 9, 9a, lám. 3, fig. B, p. 21, lám. 2, fig. 33, lám. 4, fig. K-N; 1910, p. 343; 1911, p. 42; Stopes, 1907, p. 378; Thomas, 1911, p. 63, lám. 2, fig. 10-12; 1913, p. 228; Halle, 1911, p. 1; Arber, 1917, p. 31, lám. 4, fig. 6; Knowlton, 1919, p. 180; Seward y Holtum, 1922, p. 272, lám. 12, fig. 11a, 11b, 12, 14a, 14b; Yabe, 1922, p. 9, lám. 1, fig. 3, 4, lám. 2, fig. 1, 2; Yabe y Oishi, 1928, p. 5, lám. 1, fig. 3, 4; 1933, p. 206, lám. 30, fig. 8; Sze, 1933, p. 10, lám. 6, fig. 5-7; Oishi y Takahasi, 1935, p. 118, lám. 10, fig. 2; Oishi, 1932, p. 6; 1938, p. 79; 1940, p. 256, lám. 48, fig. 1; Oishi y Huzioka, 1938, p. 70; Sitholey,

1940, p. 6, lám. 1, fig. 9-14, lám. 2, fig. 17, 18, lám. 7, fig. 87-89; Medwell, 1952, p. 83; Jacob y Shukla, 1955, p. 16, lám. 3, fig. 12-14; Vishnu-Mittre, 1957, p. 95; Takahasi, 1958, p. 156; Semaka, 1958, p. 409, 414.

DESCRIPCIÓN.—Las pinas parecen haber sido largas, provistas de un raquis delgado, con estrías longitudinales levemente marcadas. Las pínulas son delgadas, ligeramente falcadas, con bordes enteros o lobulados, opuestas o alternas, se unen al raquis por todo el ancho de su base un poco ensanchada y decurrente, formando ángulos de 60° a 70°; sus bordes laterales están muy cercanos entre sí y los ápices terminan en punta. La nervadura es muy clara, consta de un nervio medio delgado que llega casi hasta el ápice y nervios laterales finos que se bifurcan una sola vez cerca del nervio medio y se hacen paralelos hasta los bordes de la pínula. Pinas fértiles no han sido encontradas.

DIMENSIONES.—El fragmento de pina más grande alcanza más de 75 mm de longitud por 15 mm a 22 mm de anchura; el raquis de la pina mide 1 mm de ancho. Las pínulas miden de 7 mm a 15 mm de largo por 3 mm a 4 mm de ancho en su base.

OBSERVACIONES.—Esta especie consta de fragmentos de pinas con pínulas estériles muy semejantes a los ejemplares incluidos bajo el nombre-grupo *Cladophlebis denticulata* (Seward y Holttum, 1922, p. 272) que comprende frondas estériles del Jurásico de casi todo el mundo. La única diferencia que existe con los ejemplares mexicanos, es que el ejemplar del Jurásico de Ceylán, tiene pínulas finamente denticuladas, iguales a las representadas (Seward, 1907, p. 5 y p. 21) en el Jurásico Superior de Caucasia y Turquestán y en el Jurásico Medio de Kamenka (Thomas 1911, p. 63), mientras que el ejemplar de Puebla tiene pínulas con bordes más o menos lisos.

Para Yabe (1905, p. 32) quien describe un ejemplar del Mesozoico de Corea como comparable a *Cladophlebis denticulata*, esta especie es muy bien conocida como especie jurásica; también ha sido reportada por el mismo autor (1922, p. 9) en el Jurásico de Japón, Corea y China; por Fontaine (1905, p. 68) del Jurásico Medio de Oregon; por Sitholey (1940, p. 6) y Jacob y Shukla (1955, p. 16) del Jurásico de la India; por Medwell (1952, p. 83) del Jurásico de Victoria (Melbourne) y del Mesozoico de Asia Central por Prynada (1931, p. 17).

Seward (1911, p. 42) considera que *Eborcia lobifolia* concuerda con *Cladophlebis denticulata* en la nervadura y los ápices agudos de las pínulas. También es muy semejante a *C. haiburnensis*, pero esta última especie se distingue porque tiene pínulas con los nervios secundarios divididos varias veces y ápices redondeados, en cambio *C. denticulata* tiene las pínulas con ápices agudos y nervios secundarios bifurcados una sola vez (Jacob y Shukla, 1955, p. 17). Según Seward (1910, p. 343) *C. denticulata* con frecuencia ha sido confundida con *Todites williamsoni* del Oolítico de Yorkshire.

Takahasi (1958, p. 156) menciona a *Cladophlebis denticulata* en el Triásico y Jurásico Medio y Superior del oeste de Japón.

LOCALIDAD.—Olomatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Clase GYMNOSPERMAE
Orden PTERIDOSPERMAE
Familia MEDULLOSACEAE

Género *Alethopteris* Sternberg 1825

Alethopteris branneri White

(Lámina 2, figuras 1-3; Lámina 3, figuras 1, 2; Lámina 4, figuras 1, 2, 5; Lámina 5, figuras 1, 4; Lámina 18, figura 1; Lámina 19, figuras 1, 2)

Alethopteris Branneri White, 1913, p. 633, fig. 1-3; Gothan y Jongmans, 1952, p. 1, lám. 1, fig. 1, 1a, 2, 2a, lám. 2, fig. 3, 3a, 4, 6, 7, lám. 3, fig. 5, 5a.

Alethopteris (?) *oaxacensis* Wieland, 1914, p. 126, lám. 42, fig. 1-4, lám. 44, fig. 5, 6; Müllerried, 1933, p. 43; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 25.

DESCRIPCIÓN.—Las pinas tienen aspecto coriáceo, presentan un raquis principal grueso, con estrias longitudinales muy bien marcadas, de este raquis primario salen los raquis secundarios delgados de 1 mm a 1.5 mm de grueso, estriados longitudinalmente, a cada lado de los cuales se disponen las pínulas en ángulos rectos o casi rectos. Las pínulas son un poco irregulares, opuestas o sub-opuestas, algunas están unidas entre sí por sus bases, más o menos hasta 1 mm de su longitud; tienen bordes enteros y ápices redondeados o terminados en punta obtusa.

La nervadura consta de un nervio medio grueso, ligeramente decurrente, que se adelgaza rápidamente hacia el ápice, los nervios secundarios salen del nervio medio, se bifurcan y se anastomosan formando así una especie de red semejante a la nervadura reticular del género *Lonchopteris*.

DIMENSIONES.—El fragmento de raquis principal de mayor longitud alcanza 75 mm de largo y de 6 mm a 7 mm de ancho, el fragmento de pina más grande mide 45 mm de largo por 7 mm a 30 mm de ancho. Las pínulas son variables en su longitud, alcanzan de 7 mm a 15 mm de largo por 2 mm a 4 mm de anchura.

OBSERVACIONES.—Los fragmentos de fronda aquí descritos son idénticos a *Alethopteris Branneri* White (1913, p. 633) del Brasil, cuya edad no se conoce con seguridad, ya que este ejemplar fue colectado en una región donde no se conocían rocas más antiguas que del Cretácico. Por esta razón fue enviado a Knowlton, especialista en flora post-Paleozoica, quien no encontró ningún tipo semejante de planta mesozoica o terciaria, y concluyó que se trataba de un ejemplar semejante al género *Alethopteris* característico del Paleozoico. White (1913, p. 636) indica que si los fragmentos son correctamente referidos al género *Alethopteris* pueden ser del Paleozoico Superior o Pérmico señalando también que aunque las frondas con aspecto de *Alethopteris* son raras en el Mesozoico, sí han sido descritas algunas. Carpentier (1932, p. 90) describe un ejemplar idéntico a los ejemplares de White y de Puebla, encontrado junto con la flora jurásica de Yémen, Arabia y lo llamó cf. *Laccopteris*, género que actualmente se llama *Phlebopteris* y se le encuentra del Jurásico al Cretácico Inferior, ya que encima de estas capas ha sido encontrado Cretácico Superior. La seme-

janza que existe entre estos dos ejemplares, el descrito por Carpentier (1932, p. 90) del Jurásico de Arabia y el descrito por White (1913, p. 633) del Brasil, ya había sido mencionada por Gothan (1952, p. 7) indicando que en caso de cambiar nombre específico al ejemplar de Brasil se le debe llamar *Phlebopteris branneri* (White) Gothan; sin embargo, señala que basado exclusivamente en su material, no se aventuraría a darle nombre específico. Jongmans (1952, p. 7) basándose en la comunicación de Gothan indica también que es grande la semejanza entre el material descrito por Carpentier y el de Brasil y que es muy probable que la especie de White pertenezca al género *Phlebopteris*, pero que se debe coleccionar más material para fijar la situación de *P. branneri* (White) Gothan.

Es indudable que la especie de Brasil es idéntica a la de Oaxaca. Seguramente Wieland no tuvo a su alcance este trabajo (White, 1913) antes de que saliera su publicación, ya que fueron casi simultáneos. Las láminas de los ejemplares de Wieland fueron examinadas por White (Wieland, 1914, p. 126) quien indicó que las frondas tienen aspecto de *Alethopteris*, pero con nervadura ligeramente reticular. Las pinas descritas aquí corresponden completamente al género *Alethopteris*, y son muy parecidas a *A. bohémica* Franke (Winfried y Remy, 1959, p. 166) y a *A. serlii* (Darrah, 1939, p. 179), tanto en la forma de la pina como de la pínula y su nervio medio, pero los ejemplares mexicanos tienen los nervios secundarios ligeramente reticulares, semejantes a la nervadura de *Lonchopteris*. Algunos autores como Seward (1910, p. 576), Arnold (1947, p. 160) y Andrews (1961, p. 90) consideran que el género *Lonchopteris* es idéntico a *Alethopteris*, pero que se distinguen en la nervadura reticular de las pínulas.

El presente ejemplar no se puede identificar como *Lonchopteris*, ya que la nervadura reticular de este género es más pequeña y en general de aspecto diferente. Seward (1910, p. 494) ha indicado que el nombre genérico de *Lonchopteris* se debe usar solamente en caso de que se trate de especies paleozoicas y que para especies semejantes, pero del Triásico, se ha dado el nombre genérico de *Weichselia*, y señala que tanto *Lonchopteris* como *Alethopteris* se incluyen en las Pteridospermas, mientras que *Weichselia* probablemente es miembro de Osmundaceae.

El nombre de *Weichselia* tampoco se puede aplicar a la especie de Puebla, ya que las pínulas de este género tienen aspecto de *Pecopteris* y su nervadura reticular es muy pequeña.

Alethopteris branneri tiene alguna semejanza con *Pecopteris candolleana* Brongniart (Winfried y Remy, 1959, p. 235) del Pérmico de Berlín, pero también se diferencian por la anastomosis de su nervadura. Müllerried (1933, p. 43) describe un ejemplar de *A. oaxacensis* de Coatepec, Puebla, de la parte superior del Jurásico Inferior y la parte inferior del Jurásico Medio, que es idéntico a la especie aquí descrita, pero no se menciona la nervadura reticular que notó Wieland (1914, p. 127) y que se observa en el presente material. El género *Alethopteris* junto con *Neuropteris* son considerados géneros característicos del Carbonífero, siendo abundantes también en el Pérmico, aunque se les encuentra hasta el Mesozoico (Darrah, 1939, p. 131, Arnold, 1947, p. 219,

Andrews, 1961, p. 89). *A. branneri* se encuentra asociada en la misma roca con fragmentos de *Pterophyllum nathorstii* Schenk, planta muy abundante en el Jurásico Medio de Oregón (Fontaine, 1905, p. 97).

En el presente ejemplar sí fue posible obtener pequeños fragmentos de la cutícula epidérmica de las pínulas; esta cutícula se obtuvo por maceración de la roca con ácido fluorhídrico, está mal preservada y no permite distinguir el tipo de estomas, en algunas regiones se notan restos de la nervadura reticular y en otras se notan células con paredes gruesas, de forma cuadrada o rectangular y algunas son irregulares. En este material también se ha observado un fragmento de pina fértil, las pínulas fértiles son idénticas a las estériles, pero con los soros a uno y otro lado del nervio medio, en número de ocho soros a cada lado, estos soros son redondeados y cuando más alcanzan .5 mm de diámetro.

LOCALIDAD.—Punta de Pescado, cerca de Cerro Xicaltepec, a 4 Km al E del Rancho Mixquiapa; Barranca de Santa María cerca de Coayuca, en el criadero de carbón de piedra, La Salvadora, de Olomatlán, Mpio. de Tecamatlán, Dto. de Acatlán, Puebla.

Orden CAYTONIALES

Familia CAYTONIACEAE

Género *Sagenopteris* Presl 1838

Sagenopteris goeppertiana Zigno

(Lámina 16, figura 1, 2)

Sagenopteris goeppertiana Zigno, 1856-68, p. 188, lám. 21, fig. 1a, 1b, 2-5, lám. 22, fig. 1, 2; Fontaine, 1905, p. 83, lám. 14, fig. 5-11; Knowlton, 1919, p. 561.

DESCRIPCIÓN.—Hoja grande, de forma más o menos lanceolada y lámina entera. La nervadura es reticular, consta de un nervio medio grueso, que llega aproximadamente hasta la mitad o tres cuartas partes de la longitud de la hoja, donde se disuelve en nervios secundarios. Los nervios secundarios son delgados, parecen salir del nervio medio formando ángulos muy agudos, se ramifican varias veces, se anastomosan y forman una red alargada.

Por la forma lanceolada de las hojas parecen pertenecer al tipo de hojas laterales de un grupo formado por cuatro hojas, siendo las centrales de forma espatular. Algunas impresiones muestran los fragmentos de hojas muy ensanchadas hacia arriba y estrechos hacia la base, obteniendo una forma más o menos espatular que no se observa con claridad por tratarse solamente de fragmentos de hojas, es posible que éstas correspondan al tipo de hojas centrales del grupo.

DIMENSIONES.—El fragmento de hoja más grande mide más de 55 mm de longitud por 37 mm de ancho en su región de mayor anchura, otras hojas son menos anchas. El nervio medio mide de 1 mm a 2 mm de grueso.

OBSERVACIONES.—El ejemplar aquí estudiado es idéntico a *Sagenopteris goeppertiana*, especie descrita por Zigno (1856-68, p. 188) del Oltico de Italia

como un grupo de cuatro hojas, siendo las hojas centrales de forma espatular y las laterales de forma lanceolada; aunque los ejemplares de Puebla no presentan ninguna hoja unida en grupo, sí presentan los dos tipos de hojas. Esta especie también fue descrita por Fontaine (1905, p. 83) en el Jurásico de Oregon.

En los dos trabajos donde se describe *S. goeppertiana* no se menciona nada en relación con la cutícula; en el ejemplar de Puebla fue posible obtener la cutícula por medio de maceración de la roca con ácido fluorhídrico, la cutícula obtenida se encuentra muy mal conservada, en general es gruesa y no se observan células con claridad, solamente fragmentos de la nervadura y una estructura granular muy semejante a la representada por Harris (1932, lám. 1, fig. 2) en *S. serrata* del Rético-Liásico de Groenlandia, también semejante a la estructura granular de *S. hallei* representada por el mismo Harris (1932, lám. 1, fig. 1), la cual también es semejante a *S. goeppertiana* en la forma de las hojas y disposición de la nervadura, pero se diferencian en que *S. hallei* tiene las hojas de tamaño mucho menor y la red formada por la nervadura es más grande que en *S. goeppertiana*.

El ejemplar de Puebla tiene una gran semejanza con *S. rhoifolia* var. *mexicana* que describe Wieland (1914, p. 139) del Rético-Liásico de Oaxaca, al cual más tarde se le llama *S. emmonsi* var. *mexicana*, únicamente se diferencian en que la variedad de Wieland, como puede observarse en las láminas, es de menor tamaño, de hoja más angosta y tiene su nervadura más fina que el ejemplar de Puebla, sin embargo, en esta misma colección hay algunas formas aunque muy fragmentarias pero que bien podrían considerarse como *S. rhoifolia* var. *mexicana*, en cambio, otras son idénticas a *S. goeppertiana*.

LOCALIDAD.—Distrito de Acatlán, Puebla.

Orden CYCADALES

Familia CYCADACEAE

Género *Taeniopteris* Brongniart, 1832

Taeniopteris orovillensis Fontaine

(Lámina 2, figura 5; Lámina 3, figura 3)

Taeniopteris orovillensis Fontaine, 1896, p. 274; 1900, p. 348, lám. 52, fig. 2-4; 1905, p. 78, lám. 12, fig. 12-17; Knowlton, 1919, p. 614; LaMotte, 1944, p. 299.

DESCRIPCIÓN.—La fronda es incompleta, con lámina no dividida en pinas, con bordes enteros y parece haber sido de gran longitud y no muy ancha. Los extremos basal y apical están rotos, por lo que se desconoce su forma. La nervadura consta de un nervio medio grueso y estriado longitudinalmente, del cual parten los nervios secundarios que forman con él ángulos rectos; son finos, paralelos y numerosos, aproximadamente en número de 3 ó 4 nervios por milímetro. Estos nervios se observan claramente en un fragmento pequeño de fronda.

DIMENSIONES.—Un fragmento de fronda mide más de 50 mm de longitud por 25 mm de anchura, siendo esta medida más o menos la mitad del ancho de la fronda. Otro ejemplar mide 55 mm de largo por 20 mm de ancho y hay otros fragmentos más pequeños. El nervio medio mide de 2 mm a 3 mm de grueso, y en algunos ejemplares hasta 5 mm.

OBSERVACIONES.—La descripción anterior se basa en fragmentos de fronda que muestran que se trata de una fronda grande con nervio medio grueso y nervios laterales finos. Los fragmentos estudiados son semejantes a ejemplares de *Taeniopteris orovillensis* Fontaine (1900, p. 348), muy abundante en el Jurásico Medio de Oroville, California. Presenta características del género *Nilssonia*, pero se pueden diferenciar en que *T. orovillensis* tiene textura más coriácea y nervio medio más grueso (Fontaine, 1905, p. 78). Además, en la presente especie los nervios laterales forman ángulos rectos, en cambio en *Nilssonia* el nervio medio es delgado y los nervios laterales son oblicuos y ligeramente curvados. Esta especie tiene una gran semejanza con *Taeniopteris jourdyi* Zeiller (1903, p. 66) del Rético de Tonkin, pero se distinguen en que esta especie es más grande y tiene un nervio medio con estrías transversales, en cambio *T. orovillensis* tiene el nervio medio con estrías longitudinales bien marcadas.

T. orovillensis también es parecida a *T. magnifolia* del Triásico Superior de Sonora (Silva, 1961, p. 18), pero el ejemplar aquí descrito no alcanza las dimensiones tan grandes que tiene la especie de Sonora y en general su aspecto es diferente. Fontaine (1900, p. 349) considera a *T. orovillensis* como idéntica a *T. tenuinervis*, que describe Saporta del Jurásico de Francia; sin embargo, esta especie tiene los nervios laterales oblicuos.

LOCALIDAD.—La Salvadora, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Género *Nilssonia* Brongniart 1825

Nilssonia pterophylloides Nathorst

(Lámina 17, figuras 2-6)

Nilssonia pterophylloides Nathorst, Fontaine, 1905, p. 96, lám. 18; Knowlton, 1919, p. 410.

DESCRIPCIÓN.—La fronda parece haber sido grande, las pinas son de forma linear, largas y delgadas, se adelgazan lentamente hacia el ápice, el cual no se observa con claridad, se unen al raquis por todo el ancho de su base. La nervadura es muy clara, consta de varios nervios rectos, delgados y paralelos, aunque algunos se bifurcan cerca de la base y alcanzan un número de 14 nervios en cada pina.

DIMENSIONES.—Las pinas son casi completas, las más grandes alcanzan de 65 mm a 70 mm de longitud por 7 mm de anchura en la región más ancha de la pina, adelgazándose hacia el ápice.

OBSERVACIONES.—El presente ejemplar está representado por varios fragmentos de pinas, algunas de ellas son pinas casi completas unidas a fragmentos muy pequeños de raquis, estas pinas estudiadas son muy semejantes a *Nilssonia pterophylloides* Nathorst descrita por Fontaine (1905, p. 96) en el Jurásico de Oregon, solamente se diferencian en que el ejemplar de Puebla es más grande que el de Oregon y además tiene mayor número de nervios; es posible que se trate de esta misma especie, ya que Fontaine (1905, p. 96) observa que el ejemplar descrito por Nathorst del Rético de Suecia también es de mayor tamaño que el de Oregon, es posible que tengan dimensiones semejantes con el presente ejemplar, sin embargo, no fue posible comparar esta planta con la que Nathorst describe de Suecia. En el resto de los caracteres son idénticos ambos ejemplares, el de Puebla y el de Oregon.

LOCALIDAD.—Distrito de Acatlán, Puebla.

Orden BENNETTITALES

Familia CYCAEODACEAE

Género *Ptilophyllum* Morris 1840

Ptilophyllum cutchense Morris

(Lámina 8, figura 2; Lámina 9, figuras 4, 5; Lámina 12, figura 3)

Palaeozamia Cutchensis Morris, Oldham y Morris, 1863, p. 30, lám. 21, fig. 1, 3-6, lám. 22, fig. 2, 6.

Ptilophyllum cutchense Morris, Feistmantel, 1876, p. 42; 1877, p. 94, lám. 6, fig. 1; 1877, p. 118, lám. 21, fig. 1, 3-6, lám. 22, fig. 2, 6; 1877, p. 179, lám. 2, fig. 3; 1879, p. 213, lám. 2, fig. 11-13, lám. 10, fig. 10; 1882, p. 40; Schimper, 1870-1872, p. 167, lám. 71, fig. 6, 7; Zigno, 1873-1885, p. 59; Seward, 1895, p. 232; 1900, p. 195; 1907, p. 29; 1917, p. 514; Zeiller, 1903, p. 173; Salfeld, 1907, p. 185, lám. 19, fig. 11, 12; Halle, 1913, p. 37; Wieland, 1911, p. 439; 1914, p. 19; Seward y Sahni, 1920, p. 21; Oishi, 1940, p. 348; Jacob, K. y Jacob, Ch., 1954, p. 24, lám. 6, fig. 53-61, lám. 7, fig. 62-64, lám. 10, fig. 81; Bose y Dev, 1958, p. 12; Bose, 1959, p. 26.

Ptilophyllum Morris sp. nov. Díaz Lozano, 1916, p. 10, lám. 6, fig. 1.

DESCRIPCIÓN.—Frondas pinadas, que aparentemente alcanzaron longitudes más o menos grandes, de forma lanceolada, ensanchadas en la región media y estrechadas hacia ambos extremos. Presentan un raquis estriado longitudinalmente, que varía de 1 mm a 3 mm de ancho, cubierto casi totalmente por las bases de las pinas.

Las pinas son cercanas, de longitud variable, están colocadas en el raquis en forma alterna, las bases tienen el borde superior redondeado el cual se encuentra cubriendo al raquis y el borde basal inferior es un poco decurrente. Forman ángulos de 65° a 75° con el raquis, siendo más agudos hacia el ápice y la base, y más abiertos en la región media de la pina. Los bordes laterales

de las pinas son rectos y paralelos y los ápices son redondeados. Los nervios simples o bifurcados cerca de la base, son divergentes en la base y paralelos en el resto de la pina; son finos, en número de 22 a 24 aproximadamente en cada una de las pinas más grandes.

DIMENSIONES.—Todas las frondas de la presente colección son incompletas, los fragmentos más largos alcanzan más de 80 mm de largo por 28 mm a 40 mm en la parte más ancha de las frondas. Las pinas miden de 13 mm a 25 mm de largo por 3 mm a 4 mm de ancho.

OBSERVACIONES.—La especie aquí descrita está representada por varios fragmentos de fronda, idénticos a *Ptilophyllum cutchense* Morris. Esta especie es considerada por varios autores (Oldham y Morris, 1863, p. 31; Feistmantel, 1876, p.45; Zeiller, 1903, p. 174 y otros) muy semejante a *P. acutifolium*; la única diferencia que existe es que en *P. cutchense* las pinas son más cortas, más anchas, de bordes rectos y ápices redondeados, mientras que en *P. acutifolium* las pinas son más largas, más delgadas, de bordes arqueados hacia arriba y de ápices agudos. Seward observa (en Wieland, 1914, p. 19) que no existe una diferencia clara y específica entre las especies *P. cutchense* y *P. acutifolium* de India, las cuales son también especies típicas del Oolítico de las costas de Yorkshire.

Ptilophyllum cutchense y todas las variedades que describe Feistmantel (1876, p. 42) del Jurásico (Oolítico) de la India, son consideradas por Seward y Sahni (1920, p. 21) como sinónimos de *P. acutifolium* y se separan de *P. pecten* por medio de estudios de la cutícula. En los ejemplares que describe Wieland (1914, p. 20) como *P. acutifolium* var. *maximum* y var. *minor* del Liásico de Oaxaca, se nota claramente la diferencia que presenta esta especie con *P. cutchense*, ya que las dos variedades de Wieland presentan pinas arqueadas hacia arriba, con ápices agudos, más largas y más delgadas que las pinas de *P. cutchense*.

Seward (1900, p. 191 y 1907, p. 29) considera a *Ptilophyllum cutchense* como idéntica a *Williamsonia pecten*, del Jurásico Medio de Inglaterra y del Jurásico Superior de Caucasia y Turquestán, e indica que prácticamente no hay diferencia entre *P. cutchense*, *P. acutifolium*, *P. tenerrimum* y *W. pecten*, y que un examen cuidadoso de ejemplares de *P. cutchense* y de otras especies de la India en el Museo de la Sociedad Geológica de Londres y en el Museo Británico, muestra que no hay separación genérica entre ejemplares indios y europeos. Seward (1917, p. 515) llega a la conclusión de que las frondas del género *Ptilophyllum* de la India, no están separadas en especies bien definidas y deberían ser incluidas en *P. cutchense*, lo mismo que las especies descritas por Feistmantel como *Otozamites Hislopi*, *O. angustatus* y *O. gracilis*. Además, señala otra vez que es muy notable la semejanza que existe entre *Ptilophyllum* (*Williamsonia*) *pecten* del Jurásico Medio de Yorkshire y *P. cutchense*, del Jurásico de la India. Oishi (1940, p. 348) incluye provisionalmente a *Ptilophyllum cutchense* y a *P. acutifolium* del Jurásico de la India, como sinónimo de *P. pecten*, presente en el Mesozoico del Japón, ya que en la colección de ejemplares japoneses de este género, hay frondas con pinas de formas y tamaños variables gradualmente, haciendo así difícil la distinción específica.

Tomando en cuenta algunos caracteres cuticulares, Bose y Dev (1958, p. 14) señalan que *P. cutchense* tiene semejanza con *P. gladiatum*. Más tarde, Bose (1959, p. 26) basándose también en estudios de la cutícula, divide en dos grupos las especies indias de *Ptilophyllum* y coloca en el primer grupo a *P. cutchense*, *P. acutifolium*, *P. amarjolense*, *P. indicum*, *P. distanse*, *P. jabalpurensis* y *P. gladiatum*. En el segundo grupo solamente incluye a *P. oldhami*, *P. sakrigaliensis* y *P. institacallum*. Una forma transicional entre los dos grupos es *P. nipanica*. En los ejemplares estudiados ahora, no fue posible efectuar esta clase de estudios, por tratarse solamente de impresiones sin cutícula.

Según Feistmantel (1876, p. 72) *Ptilophyllum cutchense*, junto con *P. acutifolium* son de edad jurásica y probablemente del Jurásico inferior, pero Jacob, K. y Jacob Ch. (1954, p. 29) describen estas especies en el Jurásico Superior de la India.

El ejemplar que describe Díaz Lozano (1916, p. 10) como *Ptilophyllum Morris* sp. nov.? del Liásico de Huayacocotla, Veracruz, tiene rasgos muy semejantes a los del ejemplar de Puebla, por lo que seguramente también pertenece a *P. cutchense*.

LOCALIDAD.—La Salvadora, entre Palapa y Punta de Pescado, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Ptilophyllum acutifolium Morris

(Lámina 9, figura 3; Lámina 10, figuras 1-3; Lámina 12, figura 4; Lámina 15, figura 3)

Palaeozamia acutifolium Morris, Oldham y Morris, 1863, p. 29, lám. 20, lám. 21, fig. 2.

Ptilophyllum acutifolium Morris, Feistmantel, 1876, p. 44, lám. 5, fig. 4, 4a.; 1877, p. 65, lám. 20, lám. 21, fig. 2, lám. 40; 1877, p. 16, lám. 2, fig. 1, 2, 4; 1877, p. 14, lám. 5, lám. 6, fig. 2; 1879, p. 23, lám. 10, fig. 1-3, 7-9, lám. 11, fig. 1, lám. 15, fig. 12, 13, lám. 16, fig. 14; Schimper, 1870-72, p. 166; Zigno, 1873-85, p. 61; 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; Wieland, 1914, p. 20, lám. 1, lám. 3, lám. 4, fig. 2; Díaz Lozano, 1916, p. 9, lám. 4, fig. 3, lám. 5, fig. 1-4; Seward y Sahni, 1920, p. 20, lám. 5, fig. 47-51, lám. 6, fig. 53, 54, 60-62; Oishi, 1940, p. 348; LaMotte, 1944, p. 258; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 49; 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.

Ptilophyllum acutifolium var. *maximum* Feistmantel, Wieland, 1914, p. 20, lám. 1, lám. 3, lám. 4, fig. 2; Díaz Lozano, 1916, p. 9, lám. 4, fig. 3, lám. 5, fig. 1-4; LaMotte, 1944, p. 258; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 50.

Ptilophyllum acutifolium nov. var. *minor* Wieland, 1914, p. 23, lám. 5, lám. 6, lám. 7; LaMotte, 1944, p. 258; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 50.

DESCRIPCIÓN.—Frondas grandes, pinadas, lanceoladas, provistas de un raquis delgado, con finas estrias longitudinales, protegido en su cara superior por las bases de las pinas, mientras que en la cara inferior las bases de las pinas se cortan bruscamente.

Las pinas son largas, delgadas, rectas o curvadas un poco hacia arriba, de bordes laterales paralelos en la mayor parte de su longitud, estrechados rápidamente hacia el ápice y terminando en punta. Se insertan sobre la cara superior del raquis, más o menos por las tres cuartas partes de su base, la cual tiene la esquina basal superior redondeada y la inferior decurrente, carácter muy común en el género *Ptilophyllum*. Los ángulos que forman las pinas con el raquis pueden ser rectos o ligeramente agudos, de 60° a 70°.

La nervadura no está bien conservada, pero se observan nervios finos y paralelos, aproximadamente en número de 8 a 10 en cada pina.

DIMENSIONES.—Las frondas son incompletas, el fragmento más grande alcanza de 120 mm a 135 mm de largo por 90 mm de ancho; el raquis mide de 1.5 mm a 4 mm de grueso y las pinas varían de 35 mm a 50 mm de largo en la región media de las frondas, disminuyendo su longitud hacia ambos extremos; su anchura es de 2 mm a 4 mm.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares descritos son semejantes a otros ejemplares mexicanos identificados como *Ptilophyllum acutifolium*, descritos por Wieland (1914, p. 20) del Liásico de Oaxaca, y por Díaz Lozano (1916, p. 9) del Liásico de Huayacocotla, teniendo todos una notable semejanza con los encontrados en el Jurásico de la India por varios autores como Oldham y Morris (1863, p. 29) y Feistmantel (1877, p. 65) y en el Jurásico Superior por Seward y Sahni (1920, p. 20) y Jacob, K. y Jacob, Ch. (1954, p. 15). Schimper (1870-1872, p. 166) también indica que esta especie es muy común en las capas Oolíticas de la India.

Las dos variedades señaladas por Wieland (1914, p. 20, 23), *P. acutifolium* var. *maximum* Feistmantel y *P. acutifolium* nov. var. *minor* de Oaxaca, son muy semejantes entre sí. Según Wieland (1914, p. 23) lo único que las separa es el aspecto general debido al tamaño y señala que de haber sido encontradas en la misma cantera, no sólo habría sido difícil, sino imposible separarlas. En el material de Puebla se encontraron fragmentos de frondas de diferentes tamaños mezclados en la misma roca, por lo que se concluye que son frondas en diferentes estados de crecimiento, y estas variedades de Wieland se consideran sinónimos.

Feistmantel (1876, p. 45) observa que *Palaeozamia acutifolium* es idéntica a *Palaeozamia rigidum* y opina que constituyen una sola especie que a su vez es muy semejante a *Ptilophyllum cuchense* del Jurásico Superior de la India. Para Bose y Dev (1958, p. 14) *P. gladiatum* del Jurásico Superior de la India puede ser comparada con *P. acutifolium* porque en ambos ejemplares las pinas terminan en punta y además tienen otras semejanzas, aunque se diferencian en varios caracteres cuticulares.

En este ejemplar también se obtiene la cutícula epidérmica por maceración de la roca. La cutícula es gruesa, no muy bien preservada pues no se distin-

guen los estomas, las células son irregulares y de paredes gruesas, sobre éstas se observa otro tipo de células también irregulares pero más pequeñas y de pared más fina a veces ondulada, posiblemente se trate de la cutícula superior e inferior muy semejante a la que presenta *P. acutifolium* en el trabajo de Jacob, K. y Jacob, Ch. (1954, lám. 5, fig. 44) sobre plantas jurásicas de la India.

LOCALIDAD.—Punta de Pescado, cerca del Cerro Xicaltepec, 4 km al E del Rancho Mixquiapa; La Salvadora, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Ptilophyllum pulcherrium Wieland

(Lámina 11, figuras 1, 2; Lámina 12, figura 2; Lámina 13, figura 1; Lámina 14, figura 1; Lámina 16, figura 3; Lámina 17, figura 1)

Ptilophyllum pulcherrima Wieland, 1913, p. 267; LaMotte, 1944, p. 258.

Ptilophyllum pulcherrium Wieland, 1914, p. 25, lám. 4, fig. 4, lám. 5; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 50.

DESCRIPCIÓN.—Frondas grandes, ensanchadas en la región media y adelgazadas hacia ambos extremos, provistas de un raquis grueso en la base y adelgazado en el ápice, con pinas alternas, terminando en una pina impar.

Las pinas se insertan sobre la cara superior del raquis por todo el ancho de su base, formando ángulos de 65° a 75°, siendo los ángulos más cerrados en el ápice, aproximadamente de 30° a 40°. Son pinas lineares, de bordes paralelos y ápice obtuso o redondeado. Las pinas de la región apical son más pequeñas y delgadas que las del resto de la fronda, en la base son más cortas pero del mismo ancho.

Los nervios son finos y numerosos, salen de la base de la pina, bifurcándose y haciéndose paralelos más tarde.

DIMENSIONES.—Las frondas son incompletas, el fragmento más grande alcanza más de 180 mm de largo y más de 90 mm de ancho en la región media, llegando a medir en la base aproximadamente 40 mm y en el ápice se estrecha hasta terminar en una pina impar. El raquis mide 6 mm de grueso en la base. El tamaño de las pinas varía en las diferentes regiones de la fronda; en la región basal miden de 15 mm a 20 mm de largo por 5 mm a 6 mm de ancho; en la región media alcanzan de 55 mm a 60 mm de largo por 5 mm a 6 mm de ancho; en la región apical, de 15 mm a 18 mm de largo por 2 mm a 3 mm de ancho y la pina impar mide 15 mm de largo por 2 mm de ancho.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares descritos corresponden a *Ptilophyllum pulcherrium* Wieland (1914, p. 25) del Liásico de Oaxaca. Afortunadamente se cuenta ahora con mayor número de ejemplares que Wieland, que muestran tanto la región apical como la basal, por lo que se pudo hacer una descripción más completa.

Esta especie también es semejante a *Ptilophyllum acutifolium* Morris principalmente si se compara la región apical. De no contarse con el resto de la fronda, no sería posible distinguirlas. Se distinguen en que *P. pulcherrimum* tiene las pinas más grandes, rectas, de ápice obtuso o redondeado y en general toda la fronda de aspecto más fuerte, mientras que en *P. acutifolium* las pinas son más delgadas, un poco curvadas hacia arriba y terminadas en punta. Wieland (1914, p. 26) indica que la forma general de la fronda recuerda a la especie Kimeridgiana *Zamites jeneonis* Brongniart, existente también en esta colección.

LOCALIDAD.—La Salvadora, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Género *Zamites* Brongniart 1828

Zamites jeneonis Brongniart

(Lámina 7, figuras 1-3; Lámina 12, figura 1;
Lámina 13, figura 2)

Zamites jeneonis Brongniart, Ettingshausen, 1852, p. 9, lám. 3, fig. 1; Schenk, 1867, p. 154; Schimper, 1870-1872, p. 152, lám. 71, fig. 2, 3; Saporta, 1875, p. 99, lám. 17-21, lám. 22, fig. 1; 1891, p. 447, lám. 69, fig. 1-9, lám. 70, fig. 1; Zigno, 1873-1885, p. 29; Fontaine y Knowlton, 1890, p. 284; Seward, 1900, p. 178; 1907, p. 11; 1917, p. 533; Zeiller, 1903, p. 165; Salfeld, 1909, p. 19, lám. 4, fig. 1, 2; Moret, 1949, p. 159; Carpentier, 1951, p. 142.

DESCRIPCIÓN.—Fronda de gran tamaño, de forma desconocida, ya que únicamente se cuenta con un fragmento más o menos grande de una fronda pinada, provista de un raquis fuerte, de 5 mm a 6 mm de ancho y con estriaciones longitudinales bien marcadas; la mayor parte de la cara superior de este raquis está protegida por las bases de las pinas.

Las pinas son grandes, subopuestas, de forma linear lanceolada, estrechadas gradualmente hacia el ápice, terminando en punta. La base es cordiforme unida al raquis por un punto de inserción de aspecto caloso, los bordes basales están cubriendo gran parte de la cara superior del raquis. Las pinas están insertadas al raquis en ángulos muy amplios, rectos o de 70° a 80°. Cada pina se toca por sus bordes laterales con las pinas adyacentes o están un poco separadas. La nervadura es muy fina pero se nota claramente; los nervios salen del punto de unión de la pina, son divergentes y se hacen paralelos en el resto de ella. Son numerosos, aproximadamente de 30 a 40 por pina en el ejemplar estudiado, lo cual concuerda con el ejemplar que describe Oishi (1940, p. 355) del Jurásico de Japón, que presenta alrededor de 20 nervios en la mitad de cada pina. Un ejemplar del Jurásico de Francia (Saporta 1875, p. 104) tiene 18 a 20 nervios por pina. La nervadura es del mismo tipo en todo el género *Zamites*, lo único que varía más o menos es el número y el grado de ramificación de las venas. Saporta compara esta nervadura con la nervadura propia del género *Zamia* reciente.

DIMENSIONES.—El tamaño completo de la fronda se desconoce, el único fragmento conservado alcanza 150 mm de longitud por 140 ó 150 mm de anchura, las pinas miden 70 mm de largo por 10 mm a 13 mm de ancho.

OBSERVACIONES.—El ejemplar que se describe es muy semejante a las frondas de grandes dimensiones del Jurásico de Francia conocidas como *Zamites Feneonis* Brongniart (Saporta, 1875, p. 99). La variedad *Z. Feneonis Articulatus* de Saporta, se distingue de *Z. feneonis* porque tiene frondas con pecíolos bastante cortos y las pinas se fijan alternativamente sobre la cara superior del raquis. Sin embargo, indica que esta variedad no estará bien conocida, hasta obtener frondas conservadas íntegramente. *Z. feneonis* es semejante a *Z. formosus* Heer, del Coraliano de Francia, pero difieren en que esta última especie es de dimensiones menos grandes y de pinas elípticas (Schimper, 1872, p. 153). También es comparable con *Z. Moreaui* del Coraliano de Francia, pero Saporta (1875, p. 94) las diferencia en que *Z. feneonis* tiene las frondas más grandes, menos atenuadas hacia la base y las pinas con el ápice más agudo. Seward (1900, p. 184), considera esta especie idéntica a *Williamsonia gigas* y a *Z. Schmiedlii* del Jurásico Medio de Yorkshire; además señala (1917, p. 532), que tratándose del tipo de frondas del género *Williamsonia* de rocas jurásicas de Inglaterra, se le debe llamar *Williamsonia gigas*, pero en el caso de frondas desunidas y sin flores asociadas debe conservar el nombre de *Zamites gigas*, considerándola indistinguible de *Z. feneonis*. Oishi (1940, p. 356) quien describe un ejemplar del Jurásico de Japón como comparable a *Zamites Feneonis* Brongniart, considera que es difícil distinguir esta planta de *Z. recta* (Tate).

Zamites feneonis es una planta característica del Jurásico, que ha sido encontrada en este período en varios lugares. Ettingshausen (1852, p. 9) la describe en el Jurásico de Hungría; Saporta (1875, p. 100; 1891, p. 448) la considera característica del Coraliano Superior y principalmente del Kimeridgiano de Francia, lo mismo que Schimper (1872, p. 152). Zigno (1885, p. 29) la describe en el Oolítico de Italia; Salfeld (1909, p. 19) del Jurásico (Coraliano y Kimeridgiano) del Norte de Alemania; Oishi (1940, p. 355) del Jurásico Superior de Japón y Carpentier (1951, p. 142) también del Jurásico Superior de Francia.

LOCALIDAD.—La Salvadora, entre Palapa y Punta de Pescado, Tecamatlán, Puebla.

Zamites truncatus Zeiller

(Lámina 5, figura 5; Lámina 11, figuras 3, 4; Lámina 18, figuras 2, 3; Lámina 19, figuras 3, 4)

Zamites truncatus Zeiller, 1903, p. 160, lám. 43, fig. 3-6; Silva, 1961, p. 23, lám. 5, fig. 4.

DESCRIPCIÓN.—Fronda incompleta, que parece haber alcanzado grandes dimensiones, con un raquis más o menos grueso, a los lados del cual se disponen las pinas formando ángulos de 45° a 55° y terminan en una pina impar.

Las pinas son grandes, alternas, disminuyen un poco su tamaño hacia el ápice, las dos últimas son opuestas, tal vez por tratarse de la región terminal. Tienen la base estrecha y redondeada, con una callosidad para unirse al raquis, se ensanchan hacia el ápice y terminan cortadas bruscamente. Están un poco separadas entre sí, y sin embargo la pina terminal impar se encuentra tocando el borde lateral de una pina cercana.

Los nervios son finos y numerosos, salen de la base haciéndose paralelos en el resto de la pina.

DIMENSIONES.—El fragmento de fronda alcanza más de 95 mm de largo por más de 80 mm de ancho. Las pinas alcanzan de 60 mm a 78 mm de longitud por 15 mm a 18 mm y hasta 20 mm de anchura en la parte más ancha. El raquis mide 4 mm de grueso.

OBSERVACIONES.—En la presente colección esta especie está representada únicamente por un fragmento de fronda correspondiente a la región apical y por pinas aisladas. Los ejemplares son idénticos a *Zamites truncatus* Zeiller del Triásico Superior de Tonkín. La especie también se encuentra en Sonora (Silva, 1961, p. 23). Los ejemplares de Puebla, se distinguen en que los ángulos formados por las pinas con el raquis son más agudos, posiblemente por tratarse de la región terminal de la fronda y además es de tamaño un poco mayor, pero sin alcanzar las dimensiones tan grandes de *Sphenozamites Rogersianus* Fontaine, del Triásico Superior de Virginia, con la cual Zeiller (1903, p. 167) comparó a *Z. truncatus*.

En esta especie la cutícula se observa mejor que en el resto de las epidermis examinadas en la presente colección, se notan los estomas, las células alargadas, de pared ligeramente más delgada. Se notan con mayor claridad las células que van sobre los nervios, son un poco más pequeñas y regulares que las que se encuentran entre uno y otro nervio, los estomas con poco aumento se notan como puntos de color oscuro dispuestos de manera irregular.

LOCALIDAD.—La Salvadora, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Puebla.

Género *Otozamites* Braun 1842
Otozamites hespera Wieland

(Lámina 6, figura 4; Lámina 8, figuras 1, 3;
Lámina 14, figuras 2-4; Lámina 15, figura 1)

Otozamites hespera Wieland, 1913, p. 264; 1914, 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; Silva, 1963, p. 8, lám. 6, fig. 1, 2, lám. 7, fig. 1.

Otozamites hespera var. nov. *latifolia*, Wieland, 1914, p. 38, lám. 4, fig. 3, lám. 19, fig. 1, lám. 22, lám. 29, fig. 1, 3, lám. 33, fig. 3; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42.

Otozamites hespera var. nov. *intermedia* Wieland, 1914, p. 40, lám. 10, fig. 1; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 42.

DESCRIPCIÓN.—Frondas incompletas, pinadas, lanceoladas, con el raquis delgado, finamente estriado en sentido longitudinal y protegido casi completamente por las bases de las pinas.

Las pinas son alternas, muy cercanas entre sí, se unen al raquis por un punto de inserción en el centro de su base formando ángulos de 50° a 70°, siendo los ángulos más abiertos en la región media de la fronda y más agudos en el ápice y en la base de la misma. Los bordes laterales de las pinas son rectos, las bases ligeramente cordiformes y el ápice redondeado o agudo.

Los nervios salen del punto de inserción con el raquis, de donde divergen al resto de la pina, haciéndose paralelos después; son finos y numerosos, aproximadamente en número de 20 a 24 en cada pina.

DIMENSIONES.—La longitud de las frondas se desconoce por estar incompletas. El fragmento más largo es de 75 mm por 40 mm a 45 mm de ancho. Las pinas alcanzan de 23 mm a 25 mm de largo por 4 mm a 5 mm de ancho. El raquis mide de 2 mm a 3 mm de grueso.

OBSERVACIONES.—Los presentes ejemplares son semejantes a *Otozamites hespera* Wieland (1914, p. 49) del Liásico de Oaxaca. Las dos variedades de Wieland, *O. hespera* var. *latifolia* y *O. hespera* var. *intermedia*, son iguales, únicamente varían un poco en el tamaño y var. *intermedia* tiene las pinas algo más anchas, por lo que seguramente se trata de una especie sin variedades.

O. hespera también ha sido citada por Díaz Lozano (1916, p. 7) en el Liásico de Huayacocotla y por Silva (1963, p. 8) en el Triásico Superior de Hidalgo. Esta especie es muy semejante también a *Otozamites mundae* (Morris) Teixeira (1948, p. 23) del Jurásico de Portugal. En el ejemplar de Puebla no ha sido posible observar las células de la cutícula epidérmica.

LOCALIDAD.—La Salvadora, entre Palapa y Punta de Pescado, Tecamatlán, Puebla.

Otozamites reglei (Brongniart) Saporta
(Lámina 6, figuras 1-3; Lámina 7, figura 5)

Filicites Reglei Brongniart, Schimper, 1870-72, p. 175.

Otozamites reglei (Brongniart) Saporta, Schimper, 1870-72, p. 175; Saporta, 1875, p. 170, lám. 39, fig. 2-7; Zigno, 1873-85, p. 97; Bartholin, 1892, p. 94, lám. 2, fig. 8-9a; Seward, 1900, p. 222; Salfeld, 1907, p. 182; Díaz Lozano, 1916, p. 6, lám. 2, fig. 6; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44; Maubeuge, 1950, p. 135, lám. 10, fig. 2; Semaka y Givulescu, 1965, p. 134.

Otozamites Reglei Brongniart var. *Lucerensis* Wieland, 1914, p. 35, lám. 8, lám. 9, fig. 1, lám. 11, lám. 12, fig. 1, 3-5, lám. 13, fig. 3, lám. 14, fig. 1, 4, 6, lám. 33, fig. 4, 6; LaMotte, 1944, p. 219; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44.

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

DESCRIPCIÓN.—Fronda pinada, adelgazada hacia ambos extremos, provista de un raquis delgado, de un ancho aproximado de 1 mm, estriado longitudinalmente y protegido por las bases de las pinas. El peciolo no ha sido observado.

Las pinas son alternas, están en contacto por sus bordes laterales, los cuales son paralelos, tienen sus ápices redondeados y sus bases ligeramente cordiformes. Están colocadas sobre la cara superior del raquis, unidas por un estrechamiento calloso de la base y formando ángulos de 60° a 70° aproximadamente.

Los nervios salen del punto de unión de la pina con el raquis, son divergentes hacia los bordes, finos, en número de 14 nervios más o menos en la base de cada pina, que se bifurcan, aumentando así su número en el resto de la pina.

DIMENSIONES.—El fragmento de fronda de mayor tamaño mide más de 75 mm de longitud por 25 mm de anchura en la región media de la fronda, disminuyendo hacia los extremos apical y basal. Las pinas miden de 10 mm a 14 mm de largo por 4 mm a 6 mm de ancho, las más grandes corresponden a la región media de la fronda.

OBSERVACIONES.—En esta colección se cuenta con la impresión y contraimpresión de dos fragmentos de fronda idénticos a los que describe Saporta (1875, p. 170) del Jurásico (Bathoniano, Oolítico) de Francia como *Otozamites Reglei*.

Wieland (1914, p. 35-38) describió dos variedades de *O. reglei*, var. *Lucerensis* y var. *Oaxacensis* del Liásico de Oaxaca. Las dos son muy semejantes entre sí, de tal manera que ni en las figuras ilustradas por él, se pueden distinguir, por lo que aquí se consideran como sinónimos. La descripción de Díaz Lozano (1916, p. 6) sobre ejemplares del Liásico de Huayacocotla, Veracruz, concuerda con los caracteres de los ejemplares de Puebla. Seward (1900, p. 222) observa que *O. reglei* tiene un tipo de hoja similar a *O. Feistmanteli*; también tiene cierta semejanza con *O. indosinensis* Zeiller (1903, p. 168) del Rético de Tonkín, en su tamaño y aspecto general, pero puede diferenciarse, ya que la especie de Zeiller tiene las pinas un poco arqueadas hacia arriba y unidas al raquis en ángulos más abiertos y además la base varía también en que el borde basal superior es muy pronunciado, en cambio en la base de la especie poblana los dos bordes basales son iguales.

Otozamites reglei ha sido citada en el Oolítico de Dinamarca (Bartholin, 1892, p. 94) y en el Jurásico de Lorrain, Francia (Maubeuge, 1950, p. 135).

LOCALIDAD.—Punta de Pescado, cerca de Cerro Xicaltepec, 4 km al E del Rancho Mixquiapa, Tecamatlán, Puebla.

Otozamites obtusus (Lindley y Hutton) Brongniart

(Lámina 5, figuras 2, 3; Lámina 15, figuras 2, 4)

Otopteris obtusa Lindley y Hutton, Schimper, 1869, p. 484; 1870-72, p. 172.

Otozamites obtusus (Lindley y Hutton) Schimper, 1870-72, p. 171; Saporta, 1875, p. 137; Bartholin, 1892, p. 93, lám. 2, fig. 6, 6a, 9b, lám. 3, fig. 2, 2a.; Zeiller, 1903, p. 169; Seward, 1904, p. 39, lám. 1, fig. 1-3, 5; 1917, p. 537; Salfeld, 1907, p. 185; Thomas, 1911, p. 83; Walkom, 1917, p. 21, lám. 8, fig. 1; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 45; Andrews, 1955, p. 199; Semaka y Givulescu, 1965, p. 134.

Otozamites obtusus (Lindley y Hutton) var. *liassicus* Wieland, 1914, p. 42, lám. 13, fig. 1; Díaz Lozano, 1916, p. 7, lám. 2, fig. 7; LaMotte, 1944, p. 218; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 44.

Otozamites obtusus (Lindley y Hutton) var. *ooliticus* Seward, 1900, p. 218, lám. 1, fig. 1, lám. 2, fig. 2; 1907, p. 11, lám. 1, fig. 13.

DESCRIPCIÓN.—Fronda pinada que posiblemente alcanzó gran tamaño, con un raquis estriado longitudinalmente, que mide más o menos 4 mm de ancho. Las pinas disminuyen de tamaño hacia la base y es posible que también hacia el ápice; se unen a la cara superior del raquis formando ángulos de 60° a 70°. Están colocadas muy cercanas entre sí o bien se tocan por sus bordes laterales hasta un poco más arriba de la mitad de la pina; tienen una base ligeramente auriculada y ápice obtuso. En algunas pinas se nota claramente el borde superior recto, mientras que el borde inferior está un poco curvado hacia arriba, otras presentan los bordes paralelos.

Los nervios salen del punto de unión de la pina con el raquis, son divergentes, aproximadamente en número de 22 a 25 en la parte media de la pina.

DIMENSIONES.—El único fragmento de fronda encontrado en esta colección mide 90 mm de longitud. Las pinas de mayor tamaño alcanzan de 20 a 30 mm de largo por 5 mm a 6 mm de ancho más o menos en la región media de la fronda. Otras más pequeñas y delgadas se encuentran cerca de la base.

OBSERVACIONES.—El ejemplar aquí descrito es idéntico a *Otozamites obtusus* (Lindley y Hutton) descrito por Seward (1904, p. 39) del Jurásico de Inglaterra. La única diferencia encontrada, es que el ejemplar inglés tiene la base de sus pinas fuertemente auriculada, mientras que en el presente ejemplar las pinas tienen la base sólo ligeramente auriculada. Esta especie es comparable a *O. pterophylloides* Brongniart, del Jurásico de Francia, principalmente al ejemplar representado en la lámina 34 (Saporta, 1875, p. 157). Es también se-

mejante a *Zamites confusus* Saporta (1875, p. 117) del Jurásico de Francia, pero esta última especie es de tamaño mayor que *O. obtusus* en todas sus proporciones.

Saporta (1875, p. 137) consideró a *Otozamites obtusus* como sinónimo de *O. brevifolius* Braun. Más tarde Seward (1900, p. 218) consideró a la especie descrita por Saporta dentro de la sinonimia de *O. obtusus* (Lindley y Hutton) var. *ooliticus*. Para Zeiller (1903, p. 168) *O. obtusus* es semejante a *O. indosinensis*, del Rético de Tonkín. Sin embargo, establece diferencias en varios caracteres, por lo que tiene que emplear un nuevo nombre específico para su ejemplar.

Seward (1917, p. 537) observa que el género *Otozamites* se extiende desde el Triásico hasta el Cretácico Inferior, siendo *O. obtusus* una especie muy extendida en el Rético, Liásico y Oolítico. Las frondas de esta especie del Oolítico varían ligeramente de las frondas del Liásico en que tienen sus ápices más agudos y el margen inferior de la pina es menos curvado hacia arriba, por lo que Seward (1900, p. 218) estableció la variedad *ooliticus*, que encontró también en el Jurásico de Caucasia (1907, p. 11). Después Seward (1917, p. 540) al referirse a esta variedad, indica que los rasgos que diferencian las frondas Liásicas de las Oolíticas no son importantes, ni tienen un significado valioso.

Wieland (1914, p. 42) establece la variedad *liassicus* para ejemplares de *O. obtusus* del Liásico de Oaxaca, que son idénticos a algunas variaciones de la especie, por lo que aquí se considera como sinónimo. También *O. obtusus* ha sido descrita por Thomas (1911, p. 83) en el Jurásico de Kamenka, Rusia y por Bartholin (1892, p. 93) en el Jurásico de Dinamarca.

LOCALIDAD.—Tecomatlán, Puebla.

Género *Pterophyllum* Brongniart 1828

→ *Pterophyllum nathorsti* Schenk

(Lámina 7, figura 2; Lámina 9, figuras 1, 2)

Pterophyllum nathorsti Schenk, 1883, p. 261, lám. 63, fig. 5, 7; Fontaine, 1905, p. 97, lám. 19, fig. 1-6; Gothan, 1914, p. 135, lám. 25, fig. 2, lám. 34, fig. 1; Wilson, 1916, p. 207; Walkom, 1917, p. 18, lám. 5, fig. 4, 5; 1928, p. 466; Knowlton 1919, p. 515; Yabe y Oishi, 1928, p. 97, lám. 1, fig. 1; Sze, 1933, p. 25, lám. 4, fig. 8; 1933, p. 31; LaMotte, 1944, p. 256; Semaka y Givulescu, 1965, p. 128.

DESCRIPCIÓN.—Fronda pinada, estrechada muy lentamente hacia el ápice y hacia la base terminada en una pina impar. El raquis principal es fuerte y grueso en proporción con el tamaño de las pinas, pues mide de 2 mm a 2.5 mm de ancho cerca de la base y 1.5 mm cerca del ápice; presenta finas estrías transversales.

Las pinas están unidas al raquis por todo el ancho de su base, en ángulos no muy agudos, de 65° a 75° aproximadamente. Son lineares, de bordes pa-

ralelos y ápices más o menos redondeados y su tamaño disminuye un poco hacia el ápice y hacia la base de la fronda.

Los nervios son muy finos, pero con ayuda del microscopio se notan claramente. Salen de la base de la pina, se bifurcan y más tarde se hacen paralelos, teniendo cada pina de 20 a 24 nervios.

DIMENSIONES.—El tamaño completo de la fronda se desconoce. El fragmento más largo alcanza más de 50 mm de largo por 20 mm a 25 mm de ancho y en la parte superior de la fronda es de 15 mm de ancho. Las pinas miden de 8 mm a 17 mm de largo por 3 mm a 6 mm de ancho en la región media de la fronda y de 7 mm de largo por 2 mm de ancho cerca del ápice.

OBSERVACIONES.—Los ejemplares descritos son idénticos a *Pterophyllum nathorsti* Schenk, del Jurásico Medio de Oregon (Fontaine, 1905, p. 97) aunque son de tamaño un poco mayor que los ejemplares jurásicos descritos por Fontaine. En los ejemplares de Puebla, las pinas forman con el raquis ángulos que no son completamente rectos como en el ejemplar de Oregon, pero esta especie descrita por Gothan (1914, p. 135) del Liásico de Berlín, tiene las pinas con la misma inclinación que las de los ejemplares de Puebla. También varía un poco el tamaño, siendo la especie de Puebla más grande que la de Oregon. Según indica Fontaine (1905, p. 97) *P. nathorsti* puede tener ejemplares de dimensiones mayores, como son los que representa Schenk (1883, p. 261) del Jurásico de China, dentro de los cuales se podrían incluir los ejemplares de la presente descripción.

Pterophyllum nathorsti ha sido citada por Wilson (1916, p. 207) en el Jurásico de Canadá y por Gothan (1914, p. 135) en el Rético-Liásico de Alemania.

LOCALIDAD.—La Salvadora, Municipio de Tecamatlán, Distrito de Acatlán, Barranca de Sta. María Coayuca, Puebla.

Clase ANGIOSPERMAE
Orden LILIALES
Familia LILIACEAE

Género *Yuccites* Schimper y Mougeot 1844
Yuccites sp. cf. *Y. schimperianus* Zigno

(Lámina 15, figura 5; Lámina 16, figuras 4, 5)

Yuccites schimperianus Zigno, 1873-85, p. 7, lám. 26, fig. 1-4; Wieland, 1914, p. 115, lám. 39, fig. 3; LaMotte, 1944, p. 321; Maldonado-Koerdell, 1950, p. 57; Silva, 1961, p. 22.

DESCRIPCIÓN.—Fronda grande, de aspecto coriáceo, parece tener una forma más o menos linear-lanceolada; la base y el ápice no se conocen, pero en el fragmento conservado se nota claramente que la hoja disminuye de anchura hacia un extremo, lo cual también se observa porque el número de nervios disminuye.

Los nervios están muy bien marcados, son gruesos, miden aproximadamente 1 mm de ancho. En la parte más estrecha de la hoja se encuentra un número de 12 nervios, un poco más abajo, a una distancia de 40 mm más o menos, el número de nervios es de 20 y en la parte más ancha hay 26 nervios.

DIMENSIONES.—La fronda muy incompleta mide más de 70 mm de largo por 10 mm de ancho en la parte más angosta, un poco más abajo mide 20 mm y en la parte más ancha alcanza 25 mm. Se nota muy bien la disminución del ancho a lo largo de la hoja.

OBSERVACIONES.—De esta especie sólo se cuenta con un fragmento de hoja, que es muy semejante a *Yuccites schimperianus* Zigno (1873-85, p. 7) del Oolítico de Italia y del Liásico de Oaxaca (Wieland, 1914, p. 115). No es posible identificarlo con certeza como dicha especie por el estado tan incompleto en que se encuentra. También tiene una gran semejanza con *Neocalamites* sp. (Teixeira, 1948, p. 18) del Jurásico Inferior y Medio de Portugal, pero no se encontraron nudos y además la hoja se estrecha gradualmente hacia uno de sus extremos, en tanto que los fragmentos de tallo de *Neocalamites*, representados por Teixeira, muestran los nudos y los tallos con el mismo ancho en toda la longitud.

LOCALIDAD.—La Salvadora, Municipio de Tecomatlán, Dist. de Acatlán, Puebla.

TRABAJOS CITADOS

- AGUILERA, J. G. y ORDÓÑEZ, E. (1896) *Bosquejo geológico de México*. Bol. Inst. Geol. México, n. 4-6, 267 p.
- ALENCASTER, Gloria (1963) *Pelecípodos del Jurásico Medio del noroeste de Oaxaca y noroeste de Guerrero*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol. Paleontología Mexicana n. 15, 52 p.
- ANDREWS, H. N. (1955) *Index of generic names of fossil plants 1820-1950*. U. S. Geol. Survey Bull. 1013, 262 p.
- (1961) *Studies in Paleobotany*. John Wiley Sons, Edit., New York, 487 p.
- ARBER, E. A. N. (1917) *The Earlier Mesozoic Floras of New Zealand*. New Zealand Geol. Survey, Palaeont. Bull. 6, 80 p., 14 láms.
- ARNOLD, C. A. (1947) *An introduction to Paleobotany*. McGraw-Hill, Edit., New York, 483 p.
- BARTHOLIN, C. T. (1892) *Nogle i den bornholmske Juraformation forekommende Planteforsteninger*. Bot. Tidsskrift v. 19, p. 87-111, 6 láms.
- BOSE, M. N. (1959) *The Fossil Flora of the Jabalpur Group*. 1.—*Ptilophyllum institacallum* n. sp. Palaeobotanist, Lucknow, v. 7, n. 1, p. 26-28, illus.
- y DEV, S. (1958) *A new species of Ptilophyllum from Bansa, South Rewa Gondwana basin*. Palaeobotanist, Lucknow, v. 6, n. 1, 15 p., 1 lám.
- BURCKHARDT, C. (1930) *Étude Synthétique sur le Mésozoïque mexicain*. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 49-50, 280 p., 18 láms.
- CARPENTIER, A. (1951) *Facies Kiméridgien a Plantes dans la vallée de la Valsérine. Remarques générales sur la flore du Kimméridgien du Jura*. C. R. Somm. Séan. Sonc. Géol. France, n. 9, p. 142-144.
- et LAMARE, P. (1932) *Végétaux fossiles du Yémen*. Bull. Soc. Geol. France, ser. 5, p. 83-92, lám. 7, 8.
- DARRAH, W. C. (1939) *Textbook of Paleobotany*. Appleton-Century, Edit., New York, 441 p.
- DÍAZ-LOZANO, E. (1916) *Algunas plantas liásicas de Huayacocotla, Ver.* Bol. Inst. Geol. México, n. 34, 18 p., 9 láms.
- ETTINGSHAUSEN, C. (1852) *Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias und der Oolithflora*. Abh. K.K. geol. Reichsanstalt, v. I., pt. 3, n. 3, 10 p., 3 láms.
- FEISTMANTEL, O. (1876) *Jurassic (Oolitic) Flora of Kach*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. XI, v. 2, pt. 1, 80 p., 12 láms.

- (1877) *Flora of the Jabalpur Group (Upper Gondwanas) in the Son-Narbada Region*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. XI, v. 2, pt. 2, p. 81-105, 14 láms.
- (1877) *Jurassic (Liassic) Flora of the Rajmahal Group in the Rajmahal Hills*. Mem. geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. II, v. 1, pt. 2, p. 53-162, lám. 36-48.
- (1877) *Jurassic (Liassic) Flora of the Rajmahal Group from Golapili, near Ellore, South Godavari*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. II, v. 1, pt. 3, p. 163-190, 8 láms.
- (1879) *Upper Gondwana Flora of the Outliers on the Madras Coast*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. II, v. 1, pt. 4, p. 191-224, 16 láms.
- (1882) *The Fossil Flora of the South Rewah Gondwana Basin*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. XII, v. 4, pt. 1, 52 p., 21 láms.
- FONTAINE, W. M. (1889) *The Potomac or Younger Mesozoic Flora*. U. S. Geol. Survey Monogr. 15, 377 p., 180 láms.
- (1896) *Note on some Mesozoic plants from near Oroville, California*. American Jour. Sci., v. 2, p. 273-275.
- (1900) *Notes on Mesozoic plants from Oroville, California*. U. S. Geol. Survey Ann. Rept. 20, p. 342-367, lám. 49-67.
- (1905) *The Jurassic Flora of Douglas County, Oregon*. U. S. Geol. Survey Monogr. 48, p. 48-151, lám. 6-38.
- and KNOWLTON, T. H. (1890) *Notes on Triassic Plants from New Mexico*. Proc. U. S. Nat. Mus., v. 13, p. 281-285, lám. 22-26.
- GOTHAN, W. (1914) *Die unter-liassische (rhätische) Flora der Umgegend von Nurnberg*, v. 19, 98 p. lám. 17-39.
- e JONGMANS, J. (1952) *Contribuição para o conhecimento de Alethopteris branneri White*. Divis. Geol. Miner., n. 55, 9 p., 3 láms. Rio de Janeiro.
- HALLE, T. G. (1911) *On the fructification of Jurassic fern leaves of the Cladophlebis denticulata type*. Arkiv Botanik, v. 10, n. 15, p. 1-10, lám. 1, 2.
- (1913) *Some Mesozoic Plant-Bearing Deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their Floras*. K. Svenska. Vet. Akad. Handl., v. 51, n. 3, 58 p., 5 láms.
- HARRIS, T. M. (1931) *The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Pt. 1. Cryptogames*. Meddel. om Grönland, v. 85, n. 2, 102 p., 18 láms.
- (1932) *The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Pt. 3. Caytoniales and Bennettitales*. Meddel. om Grönland, v. 85, n. 5, 133 p., 19 láms.
- HARTZ, N. (1896) *Planteforsteninger fra Cap Stewart i Ostgrönland, med en historisk Oversigt*. Meddel. om Grönland v. 18-19, p. 217-247, lám. 6-19.
- IMLAY, R. W. (1953) *Las Formaciones Jurásicas de México*. Bol. Soc. Geol. Mexicana, v. 16, n. 1, p. 1-65, 1 tabla.
- JACOB, K. and JACOB, CH. (1954) *Cuticular study of Indian Ptilophyllum fronds from Cutch and Jubbulpore*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, n. s., v. 33, Mem. 1, 34 p., 10 láms.

- and SHUKLA, B. N. (1955) *Jurassic Plants from the Saighan Series of Northern Afghanistan and their Palaeoclimatological and Paleogeographical significance*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, n.s., v. 33, Mem. 2, 64 p., 13 láms.
- KNOWLTON, T. H. (1919) *A catalogue of the Mesozoic and Cenozoic plants of North America*. U. S. Geol. Survey Bull. 696, 815 p.
- 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.
- MALDONADO-KOERDELL, M. (1950) *Los estudios paleobotánicos en México con un catálogo sistemático de sus plantas fósiles*. Bol. Inst. Geol. México, n. 55, 72 p.
- MAUBEUGE, P. L. (1950) *Notes Phytopaléontologiques sur le Jurassique Lorrain*. Bull. Soc. Géol. France, ser. 5, t. 20, p. 133-137, lám. 10.
- MEDWELL, L. M. (1952) *A review and Revision of the Flora of the Victorian Lower Jurassic*. Proc. Roy. Soc. Victoria, v. 65, p. 63-111, lám. 4-6.
- MORET, L. (1949) *Manuel de Paléontologie Végétale*. Masson, Edit., Paris, 225 p.
- MÜLLERRIED, F. K. G. (1933) *Estudios Paleontológicos y estratigráficos en la región de Tehuacán, Puebla*. An. Inst. Biol. Univ. México, t. 4, p. 33-46.
- OISHI, S. (1932) *The Jurassic Plants from Shitaka (The Maizuru coalfield), prov. Tango (Kyôto prefecture) Japan*. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, v. 2, n. 1, 13 p., 3 láms.
- (1938) *The Japanese Equivalents of the Lepidopteris and Thaumatopteris Zones of East Greenland*. Proc. Imp. Acad., Tokyo, v. 14, n. 2, p. 77-80.
- (1940) *The Mesozoic Floras of Japan*. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, v. 5, n. 2-4, p. 123-480, 48 láms.
- and TAKAHASI, E. (1935) *The Rhaetic Plants from Province Nagato. A Supplement*. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, v. 3, n. 2, p. 113-133, lám. 10.
- and HUZIOKA, K. (1938) *Fossil Plants from Nariwa. A Supplement*. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., ser. 4, v. 4, n. 1-2, p. 69-101, lám. 7-12.
- OLDHAM, T. and MORRIS, J. (1863) *Fossil Flora of the Rajmahal Series in the Rajmahal Hills*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, ser. 11, v. 1, pt. 1, 52 p., 35 láms.
- ORLANDO, A. H. (1946) *Equisetites Frenguelli n. sp. del Lias de Piedra Pintada, Neuquén*. Notas del Mus. La Plata, t. 11, Paleontología n. 91, La Plata, p. 269-282, 2 láms.
- PÉREZ-IBARGÜENGOITIA, J. M., HOKUTO-CASTILLO, ALFONSO y DE CSERNA, ZOLTAN (1965) *Reconocimiento geológico del área de Petalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Estado de Puebla*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana, n. 21, pt. 1, p. 1-22.
- PRYNADA, B. (1931) *Contribution towards the Knowledge of the Mesozoic Flora of Central Asia*. Trans. Geol. Prosp. Serv. U.S.S.R., fsc. 122, 59 p. 6 láms.

- RAMÍREZ, S. (1882) *Informe a la Secretaría de Fomento como resultado de su exploración a los Distritos de Matamoros Izúcar, Chiautla y Acatlán en el Estado de Puebla y del estudio de sus criaderos de carbón mineral*. An. Minist. Fomento (México), v. 7, p. 7-97.
- SALFELD, H. (1907) *Fossile Land-Pflanzen der Rät und Juraformation Südwestdeutschland*. Palaeontographica, v. 54, p. 163-204, lám. 14-22.
- (1909) *Beiträge zur Kenntnis Jurassischer Pflanzenreste aus Norddeutschland*. Palaeontographica, v. 56, 36 p., 6 láms.
- SAPORTA, G. (1875, 1891) *Paléontologie Française ou description des fossiles de la France, plantes jurassiques*. Masson, Edit., Paris, t. 2, 352 p., 58 láms.; t. 4, 547 p., 74 láms.
- SCHENK, A. (1867) *Die fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias Frankens*. Kreidel's Verlag, Edit., Wiesbaden, 232 p., 45 láms.
- (1883) *Jurassische Pflanzen*, pt. 10 (in Richthofen, F., China, v. 4), p. 246-267, lám. 46-54.
- SCHIMPER, W. P. (1869, 1870-72) *Traité de Paléontologie Végétale*. Bailliere et Fils, Edit., Paris, t. I, 1869, 740 p.; t. II, 1870-72, 966 p., 110 láms.
- SEMAKA, A. (1958) *Über die Pflanzenführenden Lias-Schichten Rumäniens (I. Getische Decke)*. Neues Jahrb. Geol. Paläont, p. 407-414.
- and GIVULESCU, R. (1965) *Flora Fossilis Rumana. Catalogus Genera et species Plantarum*. Palaeontographica, v. 116, pt. B, p. 123-253, Stuttgart.
- SEWARD, A. C. (1895) *Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology, British Museum - The Wealden Flora, Part II, Gymnospermae*: British Mus. Nat. History, London, 259 p., 20 láms.
- (1900) *Notes on some Jurassic Plants in the Manchester Museum*. Manchester Memoirs, v. 44, n. 8, 28 p., 4 láms.
- (1900, 1904) *The Jurassic Flora*. Catalogue of the Mesozoic plants in the Dept. of Geology, British Museum, London, pt. 1, 1900, 341 p., 21 láms.; pt. 2, 1904, 192 p., 13 láms.
- (1907) *Jurassic Plants from Caucasia and Turkestan*. Mem. Com. Geol. St. Pétersbourg, n. s. Livr. 38, 48 p., 8 láms.
- (1910, 1917) *Fossil Plants*. University Press, Cambridge, 1910, v. 2, 624 p.; 1917, v. 3, 656 p.
- (1911) *Jurassic Plants from Chinese Dzungaria*. Mem. Com. Géol. St. Pétersbourg, n. s. Livr. 75, p. 31-61, 7 láms.
- and HOLTUM, R. E. (1922) *Jurassic Plants from Ceylon*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 78, p. 271-277, lám. 12.
- and SAHNI, B. (1920) *Indian Gondwana plants: a revision*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, n. s., v. 7, Mem. 1, 54 p., 7 láms.
- and THOMAS, H. H. (1911) *Jurassic Plants from the Balagansk District, Government of Irkutsk*. Mem. Com. Géol. St. Pétersbourg, n. s. Livr. 73, p. 12-23, 3 láms.

- SILVA, P. A. (1961) *Flora Fósil de la Formación Santa Clara (Cárnico) del Estado de Sonora*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana n. 11, pt. II, 30 p., 6 láms.
- (1963) *Plantas del Triásico Superior del Estado de Hidalgo*. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geol., Paleontología Mexicana n. 18, 12 p., 7 láms.
- SITHOLEY, R. V. (1940) *Jurassic Plants from Afghan-Turkistan*. Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica, n.s., v. 29, Mem. 1, 25 p., 8 láms.
- STOPES, M. C. (1907) *The Flora of the Inferior Oolite of Brora (Sutherland)*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 63, p. 375-382, lám. 27.
- SZE, H. C. (1933) *Fossile Pflanzen aus Shensi, Szechuan und Kueichow*. Paleontología Sinica, ser. A, v. 1, fsc. 3, 32 p., 6 láms.
- (1933) *Beiträge zur Mesozoischen Flora von China*. Paleontología Sinica, ser. A, v. 4, fsc. 1, 68 p., 12 láms.
- TAKAHASI, E. (1958) *Mesozoic Floral Succession of Nagato Mountainland, Western Japan*. Palaeobotanist, Lucknow, v. 7, n. 2, p. 155-159.
- TEIXEIRA, C. (1948) *Flora Mesozoica Portuguesa*. Serv. Geol. Portugal, pt. I, p. 7-118, 45 láms.
- THOMAS, H. H. (1911) *The Jurassic Flora of Kamenka in the District of Isium*. Mem. Com. Geol. St. Petersburg, n. s. Livr. 71, p. 47-95, 8 láms.
- (1913) *The Fossil Flora of the Cleveland District of Yorkshire: I.—The Flora of the Marske Quarry*. Quart. Jour. Geol. Soc. London, v. 69, p. 223-251, lám. 23-26.
- VISHNU-MITRE (1957) *Studies on the Fossil Flora of Nipania, Rajmahal Series, India - Bennettitales*. Palaeobotanist, Lucknow, v. 5, n. 2, p. 95-99, 1 lám.
- WALKOM, A. B. (1915) *Mesozoic Floras of Queensland.— Part I The Flora of the Ipswich and Walloon Series (a) Introduction. (b) Equisetales*. Queensland Geol. Survey, Pub. 252, 40 p., 5 láms.
- (1917) *The Flora of the Ipswich and Walloon Series - concluded*. Queensland Geol. Survey, Pub. 259, p. 7-30, 9 láms.
- (1928) *Fossil Plants from the Esk District, Queensland*. Proc. Linn. Soc. New South Wales., v. 53, p. 458-473, lám. 26-28.
- WHITE, D. (1913) *A New Fossil Plant from the State of Bahia, Brazil*. American Jour. Sci., v. 35, p. 633-636.
- WIELAND, G. R. (1911) *On the Williamsonia Tribe*. American Jour. Sci., v. 32, p. 433-466.
- (1913) *The Liassic Flora of the Mixteca Alta of Mexico. Its Composition, Age and Source*. American Jour. Sci., v. 36, p. 251-281.
- (1914) *La Flora Liásica de la Mixteca Alta*. Bol. Inst. Geol. México, n. 31, 165 p., 50 láms.
- WILSON, W. J. (1916) *Palaeobotany*. Canada Geol. Survey Sum. Rept. 1915, p. 205-209.

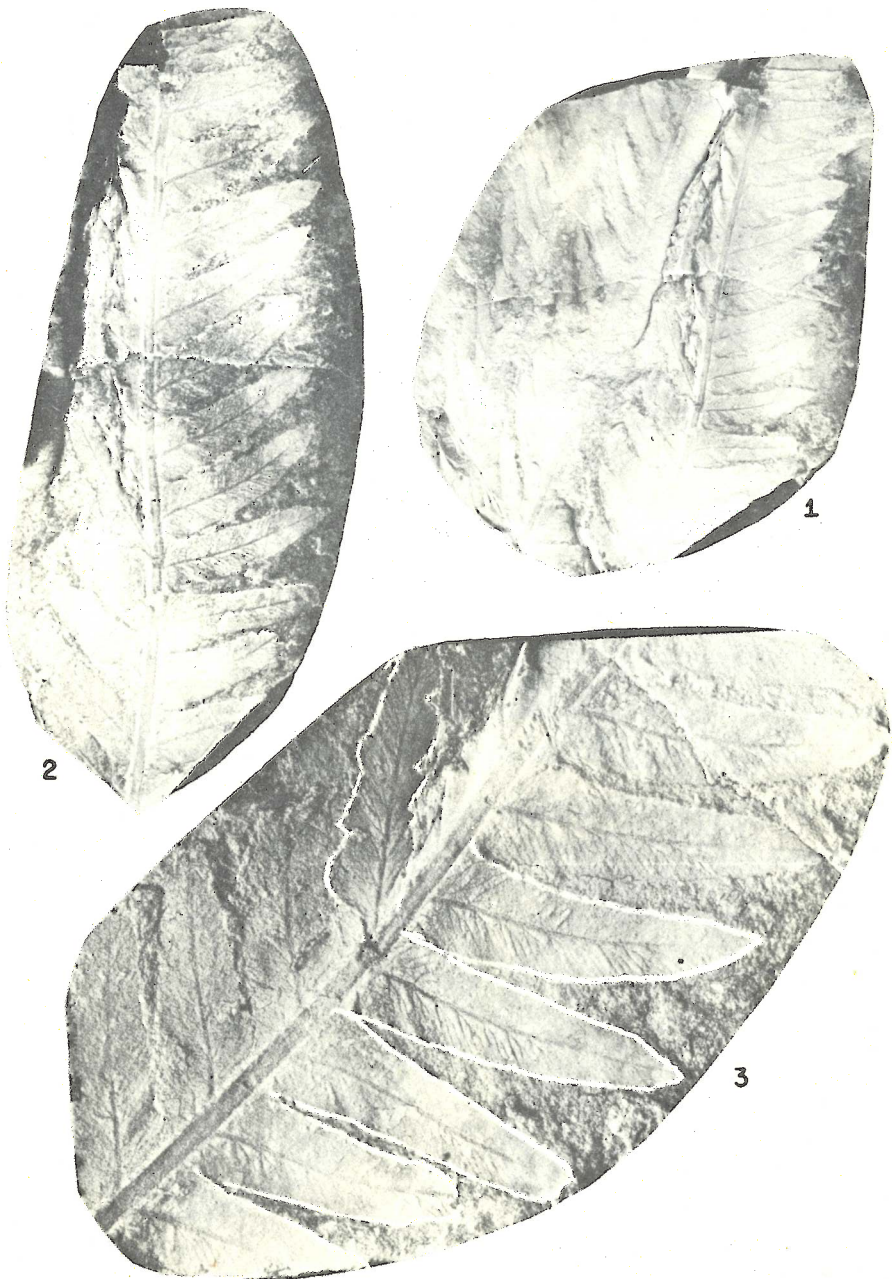
- WINFRIED und REMY, R. (1959) *Pflanzen-fossilien. Ein Führer durch die Flora des limnisch entwickelten Paläozoikums*. Akademie-Verlag-Berlin, 285 p.
- YABE, H. (1905) *Plants from Korea*. Tokyo Imp. Univ., Coll. Sci. Jour., v. 20, 59 p., 4. láms.
- (1922) *Notes on some Mesozoic Plants from Japan, Korea and China, in the Collection of the Institute of Geology and Palaeontology of the Tôhoku Imperial University*. Tôhoku Univ., Sci. Rept., v. 7, 28 p., 4 láms.
- and OISHI, S. (1928) *Notes on Some Fossil Plants from Korea and China Belonging to the Genera Nilssonia and Pterophyllum*. Japanese Jour. Geol. Geog., v. 6, n. 1-2, p. 85-101, lám. 18-20.
- (1928) *Jurassic Plants from the Fang-tzu Coal-Field, Shantung*. Japanese Jour. Geol. Geog., v. 6, n. 1-2, 14 p., 4 láms.
- (1933) *Mesozoic Plants from Manchuria*. Tôhoku Univ., Sci. Rept., v. 12, p. 195-238, lám. 30-35.
- ZEILLER, R. (1903) *Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin*. Minist. Trav. Publ., Gouv. Indo Chine, Paris, 328 p., 56 láms.
- ZIGNO, A. (1856-68, 1873-85) *Flora Fossilis Formationis Oolithicae*. Padova, 1856-68, v. 1, 223 p., 25 láms.; 1873-85, v. 2, 203 p., lám. 26-42.

LAMINAS 1-19

LÁMINA 1

Figuras 1, 2, 3.—*Cladophlebis denticulata* Brongniart

- (1) Ejemplar 215-1-V-IGM (XI) Olomatlán
- (2) Ejemplar 215-1-V-IGM (XI.4) Olomatlán
- (3) Ejemplar 215-1-V-IGM (X3) Olomatlán, mostrando algunas pínulas retocadas y con la nervadura muy clara.



FILICAL DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 2

Figuras 1, 2, 3.—*Alethopteris branneri* White

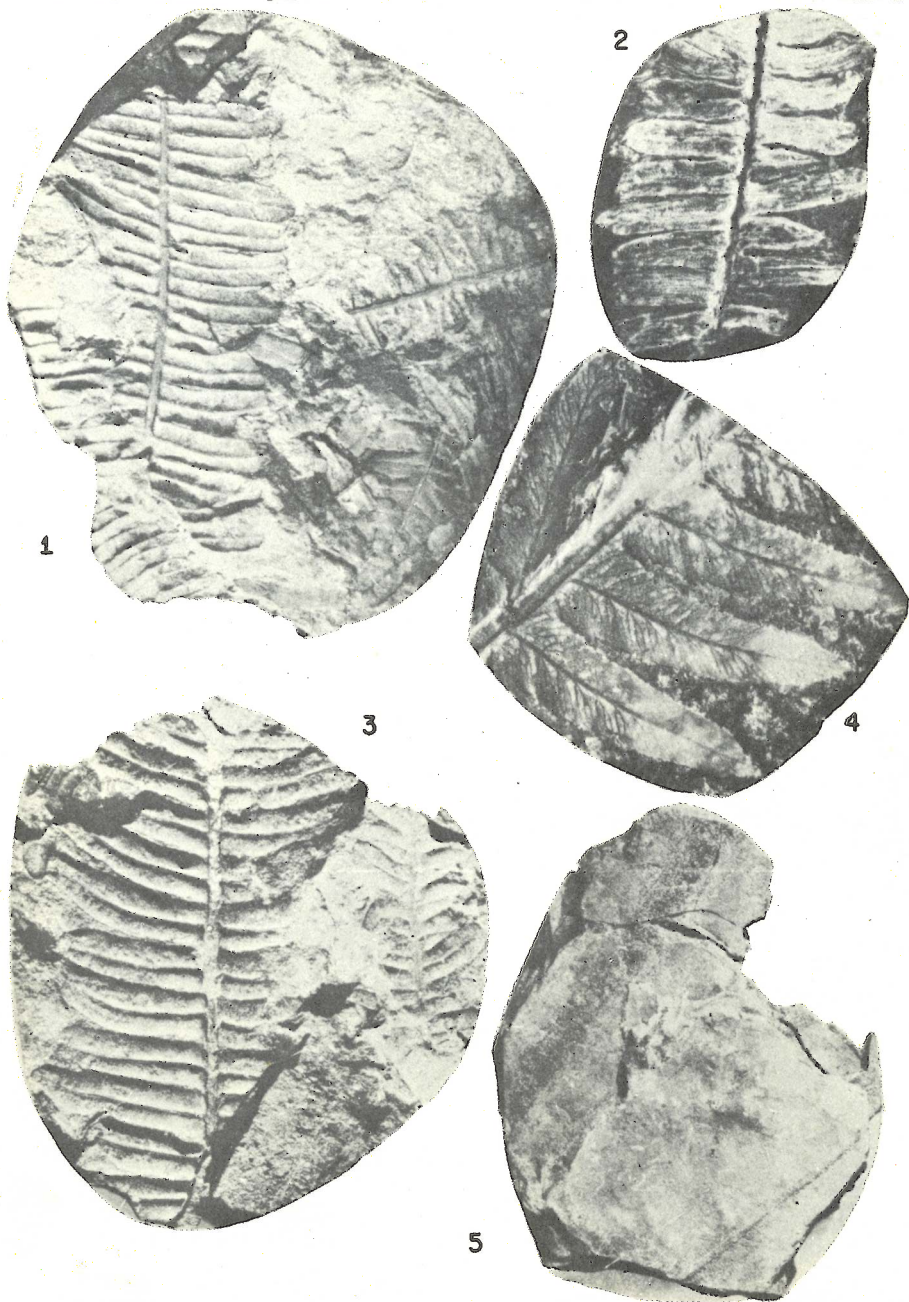
- (1) Ejemplar 205-1-V-IGM (X1) Olomatlán.
- (2) Ejemplar 205-2-V-IGM (X1) Olomatlán.
- (3) Ejemplar 205-3-V-IGM (X1) Olomatlán, mostrando algunos soros.

Figura 4.—*Cladophlebis denticulata* Brongniart

Ejemplar 215-1-V-IGM (X4) Olomatlán mostrando claramente la nervadura.

Figura 5.—*Taeniopteris orovillensis* Fontaine

Ejemplar 199-2-V-IGM (X1) Olomatlán, mostrando el nervio medio muy grueso y nervaduras laterales.



FILICAL, PTERIDOSPERMA Y CYCADAL DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 3

Figuras 1, 2.—*Alethopteris branneri* White

- (1) Ejemplar 205-2-V-IGM (X3.2) Olomatlán mostrando claramente su nervadura.
- (2) Ejemplar 205-9-V-IGM (X2), mostrando una fronda fértil, donde se notan con claridad los soros y algunas pinas con los nervios también muy claros, procedente de Olomatlán.

Figura 3.—*Taeniopteris orovillensis* Fontaine

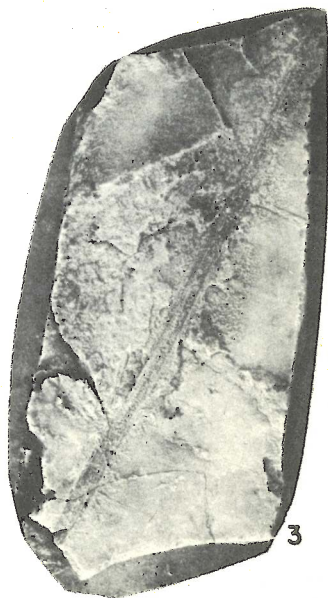
Ejemplar 199-1-V-IGM (XI) Olomatlán.



1



2



3

FILICAL Y CYCADAL DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

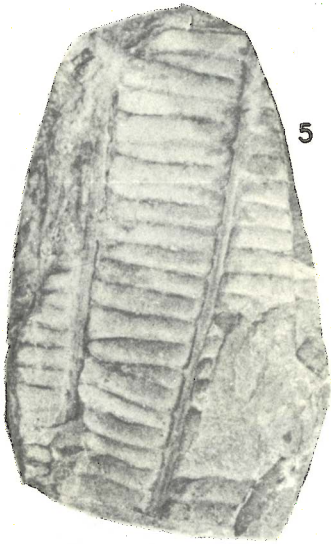
LÁMINA 4

Figuras 1, 2, 5.—*Alethopteris branneri* White

- (1) Ejemplar 205-5-V-IGM (X1) Tecomatlán, mostrando un fragmento de raquis principal y raquis secundarios con fragmentos de pinas.
- (2) Ejemplar 205-6-V-IGM (X1) Tecomatlán, semejante al ejemplar anterior.
- (5) Ejemplar 205-8-V-IGM (X1.5) Tecomatlán, fragmento de pina.

Figuras 3, 4.—*Equisetites* sp. cf. *E. ferganensis* Seward

- (3) Ejemplar 208-1-V-IGM (XI) Tecomatlán
- (4) Ejemplar 208-2-V-IGM (X1) Tecomatlán, contraimpresión del ejemplar anterior.



PTERIDOSPERMA Y EQUISETAL DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 5

Figuras 1, 4.—*Alethopteris branneri* White

- (1) Ejemplar 205-4-V-IGM (X2) Olomatlán.
- (4) Ejemplar 205-4-V-IGM (X1) Olomatlán.

Figuras 2, 3.—*Otozamites obtusus* (Lindley y Hutton) Brongniart

- (2) Ejemplar 210-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (3) Ejemplar 210-1-V-IGM (X2) Tecomatlán,
mostrando claramente su nervadura.

Figura 5.—*Zamites truncatus* Zeiller

Ejemplar 206-1-V-IGM (X1.5) Tecomatlán.



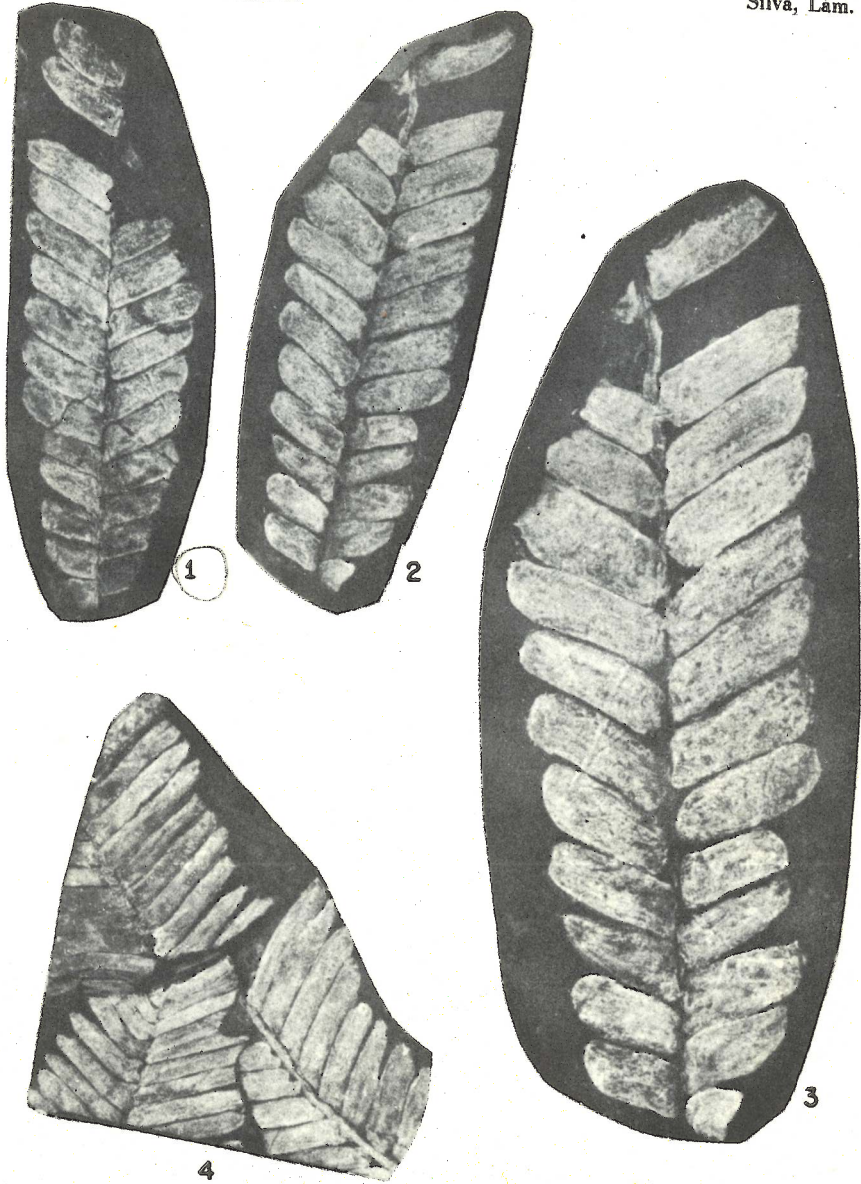
PTERIDOSPERMA Y BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 6

Figuras 1-3.—*Otozamites reglei* (Brongniart) Saporta

- (1) Ejemplar 211-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (2) Ejemplar 211-2-V-IGM (X1) Tecomatlán
contraimpresión del ejemplar anterior.
- (3) Ejemplar 211-2-V-IGM (X1.7) Tecomatlán, el mismo ejemplar pero
amplificado.

Figura 4.—*Otozamites hespera* Wieland
Ejemplar 203-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.



BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 7

Figura 1, 3, 4.—*Zamites jeneonis* Brongniart

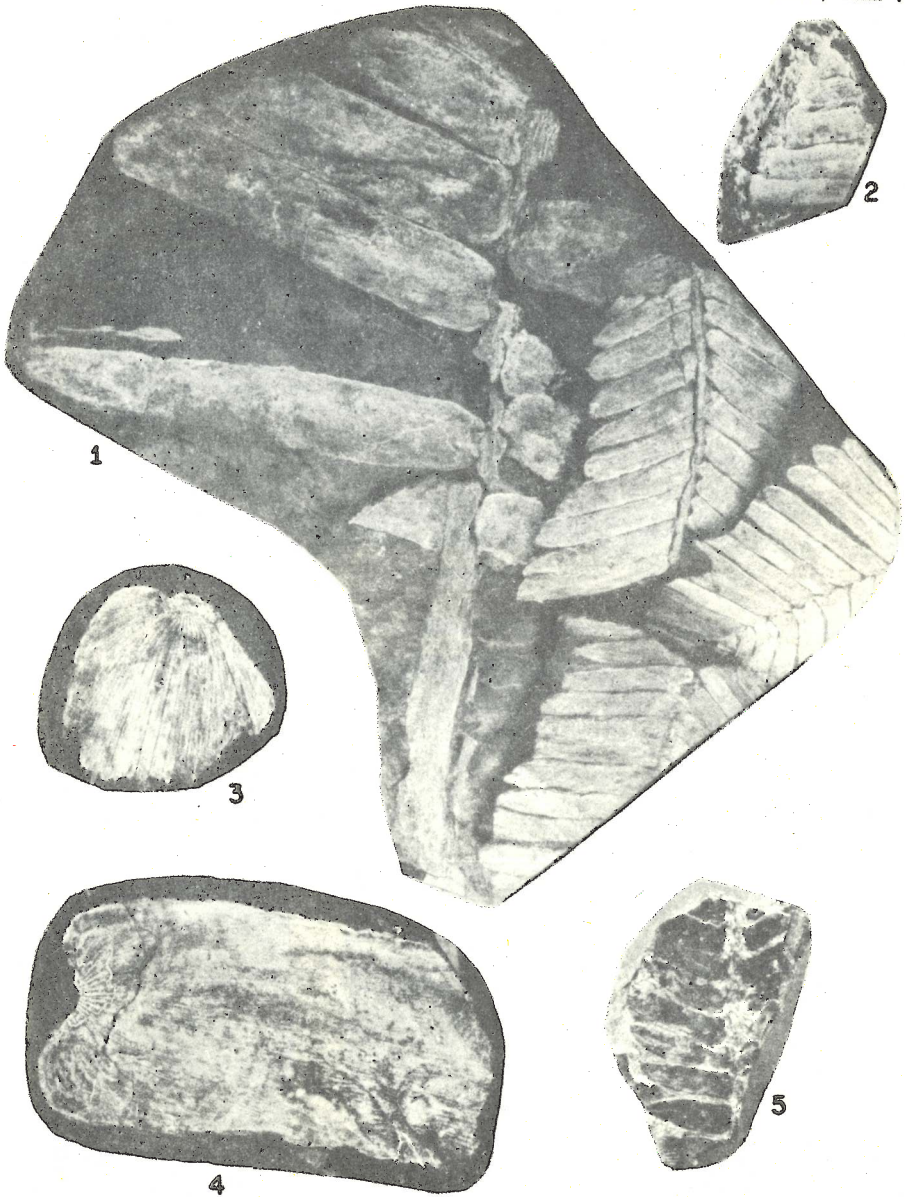
- (1) Ejemplar 213-1-V-IGM (X1), encontrándose en la misma impresión tres fragmentos de fronda de *Otozamites hespera*.
- (3) Ejemplar 213-3-V-IGM (X1.8), mostrando la nervadura y la base.
- (4) Ejemplar 213-4-V-IGM (X1.7), en el cual se observa claramente la forma de la base y la nervadura, todos procedentes de Tecomatlán.

Figura 2.—*Pterophyllum nathorsti* Schenk

Ejemplar 207-1-V-IGM (X1.5) Tecomatlán

Figura 5.—*Otozamites reglei* (Brongniart) Saporta

Ejemplar 211-3-V-IGM (X1) de Tecomatlán



BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

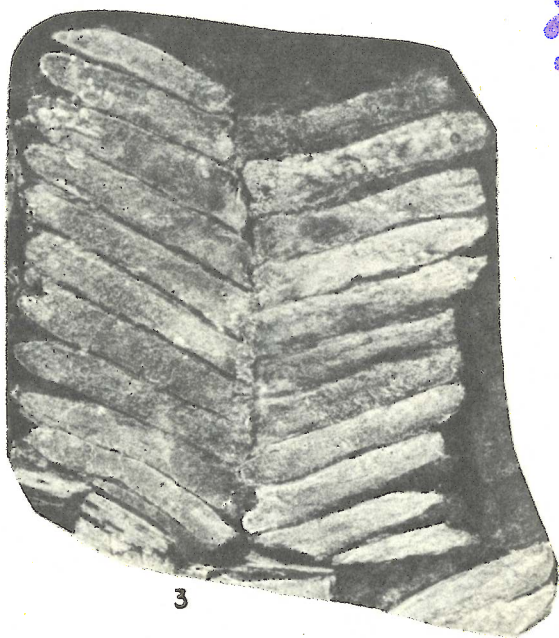
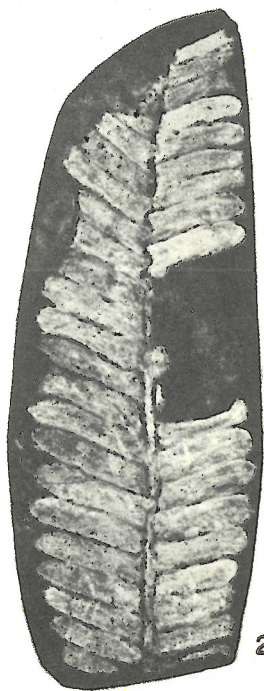
LÁMINA 8

Figuras 1, 3.—*Otozamites hespera* Wieland

- (1) Ejemplar 203-1-V-IGM (X1.5) Tecomatlán.
- (3) Ejemplar 203-1-V-IGM (X2) Tecomatlán.

Figura 2.—*Ptilophyllum catchense* Morris

Ejemplar 202-1-V-IGM (XI) Tecomatlán



BENNETTITALES DEL JURASÍCO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 9

Figuras 1, 2.—*Pterophyllum nathorsti* Schenk

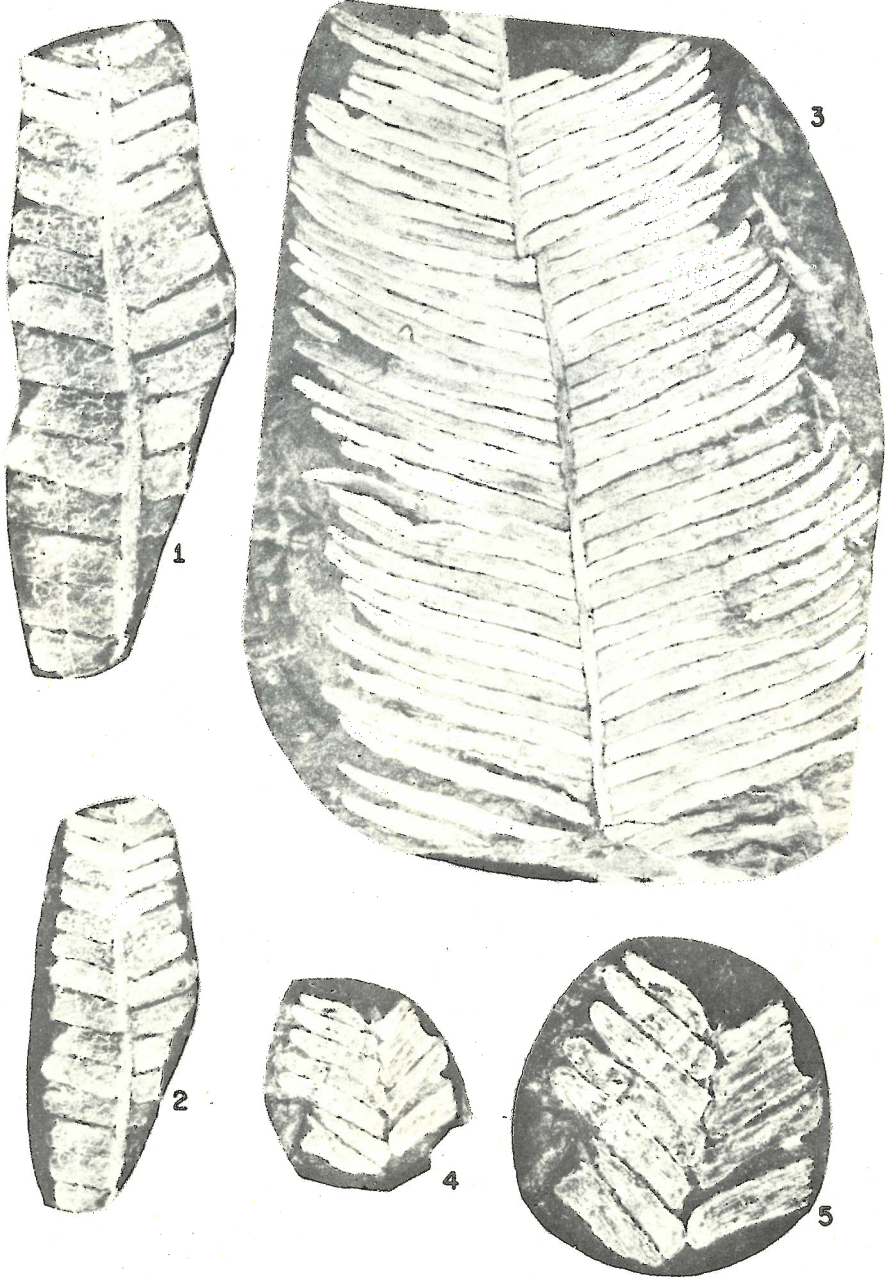
- (1) Ejemplar 207-2-V-IGM (X1.6) Tecomatlán.
- (2) Ejemplar 207-2-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figura 3.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

Ejemplar 212-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figuras 4, 5.—*Ptilophyllum cutchense* Morris

- (4) Ejemplar 202-2-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (5) Ejemplar 202-2-V-IGM (X1.5) Tecomatlán.



BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

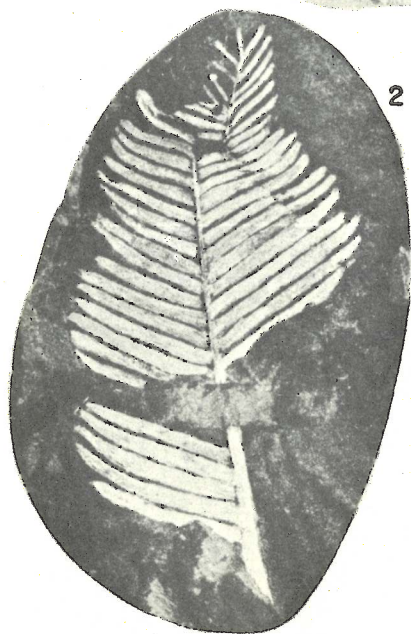
LÁMINA 10

Figuras 1-3.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

- (1) Ejemplar 212-2-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (2) Ejemplar 212-3-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (3) Ejemplar 212-4-V-IGM (X1) Tecomatlán.



1



2



3

BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

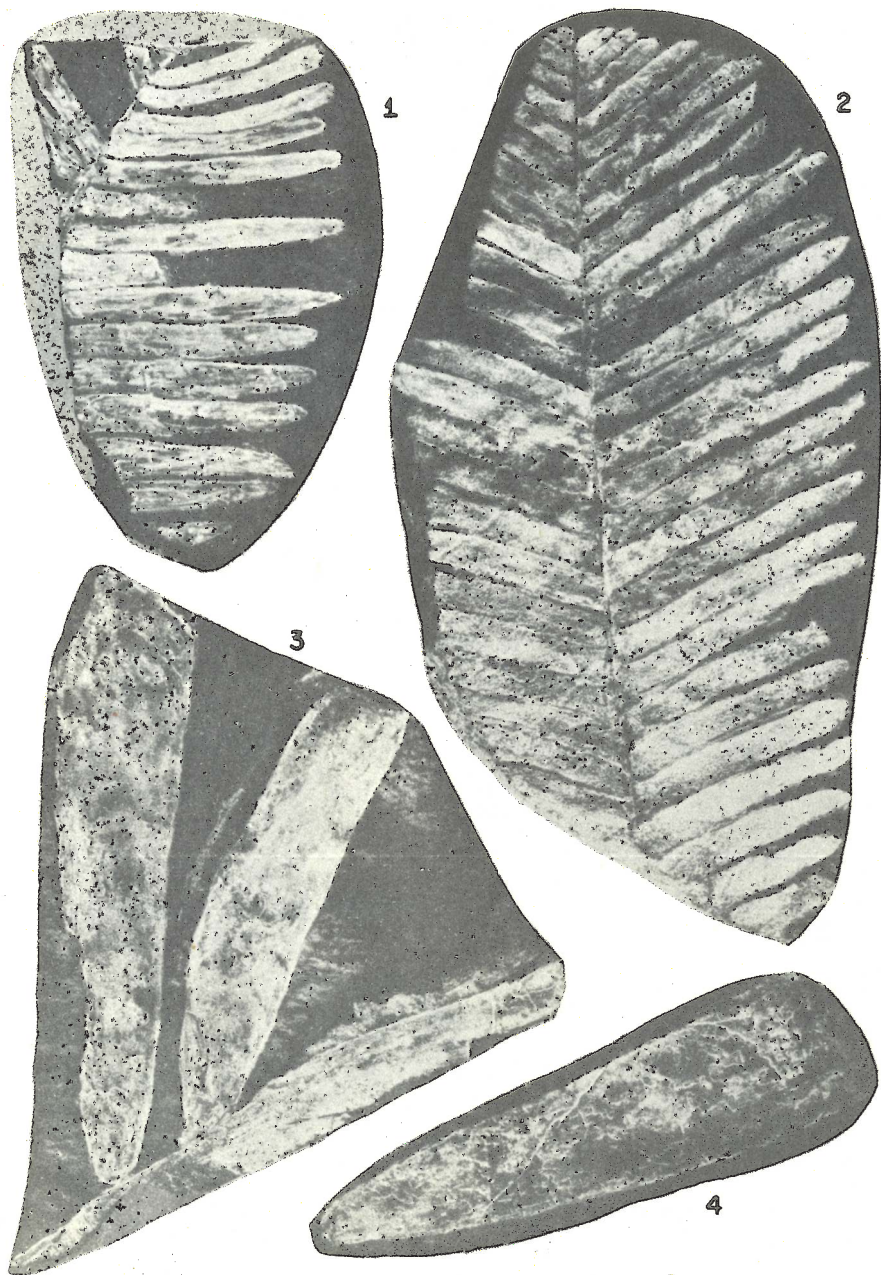
LÁMINA 11

Figuras 1, 2.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland

- (1) Ejemplar 204-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.
- (2) Ejemplar 204-2-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figuras 3, 4.—*Zamites truncatus* Zeiller

- (3) Ejemplar 206-2-V-IGM (X1) Tecomatlán, mostrando la inserción de las pinas en el raquis.
- (4) Ejemplar 206-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.



BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 12

Figura 1.—*Zamites jeneonis* Brongniart

Ejemplar 213-2-V-IGM (X1.3) Tecomatlán, mostrando claramente la nervadura en la región basal de la pina.

Figura 2.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland

Ejemplar 204-2-V-IGM (X1.5) Tecomatlán.

Figura 3.—*Ptilophyllum cutchense* Morris

Ejemplar 202-3-V-IGM (X1) Tecomatlán

Figura 4.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

Ejemplar 212-6-V-IGM (X1) Tecomatlán.

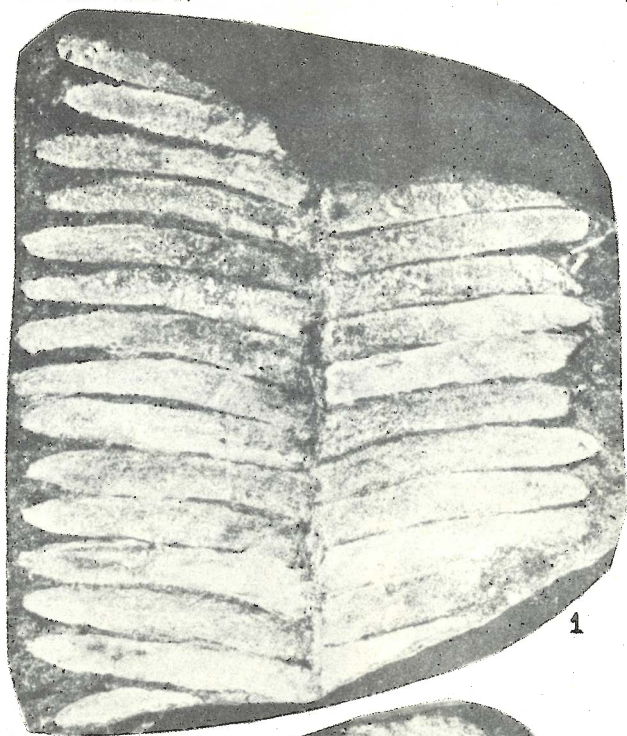


BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

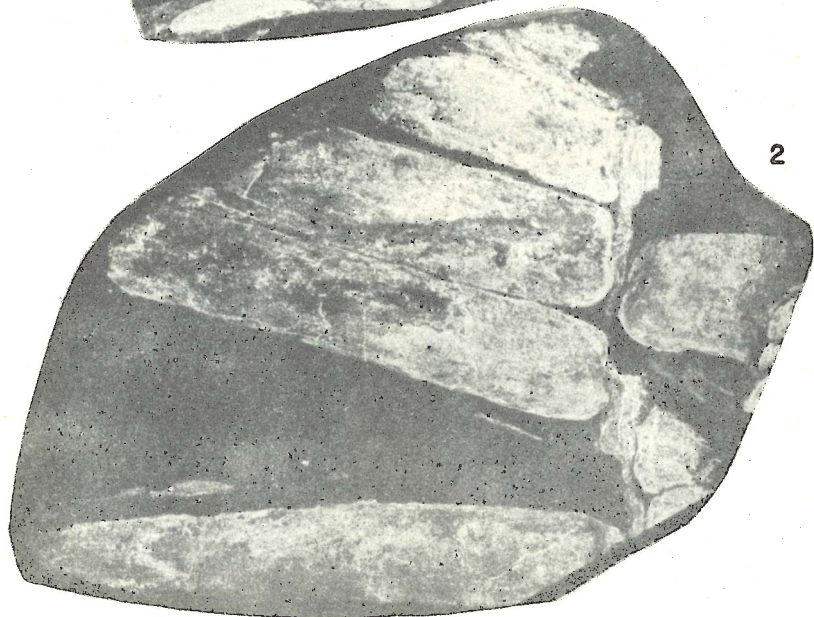
LÁMINA 13

Figura 1.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland
Ejemplar 204-3-V-IGM (X1) Tecamatlán.

Figura 2.—*Zamites jeneonis* Brongniart
Ejemplar 213-1-V-IGM (X1.2) Tecamatlán, ligeramente amplificado, algunas pinas muestran la nervadura.



1



2

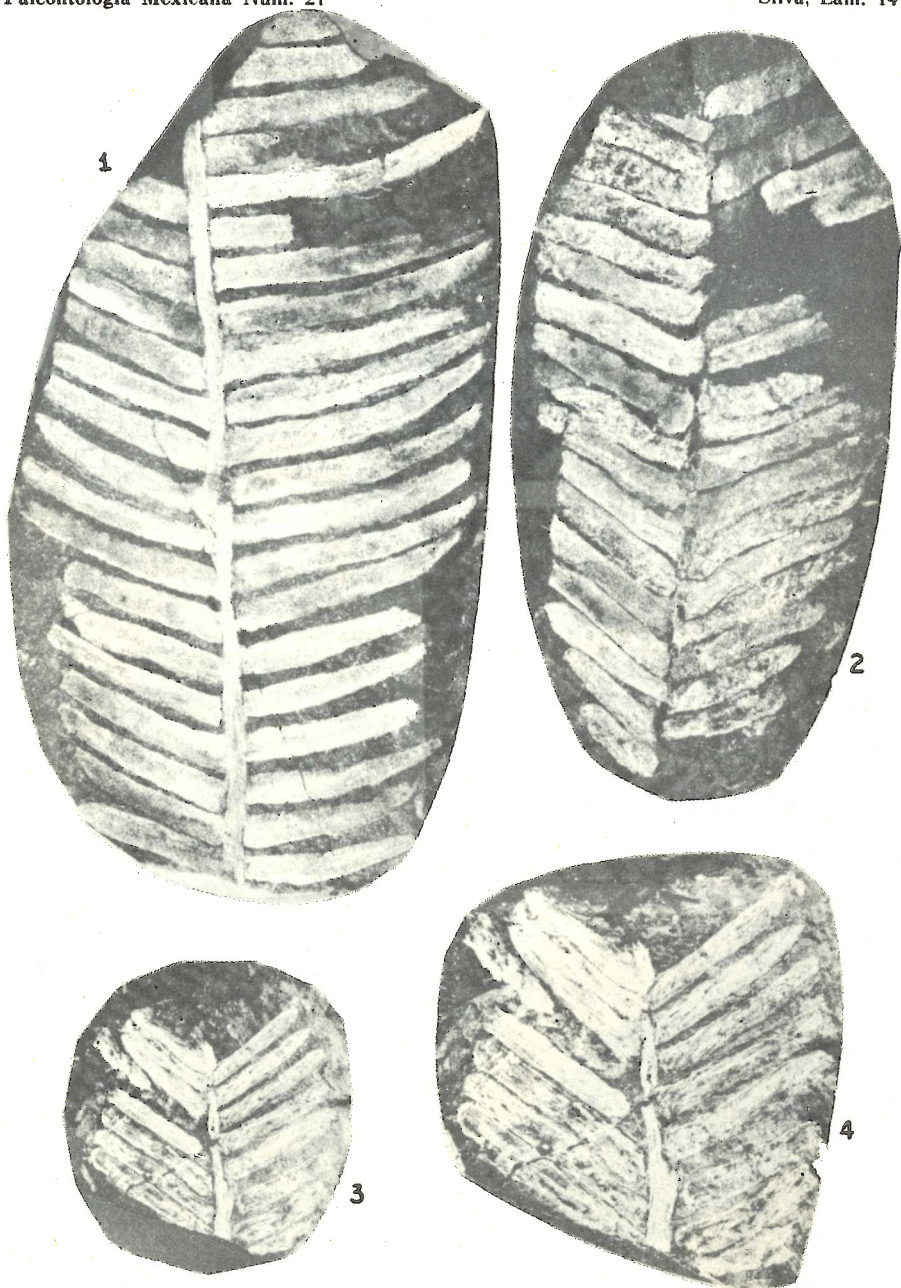
BENNETTITALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 14

Figura 1.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland
Ejemplar 204-4-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figuras 2, 3, 4.—*Otozamites hespera* Wieland

- (2) Ejemplar 203-6-V-IGM (X1) Tecomatlán, mostrando la inserción de las pinas en el raquis.
- (3) Ejemplar 203-2-V-IGM (X1), de Tecomatlán.
- (4) Ejemplar 203-2-V-IGM (X1.6), el mismo ejemplar anterior amplificado.



BENNETTITALES Y LILIALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 15

Figura 1.—*Yuccites* sp. cf. *Y. schimperianus* Zigno

Ejemplar 216-1-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figura 2.—*Otozamites hespera* Wieland.

Ejemplar 203-7-V-IGM (X1) Tecomatlán.

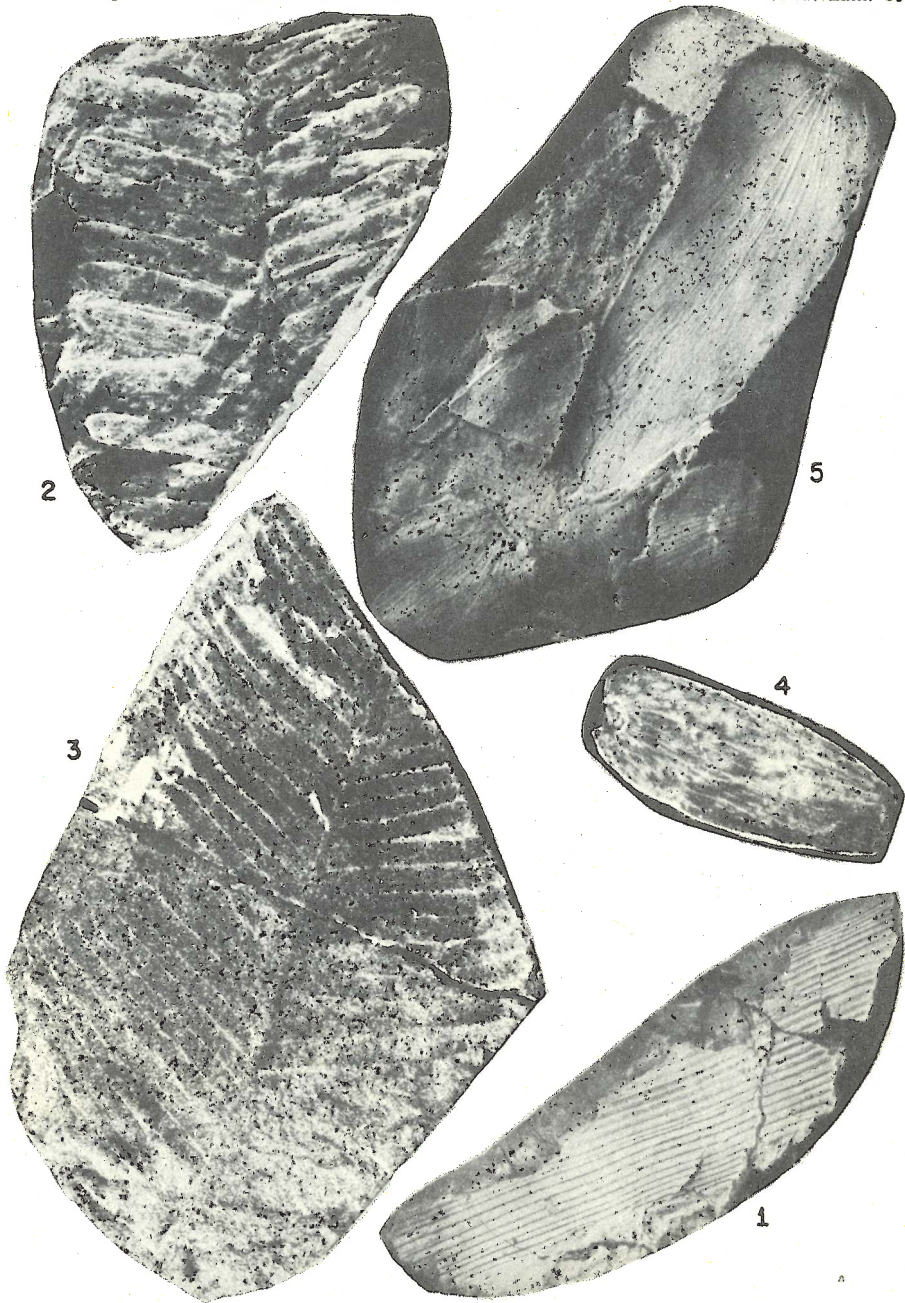
Figura 3.—*Ptilophyllum acutifolium* Morris

Ejemplar 212-5-V-IGM (X1) Tecomatlán.

Figuras 4, 5.—*Otozamites obtusus* (Lindley y Hutton) Brongniart

(4) Ejemplar 210-3-V-IGM (X1.7) mostrando claramente la base de una pina.

(5) Ejemplar 210-2-V-IGM (X1.5) que muestra con claridad la nervadura y fragmentos de pinas de la misma especie, todos procedentes de Tecomatlán.



BENNETTITALES Y LILIALES DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

LÁMINA 16

Figuras 1, 2.—*Sagenopteris goeppertiana* Zigno

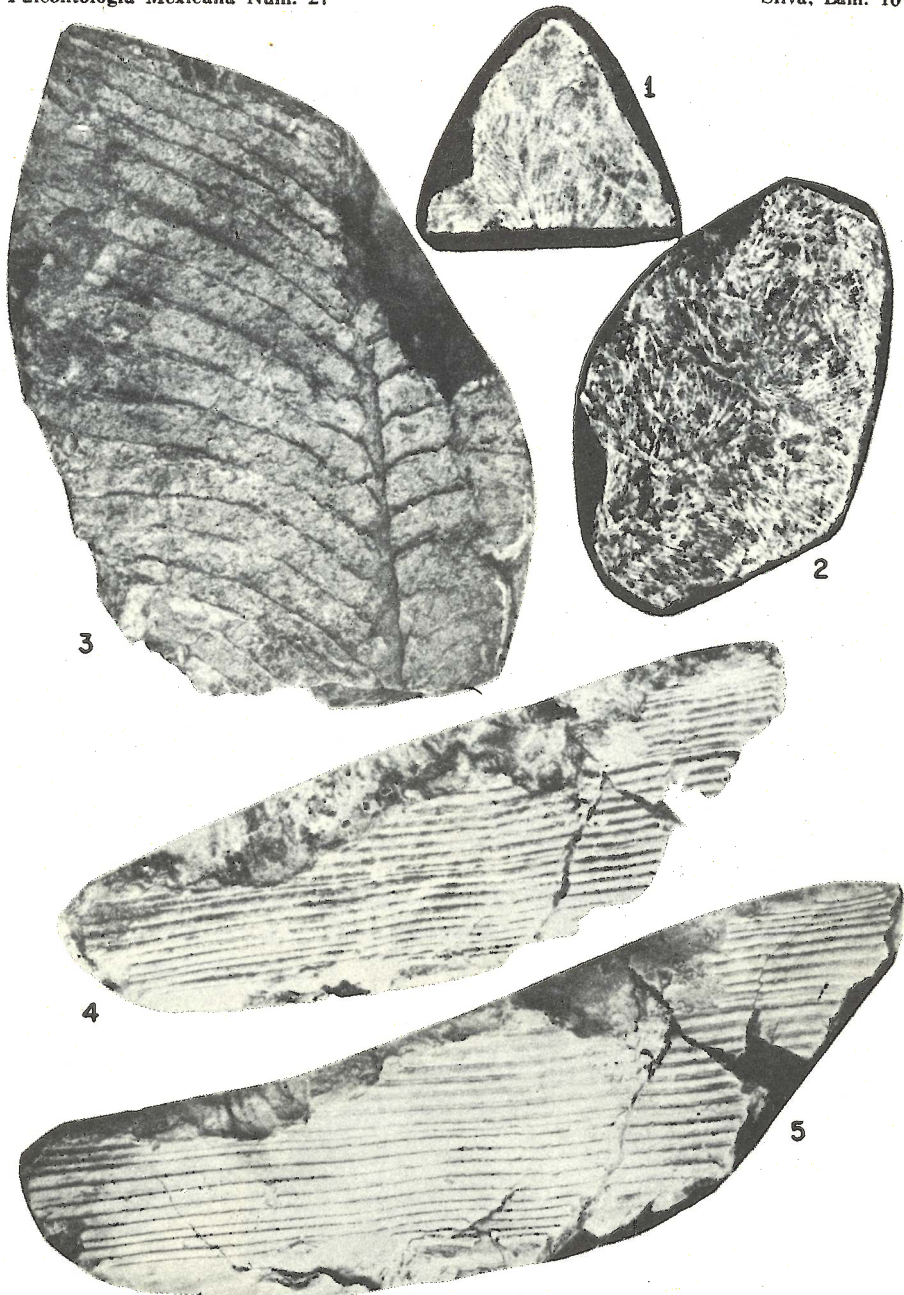
- (1) Ejemplar 209-1-V-IGM (X1) Tecomatlán, región apical de una hoja.
- (2) Ejemplar 209-2-V-IGM (X1) Tecomatlán, mostrando la nervadura reticular.

Figura 3.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland

Ejemplar 204-5-V-IGM (X1), de Tecomatlán.

Figuras 4, 5.—*Yuccites* sp. cf. *Y. schimperianus* Zigno

- (4) Ejemplar 216-1-V-IGM (X1.2), de Tecomatlán.
- (5) Ejemplar 216-1-V-IGM (X1.6), el mismo anterior pero muy amplificado, muestra claramente cómo se va estrechando gradualmente la hoja.



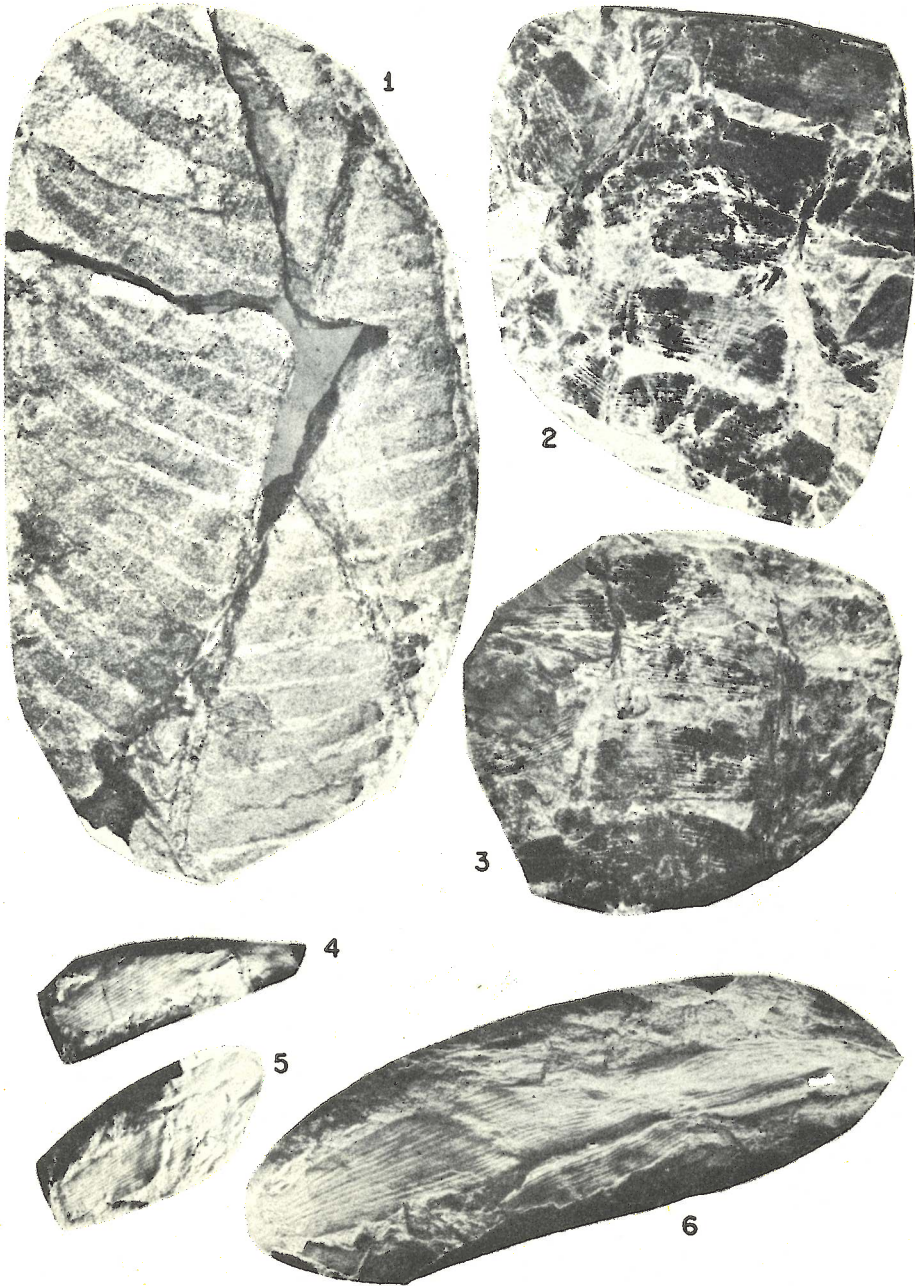
BENNETTITALES, CAYTONIALES Y LILIALES DEL JURASICO MEDIO
DE TECOMATLAN

LÁMINA 17

Figura 1.—*Ptilophyllum pulcherrium* Wieland
Ejemplar 204-6-V-IGM (X1), de Tecomatlán.

Figuras 2-6.—*Nilssonia pterophylloides* Nathorst

- (2) Ejemplar 217-1-V-IGM (X1) Tecomatlán, mostrando claramente la nervadura y la inserción de las pinas al raquis.
- (3) Ejemplar 217-2-V-IGM (X1) Tecomatlán, contraimpresión del ejemplar anterior.
- (4) Ejemplar 217-3-V-IGM (X1) Tecomatlán, pequeña pina aislada.
- (5) Ejemplar 217-4-V-IGM (X1), contraimpresión del ejemplar anterior, de Tecomatlán.
- (6) Ejemplar 217-3-V-IGM (X2) Tecomatlán, mostrando claramente la base de la pina y sus nervaduras.



BENNETTITAL Y CYCADAL DEL JURASICO MEDIO DE TECOMATLAN

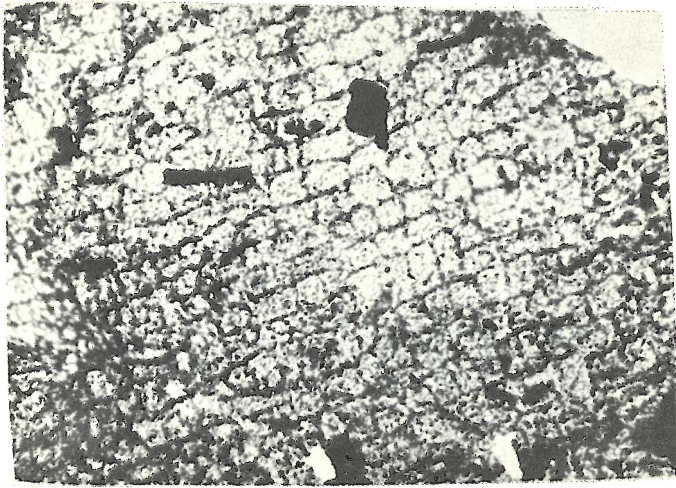
LÁMINA 18

Figura 1.—*Alethopteris branneri* White

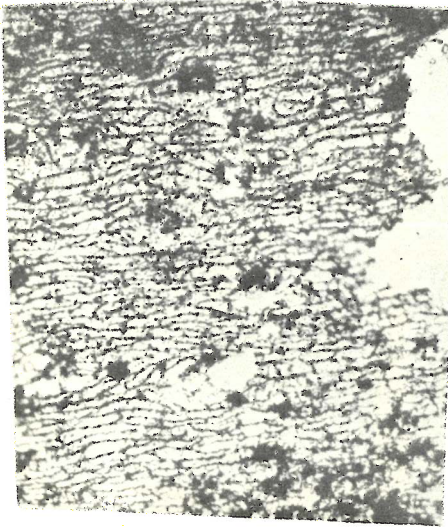
Cutícula mostrando tejido epidérmico de preparación A-20-p. (X100)

Figuras 2, 3.—*Zamites truncatus* Zeiller

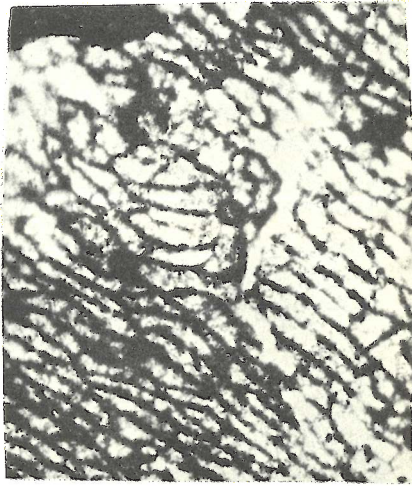
- (2) Cutícula mostrando tejido epidérmico, los estomas se observan como manchas negras, de la preparación Z-15-p. (X50).
- (3) Otro campo de la misma preparación y más amplificado (X150).



1



2



3

MICROFOTOGRAFIAS DE EPIDERMIS

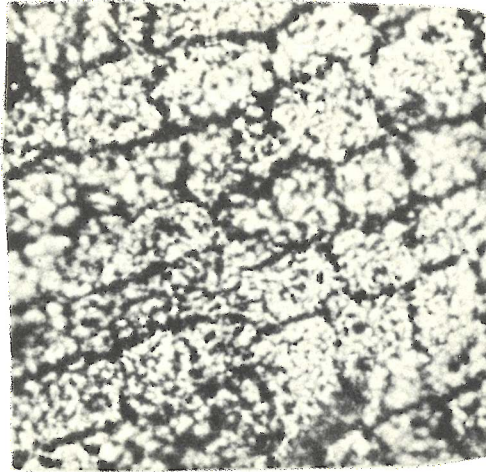
LÁMINA 19

Figuras 1, 2.—*Althopteris branneri* White

- (1) Cutícula que muestra tejido epidérmico muy amplificado, de preparación A-20-p. (X200).
- (2) Cutícula mostrando tejido epidérmico, de preparación A-21-p. (X115).

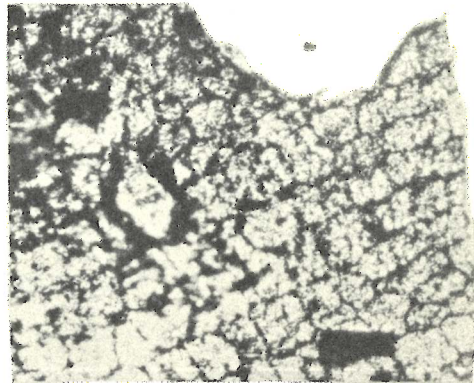
Figuras 3, 4.—*Zamites truncatus* Zeiller

- (3) Cutícula mostrando tejido epidérmico, de la misma preparación representada en la figura 3 de la lámina anterior, pero menos amplificada (X100).
- (4) Cutícula que muestra el tejido epidérmico de otro campo en la preparación Z-15-p. (X50).



1

2



3



4



MICROFOTOGRAFÍAS DE EPIDERMIS