

**“ESTUDIO DE LA PALEOFLORA DE LA
FORMACIÓN CARRIZAL (TRIÁSICO
SUPERIOR) DE LA CUENCA MARAYES-EL
CARRIZAL, PROVINCIA DE SAN JUAN,
ARGENTINA”**

ALICIA ISABEL LUTZ

TESIS DOCTORAL

Director: DR. RAFAEL HERBST

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y

AGRIMENSURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

2006

Dedicado a mis padres:

EGON LUTZ Y MARÍA MELNICK

INDICE

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
CAPÍTULO 1	
1.1. Introducción	1
1.2. Hipótesis	2
1.3. Objetivo general.	2
1.4. Objetivos particulares	2
1.4. Ubicación geográfica	3
1.5. Geomorfología y clima	3
1.7. Materiales y métodos	5
1.7.1. Tareas de campo	6
1.7.2. Tareas de laboratorio	6
1.8. Clasificación y nomenclatura	8
CAPITULO 2	
2. Introducción	10
2.1. Antecedentes geológicos del área	10
2.2. Antecedentes paleontológicos	14
2.3. Reseña estratigráfica	16
2.4. Estratigrafía de la cuenca de Marayes-El Carrizal	16
2.4.1. Formación Esquina Colorada	18
2.4.2. Formación Carrizal.	19
2.4.3. Formación Quebrada del Barro	21
2.5. Edad.	22
2.6. Localidades y perfil tipo	23
2.7. Consideraciones geológicas regionales.	23

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIONES

3.1. Introducción.	25
3.2. Lista taxonómica de las especies estudiadas	25
3.3 Descripciones sistemáticas.	29
FUNGI:	
Pyrenomycetes	29
BRYOPHYTA	30
<i>Hepaticites</i> sp.	31
SPHENOPHYTA	32
<i>Neocalamites</i>	32
FILICOPHYTA	33
<i>Cladophlebis</i>	33
PTERIDOSPERMOPHYTA	38
<i>Dicroidium</i>	39
<i>Johnstonia</i>	54
<i>Xilopteris</i>	58
<i>Zuberia</i>	60
PELTASPERMACEAE	63
<i>Lepidopteris</i>	63
<i>Pachidermophyllum</i>	64
GINKGOPHYTA	67
<i>Sphenobaiera</i>	68
CONIFEROPHYTA	71
<i>Heidiphyllum</i>	71
<i>Telemachus</i>	72

INCERTAE SEDIS

<i>Kurtziana</i>	75
<i>Yabeiella</i>	77
<i>Linguifolium</i>	93
<i>Taeniopteris</i>	95
<i>Rochipteris.</i>	97
<i>Fraxinopsis</i>	100
Semillas	103

PALEOXYOLOGÍA 108

<i>Cumneoxylon</i>	108
<i>Protophyllocladoxylon</i>	111
<i>Ginkgophytoxylon</i>	112
Cycadales (<i>Cycadal indet.</i>)	114

PALINOLOGÍA 116

CAPÍTULO 4

Introducción	120
Análisis de la microflora y megaflore	120
Relación entre los taxones presentes y abundancia	121
Asociaciones reconocidas en diferentes niveles de la Fm. Carrizal	122
Paleoecología y Paleoambiente	122
Comparación con paleofloras triásicas de Argentina y Chile.	124
Lignoflora triásica de Argentina y Chile.	127
Consideraciones acerca de la edad.	127
Tabla I	129
Tabla II	130
Tabla IV	135
Gráficos 1-5	137

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y SUMARIO

142

CAPÍTULO 6

BIBLIOGRAFÍA.

144

ANEXO FIGURAS

172

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste quienes mediante el apoyo económico a través de Proyectos Plurianuales y la utilización del instrumental utilizado, han hecho posible la realización de este trabajo.

Un párrafo especial merece el Dr. Rafael Herbst, Director de la Institución donde desarrollo mis tareas y Director de esta Tesis Doctoral, por el apoyo incondicional recibido y la confianza depositada a lo largo de los años de trabajo compartidos, tanto en el plano profesional como personal. También agradezco su dedicación en la lectura detallada de este trabajo y las oportunas sugerencias que me ha brindado.

Estos agradecimientos están igualmente dedicados a las siguientes personas cuyas inestimables ayudas hicieron posible la realización del mismo.

Agradezco muy especialmente a mis compañeros de trabajo: Dra. Alexandra Crisafulli y Dr. Oscar Gallego, por el tiempo que han dedicado acompañándome en las campañas de colección del material. Además debo agradecer el acompañamiento, sugerencias y apoyo de los compañeros antes citados y de las Dras. Lourdes Susana Morton y Silvia Gnaedinger.

A los Técnicos Eva Acevedo, Orlando Bertoni y Pedro Medina quienes colaboraron en la preparación del material, al igual que el Sr. Zacarias Rodríguez que desempeñó un papel importante en la preparación de las fotografías. A Federico Arce, alumno de la Carrera de Licenciatura en Biología, “hijo postizo” como yo lo llamo, por su ayuda con las fotografías digitales y a mis becarios, que han demostrado ser verdaderamente compañeros.

No puedo dejar de agradecer a mis colegas del ex - PRINGEPA (actual CECOAL) y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste que de una u otra manera me han brindado su colaboración. Como así también a la actual dirección del Centro de Ecología Aplicada del Litoral, quienes siempre han estado a mi disposición.

Un gracias muy especial a toda mi familia, mi esposo Tono y mis hijos Alejandro, María Constanza, Manuel y María Agustina, que me ha tolerado hacer uso del tiempo que por derecho les corresponde, y que, con su apoyo incondicional, me han permitido llegar a puerto en la empresa emprendida, este esfuerzo les corresponde y ellos forman parte de este logro.

Finalmente, no puedo dejar de dedicar un párrafo al Dr. Alejandro Ladman, mi oncólogo, el que, a pesar de no estar más en este mundo, hizo posible que pudiera superar

la enfermedad que me acosó durante dos años y medio muy, pero muy largos. A él mi eterno agradecimiento.

RESUMEN

El presente trabajo formó parte de dos Proyectos de investigación, uno Plurianual de CONICET bajo la dirección del Dr. R. Herbst denominado “Paleobotánica e Invertebrados continentales del Pérmico al Jurásico de Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay” y otro financiado por la SECYT-UNNE “Anatomía vegetal del Neopaleozoico y Mesozoico de Argentina, Uruguay y Chile”. Este trabajo lo he desarrollado como tesis doctoral, para cumplir con los requisitos indispensables para acceder al título de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Nordeste.

El presente trabajo consta de cuatro (4) Capítulos que son: Capítulo 1: Introducción general, donde se define los objetivos básicos, se destaca la necesidad e importancia del estudio integrado de la paleoflora de la Formación Carrizal, Cuenca de Marayes-El Carrizal, que pasa así a llenar un espacio escasamente conocido dentro de las cuencas triásicas argentinas. Otro ítem, se refiere a la hipótesis, objetivos generales y particulares.

También se hace referencia a los trabajos de campo, a los materiales empleados y a la metodología utilizada en cada uno de los casos. Un punto está dedicado a la taxonomía, se hace una breve historia de la misma y se indica la correspondiente en cada uno de los casos.

En el capítulo 2 se desarrolla principalmente la geografía, geomorfología y clima actual de la región estudiada, antecedentes geológicos y paleontológicos. Se da a conocer también una síntesis de la estratigrafía de los sedimentos triásicos de la Cuenca de Marayes-El Carrizal, provincia de San Juan, con especial énfasis en la Formación Carrizal, tema de estudio. Finalmente se realizan consideraciones acerca de la geología regional.

El capítulo 3 comprende el estudio detallado de la paleoflora estudiada, por ello se lo ha subdividido en tres (3) partes, teniendo en cuenta el tipo de material estudiado y se da a conocer una lista taxonómica general. En cada una de ellas se incluyen las descripciones, comentarios y la ubicación estratigráfica respectiva.

En la primera subdivisión, que comprende impresiones y compresiones, se consideran, por un lado las hojas y por otro las fructificaciones y semillas,

En la segunda parte se desarrollan los estudios de leños y se dan a conocer, por otra parte, los resultados cuantitativos de censos donde se tuvo en cuenta el número de troncos in situ por unidad de superficie, como así también datos de diámetro. La última subdivisión se presenta un listado polínico y se señala la importancia de algunas de las especies identificadas.

En el capítulo 4, se dan a conocer el análisis detallado de las megafloras y microfloras, los resultados de las comparaciones con las paleofloras argentinas y chilenas. Se hacen consideraciones acerca de la edad de la Formación, teniendo en cuenta el valor estratigráfico de la paleoflora estudiada, tanto de la megaflora como de la microflora. También se hace un análisis de la edad asignada a la misma como resultado de los estudios previos realizados y se realizan consideraciones paleambientales y Paleoecológicas.

Finalmente, en el Capítulo 5, se dan a conocer la conclusiones finales, abarcando todos los aspectos considerados en este trabajo.

ABSTRACT

This work is the result of two research projects, one which was carried out during many years (CONICET) directed by Dr. R. Herbst viz. "Paleobotany and continental Invertebrates from Permian to Jurassic from Argentina, Uruguay and Chile" and another "Wood anatomy of the Neopaleozoic and Mesozoic of Argentina, Uruguay and Chile" financed by SECYT-UNNE. It was developed as a doctorate thesis in order to accomplish with the requirements to get the degree: Ph. Doctor in Biological Sciences from Universidad Nacional del Nordeste.

This contributions is composed of four (4) chapters: Chapter 1, General Introduction, where the basic objectives are defined. The importance of an integrated study of this flora is marked, and it fulfills a neglected space of knowledge of the Argentine Triassic basins.

Another point makes reference to the hypothesis, general and specific objectives.

It also makes reference to field work, materials and methodology used in each of the cases. One of the points is dedicated to taxonomy, with a brief history and the nomenclature used.

In chapter 2 the geography, geomorphology and current climate of the studied region is described; also geologic and paleontologic antecedents.

A synthesis of the stratigraphy of the Triassic sediments from Marayes-El Carrizal Basin, in the province of San Juan, with particular emphasis on the Carrizal Formation. Are pointed out, finally, considerations about regional geology are made.

Chapter 3 involves a detailed study of the studied paleoflora, which is sub-divided into three (3) parts, taking into account the kind of studied material and a general taxonomic list is published. Descriptions, commentaries and corresponding stratigraphic location of each of them are found here.

The first sub-division, which is composed of impressions and compressions, considers on one hand the leaves, on the other hand fructifications and seeds.

In the second part, studies related to wood are developed. Also, census quantitative results about number of trunks in situ per surface unit and diameter data are shown. In the last sub-division, a polinic list where the importance of some species are identified is provided.

In chapter 4, there is a detailed analysis about the importance of the megafloras and microfloras which are the result from comparisons between Argentinian and Chilean paleofloras. Considerations about age are made, taking into account the stratigraphic value of the studied paleoflora which includes both the megaflora and the microflora. Paleoecological and paleoenvironmental treated. There is also an analysis of the age assigned to them according to the results of previous studies.

In the end, this work presents finals conclusions in relation to all the topics dealt with in this extensive research work.

1. CAPÍTULO 1.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se presenta el estudio integral de la paleoflora de la Formación Carrizal (Bossi, 1976) de la Cuenca de Marayes-El Carrizal. El área prospectada corresponde en su totalidad al Grupo Marayes, Triásico continental, en la provincia de San Juan, Argentina (Figs. 1 y 2).

Se realizan consideraciones estratigráficas, paleoecológicas, paleoambientales, como así también consideraciones de tipo taxonómico. Se establecen relaciones con otros depósitos triásicos, que integran el rosario de Cuencas donde se acumularon los principales sedimentos durante ese período, en la Argentina y Chile, de acuerdo al atractivo esquema presentado por Charrier (1979). Este autor infiere la presencia de cinco (5) grandes subcuencas que deberían estar relacionadas paleontológicamente; en este trabajo se realiza la comparación de las paleofloras principalmente con dos subcuencas: la de Ischigualasto-Villa Unión en la Argentina y La Ternera en Chile y la subcuenca del norte de Mendoza- Barreal, en Argentina y Altos del Carmen en Chile (Fig. 3).

En el caso de esta Tesis, la comparación de la flora se realizó básicamente con dos subcuencas, que son las únicas que se extienden en dirección NNW-SSE en ambos países: a) la subcuenca de Ischigualasto, con las Fm. Ischichuca, Los Rastros e Ischigualasto, Argentina y Fm. La Ternera, Fm Las Breas, San Felix y El Puquén en Chile y b) la subcuenca del norte de Mendoza-Barreal: con las Fm. Las Cabras, Potrerillos y Cacheuta y Agua de los Pajaritos, El Alcazar, Hilario, Barreal, Cortaderita y Cepeda.

Desde el punto de vista geológico y estratigráfico los trabajos de campo, se llevaron a cabo tomando como base los relevamientos realizados por Bossi (1976-1990); las muestras en su mayoría provienen de perfiles realizados en la cercanías de localidad de Marayes, a lo largo del río del mismo nombre, de la Quebrada del Barro, Quebrada El Carrizal y zonas aledañas a Mina Rickard.

Taxonómicamente, se ha diferenciado los Reinos Fungi y Plantae, éste último con representantes de distintos ordenes, géneros y especies de las Divisiones Bryophyta, Shenophyta, Filicophyta Pteridospermophyta, Ginkgophyta y Gymnospermophyta respectivamente, como así también un grupo de géneros *Incertae sedis*.

Palexilológicamente se han determinado representantes de Corystospermaceae, Cycadales y Confiéales.

Los taxones descriptos por Geinitz (1876) merecían una revisión, pues desde esa publicación a la fecha, son muchos los avances y cambios que se han producido tanto en la determinación sistemática como en las metodologías de trabajo.

La Cuenca de Marayes-El Carrizal es la única que hasta la fecha no fue estudiada en forma completa desde el punto de vista paleobotánico, aunque sí desde el punto de vista geológico y estratigráfico.

Es por eso que en este capítulo se pretende brindar un estudio integral de la misma, partiendo desde su ubicación geográfica, su geomorfología y clima, como así también dar a conocer los diferentes tipos de materiales utilizados y la metodología empleada para su estudio.

1.2. HIPÓTESIS

La Cuenca de Marayes-El Carrizal se correlaciona con otros depósitos triásicos que integran el rosario de Cuencas donde se acumularon los principales sedimentos en ese período en Argentina y Chile, de acuerdo al esquema presentado por Charrier (1979).

1.3. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de Tesis tiene por finalidad el conocimiento integral de la taoflora de la Formación Carrizal, del Grupo Marayes, Cuenca de Marayes-El Carrizal, provincia de San Juan, Argentina y su correlación con otros depósitos triásicos que integran el rosario de Cuencas donde se acumularon los principales sedimentos en ese período en Argentina y Chile, de acuerdo al esquema de Charrier (1979).

1.4. OBJETIVOS PARTICULARES

El análisis detallado de la paleoflora incluye como objetivos particulares:

- 1) determinación de los taxones preservados como impresiones y sus respectivas cutículas y/o compresiones si las hubiera.
- 2) Análisis y determinación del contenido xilológico.
- 3) Correlaciones con otras floras triásicas argentinas.
- 4) Determinación del paleoambiente de la Fm. Carrizal.

1.5. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La provincia de San Juan está ubicada en el centro-oeste de la República Argentina, y cuenta con una superficie de 93.650 km². Limita al sur con la provincia de Mendoza, al Norte con La Rioja, al Este con esta última provincia y San Luis y al Oeste con la República de Chile. Sus límites se encuentran dentro del perímetro delimitado aproximadamente por las latitudes de 28° 10' y 32° 40' Sur y las longitudes 66° 40' y 70° 45' Oeste (Figs. 1 y 2).

La cuenca de Marayes-El Carrizal se encuentra ubicada en el departamento de Caucete, (provincia de San Juan) a 120 km al NE de la ciudad capital (31° 25' S- 67° 20' W). Se accede a ella por la ruta nacional N° 20 y la ruta 293, y desde la localidad de Marayes parten una serie de huellas, siendo las más importantes las que llevan a la antigua Mina Rickard y a Las Chacras.

Según Bossi (1976), la faja de afloramientos triásicos del Grupo Marayes, ocupa el pie de monte occidental de un conjunto de sierras, con núcleo de basamento, desde Las Chacras al norte y sigue al sur bordeando la sierra de La Huerta, Imanas, Las Salada, La Carretilla, El Estanque y Guayaguá. A partir de la sierra de Catantal (provincia de San Luis) es cubierta en gran parte por sedimentos cretácicos del Grupo del Gigante. En la sierra de El Gigante, el grupo homónimo apoya directamente sobre el basamento (Fig. 4).

El Grupo Marayes alcanza así una extensión que supera lo 60 km en sentido NW-SE, con un ancho variable de 3 a 8 km; es por eso que en el mapa de Bossi (1976: Fig. 1) y aquí presentado como figuras 4 y 5, abarca solo la mitad norte de la cuenca actual y comprende en su totalidad la zona en estudio.

1.6. GEOMORFOLOGÍA Y CLIMA

Desde el punto de vista geomorfológico, Aparicio (1975: 6), distingue dentro de la provincia de San Juan las siguientes regiones: **1) Elementos positivos**, que comprenden: a) Cordillera principal; b) Cordillera frontal; c) Precordillera; d) Sierras Pampeanas y **2) Elementos negativos**: e) Valles intermontanos, que incluye: 1) Depresión Barreal-Rodeo; 2) Depresiones precordilleranas; 3) Depresión de la Travesía y 4) Gran Bajo Oriental.

De acuerdo con esta clasificación, la cuenca de Marayes-El Carrizal es un Elemento negativo y se ubica dentro del Gran Bajo Oriental delimitado según Aparicio (1975: 6) por la

sierra de Valle Fértil y La Huerta y su continuación hacia el sur por el Oeste, y el límite con La Rioja por el Este.

Bergman (1948) hace una detallada descripción de la morfología de la Cuenca de Marayes; la define como de relieves suaves, desniveles poco pronunciados y de formas en general tranquilas y monótonas; todo ello es resultado de la denudación que soportaron a lo largo del tiempo en que quedaron expuestos a la meteorización y la acción de diferentes agentes erosivos. Las pendientes son suaves hacia el S y SW, y describe que los desniveles más bruscos en la superficie de estos depósitos los constituyen los morros, como el morro La Carlota al sur de los afloramientos de carbón. En cuanto a los cursos de agua que recorren la cuenca, en la zona por él estudiada, hace referencia a dos ríos mayores: el Río Seco o Río de La Plata o Río La plata o Río Marayes y el Río Aguadita.

Actualmente toda la cuenca está surcada por los ríos Las Chacras, Los Mercados y río Marayes, los que casi permanentemente se mantienen secos. Entre las quebradas más importantes se pueden señalar: Quebrada del Arenal, del Barro y Carrizal (Figs. 4 y 5).

Las descripciones de Bergman son válidas hasta la fecha, ya que Marayes sigue siendo una zona árida, semidesértica (Fig. 6, A).

Bergman (1948) también describe el clima de la zona, basándose en datos recogidos en la administración de la mina Rickard, y aclara, que la oficina meteorológica más cercana se encontraba (y encuentra) en Chepes, provincia de La Rioja. No utilizó los datos de esa dependencia pues consideraba, que si bien, ambas localidades tenían un clima similar, la estructura de relieve que separa Marayes de Chepes provocaba diferencias locales.

El clima actual corresponde a un clima continental seco y cálido, con lluvias estivales de enero a marzo, escasas, y las precipitaciones varían entre 80 mm y 200 mm anuales. Las temperaturas en verano alcanzan hasta los 43° a la sombra y en invierno son comunes las temperaturas bajo cero. Los vientos fríos predominantes en invierno son del W-NW, en verano del E-SE.

Respecto a los suelos en general, según Cabrera (1956) son poco profundos, muy permeables y también se encuentran suelos rocosos y salinos.

Bergman describía la región como una zona muy árida, desértica, donde la vida es pobre, sumamente seca y donde el mismo ente humano parece plásticamente adaptado. Esta descripción casi poética de la zona es una realidad actual, pues, el poblado de Marayes cuenta con aproximadamente 100 habitantes con las comodidades mínimas de vida; muchas de ellas quedaron en el olvido con el cierre de las minas de carbón (Fig. 6, B).

Desde el punto de vista fitogeográfico (Cabrera, 1976), esta zona forma parte, del Distrito Chaqueño y dentro de éste, de la provincia del Monte donde predominan las estepas arbustivas, xerófilas, sammofilas y halófitas.

Hay un predominio de las Zigophyllaceas arbustivas, sobre todo en las áreas menos protegidas de los vientos, preferentemente se diferencian las jarillas: *Larrea divaricata* Cav., *Larrea nítida* Cav., *Larrea cuneifolia* Cav., *Bulnesia retama* (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb.; Leguminosas: *Cercidium praecox* (Ruiz et. Pav.) Burkart & Carpenter, *Mimosa ephedroides* (Gillies ex Hook. & Arn.) Benth; Scrophulariaceae: *Monttea aphylla* (Miers) Benth. & Hook (mata cebo). y dentro de las cactáceas una de las más representativas es *Opuntia sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck var. *sulphurea*, entre otras.

En las zonas bajas y en los lechos de los ríos, protegidos de los vientos se desarrollan plantas de mayor porte, consideradas por Cabrera (1956) como comunidades edáficas, integradas entre otras por Fabaceas: *Prosopis chilensis* (Molina) Stuntz, *Prosopis flexuosa* D.C., *Prosopis torcuata* (Cav. Ex Lag.) D.C., *Acacia atramentaria* Benth; *Acacia furcatispina* Burkar; Chenopodiaceae: *Suaeda divaricata* Moq y Asteraceae: *Cyclolepis genistoides* D. Don.

También se han coleccionado otras plantas que están incorporadas al Herbario del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-CTES), de las familias Malpighiaceae Juss., Compositae Giseke, Polygalaceae R. Br., Chenopodiaceae Vent., Umbelliferae Juss., Amaranthaceae Juss., Malvaceae Juss., Loranthaceae Juss., Boraginaceae Juss., Bromeliaceae Juss. (*Deuterocohnia longipetala* (Bak) Mez.) y Cariophyllaceae Juss.

Una asociación que ha llamado la atención en ésta zona es la de *Prosopis chilensis* con *Prosopanches americana* (R. Br.) Baill. (Hydnoraceae), ya que esta última comúnmente llamada “flor de madera” crece parasitando las raíces de este *Prosopis* alcanzando hasta 15 cm de altura como máximo.

Respecto a la fauna existente en la región, están incluidas dentro del distrito zoo-geográfico subandino donde se han observado zorros grises, armadillos, aves de distinto tipos, y entre los reptiles se destacan los lacertílicos. Al respecto Bergman (1948: 6) da a conocer una lista taxonómica.

1.7.MATERIALES Y MÉTODOS

Teniendo en cuenta que se ha trabajado con impresiones, cutículas, leños y polen, el tipo de fosilización es variable y se los describirá en ese orden tanto en lo que se refiere a materiales y metodologías utilizadas en el campo y en laboratorio.

1.7.1. TAREAS DE CAMPO.

Las muestras de impresiones se obtuvieron en dos campañas llevadas a cabo en la Cuenca de Marayes –El Carrizal, la primera de siete (7) días de duración en 1992 y la segunda en 1995, de ocho (8) días. Se levantaron perfiles en Quebrada El Carrizal y a lo largo del río Marayes al NW de la localidad del mismo nombre; las compresiones principalmente provienen de un perfil situado al SE de la localidad (Fig. 7, A), (localidad 3 de las Figs. 4 y 5 y localidad 2) los leños en la cercanía de Mina Rickard se presentan en dos niveles diferentes, en las lomas detrás de las instalaciones de la vieja Mina (Fig. 7, B) (localidad 1 de las Figs. 4 y 5) y en barrancas del río Marayes (Fig. 8, A), (localidad 2 de las Figs. 4 y 5) y también se los ha muestreado en una localidad situada al NW de la ruta que conduce a Valle Fértil (Figs. 8, B), (localidad 4 de las Figs. 4 y 5).

Para polen se realizó un perfil en la localidad 3 (tres), situado al SE de la localidad, muestreando arcilitas y limolitas principalmente.

Las impresiones en la mayoría de los casos se encuentran en areniscas limosas de granulometría fina, muy friables al igual que las compresiones (Fig. 9, A), raramente, en una sola sección de la columna, en areniscas consolidadas muy duras y que no tienen planos de fisilidad definidos a diferencia de las primeras (Fig. 9, B).

1.7.2. TAREAS DE LABORATORIO

La preservación de los ejemplares va desde muy buena a regular; la cantidad de material disponible de cada una de las especies definidas en general era abundante, lo que permitió seleccionar los mejores y más completos ejemplares para su estudio.

Uno de los mayores problemas que he tenido con el material de algunos niveles era la hidratación que sufrían las muestras a posteriori de su extracción, lo que me obligaba a trabajar rápidamente, ya sea en la identificación, dibujos, fotografías y extracción de cutículas en el caso que las tuvieran, en muchos casos las muestras se destruyeron en su totalidad, quedando en las cajas portadoras tan solo una acumulación de sedimentos.

En general la morfología se diferencia claramente, pero no así la venación; en el caso de las cutículas su preservación en casi todos los casos era muy buena y completa lo que me ha permitido obtener buenos resultados.

Los ejemplares estudiados han sido incorporados a la colección CTES-PB (Paleobotánica Corrientes) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Las cutículas luego de ser separadas del material, fueron tratadas con HF (ácido fluorhídrico) para la eliminación de la materia inorgánica, luego lavadas con agua destilada y, en algunos casos, se las trató con HCl (ácido clorhídrico) (algunas gotas para aclarar, en especial con el material de *Yabeiella*) y para la limpieza total se utilizó NaOH (hidróxido de sodio) o OHK (hidróxido de potasio). Se montaron en gelatina-glicerina, en algunos casos se las coloreó con Safranina al 30%. Las observaciones y fotografías se realizaron al MO y al MEB. Los preparados han sido incorporados a la colección CTES-PMP (preparados micropaleontológicos Corrientes) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Las muestras de polen fueron tratadas con los métodos convencionales de extracción físico-químicas (según Volkheimer y Melendi 1976) para la eliminación de materia inorgánica, carbonatos y silicatos respectivamente se trató las muestras con ácido HF al 70% y HCL 10 %. Para la oxidación de materia orgánica y palinomorfos se utilizó NO₃H (ácido nítrico) y/o NaOH (hidróxido de sodio). Se montaron en gelatina, en algunos de los casos se los coloreó con Safranina al 30%. El estudio se realizó exclusivamente al MO.

Los leños se procesaron en el laboratorio de Petrotomía del CECOAL-CONICET (ex PRINGEPA) y consistió en el corte de los materiales con una cortadora de roca, pulido con 2 pulidoras utilizando como abrasivo carborundum de granulometría 30 y 60 respectivamente y pulido manual con abrasivo de granulometría 600. Los cortes fueron montados con bálsamo de Canadá. También se utilizó el método de peel: el material luego de pulido al punto óptimo fue atacado con HF al 70 %, a continuación se lo bañó con acetona y se aplicó una película de papel de acetato. Una vez seca, se la despegó y montó en Bálsamo de Canadá. Todos los preparados fueron incorporados a la colección CTES-PMP.

Las observaciones y fotografías se realizaron con microscopio Leitz Diaplan, con cámara fotográfica incorporada Orthomat y con lupa estereoscópica Olympus; las fotografías de impresiones se obtuvieron con cámara Olympus, utilizándose película Ilford 125 en todos los casos. Para las fotografías de MEB se usó película Kodak. Las fotografías digitales se obtuvieron con cámara Pentax.

Todos los trabajos de gabinete se llevaron a cabo en las instalaciones del CECOAL-CONICET (ex PRINGEPA).

1.8. CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA

Es bien conocida la existencia de una serie de nuevas propuestas de clasificación taxonómica; entre las más aceptadas actualmente se encuentran la de Steward (1983) quien presenta un sistema logrado a través de una síntesis de numerosos y diferentes sistemas realizados y discutidos por Eames (1936), Tippo (1942), Smith (1955), Cronquist (1960), Laurentz (1963), Scagel *et al* (1967), Banks (1968), Foster & Gifford (1974), Ravel *et al* (1976), Alexopoulos & Delevoryas (1980) y Knoll & Rotwell (1981) teniendo en cuenta estadios de “evolución” del sistema natural de clasificación.

Para la clasificación de los materiales estudiados se utilizó, teniendo en cuenta las recomendaciones de la Asociación Paleontológica Argentina, los lineamientos del International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo code) 1994.

En la clasificación de Taylor y Taylor (1993) se brindan especial énfasis al origen y evolución de los grupos individuales de plantas y señalan además la importancia de acompañar a éstos con una discusión de los cambios florísticos a lo largo del tiempo.

En lo que se refiere específicamente a floras triásicas son Anderson y Anderson (1989) quienes presentan una nueva clasificación, principalmente para Gimnospermas basada en un detallado estudio de las cutículas, impresiones y “paleodemes” de la Formación Molteno, en relación con otras paleofloras triásicas del Gondwana. Las paleodemes incluyen a un conjunto de individuos de la misma especie y de un mismo nivel, que se asume constituyen una población interfértil.

En el Cuadro I se presenta resumidos los criterios de Steward, Taylor & Taylor y el utilizado en esta Tesis. En cuanto a las ubicaciones genéricas y específicas se hará referencia en los capítulos respectivos.

Cuadro I: criterios taxonómicos considerados.

Stewart, W. N.	Taylor, T. & Taylor, E.	SISTEMÁTICA UTILIZADA
Reino II Fungi	III Domain Eucarya Reino Fungi	Reino Fungi
Reino IV Plantae División Bryophyta	Kingdom Plantae División Bryophyta	División Bryophyta
División Tracheophyta Clase Sphenopsidae Orden Equisetales	División Sphenophyta Orden Equisetales Familia Calamitaceae Equisetaceae	División Sphenophyta Orden Esquisetales Familia Calamitaceae Equisetaceae
Clase Filicopsidae Orden Marattiales Filicales Leptosporagidas	División Pteridophyta Orden Filicales Familia Osmundaceae	Clase Filicopsidae Orden Osmundales Familia Osmundaceae
Clase Gymnospermopsida Orden Pteriospermales ("Cycadophytes")	División Pteridospermophyta Orden Corystospermales Peltaspermales	Idem Taylor & Taylor
Orden Cycadales	División Cycadophyta Orden Cycadales	Idem Taylor y Taylor
Orden Ginkgoales (Gimnospermas de relaciones inciertas)	Division Ginkgophyta Orden Ginkgoales	Idem Taylor y Taylor
Orden Coniferales ("Coniferophytes") Voltziales	División Coniferophyta Orden Coniferales Familia Ullmaniaceae	Clase Coniferopsidae Orden Coniferales Familia Voltziaceae

CAPITULO 2

GEOLOGIA

2. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe la geología general de la Cuenca de Marayes–El Carrizal en la provincia de San Juan, que comprende la franja de afloramientos triásicos que ocupan el faldeo occidental de la sierra de la Huerta y sigue hacia el sur hasta la sierra de Guayaguá (provincia de San Luis), donde se hunde bajo los sedimentos cretácicos del Grupo El Gigante (Fig. 4).

Esta secuencia triásica pertenece en su totalidad al Grupo Marayes, definido por Bossi (1976) como integrado por las formaciones: Esquina Colorada, Carrizal y Quebrada del Barro. En especial se hace referencia a la estratigrafía de Formación Carrizal, que es la unidad en la que se ha realizado el estudio paleoflorístico, siguiendo el esquema estratigráfico propuesto por Bossi (1976) y Bossi *et. al* (1979).

Se da a conocer los antecedentes geológicos y paleontológicos del área estudiada; un tercer ítem corresponde a la reseña estratigráfica, con especial énfasis en la Fm. Carrizal; se hace hincapié en la localidad, perfil tipo y edad. Finalmente se exponen consideraciones geológicas regionales.

2.1. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS DEL ÁREA

La cuenca de Marayes–El Carrizal mereció cierta atención en nuestro país ya desde el siglo pasado debido a la presencia de yacimientos de carbón. Bergman en 1948 reseña extensamente los trabajos anteriores a 1930, señalando que la primera mención de los carbones de Marayes, con criterio científico, provienen del Mayor Ignacio F. Rickard (1869), quien expresa en esa publicación que el depósito de carbón, según lo recorrido, es bastante grande en extensión, abarcando varias leguas. Sostenía que el carbón existente en Marayes era igual al que en Inglaterra denominaban Caking Coal o Binding Coal, siendo excelente para determinados usos y que a mayor profundidad la calidad mejoraba. Rickard incluso se aventuró a afirmar que ese carbón sería de utilidad para la producción de hierro en el lugar,

aprovechando ciertos yacimientos de ese mineral que él había observado en la zona y estimaba de gran magnitud.

Entre 1870 y 1873, Stenzel (1923-1924) visitó la zona y, según Bergman, éste investigador notó los cambios de las areniscas adosadas al basamento cristalino de las sierras, pero no introdujo divisiones estratigráficas en los mismo y consideraba toda la serie cristalina (salvo Cuaternario) como Rético. Por ello consideró que la extensión de los carbones superaba las dimensiones de la cuenca señalada por los administradores de la mina y sostenía que la misma tenía una prolongación mayor por debajo de los loess pampeanos.

A partir de esos primeros trabajos continúan una serie de publicaciones respecto a los carbones de Marayes; es así como Ramírez (1889) considera a esos carbones como Rético y de acuerdo a la opinión de Luis E. Tello, sostiene que el carbón clasificado geológicamente, es una lignita bituminosa, aunque por sus caracteres exteriores y sus usos industriales se acerca a las verdaderas hullas, termina refiriéndose al coque producido por el carbón, diciendo que es bien formado, liviano y quebradizo; además adosa a ese trabajo un informe sobre los análisis de carbón que Bergman (1948) transcribe en el capítulo final (p: 94).

Cruvellier (1889) realiza en la cuenca de Marayes un arduo trabajo técnico y denomina a esa cuenca como cuenca de las Himanas, agrega a ese informe un plano en escala 1: 500.000 que abarca la Sierra de la Huerta, la Sierra Pie de Palo y zonas vecinas, y un corte E-W que interesa esas sierras y los terrenos comprendidos entre ambas, donde diferencia estratos con “gredas amarillas” (posiblemente Cuaternario), continúa en el “terreno carbonífero” y finalmente las “gredas coloradas”, interpretadas por Bergman como Estratos de Paganzo.

Angel Cantoni (1907) hace una breve referencia a los carbones de Marayes cuando compara los análisis de una muestra de un equisto bituminoso de Ischigualasto.

Bondenbender (1912) describe una serie bastante compleja entre las faldas meridional y occidental de las sierras de la Huerta y Las Imanas, que comienza con los Estratos de Paganzo y sigue con los terrenos réticos, cretáceos y calchaqueños, que constituirían una cuenca abierta al oeste.

Stappenbeck (1917) fue el primero que esclareció la situación geológica de la cuenca; proporciona un corte de NE a SW que pasa aproximadamente a 150 m al NW del Morro La Carlota (Aparicio, 1948, Hoja1). Sobre el “grupo Gnéisico de la Sierra de la Huerta” se apoyan las areniscas y conglomerados rojos que señala como Paganzo Superior; encima, ubica el Rético con carbón en sus niveles inferiores y areniscas claras en los superiores. En el

W afloran los Estratos de Paganzo, luego granitos de basamento y nuevamente aparecen en esa dirección los Estratos de Paganzo.

Rasmuss (1922) describe la cuenca de Marayes como un conjunto de dos cuencas, la de El Carrizal y la entonces conocida cuenca de Marayes a la que también denominaba cuenca de la Mina Rickard, y admitía la siguiente sucesión de estratos: Estratos de Paganzo (sobre la falda sudoeste de la sierra de la Huerta) y luego sigue el Rético; entre ambas designa una zona de areniscas rojas y grises que describe como areniscas entreveradas o abigarradas, pero no especifica su posición estratigráfica. Respecto a los niveles de carbón sostiene “que son niveles exiguos”, pero también hacía notar que los trabajos mineros realizados hasta ese momento eran superficiales y que la calidad podría mejorar si se extendieran en profundidad.

Lannefors (1928), basándose en datos geológicos proporcionados por Rosén, encaró un estudio económico de los carbones, calculando para Marayes (en una extensión de 10 km²), la existencia de 2.500.000 toneladas de carbón explotable, diferenciando tres tipos de carbones industriales: el mejor seleccionado a mano, el carbón en trozos grandes y el carbón en trozos menudos, estos últimos tal como se los obtiene de la explotación. Realiza también, análisis detallados de cada uno de ellos (ver Bergman 1948:94) y como resultado aconseja el uso directo de los mismos como combustibles.

Rosén (1930) en su Informe inédito presenta un plano geológico en escala 1: 10.000 donde representa tres conjuntos estratigráficos: Estratos de Paganzo (Paganzo superior según Bergman), Rético productivo (con carbón) y Rético improductivo (cretáceo según algunos autores de la época) y señala que es probable que los cambios observables en los diferentes aspectos del Rético hayan sido causados por cambios de clima. Cree que tanto el ciclo productivo como el improductivo sean partes de un mismo ciclo sin interrupción en el proceso de sedimentación. También supone que la cuenca de Marayes y la del Carrizal, originalmente fueron parte de una cuenca mayor que fue rellenada por los viejos sedimentos que afloran en Marayes. También explica, sobre la base de los movimientos producidos en el Terciario, la diferencia de espesor y calidad de las capas de carbón y a partir de allí realiza un análisis de los resultados de las perforaciones, llegando a la conclusión que los niveles más potentes de carbón deben encontrarse al norte de Marayes. Estas conclusiones fueron totalmente disímiles con los estudios posteriores de Bergman.

Luego de estudiar la tectónica del tramo donde aflora el carbón, y donde supone cuatro grandes fallas que le permiten calcular la continuidad de E a W del grupo principal,

llega a la conclusión de que los diversos mantos de carbón que se han explotado antes bajo diferentes denominaciones, como manto de Rickard, Manto Pugni, Manto Larrusa, etc., son una misma cosa, o mejor dicho un grupo de capas que llamó “grupo principal”. También da a conocer distintos niveles de espesor de los carbones, medidas de productividad y de extensión de la cuenca.

En la década del 40 se intensifican las informaciones sobre los carbones de Marayes y de el Carrizal, lo que se refleja en los trabajos de Alvarez (1941), Casanova de Chaudet (1942), Tapia (1944) y Reguera Azcuénaga (1944). Este último autor hace referencia principalmente a la relación existente entre el contenido de cenizas del carbón lavado y el porcentaje de recuperación de combustible que puede alcanzarse, tratando carbón de distintos tamaños. Otros aportes respecto al carbón de Marayes se encuentran registrados en los trabajos inéditos de Kittl (1946) y Nielsen (1946).

Bergman (1948) en su trabajo sobre el yacimiento de carbón de Marayes expone brevemente la geomorfología y geografía de la cuenca, da a conocer los resultados de sus observaciones realizadas principalmente en la parte norte donde afloran los mantos de carbón, y a lo largo del río Seco (ahora río Marayes), donde él consideraba se presentaban los mejores afloramientos que podían brindar información acerca de la situación geológica de los sedimentos. Estratigráficamente diferencia: Estratos de Paganzo, Estratos del Río Seco, Estratos con *Dicroidium*, Estratos de Marayes y detritos cuaternarios, que se disponen sobre una superficie discordante, elaborada en las rocas cristalinas (gneises y anfibolitas) del basamento. También da a conocer una pequeña lista de plantas fósiles en base a los trabajos de Frenguelli (1943, 1944 y 1947).

Borello (1956) en su reseña de los carbones argentinos, se refiere sumariamente a las minas Rickard (Marayes) y Aida (El Carrizal), donde aporta un croquis geológico de este último sector, en el cual confirma la posición estratigráfica incierta del “Grupo Quebrada de la Mina”, dentro y en la base del “Grupo del Carrizal”.

Además, Yacimientos Petrolíferos Fiscales cuenta con Informes inéditos que es importante reseñar: Biondi (1937), De La Mota (1959), algunos de ellos parcialmente mencionados por Flores (1969), Flores y Criado Roque (1972) e Yrigoyen (1974).

Yrigoyen incorpora a Marayes dentro de la cuenca de San Luis, extendiendo la faja de afloramientos correspondiente al Grupo El Gigante hasta la localidad de Las Chacras, incluyendo en éste gran parte de la Formación Quebrada del Barro.

Posteriormente Stipanovic (1957), Stipanovic *et al* (1969), Bossi *et al* (1974 y 1975), Bossi (1976, 1990), y Stipanovic *et al* (2002) dan a conocer en detalle la estratigrafía de la Cuenca de Marayes.

2.2. ANTECEDENTES PALEONTOLÓGICOS

Desde el punto de vista paleontológico-estratigráfico es importante citar a una serie de autores que trabajaron en la zona.

Stenzel (1923-1924) visitó la zona entre 1870 y 1873 recogiendo allí las primeras plantas fósiles en el desmonte de un socavón de 8 m de largo y de un pequeño pique que fueron hechos por Klappenbach en 1868, los datos según Bergman (1948) le habían sido aportados por los administradores de la mina El Rosario (Joaquín Godoy, Octavio Nicour y Froilán Ante). El mismo autor recuerda una carta del 1 de agosto de 1873 de Stenzel a Geinitz donde hacía referencia a los carbones de Marayes en los siguientes términos: “Las plantas de Marayes se encuentran en esquistos arcillosos y en areniscas los que contienen delgadas capas de carbón. El carbón fibroso de estas últimas ostenta a veces la estructura de coníferos. La conservación de las plantas de Marayes es interesante, demostrando su estado en forma de relieve, poca apresión. Al observar las muestras no se nota casi nada al principio, pero a cierta posición de reflejo se destacan distintos restos. Me interesa mucho conocer su opinión sobre la edad de estas plantas”.

Es así, que, las primeras descripciones paleobotánicas de la cuenca de Marayes fueron realizadas por Geinitz (1876) sobre la base del material recogido por Stenzel, determina a los carbones como de edad “rética”.

Describe un alga: *Chondrites Mareyesiacus* (pl. 2, fig. 10) que Frenguelli (1948) no la toma en consideración porque sostiene que es un fragmento imposible de identificar ni de determinar de una manera “pasablemente probable” y un hongo, cf. *Hylomites ? zamitae* Goeppert (Gein. 1876:337, pl. 2, figs. 3^a y b), asociado a una hoja de *Taeniopteris* Brongniart.

Dentro de las *Corystospermaceae*: *Thinfeldia crassinervis*, Geinitz (1876) pl. 1, fig. 16), (= *Dicroidium argenteum* Gnaedinger (2001), *Thinfeldia crassinervis*; Geinitz (1876, pl. 1, figs. 10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12b, 13a, 13b y 15 (= *D. odontopteroides* var. *moltenense* Retallack) y *Thinfeldia crassinervis*, Geinitz (1876, pl. 1, figs. 14^a y 14b (= *D. odontopteroides* var. *odontopteroides* (Morris) Gothan), *Thinnfeldia tenuinervis*, Geinitz

(1876, pl. 1, fig. 17 (= *D. lancifolium*) y *Pachypteris stelzneriana* Gein. (1876) pl. 2, fig. 7 (= *Johnstonia stelzneriana* (Geinitz) Frenguelli 1943); Ginkgoales: *Baiera taeniata* Gein., esta especie es considerada por Frenguelli como *Baiera cuyana*, pero aclara que esta asignación solo expresa una posibilidad, dado que el fragmento descripto por Geinitz es muy parecido a la porción basal de esta especie muy frecuente en sedimentos análogos.

Incertae sedis: *Taeniopteris Mareyesiacae* Gein. (= *Yabeiella mareyesiacae* (Gein.) Oishi). También describe frutas y semillas de *Pterophyllum oeynhausianum*? Goepp., que Frenguelli (1948 y 1950) sostiene que es un ejemplar indeterminable y *Sphenolepis rhaetica* (Gein., 1876 pl. 2, figs. 23 y 24), (= *Pteruchus rhaetica* según Frenguelli, 1942: 320 y 1948), esta especie es considerada por Anderson y Anderson (2003) como *Pteruchus* sp.

Kurtz (1921) describe un hongo ya mencionado por Geinitz asociado a una fronde. En la revisión de la obra de este autor, (Stipanovic et al. 1995) no se hace mención al mismo.

Thomas (1933: 244) insinúa que las pequeñas “piñas” descritas por Geinitz (1876) como *Sphenolepis rhaetica* corresponden a microsinangios de una especie de *Pteruchus*.

Es importante también destacar los trabajos de Frenguelli (1941) donde describe, en referencia a los materiales de Geinitz *Dicroidium stelznerianum*, (= *Johnstonia stelzneriana* (Geinitz) Frenguelli 1943); el mismo autor (1948), además de hacer referencia a la estratigrafía de Marayes, cita para Grupo Carrizal (= Fm. Carrizal) la presencia de troncos, “probablemente *Araucarites*”.

Borello (1946) encontró abundante material fósil compuesto por troncos, valvas de *Estheria* y frondes correspondientes a *D. lancifolium* (Morris) Gothan, *Taeniopteris mareyesiacum* (Gein.) Oishi y *Equisetites* sp. A esta lista Stipanovic (1957) agrega *Yabeiella mareyesiacae* (Gein.) Oishi y *D. odontopteroides* (Morris) Gothan.

Yrigoyen y Stover (1970) describen el polen de la Formación Carrizal, que corresponden al nivel que denominaron M 1, donde predomina el polen de gimnospermas bisacadas y las Cycadaceae. Bossi (1976) además de la flora descripta por Geinitz (1876), hace referencia a las especies determinadas por Frenguelli (1948).

Bonaparte et al (1978), describen en el borde austral de la Cuenca de Marayes, para la Formación Quebrada del Barro, la presencia de un dinosaurio Prosauropodo: *Riojasaurus incertus* Bonaparte (1969), e infieren para la misma una edad Provincial Coloradense Superior.

Herbst (1994) describe un leño de osmundal, determinado como *Marayea lutzii*.

2.3. RESEÑA ESTRATIGRÁFICA

En el capítulo 1, al citar los antecedentes existentes sobre esta cuenca en todos sus aspectos, se brinda una amplia reseña que incluye aspectos estratigráficos. En este capítulo se brinda una breve síntesis teniendo en cuenta los trabajos que ha utilizado Bossi (1976) como antecedentes para la realización de su trabajo, sobre todo teniendo en cuenta a la Formación Carrizal.

Bossi (1976) en base a nuevos estudios geológicos y sedimentológicos da a conocer la geología de la Cuenca de Marayes-El Carrizal que está integrada por: A. Grupo Valle Fértil (Basamento cristalino), B. Grupo Marayes (sedimentitas y vulcanitas) y C- Grupo El Gigante (sedimentitas), además de depósitos que incluyó colectivamente como Cuaternarios. Destaca especialmente, que no se identificó en la zona sedimentos del grupo Paganzo, como tampoco sedimentos terciarios. En el Cuadro II se presenta un resumen de los esquemas estratigráficos de la cuenca de Marayes.

En lo que respecta al Grupo Marayes este autor lo considera como integrado en forma sucesiva de abajo hacia arriba por: Formación Esquina Colorada, Formación Carrizal y Formación Quebrada del Barro. Bossi *et. al* (1979) con el fin de establecer los sistemas de drenajes y paleogeografía de la zona estudian las paleocorrientes de dicha cuenca.

Bonaparte y Bossi (1978) al describir un dinosaurio prosaurópodo de Formación Quebrada del Barro, lo hacen sobre la base del esquema original de Bossi (1976); Stipanovic (1999: 388) también utiliza el esquema propuesto por Bossi.

2.4. ESTRATIGRAFÍA DE LA CUENCA DE MARAYES- EL CARRIZAL

La geología y estratigrafía utilizada en esta Tesis es la propuesta por Bossi (1976) quien realizó un relevamiento entre 1973 y 1974. Bossi *et al* (1979) relevó cuatro perfiles estratigráficos en las que definió 298 localidades de paleocorrientes. Además, estos autores confeccionaron un mapa geológico cuya planimetría, expresa que fue el resultado de una restitución gráfica de fotos aéreas escala 1: 25.000 a 1: 28.000, ajustada con poligonales sobre el terreno y la cartografía existente que correspondía al mapa de Bergman (1948) y hoja 20e, sierra de la Huerta, SNMG.

Cuadro II: Reseña estratigráfica de la cuenca de Marayes.

Stenzel (1885)	Bodenbender (1912)	Rassmus (1922)	Rosén (1930)	Borrello (1948)	Bergmann (1948)	Stipanivic (1957)	Bossi (1976)
Rético	Estratos Calchaqueños Cretáceo	Cretáceo	Rético improductivo	Quebrada del Barro	Estratos de Marayes	Fm. Quebrada del Barro	Fm. Quebrada del Barro
	Rético	Rético	Rético productivo	Carrizal	Estratos con <i>Dicroidium</i>	Fm. Carrizal	Fm. Carrizal
	Estratos de Paganzo, 1-3° Piso	Estratos de Paganzo	Estratos de Paganzo	Quebrada de la Mina	Estratos del Río Seco	Fm. Quebrada de la Mina	
				Estratos de Paganzo	Estratos de Paganzo	Fm. Esquina Colorada	Fm. Esquina Colorada

Como se señaló en el punto anterior, dentro de la cuenca de Marayes se encuentra el Grupo Marayes, específicamente la Formación Carrizal sobre la cual se ha trabajado. El esquema de Bossi (1976) aquí utilizado está representado en el Cuadro III.

El Grupo Marayes se encuentra aflorando típicamente en los alrededores del pueblo y estación homónima. El yacimiento del Grupo lo constituye basamento cristalino y su pendiente, el Grupo El Gigante. En ambos casos (siempre siguiendo a Bossi, 1976), separado por una discordancia angular en el primer y erosiva en el segundo caso.

El espesor máximo medido por este autor supera las cifras citadas por Borrello (1946) y Bergman (1948), alcanzando los 2300m; por otra parte sostiene que desde Las Chacras hasta Marayes, las tres Formaciones son concordantes y su pasaje transicional. A partir de Marayes, la Formación Carrizal apoya subdiscordante sobre la Formación Esquina Colorada, a la que suprime en corto trecho para apoyar directamente sobre el basamento de las Sierras Las Imanas, La Carretilla, La Salada y El Estanque.

Por lo contrario las relaciones transicionales entre Formación Carrizal y Quebrada del Barro persisten regionalmente y en parte constituyen facies totalmente reemplazables, tan es así, que según Bossi, a la altura del cerro El Estanque y la sierra de Guayaguá es difícil de separarlas y utiliza la denominación El Colorado aplicada por De La Mota (1946).

CUENCA MARAYES-EL CARRIZAL		
EDAD	GRUPO	FORMACIÓN
TRIÁSICO SUPERIOR	GRUPO MARAYES	Quebrada del Barro
		Carrizal
TRIÁSICO MEDIO		Esquina Colorada

Cuadro III: Esquema estratigráfico según Bossi (1976)

2.4.1. FORMACIÓN ESQUINA COLORADA: constituida por gruesas capas de conglomerados finos angulosos, con rodados metamórficos que alternan diamictitas masivas o areniscas medianas micáceas algo lapidosas, de color rojo grisáceas (10 R 4/2), rojo pálidas (10 5 Y 7/2) y pardo rojizas media (10 R 4/6). A la altura de Marayes es observable la relación de subdiscordancia con Fm. Carrizal (Fig. 10, A.). La sección y área tipo de ésta Formación lo constituye el lugar denominado Esquina Colorada en el tramo superior de la Quebrada de Carrizal.

Su espesor máximo se encuentra a la altura del río Las Chacras con 500-550m. Según Bossi *et al* (1979), el diseño de paleocorrientes indica un drenaje regional hacia el noroeste, con alteraciones locales debido a la presencia de protosierras de relieve moderado a bajo, algunas de escasa extensión. Bossi *et al* (1979) hace un análisis detallado de las paleocorrientes.

2.4.2. FORMACIÓN CARRIZAL.

Antecedentes: el término fue introducido por Borello (1946) como “grupo El Carrizal”, restringiéndose a la parte superior de la Fm. Carrizal de Bossi, denominando a la parte inferior “Grupo Quebrada de la Mina”. Las diferencias litológicas utilizadas por Borello para ambos grupos son solo válidas localmente, lo que lleva a Bossi (1976) a considerar ambos “grupos” en una sola unidad formacional (Cuadro II y III).

Esta Formación también es equivalente al rético de autores como Stenzel (1923-24), Bodenberder (1912), al “Rético productivo” de Rosén (1930) y a los “estratos de *Dicroidium*” de Bergman (1948). Stipanovic (1957) sigue el esquema de Borello (1946), pero luego este autor (Stipanovic *et al.* 1999) acepta el esquema de Bossi (1976).

Definición estratigráfica: (Bossi, 1976). constituida básicamente por areniscas finas calcáreas, micáceas, carbonosas, con estratificación cruzada (Fig. 10, B y C), con intercalaciones de areniscas conglomerádicas, con rodados subangulosos y subredondeados de cuarzo y esquistos silíceos y micáceos; conglomerados maduros, calcáreos, con limolitas, arcilitas y mantos de carbón arcilloso en su parte media. La coloración varía de acuerdo a la litología, es así que las areniscas presentan una coloración ocre-amarillenta, negro las arcilitas y carbones asociados, mientras las limolitas son verde oliva (Figs. 11, A-B y 12 A-D).

Su espesor varía desde los 100m hasta los 350m; Bossi (1975) da a conocer una serie de variaciones a lo largo de la zona mapeada, encontrándose el espesor máximo a la altura de Mina Rickard. Stipanovic (1957), señala un espesor de 90 m para lo que él considera Grupo Quebrada de la Mina y para el Grupo Quebrada del Carrizal 200m, valores por debajo de los conocidos.

Para este trabajo se han tomado perfiles y muestras en 7 localidades (Figs. 4 y 5): 1) Mina Rickard, 2) Río Marayes, 3) Acceso a Marayes, 4 y 5) sudoeste de Marayes, 6) Quebrada El Carrizal y 7) Quebrada del Barro. Se ha puesto especial énfasis en el área de Mina Rickard y río Marayes a la altura de la localidad homónima. Allí se hizo un muestreo en forma secuencial desde la base al techo para la obtención tanto impresiones y cutículas como así también para polen (Figs. 4 y 5).

Composición petrográfica y sedimentológica (Bossi, 1976): las areniscas predominan en la sucesión de marcado carácter arrítmico (no hay ciclotemas), son de composición arcósica a subarcósica, el cemento es calcáreo aunque en partes falta. La cementación presenta variaciones, siendo mayor al norte donde la formación forma crestones y disminuye hacia el

surdonde es discontinua y el conjunto es friable. La salinidad es muy elevada, siendo la máxima para el Grupo y está expresada en sulfatos y cloruros.

Paleocorrientes: Bossi *et al* (1979) relevaron en esta Formación 45 localidades de estratificación cruzada, con un promedio de 8 mediciones por localidad, representadas en 38 con estratificación cruzada linguoide y 7 con estratificación cruzada planar, generalmente heterogéneas. Las localidades de imbricación sumaron un total de 39 con un promedio de 9 localidades por localidad, con solo una localidad desdoblada. La estratificación cruzada más frecuente es la linguoide con una distribución de espesores asimétrica positiva fuerte, con un 50 % de la distribución del intervalo de espesor entre 10-20 cm, mientras que la media es de 23 cm con desviación típica baja. La estratificación planar es sensiblemente gruesa, con media de 83 cm y desviación típica grande (Tabla 1, Bossi *et al* 1979).

Las estratificaciones cruzadas mayores a 1,60 m de espesor suelen ser heterogéneas. Este grupo de estratificación cruzada forma una moda secundaria aislada, con un espesor sensiblemente mayor al del conjunto principal. Según Bossi *et al* (1976) este tipo de estratificación en ambientes actuales suele ser típico en bancos de arena en el lado cóncavo de una curva de río.

Los conglomerados son maduros y con abundantes rodados triaxiales y equiaxiales, de cuarcitas, cuarzo, gneis silíceos, frecuentemente oligomícticos (Fig. 12 B).

Del análisis de las mediciones realizadas por Bossi *et al* (1979) que ordenaron las mediciones de norte a sur y estratigráficamente de arriba a abajo les ha permitido establecer que no existe dependencia en las mediciones. Los ensayos de Pirson y Bartlett reflejados por los autores en la Tabla 1 indican una distribución normal, siendo las variancias, en cuadro y en general, mayores que en la Formación Esquina Colorada; esto se debe a una participación importante de estratificaciones cruzadas en el conjunto de las mediciones. El ensayo por cuadros les ha permitido establecer que las varianzas son significativas a nivel 95%, en los cuadros I; II, IV y V, lo mismo ocurre a nivel 98% en algunos de ellos, salvo que se eliminen algunas localidades. Estos autores sostienen que las localidades eliminables con el fin de satisfacer el ensayo de Bartlett, presentan un azimuth medio consistente con el intervalo de confiabilidad de la Gran Media del Cuadro, pero la varianza era excesivamente diferente; el número de localidades en esta situación era tan pequeño que su ingerencia era prácticamente nula en la posición de la Gran Media e intervalo de confiabilidad; por lo tanto consideraron

esas localidades para el cómputo de las Gran Media y sus valores los incluyeron en la figura 3.

El análisis de las variancias por cuadro, cuadrícula y localidad, tomando en cuenta los azimutes medios por localidad, les permitió establecer una mayor heterogeneidad de la variancia dentro de las cuadrículas respecto a las variación entre cuadrícula; los ensayos F de heterogeneidad de la varianza de las cuadrículas a nivel de cuadro les ha dado un resultado no significativo. Al analizar ese aspecto en detalle vieron que la orientación de los afloramientos, las cuadrículas involucran un espesor estratigráfico considerable, respecto a la extensión geográfica, de manera que las variaciones dentro de cada una de ellas se deben a tres causas: 1) variaciones del sistema de flujo durante la sedimentación: comprensible si se tiene en cuenta la gran diferencia del diseño de paleodrenaje con los de las Formaciones esquina Colorada y Quebrada del Barro (yacente y pendiente respectivamente), 2) variaciones debido al sistema de flujos (mayor sinuosidad de los causes): la varianza por localidad es mayor en esta formación respecto a las otras dos asociadas, 3) influencia relativa del tipo de estructuras primarias: participación considerable de estratificaciones cruzadas y de conglomerados con rodados poco imbricados, triaxiales, rara vez discoidales y mineralógicamente maduros.

La escasa variabilidad entre las cuadrículas obtenidas, indica una gran homogeneidad del sistema de flujo a lo largo de la cuenca, no así en el sistema de transporte, que afecta la varianza local (cursos de agua fuertemente sinuosos y paleogeografía muy atenuada).

Del análisis de las paleocorrientes Bossi *et al* (1979) sostienen que la Formación Carrizal representa el momento en que la sedimentación fue de máxima tranquilidad tectónica y con relieves similares a la formación precedente, pero bastante más atenuados. Se observa la jerarquización del valle Protorickard, con ciclotemas incipientes y plano aluvial pantanoso (paleopendiente regional baja a moderada). El sistema de paleocorrientes es hacia el norte, ligeramente centrífugo alrededor del núcleo Protohuerta. Las medias armónicas son perpendiculares a las sopletas de rodados máximos que en este caso representan aproximadamente al paleorelieve.

2.4.3. FORMACIÓN QUEBRADA DEL BARRO: conglomerados finos a medianos, en capas gruesas con rodados de metamorfitas subangulosas a subredondeados, bien imbricados y disposición gradada normal con intercalaciones de areniscas micáceas medianas friables generalmente masivas. Aflora en todo el borde oriental de la franja de afloramientos triásicos

desde Las Chacras, al norte, hasta la sierra de Guayaguá al sur. El perfil tipo aflora en la Quebrada del Barro y fue descripto originalmente por Borrello (1946).

El espesor máximo medido por Bossi (1976) corresponde al perfil Cerro Morado-Sierra las Imanas con 1400m .

De acuerdo a Bossi et al (1979), esta Formación presenta una atenuación casi total de los relieves internos, con un diseño de paleocorrientes y de isopletas de rodados máximos que evidencian la presencia de una serie de conos anastomosados que emergen de un relieve único ubicado junto al borde oeste. La dirección de transporte es hacia el E-NE virando hacia el N a medida que nos alejamos del Protorelieve.

2.5. EDAD

En cuanto a la edad de la Fm. Esquina Colorada (Bossi, 1976), considerando que no se han descripto fósiles que lo confirmen (existe tan solo una cita de fragmentos de huesos en el perfil de Quebrada del Carrizal (Borrello, 1946) y teniendo en cuenta la estrecha relación que tiene con la Fm. Carrizal le permite suponer una edad similar y ubica tentativamente a esta Fm. en el Triásico Medio, correlacionándola con la parte inferior del Grupo Agua de la Peña (Formaciones Chañares, Ischichuca y Los Rastros) como lo sugiere Yrigoyen y Stover (1970) e Yrigoyen (1974).

En cuanto a la Fm. Carrizal, hasta ahora la edad se databa sobre la base de un pequeño grupo de plantas encontradas por Stenzel (1875) y descriptas por Geinitz (1876) ; Bergman (1948) colecciona material adicional que posteriormente es descripto por Frenguelli (1944a). Borrello (1946), en los carbones de Quebrada de la Mina encontró numerosas maderas fósiles, valvas de *Estheria* y frondes de plantas. Por otra parte, Irigoyen y Stover (1970) dan a conocer una asociación polínica . Teniendo en cuenta la suma de estos datos Bossi (1976) considera la edad de esta Formación como probablemente Triásico Superior. Sostiene a su vez que la misma está avalada por una importante fauna de reptiles pertenecientes a la Formación Ischigualasto, de edad Triásico Superior.

La edad de la formación Quebrada del Barro fue establecida por Bossi y Bonaparte (1978), cuando dan a conocer la presencia de un dinosaurio Prosaurópodo en la misma, *Riojasaurus incertus* Bonaparte (1969), comparable a la Formación Los Colorados de la Cuenca de Ischigualasto-Villa Unión (La Rioja), correspondiendo a la edad Provincial Coloradense superior (Bonaparte, 1973) referible al sector más alto del Triásico Superior.

2.6. LOCALIDAD Y PERFIL TIPO

Bossi (1976: 29, figs. 2) define como sección y área tipo de esta formación a la Quebrada del Carrizal en su tramo medio, (Fig. 13), donde aflora una sección predominantemente arenosa, con una intercalación limosa con carbón en su parte inferior. En el río Las Chacras predominan los conglomerados líticos brechosos y blocosos de procedencia cercana.

El perfil tipo utilizado para este trabajo corresponde a la zona de Mina Rickard y río Marayes (Bossi, 1976) (Figs. 14).

Para este trabajo se han tomado perfiles y muestras en Quebrada del Barro y Quebrada El Carrizal, poniéndose especial énfasis en el área de Mina Rickard y río Marayes a la altura de la localidad homónima. Allí se hizo un muestreo en forma secuencial desde la base al techo para la obtención tanto impresiones y cutículas (Fig. 15), para polen se levantó un perfil la localidad 3 (Fig. 16).

2.7. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

Las sedimentitas triásicas en Argentina afloran en la regiones centro-oeste (provincias de Mendoza, San Juan, La Rioja y San Luis) y Patagónica (provincias de Neuquén, Río Negro y Santa Cruz) (Fig. 17), además Kokogian *et. al.* (1999) señalan que también se han detectado sedimentitas asignables a este período en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanaense.

La Cuenca de Marayes-El Carrizal corresponde a la región centro-oeste del país y forma parte de la Cuenca del Bermejo (Fig. 18)

Numerosos son los autores que se han dedicado al estudio de la geología y estratigrafía del Sistema Triásico de la Argentina; asimismo son muy variadas las interpretaciones en cuanto a límites, espesores, edades y relaciones estratigráficas.

En este trabajo no se discuten aspectos geológicos y estratigráficos del Sistema Triásico de Argentina, sino, se tienen en cuenta los diferentes esquemas presentados hasta la fecha, para luego del análisis detallado de la paleoflora, realizar las comparaciones pertinentes.

Kokogian *et al* (1999) dan a conocer las unidades estratigráficas del Triásico de la República Argentina, al igual que Stipanovic (2000) (Fig. 19), que es el esquema que se sigue en este trabajo y se considera también el esquema estratigráfico de Spalletti (2001: 93).

Para las interpretaciones paleoambientales se siguen los esquemas de Stipanovic (2000) y las propuestas de Zamuner et. al. (2001), de Artabe et. al. (2001) y Morel et. al (2001).

CAPÍTULO 3

DESCRIPCIONES

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe toda la flora identificada, que comprende impresiones, cutículas, leños y polen. Los diferentes tipos de fosilización estudiados son analizados separadamente en subtemas cada uno de ellos comprende la descripción del material estudiado, comentarios e ilustraciones. Con respecto a las impresiones primero se trató de separarlo en material con y sin cutícula, pero finalmente se lo describe en orden sistemático, incluyendo las cutículas donde corresponda.

3.2. LISTA TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

Reino FUNGI

Pyrenomyces

Reino PLANTAE

División BRYOPHYTA

Clase MARCHANTIOPSIDAE

Orden METZGERIALES?

Familia METZGERIACEAE?

Hepaticites Walton 1925

División SPHENOPHYTA

Clase SPHENOPSIDA

Orden EQUISETALES

Neocalamites Halle, 1913

Neocalamites sp.

División FILICOPHYTA

Clase PROTOLEPTOSPORANGIOPSIDA

Orden OSMUNDALES

Cladophlebis Brongniat, 1832

Cladophlebis kurtzi Frenguelli, 1947

Cladophlebis mendozaensis (Geinitz) Frenguelli, 1947

Cladophlebis mesozoica Frenguelli, 1947

División PTERIDOSPERMOPHYTA

Orden PTERIDOSPERMALES

Familia Corystospermaceae Thomas, 1933

Dicroidium Gothan, 1912

Dicroidium odontopteroides (Morris) Gothan, 1912

D. odontopteroides var. *odontopteroides* (Morris) Gothan, 1912

D. odontopteroides var. *moltenense* Retallack, 1977

D. odontopteroides var. *obtusifolium* Johnston 1886

D. odontopteroides var. *remotum* (Szajnocha) Retallack, 1977

D. odontopteroides subesp. *orbiculoides* Anderson y Anderson, 1983

D. argenteum (Retallack) Gnaedinger 2001

D. lancifolium (Morris) Gothan, 1912

D. lancifolium var. *lancifolium* (Morris) Gothan, 1912

D. dubium var. *tasmaniense* (Anderson & Anderson) Retallack (in Retallack, Gould & Runnegar, 1977)

D. marayensis nov. sp.

Johnstonia Walkom 1925

Johnstonia stelzneriana var. *stelzneriana* (Geinitz) Frenguelli 1943

Johnstonia stelzneriana var. *serrata* Retallack, 1977

Johnstonia coriacea (Johnston) Walkom, 1925

Xylopteris Frenguelli emend. Stipanovic y Bonetti

Xylopteris argentina (Kurtz) Frenguelli emend. Stipanovic y Menéndez, 1949

Zuberia Frenguelli, 1943

Zuberia sahnii (Seward) Frenguelli emend. Artabe, 1990

Zuberia zuberi (Szajnocha) Frenguelli emend. Artabe, 1990

PELTASPERMALES

PELTASPERMACEAE, Thomas, 1933

Lepidopteris Schimper, 1869

Lepidopteris stormbergensis (Seward) Townrow, 1912

Pachydermophyllum Thomas & Bose, 1955

Pachydermophyllum precordillerae (Frenguelli) Retallack, 1981.

División GINKGOPHYTA

Orden GINKGOALES

Sphenobaiera Florin, 1936

Sphenobaiera argentinae (Kurtz) Frenguelli, 1946

Sphenobaiera stormbergensis (Seward) Frenguelli, 1948

Sphenobaiera sectina Anderson & And. , 1989

División CONIFEROPHYTA

Clase CONIFEROPSIDAE

Orden CONIFERALES

Familia Voltziaceae Miller, 1977

Heidiphyllum Retallack, 1981b

Heidiphyllum elongatum (Morris) Retallack, 1981 a

Telemachus Anderson, 1978

Telemachus elongatum (Ander.) Taylor y Taylor, 1997

INCERTAE SEDIS

Kurtziana Frenguelli, 1943

Kurtziana cacheutensis (Kurtz) Frenguelli, 1943

Yabeiella Oishi, 1931

Yabeiella mareyesiaca (Geinitz) Oishi, 1931

Yabeiella mareyesiaca var. *typica* (Stipanivic, Herbst y Bonetti) *emend.* Lutz

Yabeiella mareyesiaca var. *acuta* (Stipanivic, Herbst y Bonetti) *emend.* Lutz

Yabeiella mareyesiac var. *ampla* (Stipanovic, Herbst y Bonetti) *emend.* Lutz

Yabeiella brackebuschiana (Kurtz) Oishi, 1931

Yabeiella wielandi Oishi, 1931

Yabeiella crassa Jones y Jersey, 1947

Yabeiella sp.

Linguifolium Brongn. , 1932

Linguifolium tenison woodsii Jack. &Eth.) Retallack, 1980 a

Taeniopteris Arber, 1913

Taeniopteris sp. 1

Taeniopteris sp. 2

Taeniopteris sp. 3

Rochipteris Troncoso, Herbst y Gnaedinger, 1998

Rochipteris lacerata Troncoso, Herbst y Gnaedinger, 1998

SEMILLAS

Fraxinopsis

Fraxinopsis andium (Frenguelli) And. & And., 2003

Carpolithus mackyi Arber, 1917

cf. *Fanerotheca papilioformis* And. & And., 2003

Semilla sp. A

Semilla sp. B

Cono

LEÑOS

División PTERIDOSPERMOPHYTA

Orden Crystospermales

Familia Crystospermaceae Thomas, 1933

Cuneumxylon spallettii Artabe y Brea, 2003

División CONIFEROPHYTA

Clase CONIFEROPSIDAE

Orden CONIFERALES

Familia Protopinaceae

Protophyllocladoxylon cortaderitaensis Menéndez, 1956

Orden GINKGOALES

Ginkgophitoxylon lucasii Tidwell y Munzing, 1995

Cycadales?

Cycadophyta indet.

3.3. DESCRIPCIONES SISTEMÁTICAS.

REINO FUNGI

Orden *Pyrenomycetes*

Fig. 20. A y B

DESCRIPCIÓN: Estructuras fúngicas distribuidas irregularmente sobre tallos indeterminables, asociados con *Neocalamites* sp. (Lutz y Herbst, 1993) *Yabeiella* Ôishi (Fig. 20 A y B) y tallos indeterminados. Los peritecios tienen un contorno casi circular a ovalado y un diámetro del orden de 2,3 mm y de 1, 7 x 2,7 mm, respectivamente. La altura de sus paredes laterales (o depresiones, según se trate de impresión o contraimpresión) es del orden de 0,27 a 0,32 mm. El cuerpo peritecial está constituido por un conjunto de hifas irregularmente entrelazadas que conforman un “tejido esponjoso”. Algunos individuos, en las paredes externas tienen una cierta alineación de las hifas que se disponen de manera más o menos horizontal y radialmente perpendiculares a la pared externa. En la parte central, los peritecios presentan un poro con un diámetro de 1 a 1, 8 mm. En algunos individuos (Fig. 20. B) los ostíolos se encuentran rodeados por un reborde más engrosado que en las partes laterales.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 8807, 8808, 8809. MATERIAL ESTUDIADO:

CTES-PB N° 10550 y 10551.

COMENTARIOS: Estas estructuras fúngicas fueron publicadas por Herbst y Lutz (1992) para la localidad de río Marayes, 500 m al norte de Mina Rickard, Marayes, San Juan, Argentina. Son muy semejantes a los descriptos para el Pérmico de Uruguay (Lutz *et al.* 1992) asociados a tallos y hojas de *Glossopteris* sp. y *Cordaites* sp. En la revisión del material para éste estudio, se han encontrado estructuras semejantes asociadas a hojas de *Yabeiella* y tallos de sphenopsidas.

En esta localidad Geinitz (1876) describió brevemente en forma breve hongos mal preservados sobre hojas de *Taeniopteris*, a las que denominó *Hylomites Zamitae* Goeppert. Herbst y Lutz (1993) sostienen que esa cita de Geinitz, aunque mal ilustrados y escuetamente descriptos corresponden a la primera cita de hongos para Sud América, y son del mismo tipo de estructuras fúngicas descriptas aquí.

El material estudiado por Herbst y Lutz (1993) consiste en un reemplazo de la materia orgánica original por una sustancia con contenido de hierro. Sin embargo hay suficientes elementos morfológicos que permitieron su descripción. Esos autores consideran que la asignación sistemática es dudosa, pero por el parecido general, tamaño y posición sobre los tallos, permiten incluirlas dentro de *Pyrenomycetes*, sin mayor precisión; la revisión del material en este trabajo, tan solo permitió la confirmación de estos datos.

La cita de estos autores es importante, puesto que la presencia de representantes de *Fungi* en nuestro país y Sud América son escasas, sobre todo en los períodos más antiguos (Singer y Archangelsky, (1958), Lutz , Herbst y Goth, (1983), en contraposición con el Terciario donde existen numerosas citas (Lutz y Herbst, 2001).

División BRYOPHYTA
Clase MARCHANTIOPSIDAE
Orden METZEGERIALES?
Familia METZEGERIACEAE?

***HEPATICITES* Walton 1925**

Especie Tipo: *Hepaticites kindstoni* Walton, 1925, 1928

Las briófitas son consideradas como un grupo de plantas intermedias entre algas y plantas vasculares, actualmente están representadas por más de 900 géneros y de 25.000 especies, cosmopolitas y de diferentes hábitat, en general representan ambientes húmedos.

Los registros paleontológicos, desde el Paleozoico al Mesozoico no alcanzan a 100 especies (Meyen, 1987); la forma más antigua corresponde a *Pallavicinites devonicus* (= *Hepaticites devonicus* Ueber) del Devónico Superior (Taylor & Taylor, 1993), probablemente aparecieron antes en la historia geológica, pero sus estructuras frágiles y la ausencia de tejidos de resistencia no hayan favorecido su fosilización, además de las condiciones ambientales.

Según Cardozo y Iannuzzi (2004), en cuanto al origen y relaciones filogenéticas del grupo los principales linajes son dudosos, siendo un problema complejo por falta de registros.

En Argentina la primera cita corresponde a Geinitz (1876) quien describe un probable alga a la que denominó *Chondrites Mareyesiacas*, para los estratos de carbón del Triásico de Marayes. Pero el registro estratigráficamente más antiguo, corresponde a Di Paola *et. al.* (1996) quienes dan a conocer probables restos de briófitas de tres niveles de estromatolitos de la Formación Bajo de Véliz, de edad eopérmica de la provincia de San Luis.

Para el Triásico de Argentina también se cita *Muscites guescelini* (Morel 1991, 1994), esta especie igualmente fue citada para Sudáfrica por Towrow (1959) y Anderson (1976).

Para Sud América Cardozo y Iannuzzi (2004), describen una nueva briófitas para el Carbonífero Inferior de Bolivia.

Anderson, J. M. y H. M. Anderson (1983: Pl. 1, figs.1 a 6) ilustran tres especies de *Marchantites*: *M. tennantii*, *M. cyathodoides* y *M. sp.* para la Formación Molteno de Sud Africa; para el Cretácico de Antártida, Cantrill (1997) describe cinco especies de *Marchantites*, tres especies de *Hepaticites* y dos especies de *Thallites*.

Hepaticites sp.

Figs. 20. G-H, Fig. 21. A-D., 22. A-D y 23. A-C.

Sinonimia “¿ Algae “*Chondrites Mareyesiacas*”, Geinitz, 1876, p. 337, tabla 2, fig. 9

DESCRIPCIÓN: fragmentos de plantas, postrada, con estructura taloide uniestratificada, con una parte erecta con un largo variable, oscilando entre 5 cm y 11 cm (Fig. 20, C y H) y una porción aparente rastrera, con hasta 8 cm de largo, con rizoides? de hasta 1-1,5 cm (Fig. 21. A.). En todos los casos el talo principal de 0,2 cm de ancho, que luego se divide dicotómicamente a distintos niveles; en el ejemplar 10151a, la primera división ocurre a los 2 cm y en un ángulo de 60° y la segunda a 2,3 cm en un ángulo de 30° y las últimas divisiones de 10°.(Fig.21. B). Las dicotomías le brindan un aspecto flabeliforme, que alcanza 4,5 cm de ancho total.

Los registros paleontológicos, desde el Paleozoico al Mesozoico no alcanzan a 100 especies (Meyen, 1987); la forma más antigua corresponde a *Pallavicinites devonicus* (= *Hepaticites devonicus* Ueber) del Devónico Superior (Taylor & Taylor, 1993), probablemente aparecieron antes en la historia geológica, pero sus estructuras frágiles y la ausencia de tejidos de resistencia no hayan favorecido su fosilización, además de las condiciones ambientales.

Según Cardozo y Iannuzzi (2004), en cuanto al origen y relaciones filogenéticas del grupo los principales linajes son dudosos, siendo un problema complejo por falta de registros.

En Argentina la primera cita corresponde a Geinitz (1876) quien describe un probable alga a la que denominó *Chondrites Mareyesiacas*, para los estratos de carbón del Triásico de Marayes. Pero el registro estratigráficamente más antiguo, corresponde a Di Paola *et. al.* (1996) quienes dan a conocer probables restos de briófitas de tres niveles de estromatolitos de la Formación Bajo de Véliz, de edad eopérmica de la provincia de San Luis.

Para el Triásico de Argentina también se cita *Muscites guescelini* (Morel 1991, 1994), esta especie igualmente fue citada para Sudáfrica por Towrow (1959) y Anderson (1976).

Para Sud América Cardozo y Iannuzzi (2004), describen una nueva briófitas para el Carbonífero Inferior de Bolivia.

Anderson, J. M. y H. M. Anderson (1983: Pl. 1, figs.1 a 6) ilustran tres especies de *Marchantites*: *M. tennantii*, *M. cyathodoides* y *M. sp.* para la Formación Molteno de Sud Africa; para el Cretácico de Antártida, Cantrill (1997) describe cinco especies de *Marchantites*, tres especies de *Hepaticites* y dos especies de *Thallites*.

Hepaticites sp.

Figs. 20. G-H, Fig. 21. A-D., 22. A-D y 23. A-C.

Sinonimia “¿, Algae “*Chondrites Mareyesiacas*”, Geinitz, 1876, p. 337, tabla 2, fig. 9

DESCRIPCIÓN: fragmentos de plantas, postrada, con estructura taloide uniestratificada, con una parte erecta con un largo variable, oscilando entre 5 cm y 11 cm (Fig. 20, C y H) y una porción aparente rastrera, con hasta 8 cm de largo, con rizoides? de hasta 1-1,5 cm (Fig. 21. A.). En todos los casos el talo principal de 0,2 cm de ancho, que luego se divide dicotómicamente a distintos niveles; en el ejemplar 10151a, la primera división ocurre a los 2 cm y en un ángulo de 60° y la segunda a 2,3 cm en un ángulo de 30° y las últimas divisiones de 10°.(Fig.21. B). Las dicotomías le brindan un aspecto flabeliforme, que alcanza 4,5 cm de ancho total.

En material desintegrado se observan las porciones de talos constituidos por células alargadas, de hasta 39,5 μm (mínimo 37,8 μm) y con un ancho variable entre 6,7 μm , 12,4 μm y 15,8 μm ; en ciertas secciones (aparentemente cerca de las dicotomías) las células se acortan, se tornan poligonales, con una relación largo–ancho de 32,6 μm por 22,3 μm . (Figs. 21 C- D y 23. B).

Poros, de forma ovoide, la relación largo–ancho es de 13 μm por 10 μm , los más pequeños, esféricos de 8,6 μm , con paredes de 1,72 μm (Figs. 22. A-C y 23. A). Uno de los fragmentos corresponde a una de las dicotomías (Fig. 22. D), tiene un largo total de 123,9 μm . y la dicotomía lateral con un ancho de 55 μm .

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10155 a-e y 10441 a-b., PMP 1888 y 1889

COMENTARIOS: El género *Hepaticites* fue creado por Walkom (1925) para estructuras diferentes a *Thallites* Walton; la especie tipo es un ejemplar perfectamente preservado “specimen d’herbier” según Boureau (1967: 45), con un talo principal y laminaciones laterales lobuladas, subopuestas a opuestas. La mayoría de las especies de este género están relacionadas con representantes del orden Metzgeriales.

El material estudiado presenta marcadas afinidades con este género, principalmente con *H. cyatodoides* Towrow (1959) descripto para el Triásico de Natal, Sud Africa son coincidentes los ángulos de divergencia de los lóbulos, las células del talo y los poros o cámaras aeríferas. Respecto a éstos últimos, es importante señalar, que los poros presentes en el material estudiado son muy semejantes a los ilustrados por Boureau (1963: 37, fig. 12) correspondientes a *Marchantiolites porosus* Lundbland.

División SPHENOPHYTA (TRACHEOPHYTA)

Clase SPHENOPSIDA

Orden EQUISETALES

Familia Apocalamitacea Radezenko, 1957

***Neocalamites* Halle, 1908**

Especie tipo: *Neocalamites carrerei* (Zeiller) Halle, en Jain y Delevoryas, 1967:566, lám. 86, figs.

4-6

Neocalamites sp

Fig. 20. C-F.

DESCRIPCIÓN: tallos fragmentados con mal estado de preservación de hasta 6 cm de largo y un ancho variable de 0,8 cm a 1,2 cm, se observan los nudos pero sin ningún tipo de estructuras en ellos, los internodos están recorridos por 12-13 carenas, separadas por valéculas que aparentemente se continúan através de los nudos (Fig. 20. C-F).

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES 10110 d-f

COMENTARIOS: el material es muy fragmentario y su estado de preservación no permite observar detalles para una mejor asignación. No conservan restos cuticulares.

División **FILICOPHYTA**

Clase **PROTOLEPTOSPORANGIOPSIDA**

Orden **OSMUNDALES**

Cladophlebis Brongniat, 1832

Este morfogénero a lo largo del tiempo ha tenido diferentes alcances los que fueron analizados en detalle por Frenguelli (1947: 5-15), quien también detalla las características de cada una de las especies que considera válidas. A partir de allí todas las descripciones se basaron en los criterios expresados por este autor. Herbst (1971: 265-268), considerando que la redefinición de Frenguelli no tiene las características de enmienda formal, hace un análisis detallado de los caracteres considerados válidos e incorpora 5 puntos más para caracterizar a las especies y finalmente describe las especies aceptadas (22) y aquellas que según su opinión no corresponden a Argentina (8). Stipanovic et al (1995) hace una breve reseña de éste análisis previo.

Cladophlebis kurtzi Frenguelli 1947

Fig. 24. A-D. y Fig. 26, A-B

1947. *Cladophlebis kurtzi* Frenguelli: 52-53, Lám. IV, figs. 4-6, Lám VI, figs. 1 y 2.

1967. *Cladophlebis wielandi* Jain y Delevoryas: 569, Lám. 89, figs. 2 y 3.

1971. *Cladophlebis kurtzi* Frenguelli en Herbst: 272; figs. 14, 15, 18.

1995. *Cladophlebis denticulata* (Brong.) Font. , Kurtz 1921, Lám. inédita XXXIII (= lám. A), figs 26 (573) y 17 (573^a) en Stipanovic, Herbst y Bonetti

DESCRIPCIÓN: porciones de frondas, por lo menos bipinnadas. El ejemplar más completo (Figs. 24. A) corresponde a un fragmento de 12 cm de largo por 8 cm de ancho, compuesto por 5 pinnas que se desprenden de un ráquis escasamente preservado. La distancia entre pinna y pinna es de 2 cm, no se observan las pinnas opuestas (Figs. A y B) tienen un largo de 8 cm y un ancho de 2 cm y se insertan al ráquis en un ángulo de 80°. Pinnulas lineales de bordes paralelos y ápice agudo alternas a subopuestas de hasta 1 cm y una base de 0,5 cm, insertas al ráquis secundario en un ángulo de 75°, la distancia máxima entre la inserción de pinnula y pinnula es de 0,3 cm (Figs. 24. C y D.). Pinnulas distales todas coalescentes en la base alcanzan un largo máximo de 0,4 cm y un ancho basal de 0,2cm (Figs. 26 A y B). Presentan una vena media que culmina apicalmente dividida dicotomicamente. Las venas laterales presentan una sola bifurcación, en algunas pínulas se observa que las venas laterales de la sección basal no se bifurcan.

Los demás fragmentos estudiados corresponden a pinnas completas o fragmentos de las mismas.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES 10119 a-h y 10428 a-e.

COMENTARIOS: Herbst (1971) se refiere a la dificultad de diferenciar esta especie de *C. mesozoica* Frenguelli, haciendo incapié que *C. kurtzi* incluye a los ejemplares que presenten venación lateral simple. Este mismo autor (1988:374-375) al describir parte de la flora triásica de El Tranquilo reúne a ambas especies denominándolo Complejo *Cladophlebis kurtzi* - *Cladophlebis mesozoica* Frenguelli, 1947, y pone como sinonimia a ambas especies tanto las descritas por Frenguelli (1947: 52-60. Lám. IV, figs. 4-6, lám. VI, figs.1-2 y Lám VI, fig.5 lám. VII; lám. 8 A como las de Herbst (1971: 272-273, figs. 14-15, 16.-17, 18 y 16-17,19 respectivamente). Este criterio adopta sosteniendo que “ambas especies son bastante polimórficas, y ya sea porque sus

caracteres morfológicos se superponen de manera tal que caracteres de pínulas basales de una se parecen a las apicales de la otra, o porque en realidad ambas son verdaderamente una sola especie”. Finalmente señala que con fines de integrar una lista florística como en ese caso es menester mencionar ambas especies, ya que ello podría reflejar la existencia de dos especies o porque de esa manera se resalta la diversidad de formas de este género.

Stipanovic *et al* (1995) al revisar la obra paleobotánica de Kurtz (1921) realiza una amplia discusión de la especie e incluyen dentro de la misma la lám. XXXIII, fig 16 y 17.

Los ejemplares aquí descriptos, aunque no completos, corresponden sin duda a la especie asignada sobre todo por la disposición de las pínulas y la venación que presentan.

El nivel portador está acompañado por *Yabeiella marayesiaca* y *D. odontopteroides*.

En cuanto a la edad de la misma fue citada por localidades del Triásico Medio Superior y Triásico Superior de Argentina (Tabla II).

***Cladophlebis mendozaensis* (Geinitz) Frenguelli 1947**

Fig. 24. E-G y Fig. 26, C-D

DESCRIPCIÓN: frondes por lo menos bipinadas, el ejemplar más completo (PB-CTES 10429) corresponde a un fragmento de fronde de 12 cm de largo y 8 cm de ancho, presentan un prominente ráquis principal de 0,5 cm de ancho, del que parten en forma subopuestas y separados unos de otros por 3 cm los ráquises secundarios con un ancho de 0,2 cm., en un ángulo de 60-70° en otros ejemplares las pinnas son opuestas (Fig. 24. E, F y G). Las pinnas más completas alcanzan 12 cm de largo y un ancho de 5 cm, son lineales lanceoladas disminuyendo su ancho desde el extremo proximal al distal agudo.

Todos los materiales estudiados muestran un gran polimorfismo principalmente de las pínulas (Figs. 24. F y G y 26. C y D), tanto en lo referente a dimensiones, venación lateral, bordes y ápices. Las basales alcanzan hasta 2 cm de largo y una base de inserción ancha (variable de 0,5-0,7 cm), decurrente en su borde superior y el inferior levemente constricto, bordes lobulados, más marcados en la parte inferior y en las partes apicales en algunos casos bordes totalmente lisos. Ápices en general agudos, pero también se observan ápices romos. Venación lateral dicotómica con 2 bifurcaciones, una muy próxima a vena principal y la segunda cercana a los bordes. Vena media decurrente en su parte proximal y culmina distalmente en una doble bifurcación simple.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 10201, 10214, 10153, 10429 a-f, 10430 a-d.

COMENTARIOS: a pesar del polimorfismo observado, la especie está muy bien representada. En el perfil se diferencia un nivel donde predominan casi exclusivamente, inmediatamente a pocos cm se la encuentra asociada con *Cladophlebis mesozoica*, *Linguifolium tenison-woodsii*, *Kurtziana cacheutensis*, *Telemachus elongatum* e *Heidiphyllum elongatum*.

La presencia de esta especie en la Fm. Carrizal confirma lo dicho por Herbst (1971) y Stipanovic et al (1995) que la misma tiene una amplia difusión en yacimientos triásicos de Argentina. En cuanto a la edad, teniendo en cuenta las localidades donde ha sido citada (Tabla II), la misma es exclusiva del Triásico Superior.

Cladophlebis mesozoica Frenguelli 1957

Fig. 25. A-F y Fig. 26, E

1921. *Asplenium whitbyense* Heer, en Kurtz, lám.XVI, fig. 202 b.

1947. *Cladophlebis mesozoica* Kurtz, en Frenguelli, 1947: 59-60, lám. VI, fig. 5, lám. VII y lám. VIII A.

1968. *Cladophlebis australis* (Morris) Seward, en Jain y Delevoryas: 568, lám. 88, figs 1-4 y lám. 89, fig. 11.

1971. *Cladophlebis mesozoica* Kurtz ex Frenguelli, en Herbst: 273, figs. 16, 17 y 19.

1995. *Cladophlebis mesozoica* Frenguelli en Stipanovic, Herbst y Bonnetti: 139. lám.

inéditas de Kurtz, XVI, fig. 7; Lám. 30, figs XXXII, figs. 13 y 14; lám. XXXVII, fig 1.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de frondes bipinadas, los mayores ejemplares alcanzan 20 cm de largo por 17 cm de ancho. Ráquis primario de 0,2-0,3 cm de ancho, ello depende si se trata de porciones más bajas o altas de la fronde. Ráquises de las pinnas se separan en un ángulo de 70°-80° en forma alterna; pinnas lineales de hasta 12 cm de largo y 2,2 cm de ancho. El par de pinnulas basales se insertan de manera que quedan paralelas al ráquis principal (Fig. 25. A, B, C y D), son alargadas, de hasta 1,7 cm de largo siendo siempre de mayor tamaño la pinnula superior; la base de inserción es de 0,5 cm. Bordes enteros a levemente ondulados y ápice obtuso. De disposición subopuestas; en las secciones basales y medias están separadas, en algunos casos se superponen levemente (Fig.25, A y D.), pero en las secciones distales de las pinas se vuelven coalescentes (Fig. 25. E y F). Las venas laterales también son subopuestas y presentan pequeñas diferencias en cuanto

36

a las dicotomías, en algunas pínulas se observan doble bifurcación, en otras las venas se dividen dos veces, pero una de las venas se vuelve a dividir y en otros la dicotomía es simple. En las pínulas distales la dicotomía siempre es simple.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 10153; 10431 a-e; 10432; 10433 a-c

COMENTARIOS: en cuanto a la paternidad de la especie Herbst (1971) y luego Stipanovic et al (1995) hacen referencia a la misma señalando que le corresponde a Frenguelli, pues fue quien la describió e ilustró adecuadamente, en ese trabajo se publica la lámina XXXVII inédita de Kurtz, este último autor había identificado claramente a la especie y la citó en listas de plantas fósiles triásicas determinadas para Bodenbenden (1902:240; 261; 1911: 101).

Los ejemplares estudiados corresponden al mismo nivel de *C. mendozaensis*, pero están claramente diferenciadas. El ejemplar 10431 es muy semejante al ilustrado por Kurtz (1921), lámina XXXVII, figura 1.

Es importante remarcar lo expresado por Herbst (1971) que el carácter de la venación tiene un valor relativo, principalmente en esta especie donde se observa que es polimórfica, lo que en este trabajo se encuentra de confirmado.

Finalmente en cuanto a la edad de distribución de la especie, al igual que las anteriores son del Triásico Medio Superior- Triásico Superior (Tabla II).

División **PTERIDOSPERMOPHYTA**
 Orden **PTERIDOSPERMALES**
 Familia **Corystospermaceae** Thomas, 1933

En el Gondwana los representantes de esta familia se caracterizan principalmente por la dicotomía del ráquis principal de la fronde. El hecho de que presentan una variada morfología foliar ha llevado a una serie de historias taxonómicas. Existen dos líneas opuestas que plantean un problema taxonómico: A) la línea divisionista (splitters) utilizada por Frenguelli (1943), basada en las variaciones de la morfología foliar y B) línea condensante (lumpers) que tiene en cuenta la morfología foliar pero también las estructuras epidérmicas. En el siguiente cuadro IV están simplificadas las diferentes posturas, las que fueron analizadas en detalle por Stipanovic et al (1995).

Frenguelli 1943	Townrow 1957	Retallack 1971	Petriella 1979	And. y And. 1989	Stipanovic, Herbst y Bonnetti, 1995
<i>Dicroidium</i> <i>Johnstonia</i> <i>Dicroidiopsis</i> <i>Diplasiophyllum</i> <i>Zuberia</i> <i>Xylopteris</i>	<i>Dicroidium</i> <i>Hoegia</i>	<i>Dicroidium</i> <i>Johnstonia</i> <i>Xilopteris</i>	<i>Dicroidium</i> <i>Johnstonia</i> <i>Xilopteris</i>	<i>Dicroidium</i>	<i>Dicroidium</i> <i>Johnstonia</i> <i>Xilopteris</i> <i>Zuberia</i>

Cuadro IV: Clasificación genérica de las frondes de Corystospermaceae.

Recientemente Herbst et al (1998) hacen una breve discusión al respecto, aceptan los géneros reconocidos por Retallack (1977), Petriella (1979) y Stipanovic et. al. (1995), por otra parte, además aceptan el morfogénero *Diplasiophyllum* Frenguelli, 1943.

En el presente análisis se sigue el esquema básico de Retallack (1977) y Stipanovic et. al. (1995), aunque en algunos casos se utilizan algunas formas y subespecies de Anderson y Anderson (1983). En el cuadro V se resume el criterio utilizado en este trabajo.

Géneros	Especies	Variedades
<i>Dicroidium</i>	<i>odontopteroides</i>	var. <i>odontopteroides</i>
		var. <i>remotum</i>
		subesp. <i>orbiculoides</i>
		var. <i>obtusifolium</i>
		var. <i>moltenense</i>
	<i>argenteum</i>	
	<i>lancifolium</i>	var. <i>lancifolium</i>
	<i>dubium</i>	var. <i>tasmaniense</i>
	<i>marayensis</i> *.	
<i>Xilopteris</i>	<i>argentina</i>	
<i>Johnstonia</i>	<i>coriacea</i>	
	<i>stelzneriana</i>	var. <i>stelzneriana</i>
		var. <i>serrata</i>
<i>Zuberia</i>	<i>sahni</i>	
	<i>zuberi</i>	

Cuadro V. Clasificación de las Corystospermaceae utilizada en este trabajo. * especie nueva en este trabajo

Dicroidium Gothan, 1912

1840. *Kirchneria* Braun (nom. nud.)
1852. *Thinnfeldia* Ettingshausen (p.p.)
1812. *Dicroidium* Gothan
1929. *Supaia* D. White
1943. *Dicroidiopsis* Frenguelli
1957. *Dicroidium* Townrow
1957. *Hoegia* Townrow

Especie Tipo: *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan, 1912: 78, pl 16, fig.5

Este género está caracterizado por frondes bifurcadas, generalmente monopinadas, a veces bipinnadas con segmentos de último orden (pinas o pinnulas) de formas variadas; base ancha, a veces contraída en uno o en ambos márgenes; ápice desde obtuso a agudo. Venación odontopterioidea, en algunos casos hasta aleopterioidea.

La misma situación que se da dentro de la familia *Corystospermaceae* respecto a la diversificación genérica, ocurre con las especies de *Dicroidium*, donde numerosos autores, basados en la continua variabilidad morfológica y la similitud de las cutículas, incluyen dentro del mismo una gran diversidad, donde se pueden observar especies, subespecies, formas y variedades. Entre ellos podemos citar a Townrow (1957), Bonetti (1966), Archangelsky (1968), Anderson y Anderson (1983 y 1989), Petriella (1979) y Retallack (1977 b) entre otros. En el Cuadro VI se resumen las propuestas más utilizados actualmente.

En Argentina en los últimos años se han utilizado diferentes criterios de clasificación; así Artabe (1985), Morel (1994) utilizan la clasificación de Retallack (1977 b), mientras Stipanovic *et. al.* (1995) utilizan tan solo algunas de las variedades de este último autor. Gnaedinger *et. al.* (1998:39) no utilizan “claramente” las categorías infraespecíficas, ya que sostienen que en la flora triásica de la Formación El Tranquilo, se observa una transición entre una u otra variedad o subespecie; consideran que las variedades “no reflejan hechos biológicos verdaderos” y señalan solamente aquellas que se adaptan a las variedades de otros autores; sin embargo tanto en el texto como en las ilustraciones identifican claramente los ejemplares que representan a las respectivas variedades.

En Formación Carrizal se han diferenciado, como se refiere en el Cuadro V, cuatro especies de *Dicroidium*, una de ellas *D. odontopteroides*, con 5 (cinco) variedades y una subespecie.

En cuanto a las variedades dentro de *D. odontopteroides*, se ha utilizado la clasificación de Retallack (1977 b), en algunos casos las mismas fueron confirmadas por sus respectivas cutículas. Stipanovic *et al.* (1995: 181) reconocen válidas las variedades *moltenense*, *odontopteroides* y *remotum*.

Aquí es importante destacar, que las cutículas se trató de obtener siempre a la misma altura de la fronde.

Dicroidium odontopteroides (Morris) Gothan 1912

Dicroidium odontopteroides var. *odontopteroides*

Figs. 27. A-H, 28. A-G y 29. A-E

Sinonimia principal en Retallack, 1977, Frame I 7.

DESCRIPCIÓN: ejemplares completos e incompletos con frondas dicotómicas (Figs. 27, A-H y “8, A-G) , con largos y anchos variables, tanto en las pinnas como en las pinnulas, siendo el largo máximo de las pinnas de 10 cm, (tomando siempre desde su base hasta el ápice) y el ancho máximo de 2,5, incluyendo el ráquis.

Las pinnulas el largo máximo es del 1,2 cm por 0,5 de ancho, el ángulo de inserción varía entre las porciones basales antes de la bifurcación y la parte media de la pinna , siendo de 30°-40° y 60°-90° respectivamente. En el cuadro siguiente se pueden observar las varia-

PINNAS		PÍNNULAS	
Largo	Ancho	Largo	Ancho
10cm	3cm	0,6cm	0,4cm
9*	2,2	1	0,5
8*	1,7	0,6	0,4
7	1	0,4	0,2
6*	0,9	0,4	0,4
6*	1	0,4	0,5
6	1,3	0,5	0,4
5	2,5	1,2	0,4
5	1,3	1,2	0,5
5	1,3	0,6	0,5
4	1,5	0,7	0,4
3,5	1,3	0,6	0,4
2,5	1,1	0,5	0,4
2	1,3	0,6	0,2

ciones de tamaño de los materiales estudiados, los números seguidos por asterisco indican que se trata de ejemplares completos, los demás corresponden a ejemplares fragmentarios.. La diferencia que se aprecia entre el ancho de la pinna y el largo de las mismas, corresponde al ancho del ráquis, que oscila entre 0,1 y 0,2 cm.

En cuanto a la venación en casi todos los casos es típicamente odontopteroides, raras veces con una vena media en la región basal. La forma de las pinnas es bastante constante, no responde en todos los casos al carácter de ser dos o tres veces más largas que anchas como señala Retallack (1977: I 7), pero sus caracteres cuticulares los agrupan. En todos los casos las pinnas se insertan por toda su base.

Cutículas en general gruesas, anfiestomáticas, con mayor número de estomas en la superficie adaxial, con distribución y orientación irregular. Células epidérmicas isodiamétricas, de contornos rectos (Fig. 29 E) con un largo medio de 28 μ m (máx. 35 μ m-mín. 20 μ m) (Fig. 29

A) Estomas dicíclicos, haplocélicos con una abertura de 3 μm (Figs. 29. B). Células subsidiarias poco especializadas de largo variable entre 10 μm y 20 μm y un ancho entre 10 y 15 μm (Fig. 29. A). Los estomas se encuentran tapados por papilas de distribución irregular (Fig. 29. B y C).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB: 10102, 10103, 10111, 10112, 10114, 10115, 10154, 10280, 10288, 10319, 10321, 10347, 10436, 10441, 10448, 10449, 10451, 10452, 10456 y 10473.

CTES-PMP 1842 a-f, 1850, 1893 y 1909

COMENTARIOS: esta variedad, a pesar de ser bastante regular en su forma, presenta pequeños cambios morfológicos, los que no se manifiestan en los análisis cuticulares. En cambio, con las demás variedades tienen diferencias morfológicas más notorios y también en su estructura cuticular.

Dicroidium odontopteroides var. *moltenense* Retallack 1977 b

Fig. 30. D-G.

p1872 *Pecopteris odontopteroides*; Carruthers, Q. Jl geol. Soc. Lond. 28, p 355, pl. 27, fig. 2 only.

P 1876 *Thinnfeldia crassinervis*; Geinitz, Palaeontographica 3, p. 4, pl. 1, figs 10a, 10b, 11b, 12a, 12b, 13a, 13b, 15 only.

P 1878 *Thinnfeldia odontopteroides*; Feistmantel, Palaeontographica 3, p. 80, pl. 15, figs. 5-6 and right hand specimens of fig. 7 only.

?1888 *Thinnfeldia obtusifolia*; Johnston, The Geology of Tasmania, Pl. 25, figs. 7, 14 only.

P 1888 *Thinnfeldia odontopteroides*; Szajnocha, Sber. Akad. Wiss. Wien Mat.-Naturw. Klasse 97, p. 228, pl. 1, fig. 3.

P1889; *Thinnfeldia odontopteroides*; Feistmantel, Böhm. Gesell. Wiss. Prag. Abh. Math. Natur. Kl. 3(d6), p. 62, pl. 1, figs. 3, 3a, 3b, 4, 4a, 5a, 5b, 5c, 5d, pl. 2 fig. 1 only.

1890 *Thinnfeldia odontopteroides*; Feistmantel, Uhlonosné útvary v Tasmánii, p. 95, pl. 8, figs 6-9 and 10 left hand specimen only (fig. 9 looks like *Dicroidium odontopteroides* var. *obtusifolium* but is apparently based on figure 2 Carruthers, 1872, ibid.).

#vp 1890 *Thinnfeldia odontopteroides*; Feistmantel, Mem. Geol. Surv. N.S.W. Palaeont. 3, p. 101, pl. 26, figs. 2, 2^a, pl. 29, figs. 1 and 5 right and left hand two specimens only.

1902 *Thinnfeldia odontopteroides*; Arber, Q. Jl geol. Soc. Lond. 58, p. 2, pl. 26, fig 2.

P 1903. *Thinnfeldia odontopteroides*; Seward, Ann. S. Afr. Mus. 4, p. 52, fig. 6, pl. 7, fig. 1, pl. 8, fig. 7, pl. 11, fig. 2 only.

- P1909 *Thinnfeldia odontopteroides*; Dun. Rec. Geol. Surv. N.S.W. 8, p. 314, pl. 49, fig. 2 only.
1912. *Dicroidium odontopteroides*, Gothan, Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg 19, p. 78, pl. 16, fig. 5.
- P1914 *Dicroidium odontopteroides*, Antevs, K., Svenska VetenskAkad. Handl. 51(6), pl. 55, pl. 2, figs. 2, ? 3, pl. 4, 6-7 only.
- P 1921. *Thinnfeldia odontopteroides*; Kurtz, Actas Acad. Nac. Cienc. Córdoba 7, pl. 16, figs 157, 158, 209, 218, 234, pl. 17, figs. 210, 215, 217, 219 only.
- 1943 *Dicroidium odontopteroides*, Frenguelli, Rev. Mus. La Plata 2 Paleont. 12, p. 283, fig. 20, ?19. 1-2.
- 1951 *Dicroidium odontopteroides*; Menéndez, Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. Bot 2, p. 216, pl. 9, fig. 5.
- P1952 *Thinnfeldia odontopteroides* or *Dicroidium* spp.; Gordon & Brown, Notas prelim. Estud. Div. Geol. Miner.
- 1956 *Thinnfeldia odontopteroides*; Bel, in Bell, Harrington & McKellar, Trans. R. Soc. N.Z: 83, p. 689, fig. 3.4. Bras. 54, p.5, pl. 1, fig. 3 only.
- cp1957 *Dicroidium odontopteroides*; Townrow, Trans. Geol. Soc. S. Afr. 60, p. 33, figs 3E, G, J, K, F, ? G, 6K, pl. 2B only.
- P1965 *Dicroidium odontopteroides*; Hill, Playford & Woods, Triassic fossil of Queensland, Pl. T4, figs. 1-2 only.
- 1966 *Dicroidium odontopteroides*; Townrow, Pro. Symp. Floristics Stratigraphy Gondwana-land, Lucknow, p. 131, pl.1, fig.1.
- p1967 *Dicroidium odontopteroides*; Townrow, N.Z. Jl. Geol. Geophys. 10, p. 461, figs 2Ac, 3C only.
- p1967 *Dicroidium odontopteroides*; Jain & Delevoryas, Palaeontology 10, p. 571, pl. 90, fig. 1 only.
- p1968 *Dicroidium zuberi*; Archangelsky, Palaeontology 11, p. 502, fig. 1^a, top left handspecimen only.
- ?1970 *Thinnfeldia odontopteroides*; Nishida, Ann. Rep. Foreign Student's College Chiba Univ. 5, p. 2, figs. 1-2, pl. 1C.
- 1970 *Dicroidium odontopteroides*; Azcárate & Fasola, Boln Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 29, p. 265, fig. 9.
- 1970 *Dicroidium odontopteroides*; Anderson & Anderson, Palaeont. Afr. Suppl 13, chart 9 specimen C-Dt. II 217b only.
- 1973 *Dicroidium* sp; Schopf, Mem Can. Soc. petrol. Geol. 2, p. 387, pl. 3, fig. 5.
- 1973 *Dicroidium odontopteroides* ; Schopf, Mem Can. Soc. petrol. Geol. 2, p 390, pl. 4, figs. 3, 3^a, 3b, 7.
1974. *Dicroidium odontopteroides*; Pledge, Fossil of the Flinders and Mt Lofty Ranges, un-numbered colour plate.
1998. *D. odontopteroides*; Gnaedinger y Herbst, Ameghiniana 35(1) 39-40, Lám. II figs a-b, text. fig. 5 c-d.

DESCRIPCIÓN: frondes monopinnadas con ráquis bifurcado en un ángulo de 60°; pequeñas, el largo máximo encontrado alcanza 8 cm y el mínimo de 4 cm. Pinnas con un

largo de 0,5-0,6 cm por 0,4 - 0,5 cm de ancho. Forma de la pinnas subcirculares a subrómicas, insertas al ráquis por todo su ancho (fig. 30 A-G). Pinnas distales fusionadas. Venación típicamente odontopteroide.

MATERIAL ESTUDIADO. CTES-PB 10135; 10143; 10144a-b; 10322a-b.

COMENTARIOS: el material estudiado comprende frondes completas, como así también fragmentos de porciones distales. Geinitz (1876) cita esta variedad como frecuente en los esquistos arenosos carbonosos de Marayes, sin embargo también están presentes en niveles superiores en areniscas grises consolidadas (ver loc.5).

Gnaedinger y Herbst (1998:39-40), lo definen como de *D. odontopteroides*; sin embargo refieren los ejemplares CTES-PB 6246; 6793 y 8290 (p 39-40, lám. II figs. a-b; figs. text. 5 c) como correspondientes al tipo var. *moltenense*.

En nuestro país esta citada para Fm. Potrerillos, Fm. Cacheuta (Szajnocha, 1889; Frenguelli, 1943a; Morel, 1994); Fm. Llantenes (Menéndez (1951); Fm. Los Menucos (Artabe, 1985); Fm. Cañadón Largo (Gnaedinger y Herbst , 1998).

***Dicroidium odontopteroides* var. *obtusifolium* Johnston 1886**

Fig. 31. A-F

Sinonimia en Retallack 1977, Frame I 4-5.

1983 *Dicroidium crassinervis* var. *obtusifolium*, Anderson y Anderson, p. 94, pl. 31, figs. 15-23pl. 42, figs. 1-31.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de frondes de tamaños variables, las pinnas más largas alcanzan 9 cm y las más pequeñas 3 cm., pinnulas con un largo máximo de 0,7 cm y un ancho de 0,5 cm, y de 0,4 cm por 0,4cm, semicirculares, en algunos casos romboidales y coalescentes en sus bases. (Fig. 31 A-C). La venación es de tipo odontopteroide, pobremente preservada.

Cutícula delgada (Figs. 31.D), de 1µ de espesor, estomas de distribución irregular, imperfectamente dicíclicos, células subsidiarias de 40 µm de largo por 30,5 µm de ancho, con su parte central levemente estriada, abertura de 20,5 µm de largo, células subsidiarias de paredes rectas (Figs. 31.E), células epidérmicas rectangulares con un largo máximo de 50 µm.

(Figs. 31.C), presentan papilas en número de seis cerrando los estomas (Figs. 31.F). Se ha observado solo la cutícula superior.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10294, 10295, 10318 y 10432.

CTES-PMP 1910.

COMENTARIOS: esta variedad se encuentra escasamente representada, en general los materiales son fragmentarios, lo que no impide su clasificación. A la sinonimia citada por Retallack (1977: Frame I 4), se agrega parte del material descripto por Anderson y Anderson (1983) como *D. crassinervis* var. *obtusifolium*, (Pl. 31, figs. 16, 17, 23 y 30). Por otra parte, es importante señalar que en la lista de sinonimia de Retallack, al citar a Townrow (1957) hay un error respecto a la especie y a la paginación, la cita exacta es: 1957. *D. coriacium*, Townrow, p. 45, figs. 2, G, H; 7, C, D; 9, G-J.

***Dicroidium odontopteroides* var. *remotum* (Szajnocha) Retallack 1977**
(en Retallack et al, 1977)

Fig. 32. A-D

- 1988 *Neuropteris remota*; Szajnocha, Sber. Akad. Wiss. Wien Mat.-Naturw. Klasse 97, p. 226, pl. 2, fig. 3^a.
- 1944 *Dicroidium remotum*; Frenguelli, Notas Mus. La Plata 9 Paleont. 79, p. 549, Pls 1-3.
- 1948 *Dicroidium remotum*; Frenguelli, Gaea, Bs. Aires 8, pp. 232-4, 240.
- ? p 1957 *Dicroidium odontopteroides*; Townrow, Trans. Geol. Soc. S. Afr. 60, p 33, fig. 3H only.
- ? p1962 *Dicroidium odontopteroides*; Townrow, Bull. Br. Mus. Nat Hist. Geol 6, p. 302, Fig. 5^a only.
- p1969 *Dicroidium odontopteroides*; Amtsberg, Trans. R. Soc. S. Aust. 93, p. 81, pl. 1, fig. 8 only.
- ?1970 *Dicroidium odontopteroides*; Archangelsky, Fundamentos de Paleobotánica, p. 190, fig. 114
- ? p1975 *Dicroidium odontopteroides*; Flmint & Gould, J. Proc. R. Soc. N.S.W. 108, p 71, pl3, fig. 11.
- ?1976 *Dicroidium odontopteroides*; Gould, Bot. Rev. 41, p. 465, fig. 6A.
- 1977 *Dicroidium odontopteroides* var. *remotum*; Retallack, in Retallack, Gould & Runnegar, Proc. Linn. Soc. N.S.W. 101, p. 94, figs. 6G-H.
- 1985 *Dicroidium odontopteroides* var. *remotum*; Artabe, Ameghiniana 22(1-2): 10, Lám. II, fig. 3.
- 1994 *Dicroidium odontopteroides* var. *remotum*; Morel . Ameghiniana 31(2):167.
1998. *Dicroidium odontopteroides*; Gnaedinger y Herbst, Ameghiniana 35(1): 40, CTES-PB 8211, fig. 5e, lám. II fig. g.

DESCRIPCIÓN: frondes y fragmentos de frondes (Fig. 32. A-C.), con un largo máximo de 9 cm. Pinnulas opuestas a subopuestas, de forma subtriangular a subcircular, de ápice redondeado. El tamaño varía entre 0,8 a 0,6 cm de largo y 0,3 a 0,4 cm de ancho; insertas al ráquis en un ángulo de 40°, inserción por toda su base, levemente constrictas. Pinnas en general superpuestas en las secciones medias de las frondes. Venación típicamente odontopteroides.

Cutículas escasamente preservadas, fragmentarias, degradadas, muy delgadas 1µm-3 µm. Se ha observado un solo estoma (Fig. 32.D), haplocélico, no se distinguen claramente las células oclusivas y subsidiarias. Presenta internamente cuatro papilas cerrando al estoma, de 10 µm de alto.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10143; 10317; 10345 y 10443.

CTES-PMP 1911.

COMENTARIOS: esta variedad, como se puede observar en la Tabla II, está citada para numerosas localidades triásicas de Argentina. Es importante señalar, que en el trabajo de Gnaedinger y Herbst (1998:33) hacen hincapié en el no uso de las categorías infraespecíficas, pero luego, cuando describen *D. odontopteroides* (p. 39), basándose en las cuatro variedades aceptadas por Petriella (1979), refieren textualmente “ De estas cuatro variedades están presentes en nuestra flora las siguientes”: var. *moltenense*, var. *odontopteroides* y var. *remotum*, en cada uno de los casos hacen una breve descripción y asignan número de colección y asignan figuras.

En la tabla II se muestra la distribución de la variedad en las formaciones triásicas de Argentina y Chile.

***Dicroidium odontopteroides* subespecie *orbiculoides* And. y Anderson 1983**

Fig.A-C

Sinonimia principal en And. y And., 1983, p. 98, pl. 68 solamente figs. 19, 21, 23, pl. 69 solamente figs.1, 4, 5 y 11; Pl. 88, fig. 2.

DESCRIPCIÓN: frondes bipinnada, de hasta 12 cm de largo, las pinnas alcanzan 9 cm de largo y 0,4 cm de ancho. Pinnas basales insertas por toda su base, al igual que las distales,

mientras que las de la parte media de la pinna tienen bases constrictas , de 0,5 cm de largo por 0,5 cm de ancho, venación típicamente odontopteríode, en la parte distal del segmento las pinnas se alargan, culminando en una sola (Fig. 30. A-G).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10324 y 10325.

COMENTARIOS: estos ejemplares son totalmente diferentes de las especies y variedades conocidos, solo puede ser asimilado a la subespecie descrita por Anderson y Anderson (1982 y 1983). El ejemplar 10324 es casi idéntico al ilustrado por Anderson y Anderson (1983), pl. 88, figura 2. No preserva cutícula y se encuentra asociado a *Kurtziana cacheutensis*, *Cladophlebis mendozaensis* , *Rochipteris* y *Lepidopteris*.

Considero que en el futuro esta subespecie se debería elevar a nivel de especie.

***Dicroidium argenteum* (Retallack) Gnaedinger 2001**

Figs. 33. A-F

1876 *Thinnfeldia?* *crassinervis*.; Geinitz: 4, lám. 1, fig 16.

1927 *Thinnfeldia rhomboidalis* Du Toit, 22: 340, fig. 6 C

1942 *Harringtonia argentinica* Frenguelli, Notas Mus. La Plata 7 Paleont. 42, p 268, pl. 1, figs 1-3.

1970 *Dicroidium odontopteroides*, Anderson y Anderson, Suppl. 13, charter 9, ejemplar C-Dt. II

1980 *Dicroidium odontopteroides* var. *argenteum* Retallack; en Retallack. P.37, figs. 3.c-d, 10 f.

1983 *Dicroidium crassinervis*, Anderson y Anderson, pp:96,Tax. P. 7.PL. 31 figs 31-48

1983 *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan forma *odontopteroides*; Anderson y Anderson, p. 99, solamente pl.43 (-10); pl. 54 (4,8, 10, 13) y pl. 57 (3-11-15-19-21).

DESCRIPCIÓN: fragmentos de frondes de hasta 9 cm de largo por 2 cm de ancho; pinnas con un largo máximo de 7 cm. Pínnulas subcirculares a subrómicas de bases constrictas, erectas, de bordes enteros, con una relación largo-ancho máxima de 0,8 cm por 0,4 cm, media 0,5 cm-0,5 cm, las pínnulas basales, anteriores a la bifurcación son más

pequeñas, variando su relación largo –ancho entre 0,3 cm por 0,3 cm y 0,4 cm por 0,4 cm. Las pinnas se insertan espaciadamente sobre el ráquis robusto (de hasta 0,2 mm) sobre todo en las partes medias, disminuyendo la distancia entre ellas hacia las porciones distales de la fronde, el ángulo de inserción de las pínulas es de 70°. (Fig. 33. A-G). Venación típicamente odontopteroide.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10138; 10315; 10324,10325; 10326; 10447a-b; 10450, 10142, 10198, 10228, 10230 y 10283.

COMENTARIOS: esta especie según Gnaedinger (en Gnaedinger y Herbst 2001) se caracteriza principalmente por la constricción basal de sus pinnas, carácter que comparte con *D. crassum*, pero se diferencia del mismo por la posición y forma de las pinnas. Al estudiar las pteridospermas del Triásico Superior de Chile, Formación La Ternera, eleva esta variedad a nivel de especie.

Stipanovic *et al* (1995) no reconocen dicha variedad, señalando que comparte el carácter de pinnas con bases constrictas en la parte inferior de la fronda con la variedad *remotum*.

Esta especie es citada por primera vez para Argentina por Geinitz (1876) para los sedimentos carboníferos de Marayes y por Frenguelli (1942) para Agua de la Peña.

***Dicroidium lancifolium* (Morris) Gothan 1912**

COMENTARIOS: esta especie fue caracterizada más claramente por Petriella (1979) como: fronde unipinnada, pinnas opuestas o subopuestas, de base ancha, pinnas basales esquidimensionales, pinnas medianas y distales lanceoladas donde la relación largo-ancho es mayor que 3/1; bordes lisos, ápices redondeado a subagudo, rara vez agudo. Venación en pinnas basales y distales odontopteroide y aletopteroide en pinnas media.

Uno de los caracteres más notorios es el largo de sus pinnas con venación aletopteroide. Junto con *D. odontopteroides* es una de las formas más frecuentes; de acuerdo a Anderson y Anderson (1970) y Petriella (1979) existen entre ambas formas intermedias, lo que llevó a algunos autores como Jones & Jersey (1947) y Townrow (1957) a considerar a

ambas como una sola especie, mientras que otros autores como Frenguelli (1943), Menéndez (1951), Anderson & Anderson (1970, 1983), Retallack (1977a) y Petriella (1979) la consideran como entidades distintas.

Retallack (1977a) diferencia dos variedades: var. *lancifolium* con pinnas anchas y ápice redondeado y var. *lineata* caracterizada por sus pinnas delgadas y ápice agudo. Esta última variedad fue descrita por Frenguelli (1944) como *Dicroidiopsis acuta*; mientras que la var. *lancifolium* fue descrita para Argentina por Geinitz (1876) como *Thinnfeldia tenuinervis*. Autores como Petriella (1979), Artabe (1985), Morel (1994) consideran como válidas estas variedades, en contraposición con Gnaedinger y Herbst (1998) que las citan a ambas dentro *D. lancifolium* aunque luego tanto en el texto como en las figuras diferencian a ambas variedades. Stipanovic *et al* (1995) adopta un criterio semejante al de Retallack (1977) respecto a las variedades, pero señala que ello no implica una adhesión total a sus conceptos.

Ambas variedades han sido citadas en numerosas Formaciones triásicas argentinas: Las Cabras, Potrerillos, Cacheuta y Llantenes (Mendoza), Carrizal, Cortaderita, Los Rastros, e Ischigualasto (San Juan), Cañadón Largo y Laguna Colorada (Santa Cruz); Paso Flores (Neuquen) y Los Menucos (Río Negro) (TablaII).

En Fm. Carrizal se reconoce solo la variedad *lancifolium*.

***Dicroidium lancifolium* var *lancifolium* (Morris) Gothan 1912**

Fig. 34. A-G.

Sinonimia: Retallack 1977a, Alcheringa, Frame H15.

DESCRIPCIÓN: Fragmentos de frondes monopinnadas (Fig. 34. A-G)., con el ráquis principal bifurcado, de hasta 10 cm de largo y un ancho máximo en las parte medias de hasta 3 cm. Pinnas opuestas a levemente subopuestas, insertas por toda su base, en la mayoría de los casos están en contacto entre sí; ancho máximo 0,5 cm, el largo máximo de las pinnas alcanza 2,5 cm, bordes lisos y ápices redondeados. Venación aleopteridea en las pinnas de las secciones medias de la fronde y odontopteroides en las secciones apicales.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10137 a-b; 10145; 10281; 10283; 10291b; 10293; 10320; 10349; 10446 y 10455.

COMENTARIOS: *D. lancifolium* var. *lancifolium* es una de las más comunes en el ámbito gondwánico junto con *D. odontopteroides* var. *odontopteroides*. Petriella (1979: 94) señala que “los ejemplares de *D. odontopteroides* var. *odontopteroides* con sus pinnas elongadas pueden confundirse con *D. lancifolium* y que ella corresponde al tipo de la especie ilustrada por Morris (1845), que por esta razón consideró a *D. lancifolium* como una variedad”. Retallack (1977a) sostiene que estas formas deben ser consideradas como uno de los extremos de variación de la especie, tal como lo demuestra el diagrama de variación de Anderson y Anderson (1970 y 1986). Stipanovic *et al* (1995) sostienen que la complicada historia taxonómica de la especie se debe a que hay una transición entre *D. odontopteroides*, *D. lancifolium* y *D. naborneense* (Dun in Walkom) Jacob & Jacob (1950), y que las asignaciones específicas en esta serie dependen en buena parte del criterio del investigador.

Al respecto considero, que esto puede ocurrir, cuando se tienen en estudio formas bien desarrolladas de *D. odontopteroides* y otras poco desarrolladas de *D. lancifolium* var. *lancifolium*; mientras que las diferencias entre estas dos formas y *D. naborneense* son claramente definidas.

Por otra parte, los caracteres entre las dos variedades de esta especie están claramente definidas, tanto por Retallack (1977) y Petriella (1979).

Es importante señalar que a la larga lista de sinonimia citada por Retallack (1977: FRAME H15) debe agregarse los citados por Stipanovic *et al* (1995:150) y Gnaedinger y Herbst (1998:38 y fig. 4).

***Dicroidium dubium* var. *tasmaniense* (Anderson & Anderson) Retallack, 1977**

Figs. 35. A-C y 36C-D.

? 1887 *Neuropteris tasmaniensis*; Johnston, Pap. Proc. R. Soc. Tasm. For 1886, pl. 2, fig. 2.

? 1888 *Neuropteris tasmaniensis*; Johnston, The geology of Tasmania, pl. 23, fig. 2.

1899 *Thinnfeldia incisa*; Solms-Laubach, Neues Jb. Miner. Geol. Paläont Beil 1Bd, 12, p.599, pl. 14, figs 3, 4.

P1908 *Thinnfeldia odontopteroides*; Seward, Ann. S. Afr. Mus. 4, p. 52, figs. 3B, 4 only

1928 *Thinnfeldia talbragarensis*; Walkom, Proc. Linn. Soc. N. S.W. 53, p 460, pl. 27, fig. 1.

#p 1944 *Dicroidiopsis dubia*; Frenguelli, Notas Mus. La Plata 9 d Paleont. 75, p. 521, pl. 1, fig. 1 only, pl. 2

1947 *Thinnfeldia talbragarensis* Jones & de Jersey, Pap. Dep. Geol. Univ. Qd. 3(3), p. 17, figs. 9-10, pl. 1, fig. 5.

- 1958 *Dicroidium* sp.; de Jersey, J. Proc. R. Soc. N.S.W. 92, p.84.
- 1961 *Thinnfeldia talbragarensis*; Andrews, Studies in paleont., fig. 16-6^a.
- #1961 *Thinnfeldia talbragarensis* Hill, Playford & Woods, Triassic fossil of Queensland, pl. T4, fig. 5.
- #1970. *Dicroidium tasmaniensis*; Anderson & Anderson, Palaeont. Afr. Suppl. 13, charts 9, 11.
1973. *Dicroidium talbragarensis*; Schop, Mem. Can. Soc. petrol. Geol. 2, p. 390, pl. 4, fig. 4.
1974. *Dicroidium tasmaniensis*; Anderson, Palaeont. Afr. 17, p. 7, table 3.
- 1975 *Dicroidium dubium*; Flint & Gould, J. Proc. R. Soc. N.S.W. 108, p. 71.
- 1977 *Dicroidium dubium* var. *tasmaniense*; Retallack, Goul & Runnegar, Proc. Linn. Soc. N.S.W.: 101, p. 90, figs. 6D-E.
- 1985 *Dicroidium dubium* var. *tasmaniense*; Artabe, p. 8, Lám. III, fig. 1.
- 1998 *Dicroidium dubium* var. *tasmaniensis*; Gnaedinger y Herbst, p.36, CTES-PB 8179, fig. 3a = Tipo var. *tasmaniensis*, Lám. I, fig c= Tipo var. *tasmaniensis*.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de frondes, de 3 cm de largo y 4,3 cm de ancho; pinnas subopuestas, lobuladas, con el margen basiscópico decurrente y ápice redondeado-obtuso. Sus dimensiones son de 1 cm a 2 cm de largo por 0,6 cm de ancho en la parte media. Ráquis principal de 0,05 cm (Fig. 35. A-C).. Venación aletopteroide (Fig.C y D)

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10300; 10141; 10442 y 10574.

COMENTARIOS: esta especie se encuentra escasamente representada en Fm. Carrizal, en todos los casos se trata de fragmentos de pinnas, pero que tienen los caracteres necesarios para su asignación sistemática. No preservan cutículas.

Esta especie fue citada en Argentina para numerosas Formaciones triásicas (ver Tabla II). Gnaedinger y Herbst (2001) describen *D. dubium* para la Formación El Puquén de Chile, señalando que los ejemplares estudiados son formas intermedias entre las variedades *tasmaniense* y *australe* por el tamaño y lobulación de las pinnas.

***Dicroidium marayensis* nov. sp.**

Figs. 35. D-F y 36 A-B

Sinonimia: *Dicroidium elongatum* (Carruth. 1872) Archang. 1968,
D. odontopteroides forma *rotundipinnulium* Anderson y Anderson, 1982 en
 Anderson. y Anderson 1983: 117, Pl. 30 solo fig. 25 y 32; Pl. 48, solamente figs.

DIAGNOSIS: fronde bipinnatífida, pinnas rectas, subopuestas, de 3 cm de largo y un ancho de 0,3 cm de ápices redondeados. Insertas en un ángulo de 60° -80°, separadas una de otra por una distancia de 0,4 cm. Ráquis principal surcado por dos venas bien marcadas, de las que en la base de las pinnas se separa una vena, la que al entrar a las pinnas se dividen dicotomicamente sucesivamente hasta llegar al ápice.

HOLOTIPO: 10560 a y b

PARATIPO: CTES-PB 10581

COMENTARIOS: además de los caracteres de la diagnosis es importante señalar que el ejemplar más completo tiene de 5,5 cm de largo (Fig. 35 D-F y 36, A-B)). Se lo encuentra asociado a *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides* y a *Zuberia* sp.

Anderson y Anderson (1983) define los caracteres generales de esta forma como frondes bipinnatífidas, pinnas lineales, cortas o alargadas, variablemente extendidas en lóbulos distintivos, multinerviada, más desarrolladas hacia la parte basal de las pinnas. Pero en las ilustraciones no todas las formas responden a estas características, incluso, en los materiales que se indican como sinonimia, no se observa la venación, pero la forma responde a las aquí descriptas.

En toda la bibliografía no se encuentra ninguna especie a la que este material pueda ser asimilada.

Johnstonia Walkon, 1925

Especie Tipo: *Johnstonia coriaceae* (Johnston) Walkon, 1925

Walkon (1925) define este género para el Triásico de Tasmania como: “fronda simple, con ráquis ramificado dicotómicamente; lámina con borde entero o lobulado en diferentes grados; nervios formando un ángulo muy agudo con el ráquis, ramificándose una o dos veces y ocasionalmente más de dos veces”. Con estos caracteres lo relacionaba con *Thinnfeldia*.

Respecto a su relación con rangos taxonómicos superiores, fue Thomas (1933) quien relaciona a *Johnstonia* con las *Corystospermaceae*, criterio que continúa hasta la fecha.

En cuanto al uso o no del género hasta el momento existe controversia; hay autores que lo incluyen dentro de *Dicroidium*, mientras que otros lo usan tal como corresponde a la diagnosis original. En nuestro país actualmente existe una tendencia general al uso de *Johnstonia*, salvo Stipanicici *et al.* (1995: 146) que describen una especie como *D. obtusifolium*, que en este trabajo no se lo considera como válida, pues incluyen en esa descripción varias especies de *Johnstonia*.

Las clasificaciones más utilizadas corresponden a Anderson y Anderson (1983) y a Retallack (1977), ambas propuestas se resumen en el cuadro V. En este trabajo se utiliza la clasificación de Retallack (1977).

En la Formación Carrizal se encuentran presentes y *Johnstonia stelzneriana* var. *stelzneriana* (Geinitz) Frenguelli 1943, *Johnstonia coriacea* var. *coriaceae* (Johnston) Walkon, 1925 y *Johnstonia stelzneriana* var. *serrata* Retallack 1977.

La presencia de este género en Formaciones triásicas de Argentina se puede observar en la Tabla II.

Anderson y Anderson (1983: 91-93)
<i>D. coriceum</i> (Johnston 1887) Towrow 1957 sub <i>dutoitii</i> (Tow. 1967) And. y And. 1982
<i>D. coriceum</i> (Johnston 1887) Towrow 1957 subsp. <i>coriaceum</i>
<i>D. crassinervis</i> (Geinitz, 1876) And. y And. 1982, com. nov. forma <i>stelznerianum</i> (Geinitz, 1876) And. Y And.1982, com et stat. nov.
Retallack (1977), FRAME 123-124-125, J1, J2, J3, J4, J5, J6
<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>stelzneriana</i> (Geinitz) Frenguelli 1943 *
<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>serrata</i> Retallack 1977
<i>Johnstonia coriacea</i> var. <i>coriaceae</i> (Johnston) Walkon, 1925
<i>Johnstonia coriacea</i> var. <i>obesa</i> Retallack 1977
<i>Johnstonia dutoitii</i> Towrow, Retallack 1977

Cuadro IV: Resumen de las formas de *Johnstonia* según And. y And. (1983) y Retallack (1977).

***Johnstonia stelzneriana* var. *stelzneriana* (Geinitz) Frenguelli 1943**

Figs. 37. A-H y 40 A-B

Sinonimia principal en Retallack, 1977, FRAME J 4

DESCRIPCIÓN: ejemplares (enteros o incompletos) con un largo máximo de 4 cm, con pinnas bifurcadas, en un ángulo que no llega a los 10°, lineales (figs. 37. A-D), con un ancho máximo de 1,2 cm. Pínnulas lobuladas muy marcadas y formando un ángulo agudo con la pinna, entre 5° y 10°, levemente subopuestas, ápice romo, presentan un largo máximo de 0,7 cm, siendo los más comunes entre 0,3 y 0,4 cm. (fig. 40 A) Cada pinna tiene una vena central que llega al ápice romo, de esta se desprenden, antes de llegar a la división, una vena lateral que entra a la pínnula ya dividida dicotomicamente (fig. 40 A B).

Cutícula delgada (fig. 37. E), de 1µm de espesor, estomas amfistomáticos de distribución irregular, entre 4 a 6 por cm; células guardas de 50 µm de largo por 20 µm de ancho (fig. 37. F-G), con su parte central levemente estriada, abertura elíptica de 10 -12 µm de largo, células subsidiarias de paredes rectas, células epidérmicas rectangulares con paredes

rectas y engrosadas, de 2,8 μm de espesor, con un largo máximo de 170 μm y un ancho de 35 a 38 μm . (figs. 37. F_G). Presenta seis (6) papilas cercando al estoma en la cara interna adaxial, con un alto de 5,7 μm (fig. 37. H).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10211; 10347,10348 y 10586.

CTES-PMP 1914

COMENTARIOS: esta especie esta bien representada en los niveles más alto donde se encuentra *Zuberia*, acompañada principalmente por *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides*. A los ejemplares incompletos tan solo les faltan pequeñas partes, ausencia que, en muchos casos está relacionada con la obtención de la muestra y la fragilidad del sedimento portador. La distribución de esta variedad en Argentina esta representada en Tabla II.

***Johnstonia stelzneriana* var. *serrata* Retallack 1977**

Figs. 38. F y 40. C

Sinonimia principal en Retallack, 1977, FRAME J 3

DESCRIPCIÓN: ejemplares con un largo máximo de 9 cm y mínimo de 3,5; pinnas bifurcadas en un ángulo agudo, con un largo que oscila entre 3 y 6 cm; márgenes lobulados los que, en la sección superior se truncan, de opuestos a subopuestos (Fig. 38. F). En el ejemplar 10286 a, el eje basal de la pinna alcanza los 3 cm y un ancho de 0,5 cm. Cada pinna presenta una vena media bien marcada de la que se desprenden alternativamente venas que se dividen dicotómicamente y entran así a los lóbulos (Fig. 40. C).

Cutícula delgada de 1 μ de espesor, estomas amfistomáticos de distribución irregular, entre 4 a 6 por cm; células guardas de 25- 31 μm de largo por 7,5 μm de ancho, con su parte central marcadamente estriada, abertura elíptica de 6,8 μm de largo, células subsidiarias de paredes rectas, células epidérmicas rectangulares con paredes rectas y engrosadas, de 2,5 μm de espesor, con un largo máximo de 80-100 μm y un ancho de 25 a 30 μm . Se a observado solo la cara adaxial.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10103; 10286 y10291a.;

CTES-PMP 1900

COMENTARIOS: esta variedad se encuentra en el mismo nivel que *J. stelzneriana* var. *stelzneriana*, las diferencias entre ambas esta dadas en los márgenes de las pinnas, con y sin diferenciación de pínulas. Además, los estomas de ambas se diferencian principalmente por las estriaciones de las células guardas.

La distribución de esta variedad en Argentina esta representada en la Tabla II.

Johnstonia coriacea var. *coriacea* (Johnston) Walkom 1925

Figs. 38 A-F; 39. A-C y 40 D-F

Sinonimia principal en Retallack FRAME I 24

DESCRIPCIÓN: ejemplares de hasta 7 cm de largo, teniendo la parte basal 2,5 cm, y el resto corresponde a las pinnas que alcanzan un ancho mayor de 0,5 cm. Cada una de ellas presenta una vena media bien marcada de la que salen en un ángulo de 10° venas laterales que se dicotomizan una vez hasta llegar a los márgenes enteros (Fig. 38 A-F y 39. A).

Cutícula delgada (Fig. 39. B), de 1µ de espesor, estomas (Fig. 39. C), amfistomáticos de distribución irregular, 4 por cm; células guardas de 25 µm de largo por 10 µm de ancho, con su parte central engrosada (5 µm) y la externa marcadamente estriada (5 µm), abertura circular de 5 µm de largo; células subsidiarias de paredes rectas, células epidérmicas rectangulares con paredes rectas y engrosadas, de 2,5 µm de espesor, con un largo máximo de 80-100 µm y un ancho de 25 a 30 µm (Fig. 39. C). Se ha observado solo la cara adaxial.

Células subsidiarias en los tres casos presentan diferencias en las estriaciones.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10212 y 10280; PMP-CTES 1899.

COMENTARIOS: esta especie se diferencia de las anteriormente mencionadas principalmente por sus pinnas enteras, sin ningún tipo de lobulaciones laterales y además por sus forma y estriaciones de las células subsidiarias. Respecto a su distribución en nuestro país la misma está representada en la Tabla II.

XYLOPTERIS Frenguelli, 1943

Especie Tipo: *Sphenopteris elongata* Carruthers (= *Xylopteris elongata* (Carruthers) Frenguelli)

Sinonimia principal en Baldoni

Xylopteris tiene una larga historia en cuanto a su asignación genérica, desde Sapporta (1873) que lo asigna al género *Stenopteris*, siguiendo con Seward (1903) quien considera que las formas gondwánicas no tenían relación con las floras nórdicas ya que no poseían los caracteres típicos de las formas de Sapporta y ubica a la especie tipo, *Sphenopteris elongata*, con carácter provisorio, dentro de *Stenopteris*. Harris (1933), teniendo en cuenta los caracteres epidérmicos de materiales del Rético de Groenlandia atribuidos a *Stenopteris*, refiere que esas no tienen nada en común con las formas gondwánicas. Thomas (1933), teniendo en cuenta las diferencias existentes entre ambas floras, siguió utilizando *Stenopteris*, pero entre comillas, hasta que, Frenguelli (1943: 318-327) discute la denominación genérica y le asigna su status actual.

Sin embargo, autores como Townrow (1957), Archangelsky (1968) y Anderson y Anderson (1973; y 1983) lo consideraron como una forma de *Dicroidium*.

Al estudiarse los caracteres cuticulares de *Xylopteris*, autores como Townrow (1957), Bonetti (1966) y Archangelsky (1968) consideran que los mismos, son propias del género *Dicroidium*. Fue precisamente Archangelsky (1968:501-502) quien refiere que la estructura cuticular de *X. elongata*, en particular su aparato estomático, es similar a la estructura de *D. coriaceum* (*Johnstonia coriaceae*) y que las pinnulas lineales de *Xylopteris*, es tan solo un carácter de rango específico.

Baldoni (1980), hace un análisis exhaustivo del género, considera que es un caso especial dentro de las *Corystospermaceae*, y lo caracteriza por: frondes mono, bi o tripinnadas divididas dicotomicamente, pinnas y pinnulas de tamaño y forma más o menos uniformes, pinnulas generalmente muy delgadas y largas, recorridas por una sola vena media. Cutícula anfstomática, delgada con células alargadas, generalmente sin tricomas y aparato estomático de forma circular a ovados, levemente hundidos y con engrosamientos dorsales y polares muy desarrollados.

Por otra parte, define dos grupos: A, integrado por *X. elongata*, *X. rigida* y *X. argentina* y el grupo B, donde reúne a formas mono, bi o tripinnadas con venación

coenopterídea, todas, especies muy polimórficas; aquí establece cuatro tipos morfológicos básicos (Baldoni, 1981: 141-142).

En este trabajo se considera válida la clasificación de Baldón (1981).

Xylopteris argentina (Kurtz) Frenguelli, 1943

Fig. 41. A-E.

Sinonimia en Retallack 1977, Alcheringa I. 3 Frame J 7.

DESCRIPCIÓN: frondes lineales, coriáceas, una o más veces divididas dicotomicamente, con un largo de 2 a 4 cm. Pinas rígidas que se abren en un ángulo de 10° a 15° en las inferiores y hasta 20° en las divisiones superiores, y con un largo de 2 cm y un ancho de 0,3 cm (Fig. 41. A-C).

Cutícula superior e inferior similares, delgada de 1 a 1,5 µm de espesor, con células alargadas de 100 a 150 µm de largo (media 125 µm) y un ancho oscilando entre 25 y 30 µm, orientadas longitudinalmente al eje nervioso. Las células en la vena se hacen más alargadas y delgadas, alcanzando hasta 200 µm de largo (Fig. 41. D), entre ellas se diferencian escasos estomas. Paredes anticlinales rectas de 1,5 µm de espesor y periclinales lisas. Engrosamientos o “depósitos de sustancias ceras” en las células epidérmicas de contornos ovalados de 25 µm de largo y 15 µm de ancho.

Aparatos estomáticos casi circulares de 40 µm de largo por 50 µm de ancho, abertura estomática levemente engrosada (Fig. 41. E),.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10302; 10302^a y 10302b.

CTES-PMP 2755

COMENTARIOS: Bonetti (1963, inédito) es quien realiza una precisa descripción de esta especie, posteriormente Baldoni (1980), considerando estas características morfológicas, extrae, de los ejemplares estudiados por Frenguelli (1943) escasos restos de cutículas y sostiene que los estos son muy semejantes a *X. elongata*. Esta autora define dos grupos dentro del este género, los que, a pesar de los escasos restos con que se cuenta en el presente trabajo, se lo considera válido.

Zuberia Frenguelli 1943 *emend.* Artabe 1990

Especie tipo: *Zuberia zuberi* (Szajnocha) (Frenguelli 1943), Artabe 1990

Sinonimia en Artabe 1990.

El género *Zuberia* fue creado por Frenguelli en 1943 y posteriormente siguieron una larga historia de sinonimias, sintetizadas por Artabe (1990). La presencia en este género de interpínulas es considerada como el carácter diferencial de gran valor taxonómico. Esta autora, sobre la base de trabajos previos de Laveine (1976-1977) y Laveine *et al.* (1976-1977) describe detalladamente el proceso de formación de las interpínulas, denominado de “aceleración raquídea”. Por otra parte, sostiene que la presencia de ellas, se debe al tipo de ramificación que presentan. El tipo de ramificación es dicótomo-anisótomo.

Artabe (1990) considerando la presencia de pínulas intercalares en *Zuberia* y ausentes en *Dicroidium*, sostiene que estos taxa corresponden a líneas filogenéticas distintas, aunque emparentadas entre sí. Es por ello que sostiene que ambos géneros deben considerarse como entidades independientes, criterio que se sigue en este trabajo.

***Zuberia sahni* (Seward) Frenguelli 1943**

Figs. 42. A-E y 43. C- D

Lectotipo: *Thinnfeldia sahni* Seward 1933. Rec. Geol. Surv. India 66, N° 15469. Seleccionado por Retallack (1977b).

Referencias : hasta 1990 ver Artabe 1990.

DESCRIPCIÓN: Los ejemplares estudiados corresponden a extremos distales de las pinas, preservan impresión y contra (Fig. 42 C-E) y conservan restos escasos de cutículas. El largo máximo de la pinna es de 7 cm y un ancho de 5 cm, son subopuestas y se abren en un ángulo de 60°.

Cada una de ellas presentan en su base pínulas intercalares (Fig. 42 A-E), semejantes a las pínulas normales; la distancia entre pina y pina es de 1cm; el ráquis principal presenta estrías longitudinales. Las pínulas se insertan por toda su base, en forma opuesta,

marcadamente separadas en la parte basal de la pina y hacia el ápice se hacen coalescentes, son equidimensionales, de forma redondeada, tienen un largo máximo de 0.5 cm y un ancho de 0,4 cm. Venación odontopteroide típica. (Fig.. 43 C y D).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10133 a y b y 11152 .

COMENTARIOS: esta especie fue citada en Argentina para la Fm Cacheuta (Mendoza) Frenguelli 1943; Fm. los Menucos (provincia de Río Negro), Fm. Barreal (provincia de San Juan) Artabe (1990). Ver distribución en Tabla II.

Zubera zuberi (Szajnocha) Frenguelli 1943

Figs.42 F-H y 43 A-B y E-F

Neotipo: *Dicroidium zuberi* seleccionado por Archangelsky (1968) sobre material de Frenguelli (1944) LP-PB N° 9520, debido a que el tipo de *Cardiopteysis zuberi* Szajnocha 1888 no fue encontrado (Artabe, 1990).

Referencias : hasta 1990 ver Artabe 1990.

DESCRIPCIÓN: Restos de frondes de 6,5 cm de largo. Ráquis principal estriado longitudinalmente al igual que los ráquises secundarios, el primero de ellos con un ancho de 0,2 cm y los segundos de 0,1 cm. Pinas de disposición levemente alternas, siempre acompañadas por pínulas intercalares más pequeñas que las pínulas normales, con un ancho de 0,3 y el largo similar (Figs.42 F-H). Las pinas están incompletas portando como máximo 4 pínulas (Fig. 43 E-F)cuadrangulares, unidas por toda su base, la venación típicamente odontopteroidea. El largo y el ancho de las pínulas es de 0,4 cm.

Se han obtenido escasos restos de cutículas (Fig. 43 A-B). Las células epidérmicas isodiamétricas a poligonales, presencia de proyecciones en las paredes anticlinales. Presencia de papilas sobre las células, son pequeñas y consistentes, una por célula. Estomas típicamente monocíclicos, circular a levemente oval, con una distribución irregular al igual que su orientación. Las características observadas son iguales a las descritas por Archangelsky (1968: 502).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10133 y 11153 a.
CTES-PMP 2744

COMENTARIOS: los materiales estudiados son escasos pero se observa claramente de su morfología general; pero en cuanto a los restos cuticulares son escasos y de mala preservación.

Las dos especies de *Zuberia* descriptas, se encuentran asociados a restos de Ginkgoale (*Sphenobaiera argentinae* y *S. stormbergensis*).

Familia **Peltaspermaceae** Thomas 1933

Género *Lepidopteris* Schimper emend. Townrow 1956

Especie Tipo: *Lepidopteris stuttgartiensis* (Jaeger) Schimper 1869 (1869-74): 572, pl. 34

El género *Lepidopteris* fue creado por Schimper (1869) y enmendado por Townrow (1956) para agrupar hojas pinnadas o bipinadas, lanceoladas, con raquis grueso cubierto por protuberancias ("lumps", según Townrow, (1956), generalmente con interpinnulas. Pinnas opuestas o subopuestas, lanceoladas con ápices agudos o redondeados, raramente contraídas en la base y venación bifurcada. Su asignación a la familia Peltaspermaceae se realizó tomando como base sus caracteres cuticulares.

El género fue citado en la Argentina para la Formación Cacheuta (Baldoni, 1972); Rincón Blanco (Baldoni y Durango de Cabrera, 1977); Los Menucos (Artabe, 1985) y El Tranquilo, Formación Cañadón Largo (Gnaedinger y Herbst, 1998).

Lepidopteris stormbergensis (Seward) Townrow 1956

Fig. 44. F-G

- ?1988 *Pecopteris schhloeniana* Szaknocha (non Brogniart), p. 225, pl.1, fig. 9.
- 1903 *Callipteridium stormbergense* Seward, pp. 58-59, pl.7, figs. 4-6a, pl.8, fig.2.
- 1908 *Thinnfeldia sphenopteroides* Seward, pp. 94-95, pl.4, fig.2.
- ?1925 *Cladophlebis* sp. Walkom, p. 216, pl.24, fig.4.
- 1927 *Callipteridium africanum* Du Toit, pp. 359-360 and 404, pl. 22, fig. 1; pl. 26, fig. 2-3, Text-fig. 12c.
- 1927 *Lepidopteris stuttgartiensis* Du Toit (non Jaeger), pp. 400, pl. 28.
- 1933 *Lepidopteris natalensis* Thomas, pp. 250-254, figs. 53-54.
- 1944 *Callipteridium argentinum* Frenguelli, pp. 377-384, pl. 1.
- 1956 *Lepidopteris stormbergensis*, Townrow, 2: 7, figs. 1, 2, 5.
- 1960 *Lepidopteris stormbergensis*, Townrow, pp. 333-347, figs. 1, 2, 3.

DESCRIPCIÓN: se han hallado tan solo dos ejemplares, uno de ellos corresponde a la parte distal de la pinna, con un largo de 7 cm y un ancho de 4 cm, con tres pares de pinnas

subopuestas, que culminan en pequeñas pinnulas concrescentes. Raquis de 0,3 cm de ancho. Pinnas lanceoladas de 3 cm de largo insertas al raquis con un ángulo de 65°-80°. Pinnulas opuestas, en un ángulo variable de 60° en la base de la pina, disminuyendo hacia el ápice donde alcanzan un ángulo de 20°. Levemente curvadas hacia la parte distal de las pinnulas, con venas laterales poco furcadas en ángulo de 60°. Entre pinnas se observan interpinnulas. (Fig. 44. F-G).

MATERIAL ESTUDIADO: 10139b-c y 10298

COMENTARIOS: Esta especie fue descrita para la Formación Cacheuta por Baldoni (1972); para la Formación Portezuelo por Baldoni y Durango de Cabrera (1977) y Formación Cañadon Largo (Gnaedinger y Herbst, 1998). De acuerdo a esta distribución su edad corresponde en Argentina al Triásico Medio-Triásico Superior.

Su distribución geográfica corresponde a Australia, Sud África y Madagascar.

Pachydermophyllum Thomas y Bose 1955

Especie tipo: *Pachydermopyllum papillosum* Thomas y Bose, 1955: 536, Figs. 1,2,3.

Este genero fue creado por Thomas y Bose para incluir frondas pecioladas, linealmente lanceoladas, con pinnas insertas sobre el raquis ovadas-lanceoladas, de ápice obtuso, márgenes enteros, margen superior contraído en la base y el inferior decurrente. Con una vena media y venas laterales simples o surcadas.

Algunos autores la sinonimizan con el genero *Pachypteris* (Harris, 1964; Boureau y Doubinger, 1975), punto que es analizado en detalle por Retallack (1981, *P. papillosum* Thomas y Bosse *Pachydermophyllum* 1955, *P. pinnatum* (Walkom) Retallack 1981, *P. praecordillerae* (Frenguelli) Retallack 1981 y sp., señala a su vez que en Nueva Zelanda se han encontrado tan solo *P. dubium* y *P. praecordillerae*.

Pachydermophyllum praecordillerae (Frenguelli) Retallack 1981

Fig. 45. A-F.

? 1902 *Neuropteris punctata* Shirley: 11, pl. 7.

1944b *Thinfeldia praecordillerae* Frenguelli: 51, pl. 1, fig 2, pl. 2, figs 2-3, pl. 3, fig. 3.

- 1956 *Thinfeldia lancifolia* (Morris) Bell, in Bell et al: 669, fig 4.4.
- 1957 *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan cf. *Odontopteroides dubiae* Burges ; Townrow, 33, figs. 3B, 4H, 5D, 6M.
- ?1961 *Danaeopsis gracilis*, Lele: 74, figs. 4-6, pl. 2, figs 18-20.
- 1967 *Thinfeldia praecordillerae* Frenguelli, Jain y Delevoryas: 570, pl. 90 , fig.7.
- ?1967 *Thinfeldia* sp. Orlando: 10, fig. 4.
- ?1968 *Thinfeldia* sp. Orlando: 8, Fig. 4.
- 1975 *Pachypteris praecordillerae* (Frenguelli), Boureau and Doubinger: 687.

DESCRIPCIÓN: hoja monopinnada, lineal-lanceoladas, pecioladas (Fig. 45. A-B), con un largo máximo de 7 cm y un ancho máximo de 3,4cm. Pinnas oval-lanceoladas, insertas al ráquis con una base ancha en las pinnas basales, la que se angosta en las pinnas de la sección media de la fronda, distalmente con tres pinnas concrescentes en su base. Pinnas opuestas en la base y luego hacia el extremo distal subopuestas (Fig. 45 A-F). El ángulo de inserción es casi recto en la sección basal de la hoja y hacia la parte media y distal lo hacen en ángulos que oscilan entre los 60° y 70°. Borde superior constricto y el inferior decurrente. Pinnas de bordes enteros, las basales cortas, con un largo máximo de 0,5 cm y las mas desarrolladas alcanzan hasta 1,5 cm. En la base de la hoja las pinnas presentan un ancho máximo de 0,4 cm, en las pinnas de la parte media, el ancho mayor se encuentra próximo a la inserción, donde forman una lobulacion en el margen acroscopico (Fig. 45. A-B). El ápice varía de retuso a subagudo, este carácter esta estrechamente relacionado con la ubicación de las pinnas en la fronde. El ápice retuso predomina en las pinnas basales, hacia la parte distal de la fronde van variando gradualmente a subagudos. Venacion aleptopterioidea, con un nervio medio que llega cerca del extremo distal, donde se bifurca en varias venas. Venas laterales tenues, furcadas, se separan de la vena media en angulo de 35°, en las pinnas basales vena media poco diferenciada. Pecíolo de 0,7cm de largo y el ancho de 0,3 cm; raquis de 0,2 cm.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10154;10203, 10565, 10584 y 10585.

COMENTARIOS: los caracteres mas típicos de esta especie son sus pinnas lineales, el ángulo de inserción de las mismas, la articulación de la base y la marcada reducción de tamaño de las pinnas basales. Esta especie esta citada para numerosas localidades de Nueva

Zelanda, India, Australia e Islas Livingston cercanas a la Península Antártica (Retallack, 1981).

Gnaedinger et al (1998: 40, lám. II, Fig. h.) describen e ilustran el ejemplar CTES-PB 8265 que reúne todas las características de *Pachydermophyllum praecordillerae*, pero en la figura 6 de texto, las pinnulas muestran una coalescencia basal, carácter por el que no incluyen dentro de *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan, basados en los ejemplares descritos por Townrow (1957) como raros dentro de esta última especie. Teniendo en cuenta que no hacen referencia a ninguna figura de este autor, algunas de las cuales han pasado a sinonimia de *P. praecordillerae*, imposibilitan asignarlas con seguridad a uno u otro géneros de los citados.

En Argentina fue citada para Formación Los Menucos (Artabe, 1985); Fm. Potrerillo y Fm. Cacheuta (Frenguelli, 1944f, 1948); Archangelsky, 1965; Morel, 1994); Fm. Los Rastros (Frenguelli 1944f, 1948); Fm. El Barreal (Frenguelli 1944f, Bonetti, 1963; Archangelsky, 1965); Fm. Llantenes (Menendez, 1951; Archangelsky, 1965); Fm. Paso Flores (Archangelsky, 1965). La edad en Argentina queda casi delimitada a Triásico Medio-Superior.

Retallack (1981) teniendo en cuenta la edad y las localidades propuestas por él (1977) para *Pachydermophyllum praecordillerae* lo ubica en el rango de Triásico Medio-Triásico Superior, posiblemente extendida hasta Triásico Inferior, edad esta última compartida por Artabe (1985). Ninguno de los autores anteriormente citados aportan mayores datos respecto a la extensión del género al Triásico Inferior.

DIVISIÓN GINKGOPHYTA

ORDEN GINKGOALES Engler 1897

Las Ginkgopsidas hacen su aparición en el registro fósil ya en el Paleozoico Superior (Pérmico), presentando una distribución cosmopolita. Tienen su acmé en el Mesozoico, para ir declinando en el Terciario, hasta llegar a la actualidad donde están representadas por un solo género y especie *Ginkgo biloba* y con un área de distribución restringida a Asia.

Este orden presenta una gran variabilidad morfológica en sus hojas, es por eso que se han definido una gran cantidad de morfogéneros. El primer género descrito es *Baiera* Braun 1843; posteriormente se describen en orden cronológico, *Ginkgoidium* Yokohama 1889, *Ginkgoites* Steward 1919 y *Sphenobaiera* Florín 1936. Jain y Delevoryas (1967) dan a conocer el género *Baierophyllites*, mientras que Retallack (1978) describe *Ginkgophytopsis*. Stewart (1983) cita *Arctobaiera* mientras que, por su parte, Taylor y Taylor (1993) citan además *Eretmophyllum*.

La misma variación que se da a nivel genérico en general, se repite en las especies; para citar un ejemplo, Anderson y Anderson (1989), que respecto a los géneros tienen un criterio condensante, pues tan solo reconocen *Sphenobaiera* y *Ginkgo*, en el primero reconocen 12 especies y en el segundo, 14; para esta clasificación tienen en cuenta caracteres morfológicos y cuticulares, dándole a ambos la misma importancia. Harris y Millington (1974) utilizan la misma metodología de trabajo, pero le asignan mayor valor a los caracteres cuticulares que a los morfológicos. Troncoso y Herbst (1999) brindan una muy buena clave para la identificación de las Ginkgoales descritas para el norte de Chile, la cual también es utilizada en este trabajo.

Los géneros actualmente más usados, sobre todo en Triásico de Gondwana son: *Baiera*, *Sphenobaiera*, *Ginkgoites* y *Ginkgoidium*, cuya presencia en sedimentos triásicos de Argentina y Chile se observan en la Tabla II.

Sphenobaiera (Florin) Harris y Millington, 1974

Especie Tipo: *Sphenobaiera spectabilis* (Nathorst) Florin 1936

***Sphenobaiera argentinae* (Kurtz) Frenguelli, 1946**

Figs. 46. A-G y 47 A-D

Sinonimia en Artabe, 1985

DESCRIPCIÓN: Hojas de contorno cuneiforme, lineal-lanceoladas, alargadas (completas e incompletas), con una sola dicotomía que determina dos segmentos casi paralelos e iguales. Presentan la dicotomía casi en la base de la hoja, con profundas incisiones, formando dos segmentos divergentes (Fig. 46. A-G.), o muy cercano al ápice foliar, definiendo incisiones leves (Figs 47. A-D.). La longitud total que va desde 4 cm hasta 7 cm, la parte basal, con un largo de 3-5 cm, tienen un ancho de 0,3, en el punto de la división de 0,7 cm. El largo de las lacinias de 1,5 cm a 4 cm; el ancho de las es de 0,5 cm enangostándose levemente hacia la base atenuada. Ángulo de división variable entre 10° y 20°. La venación es casi paralela, bifurcándose antes de la división de las lacinias y en la base de estas, luego se hacen paralelas. Siendo el número de venas en la arte media de las lacinias de 12.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10105,10107, 10118, 10118 b, 10134, 10137, 10137 b,10149, 10202, 10205, 10204d, 10286, 10438, 10468, 10471.

COMENTARIOS: Siguiendo a Anderson y Anderson (1989) y a Gnaedinger y Herbst (1999), en esta especie se incluyen solo ejemplares caracterizados por sus hojas pequeñas, triangulares, con un largo máximo de 9 cm y un ancho variable entre 1,5 y 2 mm, divididos en dos segmentos por una sola incisión. Los ejemplares estudiados no alcanzan los valores de largo y ancho citados pero se encuentran en el rango mencionado. Respecto a los comentarios de Frenguelli (1946) al definir la especie, sostiene que quizá se trate de más de una especie por la variedad morfológica que observó, la misma no está presente en el material estudiado. La

diferencia más notoria observada en los materiales estudiados es la incisión, que en algunos casos es distal y en otros en basal.

En las floras triásicas argentinas es una especie muy bien representada (Tabla 2).

***Sphenobaiera stormbergensis* (Seward) Frenguelli, 1948**

Fig. 47. E-J

1903. *Baiera stormbergensis* Seward: 64, lamina 8, fig. 3.

1985. *Sphenobaiera stormbergensis* (Seward) Frenguelli, en Artabe: 169, fig.1. (con sinonimia)

1989. *Sphenobaiera stormbergensis* (Seward) Frenguelli, en Anderson y Anderson: 146, text-fig.1, y solo Plate 98 (12,17) y 99 (18).

DESCRIPCIÓN: hojas y fragmentos de contorno triangular, con un largo máximo de 15 cm y un ancho apical de 8 cm que disminuye hacia la base hasta alcanzar 2,5 cm, no preserva la parte basal ni distal. En el ejemplar 10134 se preservan cuatro lacinias y las dos centrales en su porción distal presentan una segunda incisión. El ejemplar 10433 es muy semejante pero tan solo con tres lacinias. El ángulo de división es de 25°. El ancho de las lacinias oscila entre 0,4 a 0,6 mm. No se observan con claridad su venación Fig. 47. E-J) Los restos de cutículas eran escasos y su preparación fue negativa, no obteniéndose datos.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10433 a-d.

COMENTARIOS: Los ejemplares aunque incompletos preservan los caracteres indispensables para determinarlas, los que son coincidentes con los brindados por Seward (1903) para *Baiera stormbergensis* y posteriormente asimilada por Frenguelli (1948) a *Sphenobaiera* al igual que *Ginkgoites magnifolia* descrita por du Toit (1927). Artabe (1985: 169) refiere los criterios utilizados para su clasificación que son similares a los de Bonetti (1963), Retallack et al. (1977) y Krassilov (1970) y seguidos también en esta contribución. El material responde al esquema de

Anderson y Anderson (1989), pág. 131, figura 7 y pág. 136, figuras 7, 9 y 10; plate 91, figuras 1, 2 y 3.

***Sphenobaiera sectina* Anderson & Anderson, 1989**

Fig.. 48. A-H

1989. *Sphenobaiera sectina* Anderson y Anderson: 143, Plate 63-70.

1990 *Sphenobaiera argentinae* Frenguelli en Azcuy y Baldoni: 113, lámina I, figuras 10, 13.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de hojas de hasta 13 cm de largo preservado, de contorno triangular. Hojas en que se observa una sola incisión profunda que dan lugar a dos lacinias separadas en un ángulo de 10°. El ancho de cada lacinia oscila entre 0,4 a 0,5 cm, son asimétricas. No se observa la venación (figs. A-D).

Las cutículas se han obtenido en la parte media de las hojas, al igual que en todos los casos. Cutícula anfistomática, con 15 estomas por mm², los estomas se encuentran en hileras longitudinales. Aparato estomático de contorno circular a oval (figs. E-F), con un diámetro de 20 µm, siendo actinocíticos con 5 células subsidiarias. Células oclusivas de forma arrionada de 20 µm de largo con leves engrosamientos en sus paredes externas y hundidas levemente respecto a las subsidiarias.

Los estomas están rodeados por papilas sólidas en número de 4 ó 5, tienen un alto de hasta 18 µm y se observan engrosamientos en la abertura estomática (Fig. G-H).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10122, 10134, 10139 e, 10227, 10433, 10471 y 10472.

CTES-PMP 10450 a-k.

COMENTARIOS: esta especie fue recientemente citada por Gnaedinger y Herbst (1999) para la Formación Cañadón Largo y anteriormente citadas para la misma Formación por Azcuy y Baldoni (1990) como *S. argentinae*. Su distribución en Argentina y Chile se resume en la Tabla II.

División Coniferophyta

Clase Coniferopsida

Orden Coniferales

Familia Voltziaceae Miller 1977

Heidiphyllum Retallack 1981

Especie tipo: *Heidiphyllum elongatum* (Morris) Retallack 1981

- 1921 *Podozamites elongatum* (Morris) Feistmantel var. *latior* Feist. En Kurtz. Lám. XXI, figs. 184 y 185.
1921 *Podozamites elongatum* (Morris) Feistmantel var. *latior* Feist.? En Kurtz. Lám. XXI, fig. 320
1921 *Podozamites* sp. en Kurtz, lám. XXI, fig. 321.
1995 *Heidiphyllum* sp. cf. *H. elongatum* (Morris) Retallack, Stipanovic et al, lám. XXI, figs. 20, 23, 26 y 27.

Retallack (1981) crea este género para definir hojas que anteriormente fueron descritas y discutidas bajo diferentes nombres genéricos; entre ellos *Phoenicopsis* Heer (1876) incluido dentro de las Ginkgoales y posteriormente discutido por Seward (1919) y du Toit (1927) entre otros. El género *Podozamites* (Brongniart) Braum (1840 y 1843) es el más semejante, sin embargo, Retallack (1981) considera que las mismas, citadas para floras nórdicas, son diferentes a las formas gondwánicas que corresponden a *Heidiphyllum*.

Heidiphyllum elongatum (Morris) Retallack 1981 a

Fig. 49. A-E.

Sinonimia principal: en Anderson y Anderson 1989: 432.

DESCRIPCIÓN: Hojas simples, sésiles, (completas o fragmentarias), de forma lanceolada a lineal-lanceoladas, con un largo máximo de 10 cm y un ancho de 1,2 cm (fig. A-C). Ápices subagudos a redondeados; en la parte basal la hoja se angosta hasta 0,2 cm. Venación paralela que converge hacia el ápice; en la parte basal se diferencian de 2 a 4 venas que se dicotomizan hacia la parte proximal de la hoja. El número de venas en la parte proximal oscila entre 9 y 12 ; en algunos ejemplares se diferencian estrías intervenas. Los

ejemplares 10465 y 10527 presentan las hojas en conexión a los tallo que tienen entre 0,3 y 0,4 cm de ancho (Fig. 49 D-E).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10128, 10196, 10296, 10344, 10414, 10461, 10463, 10464, 10465.

COMENTARIOS: estas hojas se encuentran en la parte media de la Formación y constituye una asociación con *Cladophlebis*, *Telemachus*, *Taeniopteris* y numerosas semillas de Coniferales. En nuestro país está ausente en solo 4 de las 16 Formaciones triásicas estudiadas, pero es importante también esta citada para la Formación Nestares en Alicura, de edad Jurásico Inferior, es por eso que Spalletti *et al.* consideran que su biocrón sería Mesotriásico-Eojurásico.

Género *Telemachus* Anderson 1978

Especie tipo. *Telemachus elongatus* (Anderson 1978) Yao, Taylor y Taylor 1993.

Telemachus elongatus (Anderson 1978) Yao, Taylor y Taylor 1993.

Figs.50. A-H.

DESCRIPCIÓN. Conos femeninos, algunos preservados longitudinalmente mostrando el eje central (Fig. A-B.) y otros donde solo se observa la impresión externa (Fig. D-E). Conos elongados con un largo máximo de 5 cm y con un ancho variable de 3,5 a 4 cm, teniendo en cuenta la extensión de las brácteas. Eje central de 4 cm de largo y un ancho que varía desde la base al ápice de 0,3 a 0,4 cm; lateralmente a él se disponen en forma opuesta a subopuestas los complejos bráctea-escama ovulífera en número de 10 (Fig. C), manteniendo entre sí una distancia que oscila entre 0,3 a 0,5 cm (Fig. F). Los complejos brácteas-escamas ovulíferas están unidos por $\frac{1}{2}$ de su largo, lo que se observa en la sección longitudinal (Fig. C-F), como así también en su vista externa (Fig. D); en esta última es notoria su foliatura helicoidal.

Escamas ovulíferas de bases romboidales (Fig. H), con su parte distal penta-lobadas (Fig. H); En la mayoría de los casos no se observan todos los lóbulos, sino por lo general

entre 2 y 4 (Fig. H.). Ovulos dispuestos en la parte distal de las escamas en posición adaxial en número de 1, 2, 3 y en algunos casos se diferencian hasta 4, de contorno circular con un diámetro medio de 0,1 cm .

Brácteas elongadas, con un largo máximo de 1,5 cm (mínimo 1 cm) y un ancho basal de 0,15 cm (Fig. F).

En las superficies externas (Fig. D-E. las brácteas a lo largo del cono tienen longitudes variables, correspondiendo las mayores a la parte media (1,5 cm), la mínima a la parte apical (0,5 cm) y a la parte basal (0,7 cm).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10522; 10523; 10528; 10529; 10530 y
10531

DISCUSIÓN Y COMPARACIÓN

El género *Telemachus* fue creado por H. Anderson (1978), para incluir conos femeninos, leñosos, caracterizados por una escama ovulífera 5- lobada y brácteas alargadas. Este autor no describe los óvulos y señala que es difícil diferenciar la unión bráctea-escama. En cuanto a la asignación familiar la deja incierta. Posteriormente Retallack (1981) ubica a este género dentro de la familia Voltziaceae, posición a la que adhieren Anderson y Anderson (1989) sobre la base de 63 ejemplares estudiados de la Formación Molteno.

Yao et al. (1993) enmiendan la diagnosis original incluyendo en ella la descripción de los óvulos, caracteres cuticulares y la unión bráctea escama, carácter ya descrito por Retallack (1981) para *T. lignosus* Retallack (1981). En cuanto a la asignación familiar estos autores la mantienen dentro de las Voltziaceae pero señalan que la misma es provisoria. Por otra parte consideran que el material por ellos descrito podría ser considerado una nueva especie, pero las diferencias encontradas hasta la fecha son mínimas y no lo justifican.

Axsmith et al. (1995) describen *T. elongatus* en base a treinta ejemplares, señalan que algunos preservan cutículas pobres para un estudio cuticular, por otra parte no se observan los óvulos, pero si describen la presencia de una vena media que vasculariza la bráctea. Lo incluyen dentro de la familia Voltziaceae.

En cuanto a la asociación de *Telemachus* con *Heidiphyllum* la misma fue mencionada para la Formación Molteno (Anderson et al. 1989), Formación Long Gully (Retallack, 1981) y Formación Falla (Yao et al., 1993), correspondiendo la edad para Sud Africa al Carniano Nueva Zelandia al Ladiniano y para Antártida al Noriano.

El material de Marayes presenta pequeñas diferencias con los ejemplares ya descritos para el Gondwana; el carácter más importante es la presencia de hasta cuatro óvulos, que son solo observables en dos escamas, por lo que se considera que el mismo no debe ser tomado como un rasgo determinante para la creación de una nueva especie. Comparando los ejemplares estudiados con los de Sud África y Antártida, las afinidades son mayores con las de ésta última región. En cuanto a la asignación familiar se sigue el criterio de Yao et al (1993) dejándola con duda en la familia Voltziaceae. Teniendo en cuenta la asociación casi pura de *Telemachus elongatus* y *Heidiphyllum elongatus* (Morris) Retallack (1981) presente en los niveles portadores de la Formación Carrizal, más la flora presente en la misma, la edad correspondería a Triásico Medio Medio- Triásico Superior.

Con esta descripción se amplía la distribución del género *Telemachus* en Argentina y en el Gondwana, puesto que para Argentina existía tan solo una cita previa (Morel, 1994).

INCERTAE SEDIS

Kurtziana Frenguelli

Kurtziana cacheutensis (Kurtz) Frenguelli

Fig. 44 A-E

Basómino. 1921 *Danaea cacheutensis* Kurtz (*melius Daneopsis*) en Kurtz, lám. 16, fig. 198 (Lectotipo designado por Frenguelli, 1942).

Sinonimia principal en Gnaedinger y Herbst, 2002, 39: 333.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de frondes monopinadas, imparipinadas, correspondientes a partes distales y basales (Fig. 44 A-E) Porciones distales de 4,5 cm de largo por 4 cm de ancho, pinas laterales lineales ablongas, insertas al ráquis en un ángulo de 60 ° las más distales y hacia la parte media en un ángulo de 70°, de base constricta con el margen catadrómico(inferior) decurrente (Fig. 44 B y C). Márgenes enteros, en algunos casos levemente lobados, ápice obtuso redondeado. Ráquis de 2 mm de ancho, recorrido por un cordón vascular sobresaliente que se bifurca para entrar a las pinas.

Venación aletopteroide, con una marcada vena media que culmina dividida dicotomicamente en tres o cuatro venas las que se dividen una sola vez hasta llegar al margen. Venas laterales bifurcadas dos veces, en un ángulo agudo de 35°. Distalmente es trilobado, con una leve coalescencia en una cuarta pínula. En el ejemplar 10459, que corresponde a un fragmento de la parte distal (Fig. 44 E)., se observa la división del cordón central, el que culmina en cuatro venas.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 10139 a, 10465, 10459.

COMENTARIOS: El género *Kurtziana* (1942) fue creado por Frenguelli sobre material de Cacheuta, con el objeto de reunir en el mismo formas que habían sido atribuidas por Kurtz (1921) a *Danaeopsis* Heer 1864; la diagnosis de *K. cacheutensis* (Kurtz) Frenguelli corresponde al ejemplar del Museo de La Plata (LP-PB 4869).

Stipanovic et al (1995) realizan una extensa discusión respecto a los materiales estudiados por Kurtz (1921) y por Frenguelli (1942), considerándolos a todos dentro de *K. cacheutensis*, a pesar de que el ejemplar ilustrado por Frenguelli es de menor tamaño a los revisados de la obra de Kurtz.

Estos mismos autores presentan un exhaustivo análisis de los materiales descritos por Arrondo y Petriella (1980) y Petriella y Arrondo (1982), criterio que es aceptado en esta discusión. Sin embargo es importante hacen incapié en ellos, pues posteriormente Artabe et al (1991), basados en los mismos ejemplares y otro material adicional, asignan a *K. brandmayri* Frenguelli material que sin duda corresponde a *K. cacheutensis*.

Arrondo y Petriella (1980) identifican y describen a *K. brandmayri* con los números LP.PB 11.523 al 11.529 y *K. cacheutensis* 11.522; posteriormente Petriella y Arrondo (1982) al enmendar el género, en el texto identifican a ambas especies con idénticos números, pero en las figuras de texto como en las ilustraciones los mismos están invertidos. Esto hace que, tal como lo señalan Stipanovic et al, queda la duda sobre la pertenencia de las estructuras cuticulares a uno u otro taxón. Es por ello que no se considera la enmienda genérica.

Artabe et al (1991), en el análisis cuticular de estas especies, asigna a *K. brandmayri* los LP-PB 10479-11522, considerados por Arrondo y Petriella como *K. cacheutensis*, asignación, esta última que consideramos válida, pues de acuerdo a las figuras de texto como en las ilustraciones el LP-PB 11522, presenta todos los caracteres propios de *K. cacheutensis*.

Artabe et al (1991:372), mencionan como material estudiado al ejemplar en cuestión, sin embargo al analizar los materiales de Arrondo y Petriella (1980) Petriella y Arrondo (1982), (en los que basan las descripciones) hacen referencia a los ejemplares LP-PB 10479 y 11572. Este último número no fue citado en ningún trabajo previo, como tampoco es descrito e ilustrado por los referidos autores en ese trabajo. Por lo que la asignación del LP-PB 11522 a *K. brandmayri* es incorrecta, siendo válida la asignación original de Arrondo y Petriella.

Por todo lo argumentado y lo expuesto en las figuras y láminas, el ejemplar en cuestión, sin duda corresponde a *K. cacheutensis*, ya que en el mismo no se observa que las pinas se insertan sobre el ráquis como remarcan Artabe et al, por otra parte el carácter de subpecioladas a pecioladas que consideran de gran peso no es observable en la mayoría de los ejemplares estudiado.

Sin duda las principales diferencias entre ambas especies están claramente resumidas en el Cuadro II, de Arrondo y Petriella (1980: 211).

Herbst y Gnaedinger (2002) crean el género *Alcuriana* donde reúnen a ejemplares con cutículas del Jurásico Temprano de la Fm. Nestares, descritos por Petriella y Arrondo (1982) y Artabe et al. (1991) como *Kurtziana*. Considerando que estos autores modifican sustancial la diagnosis original de Frenguelli (1942) y por otra parte, el material estudiado por ellos es de edad jurásica, Herbst y Gnaedinger (2002) sostienen que deben mantenerse separados ambos géneros y crean dos especies *A. artabei* y *A. nestarensis*.

Género *YABEIELLA* Ôishi 1931

Especie tipo: *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz, 1921) Ôishi 1931, pl. 26, figs. 4-6

COMENTARIOS. De acuerdo a su diagnosis original, este género comprende a frondes de tipo taeniopteroideo con una vena colectora lateral bien definida, paralela y próxima al borde foliar, a la vez que algunas venas laterales contiguas pueden anastomarse entre sí. Ôishi (1931) define *Y. mareyesiacae* (Geinitz) Ôishi, *Y. brackebuschiana* (Kurtz) Ôishi, *Y. wielandi* Ôishi y *Y. spathulata* Ôishi, especies antes incluidas en géneros como *Taeniopteris*, *Macrotaeniopteris*, *Oleandrinium* y *Marattiopsis*, en las que no se había tenido en cuenta la vena colectora marginal. Ôishi también incorpora con duda, dos especies gondwánicas, una Neotriásica *Y. ? dutoiti* de la sección superior de la Cuenca de Karroo, Sud África y otra de distribución geográfica y edad más amplia *Y. crassinervis* (Feistmantel) Ôishi, de la Cuenca de Rajmahal de Busko Grath y Muerero.

Jones y Jersey (1947) reconocen como válidas *Y. mareyesiacae*, *Y. brackebuschiana* (*Y. wielandi* la pasan como sinonimia de *Y. brackebuschiana*), *Y. spathulata* y dan a conocer la diagnosis de *Y. crassa*.

Bonetti (1963) describe para distintos niveles de la serie triásica de Barreal cinco (5) especies: *Y. mareyesiacae*, *Y. spathulata*, *Y. du Toiti*, *Y. wielandi* y *Y. sp.*; y da a conocer una nueva variedad dentro de *Y. mareyesiacae* : var. *acuta*, de la Quebrada de La Cortaderita, Estratos de la Cortaderita, (NF II, Punto 20 y NF III, Punto 31); es importante destacar que brinda una breve diagnosis de la misma y designa como especie tipo a la figura 314, lámina XXI del Atlas de Plantas Fósiles de Kurtz (1921), correspondiente a los Estratos de Potrerillos, de la Serie de Cacheuta, Mendoza.

Por su parte Jain & Delevoryas (1967) describen *Y. mareyesiacae*, *Y. wielandi*, *Y. brackebuschiana*, *Y. crassa* y *Y. spathulata*.

Posteriormente, Anderson y Anderson (1989) toman una posición al respecto muy “condensante”, en contraposición a la de Stipanovic *et al* (1995) cuyo criterio es “atomizante”.

Anderson y Anderson (1989 y 2003:376) reconocen como validas solo dos especies: *Y. brackebuschiana* y *Y. mareyesiacae*, señalan asimismo, que no encuentran intermediarios entre

ambas especies. Todas las demás especies conocidas las pasan a sinonimia de *Y. brackebuschiana*.

Además, dentro de los caracteres genéricos, consideran como más notorio la presencia de una vena marginal, pero al caracterizar las especies citadas, señalan que *Y. brackebuschiana* tiene la vena lateral bien definida, mientras que, en *Y. marayesiaca* está incipientemente desarrollada y totalmente formada en un solo ejemplar, tal es así que en las figs. 5 y 6 (p.p. 473) no la esquematizan, al igual que en las fotografías de las Pl. 291, figs. 1-3, 5, 8, 13-17 y Pl. 292 figs. 3, 4, 6 y 7 no se la observa.

Por otra parte, estos autores, al ilustrar las distintas especies del género *Taeniopteris* Brongniart, diferenciado de *Yabeiella* precisamente por la ausencia de vena colectora, incluyen en varios esquemas, ejemplares con vena colectora (pp 363: fig. 8, pp. 376, fig. 1) y Pls. 245, 246 y 247) identificados como *Taeniopteris yabeiformis* Anderson y Anderson (1989) y en la derivación del nombre señalan que es probable que esta especie corresponda más a *Yabeiella* que a *Taeniopteris*. Teniendo en cuenta a Stipanovic et al (1995) estos especímenes, sin duda corresponden a *Y. marayesiaca* var. *ampla* Stipanovic (1995).

Stipanovic et al (1995) consideran válidas las cuatro primeras especies citadas más *Y. dutoiti* Oishi y *Y. crassa* Jones & Jersey. En ese mismo trabajo, Stipanovic et al. definen dentro de *Y. marayesiaca* 3 (tres) variedades. Por otra parte, consideran que los ejemplares maduros y típicos presentan caracteres bien definidos, aunque también hay formas de transición intra y extraespecíficas; a su vez destacan que los individuos juveniles, con caracteres diagnósticos no bien desarrollados pueden resultar de dudosa a difícil asignación específica.

Es importante señalar, que a diferencia de la mayoría de los autores que hacen referencia estas estructuras como frondas, en este trabajo, y al igual que Anderson y Anderson se utilizan el término hoja. En cuanto a la densidad de las venas secundarias, en todos los casos se tomó en las zonas cercanas a la vena colectora marginal.

Respecto a las especies y sus variedades, aquí se considera válidas las reconocidas por Stipanovic et al (1995).

Es importante destacar que al procesar materiales de cutículas de *Y. brackebuschiana*, se han hallado elementos xilemáticos correspondientes a la vena media, los mismos son analizados en detalle a continuación de la descripción de la misma.

Yabeiella mareyesiaca (Geinitz) Oishi 1931

Sinonimia principal en Stipanovic et al. 1995: 168.

COMENTARIOS. Stipanovic et al (1995) realiza un minucioso análisis de esta especie, desde la diagnosis original de Geinitz (1876) y la traducción al español de ese trabajo realizada por Bondenbender y Anquín (1925, pág. 342). Señala, que a partir de esta última, pueden surgir interpretaciones confusas con respecto a la separación de las venas laterales, ya que indican “tienen hasta el borde igual grueso, cerca de dos milímetros y un ancho de uno”, cuando en realidad se trata de dos venas en el ancho de un milímetro” (op cit. p. 170).

Por otra parte, sostiene que esta especie podría definirse más adecuadamente, teniendo en cuenta los caracteres de los ejemplares bien desarrollados, y describe textualmente como: ... “frondas medianas, de hasta 18 cm de longitud, con forma lanceolada, ancha (superior por lo común a 40 mm), con ápice variable entre obtusamente redondeado hasta angular ortogonal y aún agudo, con bordes foliares enteros, convexos en las partes superiores de las frondas anchas y subparalelos en las más angostas, los que convergen paulatinamente hacia el ráquis basal. Este es fuerte (1-2 mm de ancho), se prolonga en la fronda como una vena media bien definida y llega hasta el ápice foliar, mostrando puntuaciones ordenadas longitudinalmente. La venación lateral es simple, homogénea y regular, integrándose en los 2/3 medios inferiores de la fronda con venas saliendo del ráquis en forma decurrente, se dirigen luego hacia el borde foliar con recorridos rectos en su parte media, para después curvarse hacia el ápice. Las venas contiguas son paralelas entre sí y forman con respecto al ráquis medio ángulos variables, desde 70° a 85° en los 2/3 inferiores de la fronda hasta 30° a 40° en la zona apical de la misma, donde además se curvan. Algunas venas laterales se bifurcan desde su nacimiento y luego al terminar sus recorridos, uniéndose todas ellas (las bifurcadas y las simples) a una vena marginal, paralela y próxima al borde foliar (0,5 mm). La densidad de las venas laterales es de 12 a 18 por centímetro, pudiendo presentarse algunas anastomosis.” (p: 170).

Esta detallada descripción delimita claramente a la especie, facilitando así su ubicación taxonómica prácticamente sin margen de error.

Teniendo en cuenta la revisión de los ejemplares de ésta especie de las localidades de Marayes, Barreal y Cacheuta da a conocer una caracterización precisa de tres variedades para *Yabeiella mareyesiaca*: var. *typica*, *Y. var. acuta* y *Y. var. ampla*. Al respecto señala que las mismas se dan a conocer a los efectos formales y que a posteriori serán descriptas en detalle; como hasta la fecha no las ha dado a conocer, las mismas son *nomina nuda*.

mismas se dan a conocer a los efectos formales y que a posteriori serán descriptas en detalle; como hasta la fecha no las ha dado a conocer, las mismas son *nomina nuda*.

Aquí se tiene en cuenta la propuesta de Stipanovic *et al* (1995), pero considerando que solo se conocen los caracteres distintivos y no así las descripciones, se realiza una enmienda a la diagnosis de las respectivas variedades.

En Anderson y Anderson (1989: 473, figs. 5 y 6) al considerar los caracteres diagnósticos, señala que la vena marginal está incipientemente desarrollada, tal es así que en las figuras citadas no las esquematiza, lo mismo ocurre con la lámina 296, fig. 8. Estos autores, tanto en los esquemas que presentan, como así también en las fotografías de los ejemplares de *Y. mareyesiacae* se pueden diferenciar, en algunos casos, las variedades propuestas por Stipanovic *et al* (1995).

***Yabeiella mareyesiacae* var. *typica* (Stipanovic, Herbst y Bonetti) *emend.* Lutz**

Figs. 51. A-D. y 58. a-h

Variedad Tipo: *Y. mareyesiacae* var. *typica* Stipanovic *et al* 1995, Lám. A, fig. 1

1876. *Taeniopteris Mareyesiacae* Geinitz, lám. II, figs 1 y 3.

1967. *Yabeiella* sp. Jain & Delevoryas, p: 576, Lám.94, fig. 8.

1989. Anderson y Anderson, pl. 292, figs. 1-6; Pl. 295, figs. 4, 5,9,10 y 16.

1998. *Yabeiella mareyesiacae* Gnaedinger y Herbst, p: 61, Figs. 4 a-d

Diagnosis *emend.*: Hojas lanceoladas de hasta 16 cm de largo, ancho mínimo en la parte basal de 0,7 cm y el ancho máximo de 1,8 cm en la porción media. Bordes laterales de la hoja paralelos en la parte media, para luego disminuir tanto hacia el ápice como hacia la base. Ápices obtusamente redondeados. Vena media de 1 mm de ancho y llega hasta la parte apical de la hoja. Venas secundarias decurrentes en su parte basal, luego se vuelven rectas y se curvan levemente al unirse a la vena colectora marginal. Se dividen una sola vez en las partes medias de su recorrido o en sus extremos, las anastomosis son escasas y en general se producen por uniones en la sección media de su recorrido de dos venas que llegan al margen fusionadas en una sola. El número de venas por cm es de 15, raramente llegan a 18 Las venas secundarias se abren en un ángulo en la parte media que oscila entre 70°-80°, en la parte apical varía entre 35° a 40°, mientras que en la parte basal 50°.

Holotipo: Ejemplar descrito por Geinitz (1876-1925, lám. 2, fig. 1 e ilustrado en Stipanovic et. al (1995), lám. A, fig. 1.

Localidad: Marayes, San Juan, Argentina.

DESCRIPCIÓN: El material estudiado corresponde a fragmentos diferentes partes de las hojas (Fig. 51. A-D); el ejemplar 10119 b es una hemilámina de 3 cm de largo y 0,8 cm de ancho, de la parte media con 18 venas por cm, conserva partes de la vena media y las venas secundarias se dividen cercanas a la vena colectora (Figs. 51 D y 58 b), el ejemplar 10119 a-d (Fig. 58.d-g), corresponde a un fragmento de la parte media de la hoja, vena media de 1 cm de ancho, se diferencian hasta 19 venas por cm. La pieza 10412 A, contiene otros dos ejemplares que corresponden respectivamente, uno, a la parte media de la hoja con 7 cm de largo y un ancho de 1,8 cm (Fig. 51. B y 58 b) y el otro ejemplar a la parte apical de 2,5 cm de largo y 2,7 cm de ancho, vena media igual que en todos los ejemplares de 0,1 cm de ancho, en este ejemplar se observan las venas laterales en un ángulo de 35°-40°, manteniéndose en el número de 16 venas por cm; ápice obtuso- redondeado. El ejemplar 10560 d (Fig. 51. A y 58 c), es la parte media-apical de la hoja con un largo de 3,5 cm por 1,6 cm de ancho, a la vena colectora llegan 16 venas por cm en un ángulo de 70°. Los ejemplares 10560 (Fig. 51 C y 58 c) es muy semejantes en sus caracteres y formas y corresponden a partes medias-apicales de las hojas.

En la porción media de la hoja es donde se registran, en algunos casos, anchos menores del orden de 1,5 cm.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10116 B y D, 10117 a, 10119 a-d, 10284, 10412 B, 10414 d-e y 1056 a.

COMENTARIOS: En Stipanovic et al (1995) se define esta variedad con los elementos típicos de la especie más los siguientes caracteres distintivos: “el ápice obtusamente redondeado, el recorrido casi rectilíneo de sus venas laterales y el ángulo amplio que ellas forman con el ráquis medio, de 70° a 80°”. En la Figura A ilustra a la misma con dos figuras (Figuras 1 y 3) tomadas de Geinitz (1876 y 1925 lám. II, figs. 1 y 3) y citadas como *Taeniopteris Mareyesiaca*.

Gnaedinger y Herbst (1998) al describir la flora del Grupo El Tranquilo, Formación Laguna Colorada incluyen *Yabeiella mareyesiaca* dentro de Pteridophylla y señalan que entre de las especies estudiadas solo se diferencia la variedad *typica*.

Los materiales de Marayes estudiados en este trabajo corresponden a fragmentos de diferente tamaño y partes de la hoja, siendo las secciones medias las que se encuentran en mayor abundancia.

Stipanovic *et al.* (1995), en cuanto a la distribución de la misma señalan que se la encontró en la Formación Quebrada de la Mina (Marayes), actualmente incluida dentro de Fm. Carrizal, San Juan y en la Formación La Cortaderita del área de Río de los Patos, provincia de San Juan, (Stipanovic, 1979). En cuanto a la edad, considera para Marayes como Mesotriásico superior- Neotriásico y para la San Juan Mesotriásico superior.

***Yabeiella mareyesiaca* var. *acuta* (Stipanovic, Herbst y Bonetti) *emend.* Lutz**

Figs. 51. E-Hy 58 i-j

Variedad Tipo: *Y. mareyesiaca* var. *acuta* Stipanovic, Herbst y Bonetti (1995), Lámina

A. Fig. 2

Kurtz 1921, Lám. XXI, fig 15.

1921. *Oleandridium mareyesiicum* (Geinitz) Kurtz, Lám. XXI, fig. 314a

1931. *Yabeiella mareyesiaca* (pars) Ôishi, S., pp: 262

1932. *Yabeiella mareyesiaca* (pars) Ôishi, S., pp: 323.

1967 *Yabeiella mareyesiaca* (Geinitz) Oishi, Jain & Delevoryas, pl. 93, figs. 1-5.

1989 *Yabeiella mareyesiaca* (Geinitz) Oishi, Anderson y Anderson, Pl. 291, figs. 9 y 13; pl. 295, figs. 1, 2, 3 y 7.

Diagnosis *emend.*: hojas lanceoladas, responden a las características de la especie y se caracterizan por su ápice agudo, vena media de 1 mm de ancho, venas laterales se unen a las marginal con un ángulo de 65° en la parte apical y de 70° en la parte media, de 15 a 18 venas por cm.

Holotipo: Ejemplar N° 441, CORD. Stipanovic, Herbst y Bonetti (1995), Lámina A, Fig. 2 y

Kurtz 1921, Lám. XXI, fig 15.

Localidad: Fm. Cacheuta (Minas de Petróleo), Mendoza, Argentina.

DESCRIPCIÓN. Fragmentos de hojas con un largo que varía entre 6 y 8 cm, y con un ancho máximo de 1,8 a 2 cm y que corresponden a la parte apical de las hojas, que se caracterizan por su ápice agudo (Fig. 51. E-H). La vena media de 1 mm de ancho llega hasta el extremo de las hojas. Las venas secundarias decurrentes en su parte basal, presentan al igual que la variedad *typica* escasas divisiones y anastomosis (Fig. 58 i-j) y se separan de la vena media en un ángulo oscilante entre 70° y 80° en la parte media y luego hacia el ápice se cierran en un ángulo de 40° a 65°. No se han encontrado partes basales de las hojas de esta variedad. Número de venas por cm es en la mayoría de los casos de 15, siempre tomados en la parte media de la hoja, en escasos ejemplares llegan a 18 venas.

Los ejemplares 10414 d y 10414 e son muy semejantes en sus caracteres y formas y corresponden a partes medias-apicales de las hojas.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10112, 10413 f y 14414 c y f

COMENTARIOS. Bonetti (1963, inédito) da a conocer la diagnosis de ésta variedad y la describe: “la variedad acuta, posee prácticamente todas las características antes señaladas para la especie, pero se distingue de las formas típicas de la misma por su terminación apical aguda y no espatulada”, la cita para los Estratos de Potrerillos, de la serie Cacheuta Kurtz (1921).

Stipanovic et al (1995) al dar a conocer la diagnosis de esta variedad indican simplemente que la misma “responde a los caracteres generales de la especie y se diferencia por su ápice agudo y la forma largamente lanceolada de la fronde”. Los fragmentos estudiados, tal como se señaló anteriormente, son asignados, con dudas, a esta variedad por que responden a los caracteres típicos de la especie y se caracterizan por su ápice, pero al carecer de ejemplares completos, estos ejemplares podrían asignarse también con dudas a *Y. brackebuschiana*. Con ese mismo criterio, algunos de los fragmentos basales encontrados en esta Formación perfectamente podrían ser parte de esta variedad, teniendo en cuenta que responden a los caracteres generales de la especie.

En cuanto a la edad de los sedimentos de la Formación Cacheuta, localidad “Minas de Petróleo” (Mendoza) de donde procede el ejemplar tipo de esta variedad, está datada como Triásico Superior.

***Yabeiella mareyesiaca* (Geinitz) Ôishi var. *ampla* (Stipanovic, Herbst y Bonetti)**

emend. Lutz

Figs. 52 A-G y 58 l-p

Variedad Tipo: *Yabeiella mareyesiaca*(Geinitz) Ôishi var. *ampla* (Stipanovic, Herbst y Bonetti (1995), p. 171, Fig. 34.ejemplar 441 de Formación Cacheuta.

1921? *Oleandridium* Kurtz, Lám. Inédita XXX, fig. 12.

1989. *Taeniopteris yabeiformis* Anderson & Anderson, p. 363, fig. 8; p. 376, fig 1-3, Pl. 245-246-247.

1989 *Yabeiella mareyesiaca* (Geinitz) Oishi, Anderson y Anderson, Pl. 295, fig. 13; Pl. 296, fig. 1.

1995. *Oleandridium* Kurtz ,Stipanovic (en Stipanovic *et al* (1995), p. 171.

Diagnosis *emend.*: hojas que responden a las características generales de la especie, hojas medianas, anchamente lanceoladas, con bordes definitivamente convexos y ápice angular octogonal. Vena media de 2 mm de ancho, venas laterales con numerosas divisiones dicotómicas y escasas anastomosis, en un ángulo de 80° a 90°. Número de venas laterales por cm de 20 a 24.

Holotipo: Ejemplar N° 447, CORD. Stipanovic, Herbst y Bonetti (1995), Lámina A, Fig. 2 y Kurtz 1921, Lám. XXI, fig 15.

Localidad: Fm. Cacheuta (Minas de Petróleo), Mendoza, Argentina

DESCRIPCIÓN: numerosos fragmentos de hojas caracterizados por el ancho (Fig. 52. A-E), que en algunos ejemplares alcanzan 5 cm (mínimo 3 cm) y la vena media robusta de hasta 2 mm y que llega hasta el ápice redondeado (¿angular ortogonal?). bordes laterales levemente convexos en su parte media, y hacia el ápice se curvan más notoriamente. Vena colectora marginal bien diferenciada, y entre ésta y el margen hay una distancia de 1 mm. Venas secundarias en ángulos variables de acuerdo a la región de la hoja, variando desde la base al ápice desde 70° a 40°. Número de venas por cm es de 20 a 29 (Figs.. 52. F-G y 58. l-p).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10110 A, 10110 a- d, 10116 c y 10146.

COMENTARIOS. En Stipanovic et al 1995) se define a esta variedad señalando que al igual que las anteriores responden a la diagnosis de la especie y se distingue de las otras por” sus frondas medianas, anchamente lanceoladas, con bordes definitivamente convexos y ápice angular octogonal. La nerviación secundaria forma con el ráquis mediano ángulos variables entre 70° en las partes proximales de la fronda, 65° en las partes medianas y de 50 ° a 30° en las distales, donde se corvan hacia arriba.”

Aunque los ejemplares estudiados presentan pequeñas diferencias respecto a la diagnosis sobre todo al ángulo de la porción apical de la hoja, todos los demás caracteres permiten asignar estos materiales a esta variedad, teniendo en cuenta sobre todo el ancho de las mismas, que a mi criterio es el carácter más distintivo, junto con la angulosidad de las venas secundarias en la sección media de la hoja y el ápice.

Yabeiella brackebuschiana (Kurtz) Ôishi 1931

Figs. 54. A-F; 55. A-F; 56. A-G y 57 a-l.

1921 *Oleandridium Brackebuschianum* Kurtz, en Kurtz, Lám..XVII, fig. 307, Lám.

21,fig.146,

308, 150, 312, 147, 148, 149.

? en 1921 Kurtz, Lám. XX1, fig. 116 ex 145 (3) y 312 (11)

1921 *Oleandridium mareyesiacus* (Geinitz). Kurtz, Lám. XXI, fig. 314?

1927 *Taeniopteris cf. brackebuschiana*, Du Toit p 354, text-fig. fig. 11 A-B.

1931 *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz) Ôishi, en Ôishi, p 263, Pl. XXVI, fig. 4-6

1943 *Yabeiella brackebuschiana*(Kurtz) Ôishi en Frenguelli, Lám. II, fig. 4.

1947 *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz) Ôishi, en Jones & Jersey, p. 50, Text-fig. 43-46.

1967 *Yabeiella crassa* Jones et De Jersey, en Jain & Delevoryas, lám. 93, figs 6-10, 12-13.

1967 *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz) Ôishi, en Jain & Delevoryas, p. 575, Lám. 93, figs. 1-5

DESCRIPCIÓN: fragmentos de diferentes partes de la hoja, alcanzando los de mayor tamaño de 11 cm de longitud (mínimo 4 cm) y un ancho máximo de 1,3 cm (mínimo 0,8 cm), la mayoría con un ancho de 1 cm. (Fig. 54. A-F). Vena media robusta en la parte basal, (Fig. 54. E) cercana al pecíolo con un ancho de 0,4 cm y en el resto de la hoja con un ancho de 0,1-0,2 cm. Venas laterales en número de 16- 18, siendo este último número el más estable; se desprenden de la vena media con un ángulo variable a lo largo de la hoja de 40-75°, generalmente se dividen muy cercanas a la vena media y a veces cercana de la vena colectora

marginal, también presentan conexiones transversales, que le confieren un carácter distintivos a la venación (Figs. 54. F. Y 57. a-l). Bordes enteros, salvo en el ejemplar 10411, que corresponde a la parte apical de la hoja, que muestra márgenes levemente ondulados (Fig 54. D). En los ejemplares 10109 y 10297 se diferencia, aparentemente el peciolo (Fig. 54. A-C).

La cutícula adaxial está constituida por células de contornos irregulares, de formas variables, cuadrangulares, isodiamétricas a elongadas, largo máximo 150 μm , ancho máximo de 80 μm (mín. 76 μm de largo por 32 μm de ancho) (Fig. 55. A-D). Paredes delgadas de 1 a 1,3 μm de ancho, sinuosas y presentan gran cantidad de papilas, en algunos casos se proyectan como dientes (Fig. 55. D).

Estomas haplocélicos (Fig. 55. A; E y G), hipostomáticos, con una frecuencia de 1 estoma por mm^2 , de disposición irregular, pero con una orientación en dirección oblicua en relación al ángulo que forman a las venas laterales. Aparato estomático de 33 μm de largo y 13 μm de ancho; células subsidiarias anomocíticas no cutinizadas, en número variable de 4 a 6, de 80 μm de largo por 30 μm de ancho como máximo (Fig. 55. A-B y F).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10109, 10110 e, 10119 a, , 10131, 10151 a.

10215, 10297, 10323 a-c, 10411, 10413, 10414.

CTES-PMP 1910; 2740 y 2780.

COMENTARIOS: Sobre la base de las ilustraciones de Kurtz (1921) Oishi (1931) describe muy brevemente *Y. brackebuschiana*, señalando que se diferencia de *Y. mareyesiacae* por el ápice acuminado, el ángulo agudo de sus venas laterales y el número de venas laterales por cm que varía de 11-18.

Stipanovic et al (1995) indican que la diagnosis de la especie no fue incluida dentro del Atlas de 1921, pero que se la encontró entre de los manuscritos de Kurtz y la transcribe textualmente. (p: 171) y en la descripción aclara que esta especie queda caracterizada por los ejemplares adultos, bien conservados y casi completos figs. 145, 150 y 307. Los N° 308 y 312 también corresponden a formas típicas (Lám. XXI, figs.) 4-11) pero faltan de la colección. Además los ejemplares ilustrados por Kurtz figs. 306 F, 310, F, 304, F, y 302, estos autores los consideran como *Yabeiella. sp.*, porque sostienen que carecen de los elementos claves para su determinación. Respecto al material de "Minas de Petróleo", descritos por Jain & Delevoryas (1967) estos autores pasan a sinonimia de *Y. brackebuschiana* los ejemplares ilustrados en la lám. 93, fig. 6 y 13, determinados como *Y. crassa* Jones *et* De Jersey, en éste

trabajo se considera válida la propuesta de Stipanovic *et al* (1995), pero sin incluir al ejemplar de la fig. 11 ilustrado en esa lámina, al que se lo considera como una parte basal de *Y. crassa*.

Por otra parte los ejemplares descriptos por Jain y Delevoryas (1967: 576) determinados como *Yabeiella* *sp* indet. e ilustrados en la Lám. 94 figs. 9, 10, 11 y 12 podrían corresponder a ejemplares juveniles de *Y. brackebuschiana*, sobre todo teniendo en cuenta el ángulo que forman las venas secundarias al desprenderse, lo grueso de la vena media, la presencia de un pecíolo desarrollado; los autores relacionan a los ejemplares 11 y 12 (Lám. 94) más con *Y. spathulata*; mientras que los ilustrados en las figuras 9 y 10 no las pueden relacionar con ninguna especie de las que ellos describen, aunque presenten caracteres bien definidos pues la consideran una hoja inmadura.

Algunos de los ejemplares aquí descriptos, a pesar de ser fragmentarios se los han podido determinar considerando principalmente la angularidad de sus venas laterales con respecto a la vena media.

Anderson y Anderson (1989) al hacer la descripción de esta especie en la Formación Molteno, pasan a sinonimia, dentro de *Y. brackebuschiana*, a: *Y. spatulata* Ôishi, *Y. wielandi* Ôishi, *Y. crassa* Jones y De Jersey y *Y. ¿dutoitii*, razón por lo que se hace muy difícil reconocer dentro de las ilustraciones presentadas los ejemplares, que a mi criterio, son típicamente de *Y. brackebuschiana*.

Teniendo en cuenta el criterio utilizado en este trabajo en cuanto a la validez de las especies de *Yabeiella*, habría que realizar una minuciosa tarea al fin de definir dentro de los ejemplares ilustrados por Anderson y Anderson (1989) cuales realmente corresponden a esta especie.

Las cutículas estudiadas son muy semejantes a las descriptas por Anderson y Anderson (1989), pero la gran diferencia que presentan es la presencia de papilas observadas.

Las cutículas de *Yabeiella brackebuschiana* y *Y. mareyesiacae* de la Fm. Molteno de Sud Africa (Anderson y Anderson, 1989) sin embargo tienen estomas anamocíticos más que paracíticos, con engrosamientos característicos en las células subsidiarias, este último carácter es a menudo usado para delimitar estomas del tipo bennettital (Sincok y Watson, 1988). Las cutículas de *Y.* de Sud Africa tienen células epidérmicas con paredes sinuosas, pero las células no están dispuestas en hileras longitudinales como en las de las Bennettitales. Las paredes de las células epidérmicas anticlinales de *Y. indica* de la Fm Ticki de India son rectas (Pal, 1984), aunque esta evidencia es un argumento en contra a las afinidades bennettitales. Una afinidad cercana a las anthóphytas esta basada todavía en otros aspectos de

la arquitectura de la hoja. Estos incluyen una vena multiacordonada y venas basales las cuales se exhiben modelos diferentes patrones vena marginal y las más distales secundarias.

Yabeiella también exhibe un diente apical clorantoide con papila, una vena central y arquitectura ramificada. De acuerdo a Taylor y Hickey (1992) muchos rasgos de la arquitectura de la hoja de *Yabeiella* también aparecen en varias combinaciones en algunas Angiopermas primitivas y angiopermas putativas como las Gnetales, Pentoxylales, Glossopteridales y Caytonia.

Elementos xilemáticos de la vena media de *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz) Ôishi

DESCRIPCIÓN: Se ha estudiado elementos del xilema primario presentes en la vena media de *Y. brackebuschiana*, que fueron hallados primeramente al azar y posteriormente se trató material extraído exclusivamente de la vena media de las hojas, en su parte basal. Se obtuvieron elementos aislados (Fig. 56. A), otros agrupados en fascículos vasculares incompletos (Fig. 56. B) y en algunos casos se preservan los elementos vasculares disgregados y unidos a secciones cuticulares (Fig. 56 C).

En corte transversal en los fascículos se diferencian elementos del metaxilema y el protoxilema, con contornos poligonales irregulares y paredes gruesas de hasta 3 μm . Se preserva un elemento traqueal de mayor diámetro 10 μm , encima de los otros 4 de menor diámetro (media 4,5 μm , máx. 7 μm —mín. 2,5 μm), lateralmente se diferencia el protoxilema con elementos cuyo diámetro medio de 2,5 μm (máx. 3 μm —mín. 2 μm), (Fig. 56 D).

En sección longitudinal, se observan los haces vasculares con numerosos elementos del protoxilema con engrosamientos anulares, el metaxilema tiene un largo medio de 100 μm (máx. 160 μm —mín. 65 μm), de extremos aguzados o romos (Fig. 56. E-F) y un ancho máximo de 25 μm . Presentan engrosamientos anulares-helicoidales a escalariformes con puntuaciones circulares simples (Fig. 56. G).

COMENTARIOS: Realizando una búsqueda exhaustiva de la bibliografía, no se han hallado descripciones de elementos traqueales asociados a la vena media en hojas fósiles mesozoicas.

Es por ello que una vez de analizados en detalle los elementos estudiados se realizaron comparaciones con elementos traqueales descriptos en general, y en particular, con los

mismos presentes en troncos y en hojas (en este último caso de actuales) de Bennettitales, Cycadales y Gnetales.

Las Cycadales presentan comúnmente traqueidas con puntuaciones típicamente araucarioides, raramente cuentan con engrosamientos escalariformes como por ejemplo en las Stangeriaceas (Gregus, 1972). Los pecíolos están constituidos por una serie de haces colaterales dispuestos en forma de omega invertida muy semejante al de las Bennettitales. Estas últimas presentan en el leño primario una gran variedad de puntuaciones escalariformes (como por ejemplo en el género *Shanioxylon*), muchas de ellas similares a las aquí descriptas.

Respecto a los elementos traqueales de Gnetales se encuentran numerosos estudios de detalle; el análisis de los mismos permitió observar que los elementos del xilema primario que poseen son muy similares a los descritos en *Y. brackebuschiana*. Las mayores semejanzas se dan sobre todo con *Gnetum montanum* Mg. y *G. gnemon* L.

De estas comparaciones surge que *Y. brackebuschiana* comparte los caracteres de los elementos traqueales tanto con Bennettitales como con Gnetales.

Considerando todas las características de *Yabeiella* como ser: forma de la hoja, tipo de venación y caracteres cuticulares es indudable que este género presenta afinidades marcadas con las Bennettitales como ya lo sostenían Jain y Delevoryas (1967) y Taylor y Hickey (1992).

Por otra parte, Axsmith *et al* (1997), teniendo en cuenta los caracteres de *Yabeiella* y su consistente asociación con *Fraxinopsis* sugieren una afinidad con el clado Anthophyta, mientras que Anderson (2000) sostiene que tanto Bennettitales como Gnetales son grupos hermanos de las plantas con flores (angiospermas) y que se originan de un ancestro común.

Los elementos traqueales aquí descriptos constituyen un aporte más para la ubicación taxonómica definitiva de este género considerado hasta la fecha, por la mayoría de los autores como *Incertae sedis*.

Yabeiella wielandi Ôishi

Figs. 53 A-C y 57. m-o

¿ en Kurtz, 1921, lám. XXI, figs. 187 y fronda a la izquierda (= 146 bis), 190 y 191

1931. *Yabeiella wielandi* Ôishi, en Ôishi, 1931, pp. 263 y 264

1967. *Yabeiella wielandi* Ôishi, en Jain y Delevoryas, pp. 574, lám. 92, figs. 1-7

1967. *Yabeiella wielandi* Ôishi, en Jain y Delevoryas, pp. 575, lám. 93, figs 8, 9, 12 y 13

DESCRIPCIÓN. Fragmentos de hojas que corresponden a partes basales y medias de la hoja (con un largo máximo de 9 cm y un ancho de 1 cm) (Fig. 53. B-C) y un fragmento a la parte apical (5 cm largo y 1,2 cm ancho) (Fig. 53. A). Se caracterizan por sus márgenes casi paralelos, ápice redondeado, y venas secundarias que se desprenden en un ángulo variable de 40° a 60°, y que se dividen en la región cercana a la vena media o en su parte terminal; su recorrido es rectilíneo hasta la vena marginal (Fig. 57. m-o). El número de venas por cm es de 18. Vena media angosta (0,03 cm de ancho) en la parte media y apical engrosándose levemente hacia la base.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10116 A, 10216 a-c, 10323; 10414 a.

COMENTARIOS. Para la determinación de los ejemplares se tuvo en cuenta principalmente los bordes paralelos de la hoja y las características de la venación secundaria.

El fragmento apical aquí descrito es muy semejante al descrito por Jain y Delevoryas (1967: 572) de la Formación Cacheuta e ilustradas en la Lám. 92, fig. 8.

Yabeiella crassa Jones y Jersey

Figs. 53. D y 58 k

Especie Tipo: *Yabeiella crassa*, Jones y Jersey, 1947:53-54, text-fig. 48, fig. 5

DESCRIPCIÓN: restos de hojas de 4 cm de largo y un ancho de 1,4 cm. No se ha preservado el ápice y la base se enangosta levemente hacia la base (Fig. 53. D). Vena media con estriaciones poco notorias, de 01 cm de ancho. Venas laterales en un ángulo de 65°, y llegan hasta 16 venas por cm, se disponen separadamente, en general tienen una división en la parte media de la hemilámina, y en otros llegan al margen como venas simples y con anastomosis de venas en la misma sección (Fig. 58. k).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10560-62 y 63

COMENTARIOS: esta especie se diferencia de las demás, principalmente por la distancia que presentan entre vena y vena, tanto desde su contacto con la vena media, como

en los márgenes. Aunque los materiales estudiados presentan variaciones en el tipo de venación, sin duda se las incluye dentro de la misma.

Para Argentina fue citada para varias formaciones Triásicas (Cuadro A).

***Yabeiella* sp.**

Figs. 53. E-F y 58 q

DESCRIPCIÓN: hoja pequeña de 3 cm de largo y 2 cm de ancho, de ápice romo, no preserva la base, pero se enangosta levemente hacia el mismo (Fig. 53. E-F). Vena media prominente de 0,2 cm, venas laterales en un ángulo de 50°-55°, con 7 venas por cm, las que se dicotomiza escasamente cercanas al margen (Fig. 58 q), pero presenta hasta 5 venas simples, dos divididas y se repite el plan

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10564

COMENTARIOS: este ejemplar no se lo puede incluir dentro de ninguna de las especies ni variedades conocidas hasta la fecha, pero por tratarse de una hoja pequeña, probablemente pertenezca a alguna de las mismas. El plan de venación que presenta es muy semejante a el de *Y. mareyesiaca* var *typica* (Fig. 58. a).

Distribución estratigráfica de las especies de *Yabeiella*

La distribución de las especies citadas para las cuencas triásicas Argentina se encuentran resumidas en los Cuadros VIII y IV, de donde se observa que, en el Triásico Medio-Superior se encuentran muy bien representadas *Y. mareyesiaca* y *Y. brackebuschiana*, mientras que las otras especies están escasamente representadas: *Y. wielandi* y *Y. spathulata* o ausentes. El período comprendido entre Triásico Medio-Superior-Triásico Superior aumenta el número de localidades donde se diferencia *Y. wielandi* y *Y. spathulata*, como así también aumenta el número de localidades (5) donde se diferencia *Y. mareyesiaca*, mientras que en el Triásico Medio-Superior se encuentran *Y. dutoiti* y *Y. crassa*, *Y. mareyesiaca*, *Y. brackebuschiana*, *Y. wielandi* y no se encuentra *Y. spathulata*.

Las especies más estables en cuanto al número de localidades en que se presentan en los tres períodos considerados son *Y. brackebuschiana*, *Y. mareyesiaca* en el Meso-Neotriásico y *Y. wielandi* en el Neotriásico (Cuadro IX).

En el cuadro IX se muestra la distribución teniendo en cuenta los valores del cuadro VIII.

Cuadro IX: Distribución cronológica de las especies. Los números indican la cantidad de Formaciones triásicas argentinas donde esta presente.

	Triásico Medio	Triásico Medio-Triásico Sup.	Triásico Sup.
<i>Y. brackebuschiana</i>	3	3	3
<i>Y. crassa</i>			1
<i>Y. dutoiti</i>			1
<i>Y. mareyesiacca</i>	3	5	1
<i>Y. spathulata</i>		1	2
<i>Y. wielandi</i>	1	3	3
<i>Yabeiella sp</i>		1	

Linguifolium (Arber) Retallack, 1980 a

Especie tipo: *Linguifolium lillieanum* Arber, 1913.

Teniendo en cuenta la diagnosis enmendada de Retallack (1980a), éste género se caracteriza por sus hojas simples, enteras lanceoladas, espatuladas a ovadas con sus estadios intermedios; Ápices subagudos a redondeados, bases adelgazándose suavemente. Vena media prominente desde la base hasta el ápice; venas laterales en ángulo agudo respecto a la vena media y al margen, generalmente arqueadas, en general se dividen una sola vez, raramente dos, pero nunca forman areolas. Su cutícula no se conoce.

Tal como lo señalan Gnaedinger *et al* (1998), Retallack (1980a) utilizó para la distinción de las especies de Nueva Zelanda, el carácter más fácilmente medible que es el ancho de la hoja, sin dejar de considerar otros caracteres importantes de la diagnosis, y elaboró un histograma con el fin de diferenciar las especies por ese parámetro. Como resultado de ese histograma se observa que existe una continuidad en el carácter considerado (ancho de la hoja) lo que solo permite separar a las especies en forma arbitraria o artificial.

El material de Marayes en general es muy fragmentario, por lo que se usó para su determinación además del parámetro citado, otros como el ángulo de las venas laterales respecto a la vena media, ancho de esta, densidad de venación, entre otros.

Linguifolium tenison-woodsii (Jack & Eth.) Retallack, 1980a

Figs. 59. A-B y 60. A-D.

- 1883. *Angiopteridium ensis* Tenison-Woods, p. 119.
- 1988. *Pecopteris caudata* Johnston, pl 26, fig. 1
- 1890a *Thinnfeldia saligna* Schenk: Feistmantel, p. 97, pl 8, fig. 13.
- 1890b. *Angiopteridium ensis* Tenison-Woods Feistmantel, p. 116.
- 1892. *Angiopteridium* Tenison-woodsii, Etheridge, in Jack and Etheridge, p. 375
- ?1896. *Strezleckia tenuifolia* Johnston, p. 58, fig. 8.
- 1898. *Taeniopteris Angiopteridium ensis* (Tenison-Woods) Dun. P. 375.
- 1898. *Taeniopteris Tenison-woodsii* (Etheridge) Shirley, p. 23.
- 1917a. *Taeniopteris Tenison-woodsii* (Etheridge) Walkom, p.32, fig. 9
- ? 1925b. *Linguifolium diemenense* Walkom, p. 81, fig. 11

- ?1926. *Taeniopteris cf. Tenison-woodsii* (Etheridge), Chapman and Cookson, p. 169, pl. 21, fig. 13.
 1930. *Taeniopteris cf. Tenison-woodsii* (Etheridge), Hill, p. 184.
 1947. *Doratophyllum tenison-woodsii* (Etheridge), Jones y Jersey, p. 37, pl. 6, fig. 1.
 1951. *Linguifolium diemenense* Walkom, Menéndez, p. 183, pl. 7, figs. 6-8..
 1956. *Linguifolium waltakiense* Bell, Bell et al, p. 670, figs. 4-6.
 1965. *Doratophyllum tenison-woodsii* (Etheridge); Hill, Playford and Woods, pl. T8, fig 1.
 1965. *Linguifolium diemenense* Walkom, Archangelsky, p. 279.
 1967. *Linguifolium diemenense* Walkom, Fleming, in Huoston, pp. 15-17.
 1967. *Doratophyllum tenison-woodsii* (Etheridge); Gould, p. 124
 1970. *Johnstonia coriacea* (Johnston), Azcárate y Fasola, p. 259, fig. 5.

DESCRIPCIÓN: hojas lineal lanceoladas de hasta 5,5 cm de largo, con un ancho medio de 0,5 cm, y basal de 0,2 cm Bordes laterales casi paralelos, curvándose suavemente hacia la parte basal y apical respectivamente (Figs. 59. A, B y C),. Ápice subagudo; vena media bien marcada, se abre en la parte apical en divisiones dicotómicas; venas laterales divididas una sola vez, desprendiéndose de la vena media en un ángulo de 25° que se mantiene casi constante a lo largo de la lámina (Figs. 59 B y 60. A-D).

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 10410; 10415; 10438; 10459; 10475.

COMENTARIOS: Se cuenta con dos ejemplares completos que corresponden a los N° 10410 y 10475, los demás son fragmentos de porciones basales y medias de las hojas. Los caracteres observados en ellas son coincidentes con los descritos por Retallack (1980; 1981; 198) y Anderson y Anderson (1989). En el nivel portador se encuentra también *Kurtziana cacheutensis*, *Cladophlebis kurtzi*, *C. mendozaensis*, *C. mesozoica*, *Taeniopteris* sp, *Heidiphyllum elongatum* y *Telemachus elongatum*. En Argentina la especie fue citada por Menéndez (1951) para la Formación Llantenes de edad Neotriásico, como *Linguifolium diemenense*; Gnaedinger y Herbst (1998) la citan para el Meso-Neotriásico de Formación Cañadón Largo (ver Tabla 2).

Taeniopteris Brongniart, 1832

Especie tipo: *Taeniopteris vittata* Brongniart 1832 (1828:32): 263, pl. 82, figs. 1, 4.

COMENTARIOS: este género cuenta con numerosas especies, las que, en la mayoría de los casos están preservadas en forma fragmentaria. Esto ha llevado a una gran diversificación en cada una de las cuencas estudiadas.

Los criterios que se toman en cuenta para la identificación de las mismas, son muy variables. En la mayoría de los casos no responden a los términos de la diagnosis original, de donde se desprende, que para una asignación precisa se deben tener en cuenta forma de la hoja, prominencia de la vena media, distribución de las venas secundarias, ángulo de salida de éstas y la distancia donde se produce la dicotomía, entre la vena media y el margen de la hoja.

Por otra parte, a pesar de que la venación anastomosada no es típica del género, en los últimos años hay una tendencia a incluir dentro del mismo a ejemplares con dicho carácter, Anderson y Anderson, (1989), Gnaedinger *et al* (1998). Sin embargo, éstos últimos autores, opinan que las especies con ese carácter deberían formar parte de un nuevo género.

En nuestro país el estudio más detallado que existe de este género fue realizado por Artabe (1985), quien al analizar las especies en el Triásico de Río Negro, realiza una clave para la identificación de las especies tomando caracteres como el ancho de la lámina, distribución y densidad de venas laterales. Recientemente Gnaedinger y Herbst (2004), al estudiar este género en distintas localidades del norte de Chile, brindan un detallado análisis del mismo y por otra parte presentan una serie de cuadros y esquemas en los que consideran una amplia gama de caracteres, lo que facilita la identificación de las especies consideradas.

El género en Argentina está citado para Formación Las Cabras, Potrerillos, Cacheuta, Los Menucos y Cañadón Largo, que limitan la edad al Mesotriásico Superior-Neotriásico.

Taeniopteris sp 1

Figs. 59. D-E y 60. E.

DESCRIPCIÓN: fragmentos de hoja simple con un ancho variable entre 2,5 y 3 cm de ancho y un largo mayor observado alcanza 4 cm (Fig. 59. D-E). Vena media mide 0,05 cm. Las venas laterales en número medio de 10/cm, salen en un ángulo de 80° (Fig. 60. E), la

mayoría de las venas son simples dividiéndose desde la parte media hacia los bordes, raramente se anastomosan próximas a la vena media.

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES 10440 a-b.

COMENTARIOS: de acuerdo a la clave de Artabe (1985) estos fragmentos corresponderían a *T. lentriculiformis* (Etheridge) Walkom 1917a, pero por el hecho de ser tan fragmentarios se considera conveniente no adjudicarle una determinación específica, a pesar de que el material ilustrado por Artabe (1985) también es muy incompleto.

El material estudiado se encuentra asociado con *Heidiphyllum elongatus*, *Telemachus elongatus*, *Cladophlebis mendozaensis* y *C. kurtzi*. También se encuentran asociados tallos de hasta 11 cm de largo y 0,5 cm de ancho, costillados.

Taeniopteris sp. 2

Figs. 59 G y 60. F.

DESCRIPCIÓN: fragmento de la parte apical de hoja, de 1,5 cm de largo y un ancho de 5 cm, aparentemente ensanchándose hacia la parte media (fig. 59 D-E). Vena media robusta de 0,2 cm de ancho, venas laterales en un ángulo de 80°-85°, el número medio de venas por cm es de 20; la mayoría son venas simples y las que se dividen lo hacen en la parte media y terminal de la hemilámina (Fig. 60. F.)

MATERIAL ESTUDIADO: PB- CTES N° 10470.

COMENTARIOS: por tratarse de un solo fragmento (impresión y contra) es arriesgado incluirla dentro de una especie determinada. Sin embargo, siguiendo la clave de Artabe (1985) el mismo correspondería a *T. crassinervis* (Feistmantel) Walkom 1917a.

Taeniopteris sp. 3

Figs. 59 F y 60.G.

DESCRIPCIÓN: fragmento de la parte media de la hoja, con un largo de de 5 cm y un ancho máximo de 3,6 cm, bordes lisos (Fig. 59. F). Vena media escasamente preservada de de 0,8 cm, las venas laterales se disponen en un ángulo de 75°-80° con respecto a la vena media y se curvan levemente hacia los bordes y llegan al margen entre 15 a 18 venas por cm (Fig. 60 G). Las venas se dicotomizan a diversas alturas, sin formar en ningún caso anastomosis.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10146 a-c

COMENTARIOS: a pesar de ser un fragmento de hoja la misma puede ser asimilada a *T. anavolans* Anderson y Anderson (1989), tanto por el ángulo de las venas laterales, el tipo de división de las mismas y ancho media de las hojas. Es importante señalar que se han utilizado para determinar este material los esquemas y descripciones de Gnaedinger y Herbst (2004), quienes describen en detalle las especies de *Taeniopteris* para diversas localidades del norte de Chile.

Rochipteris Herbst, Troncoso y Gnaedinger 2001

Cyclopteris pro parte

1958 *Chiropteris*, pro parte, Bronn, pp. 61-62.

1980 *Ginkgophytopsis*, Retallack, p. 43.

1983 *Ginkgophytopsis*, Retallack, p 143.

1989. *Ginkgophytopsis*, Anderson y Anderson.

Especie Tipo: *Rochipteris lacerata* (Arber) Herbst, Troncoso y Gnaedinger 2001

Comentarios: el género *Rochipteris* fue diagnosticado por Herbst et al (2001) con el fin de albergar algunas formas gondwánicas, en reemplazo parcial de *Chiropteris* Kurr ex Bronn, para hojas apicioladas, de formas desde cuneadas, alargadas hasta flabeliformes, incisas en grado variable y con venación anastomosada. Herbst et al (2001) presentan una síntesis completa del uso que se le ha dado al género *Chiropteris* desde su creación por Bronn (1858)

hasta la fecha, como así mismo brindan amplia información acerca de las implicancias del nuevo género.

Dentro de este nuevo género incluyen cinco especies: *R. lacerata* (Arber) Herbst et al , *R. cuneata* (Carr.) Herbst et al, *R. Copiapensis* (Solms) Herbst et al, *R. alexandriana* Herbst et al y *R. chilensis* Gnaedinger en Herbst et al (2001).

Recientemente Barone-Nugent et al (2003) crean tres nuevas especies de *Rochipteris* para el Triásico Superior de Australia: *R. etheridgei* (Arber) Barone-Nugent, McLoughlin, Drinnan para la Cuenca Telford diferenciada de las especies de Herbst et al (2001) por su base auriculada y el largo de las hojas que comúnmente presentan ápices disectados con dos o varios segmentos longitudinales en el tercio distal o medio de la hoja; por otra parte es especie ha preservado la cutícula.

La otra especie descripta *R. ginkgoides* Barone-Nugent, McLoughlin, Drinnan de la Cuenca de Ipswich se caracteriza por ser hojas flabeladas con cuatro órdenes de dicotomías apicales que dan lugar a 16 segmentos finales. La base es expandida y corta, no preserva la cutícula.

Finalmente *Rochipteris* sp, del Triásico Superior de la cuenca de Springfield (Sur de Australia), corresponde a un solo ejemplar incompleto, con hoja incompleta, flabelada de márgenes enteros, con venación dicotómica esporádicamente anastomosada que forman areolas lineales y angostas, la base de la hoja es desconocida. La sinonimia de esta especie es *Ginkgo antarctica* (Sapota) Amtsberg (1969). No se realiza una asignación específica formal por lo insuficiente de sus caracteres.

***Rochipteris lacerata* (Arber) Herbst, Troncoso y Gnaedinger 2001.**

Fig. 61. A-C.

Basónimo. 1917 *Chiropteris lacerata* Arber, p. 27, lám. III, fig. 8

Sinonimia

1931 *Chiropteris arberi*, Rühle von Llienstern, p. 266

1951 *Chiropteris copiapensis* Menéndez, p. 171, lám. 3, figs. 1-4

1980 *Ginkgophytopsis lacerata* Retallack, p. 44, figs 9 A-C, 10 J.

1983 *Ginkgophytopsis lacerata* Retallack: 145, figs. 7 D-G.

1983. *Ginkgophytopsis lacerata* Anderson y Anderson, lám. 10, fig 2-

DESCRIPCIÓN: hojas de forma triangular, base atenuada de hasta 6,5- 7 cm de largo con un ancho máximo en la porción apical de 4,5 cm y mínimo en la parte basal de 1 cm, no se observa la porción basal de la hoja. Lámina dividida una sola vez a distintos niveles, la primera división a 1,5 cm de la base y la segunda a 3,5 cm, dando por resultado tres lóbulos de márgenes casi paralelos y ápice redondeado (Fig. 61. A). Lóbulos laterales con un ancho máximo en la parte media de 1 cm y el lóbulo medio de 0,5 cm de ancho (fig. 61. B). Venas basales divididas dicotomicamente anastomosándose hacia las porciones apicales formando areolas alargadas de distinto ancho. Venas basales con una densidad de 10-12 por cm en las partes más bajas, llegando hasta 17 en las porciones apicales (Figs. B-C).

MATERIAL ESTUDIADO: PB-CTES N° 10135 a-b, 10483.

COMENTARIOS: Herbst et al (2001), señalan que sus ejemplares fueron determinados basándose en la descripción de Arber (1917). El material aquí estudiado coincide con las características específicas señaladas e ilustradas por Herbst et al. Es importante señalar que en un ejemplar se diferencia el ápice en uno de los lóbulos, siendo este redondeado, carácter que no está aclarado por ninguno de los autores anteriormente citados, pero si creen que el mismo era profundamente inciso.

En cuanto a la venación el ejemplar estudiado se asemeja al descrito por Menéndez como *Chiropteris copiapensis* (1951, lám. 3, fig. 4), en cuanto a la división de la lámina se asemeja a los ejemplares ilustrados por Menéndez (1951: lám. 3, figs. 1-3) y por Herbst et al (2001, fig. 2 A y F y Fig. 8, figs A y B).

Rochipteris lacerata presenta una sola incisión principal, carácter que la diferencia de *R. alexandriana* que presenta 2 incisiones principales, además las lacinias son más delgadas y la densidad de venas es menor. Se diferencia con *R. copiapensis* una incisión poco notoria en su parte apical y con *R. cuneata* y *R. chilensis* pues ambas presentan hojas sin incisión, todos estos caracteres se encuentran bien diferenciados en el Cuadro 1 de Herbst et al (2001: 267).

Respecto a las especies de Australia: *R. etheridgei*, *R. ginkgoides* y *Rochipteris* sp. las diferencias principales se observan en las incisiones presentes en las porciones apicales de las hojas y en el patrón de venación.

FRAXINOPSIS Wieland, 1929

Especie Tipo: *Fraxinopsis minor* Wieland, 1929, l.c., fig 5.

Sinonimia principal: en Anderson y Anderson 2003:371

COMENTARIOS: el género fue creado por Wieland (1929) para semillas halladas en sedimentos triásicos de Argentina (Estratos de Minas de Petróleo, Mendoza) y consideró que tienen afinidad dicotiledónea porque son semejantes a las del género actual *Fraxinus*.

Posteriormente, Oishi (1931:250-261, figs. 1 y 1 a), descarta la relación de *Fraxinopsis* con las dicotiledóneas y refiere que probablemente es una gimnosperma semejante a *Cycadocarpidium* Nathorst y de afinidad aún desconocida. Por otra parte, sostiene que *Fraxinopsis* y *Cycadocarpidium* difieren ampliamente en lo que respecta a la posición de las semillas, en el primero de los géneros las semillas están encerradas en la parte basal de la lámina, mientras que en *Cycadocarpidium* las semillas se disponen a cada lado de un corto pedicelo dentro de la parte estéril.

Frenguelli (1941 a) da a conocer *C. andinum* y el mismo autor (1941 b: 539) indica que las formas de Wieland son típicos ejemplares de *Cycadocarpidium* Nath. y que *F. minor* Wiel., corresponden, en todos sus detalles, a lo descrito por él como *C. andinum*.

Frenguelli (1944 b: 565) comenta que si identificamos *Fraxinopsis* con *Cycadocarpidium*, el nombre específico de Wieland tiene derechos de prioridad por haber sido publicados con anterioridad (1929). Este autor, en este mismo trabajo (1944 b: 40), vuelve sobre sus dichos y reconoce como válida *C. andinum* y sostiene que en los “Estratos de Cacheuta” existen un tipo de semillas: *C. andinum* y en los Estratos de Potrerillos, *C. minor* y *C. major*. En la página 41 explica que creyó necesario pasar las dos especies de *Fraxinopsis* de Wieland (*F. minor* y *F. major*) a *Cycadocarpidium*, no solo porque el nombre de *Fraxinopsis* da una idea falsa de la naturaleza y del significado de las semillas, sino que no encontró razón alguna para separarla del género de Nathorst (1907).

Axsmith et. al. (1997) dan a conocer una nueva especie de *Fraxinopsis*, *F. aquilonaris*, e indican en cuanto a la terminología utilizada, que, teniendo en cuenta las variadas interpretaciones de afinidades asignadas a *Fraxinopsis*, las que incluyen frutos de dicotiledóneas (Wieland, 1929), megasporofilos con semillas (Jones y Jersey, 1947) y escamas de conos de coníferas con brácteas axilares (Frenguelli, 1944 b), ellos mantienen una

interpretación más conservadora de las especies como “semillas aladas, con una estructura ovoide que es el cuerpo de la semilla y una porción laminar que es el ala”.

Respecto a la relación de *Fraxinopsis* con *Cycadocarpidium*, sostienen que no hay una relación estrecha entre ambos taxones, a pesar de su similitud superficial; *Cycadocarpidium* es claramente una escama de cono de una conífera que nace usualmente de una amplia bráctea, en cambio en *Fraxinopsis* no hay evidencia de una escama del cono. El ala en *Fraxinopsis*, aparece hacia arriba lateralmente del cuerpo seminal y no la sustenta como si representara una bráctea de conífera. Aún en las especies de *Cycadocarpidium*, con escamas del cono muy reducidas, como en *C. swabii* (Nathorst, 1911) retiene los vestigios de escamas del cono lobadas y pecioladas.

Si la estructura que ellos interpretan como el ala de *Fraxinopsis*, era una bráctea axilar, los ejemplares conservados abaxialmente, en los que las semillas están parcialmente escondidas por la brácteas, deberían ser ocasionalmente encontradas.

Asimismo un ejemplar de *Cycadocarpidium*, preservado en su cara abaxial, del Jurásico de Kazakhtan, ha sido ilustrado por Doludenko *et al.* (1995).

Hasta la fecha ningún espécimen de *Fraxinopsis* ha sido reportado con estas características. Además los conos intactos de *Cycadocarpidium*, con muchos complejos de bracteas escamosas son encontrados ocasionalmente en varias localidades Laurasianas (Grauvogel- Stamm, 1978).

Aunque *Fraxinopsis* aparece en muchas localidades del Gondwana, todos los registros son de semillas aisladas, es por ello que Axsmith *et. al.* (1997) sostienen que estas nunca nacieron en conos como *Cycadocarpidium* y la mayoría de las otras coníferas.

Otra diferencia que describen estos autores entre ambos géneros involucra la venación. En la mayoría de las especies de *Cycadocarpidium*, las venas se bifurcan cerca de la base de la bráctea y corren paralelas hasta el ápice. En *Fraxinopsis*, las venas no se bifurcan para nada o se bifurcan en varios puntos a lo largo de la longitud del ala. Además, hacen notar (sin definir cuales) que algunos de los ejemplares de *Fraxinopsis* de Sud Africa (Anderson y Anderson, 1989) parecen tener varias estructuras asociadas con el cuerpo seminal además del ala y sostienen que, hasta que sean descriptas con mayor detalle, no puede ser establecida una afinidad coniferoide para estos ejemplares.

Anderson y Anderson, (2003) ubican a *Fraxinopsis* dentro de la clase *Gnetopsida* H. G. A. Engler 1854, orden *Fraxinopsiales*, familia *Fraxinopsiaceae*, estos dos últimos status taxonómicos creados por ellos. Analizados 306 ejemplares, los reúnen en tres especies: *F. andium* (Frenguelli, 1941 a) And. y And., 2003: 374; *F. auriculata* And. y And., 2003: 375 y

F. cornicordis And. y And., 2003: 375. Dan a conocer la sinonimia del género, pero no así de las especies que definen.

En este trabajo se sigue la propuesta de Wieland (1929), y sostenida posteriormente por Oishi (1931), Jones y Jersey (1947), Anderson y Anderson, (1989), Axsmith *et. al.* (1997) y Anderson y Anderson (2003) entre otros, en cuanto al uso del género *Fraxinopsis*.

***Fraxinopsis andium* (Frenguelli) And. y And., 2003: 374**

Figs. 62. A-C.

Holotipo: Frenguelli, 1941 b, pl. 1 (1-2). Nº 4755, Museo de La Plata, Argentina

Sinonimia: *Cycadocarpidium andium* Frenguelli, 1941 a

Fraxinopsis andium And. y And., 2003: 375

DESCRIPCIÓN: Semilla pequeña, de forma elongada, de 1,2 cm de largo y un ancho máximo en la parte media del ala de 0,4 cm., el ancho apical y basal es de 0,3 cm ,recorrido por 8 venas, dos de ellas se dividen una sola vez (figs. A-B). La región fértil se encuentra incompleta (figs. B-C), pero se diferencian dos semillas de 0,01mm de largo por 0,02 cm de ancho, separadas por un delgado tabique; además en una de ellas se diferencia una pequeña expansión triangular.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10599

COMENTARIOS: Anderson y Anderson (2003: 374) definen esta especie como pequeñas, con ala con 7 venas, ocasionalmente dicotomizadas, raramente anastomosadas y cuerpos seminales hirsutos, con pequeñas aurículas. Señalan que es una especie particularmente variable y que, en las siete (7) paleodemes estudiadas e ilustradas se observa diversidad intraespecíficas.

Estos mismos autores (2003: 374), no definen la sinonimia de las especies en general y en particular, solo mencionan que *F. andium*, descrita por Frenguelli (1944 a) incluye al holotipo, con un largo de 18 mm y los cuatro especímenes ilustrados adicionalmente de similar tamaño (18-20mm).

Acerca de las demás especies citadas para el Triásico de Argentina, tan solo hacen mención a

las descritas por Ganuza *et al.* (1995) como *F. major* y *F. andium*, caracterizadas por un largo de 39 y 45 mm respectivamente y las pasan a sinonimia de *F. cornicordis*.

Semillas

Los antecedentes de semillas para la Cuenca de Marayes se reducen a la cita de Geinitz (1876: 376), quien en un listado de esa paleoflora menciona “frutos y semillas de *Pterophyllum*”. En el mismo trabajo (p: 343, tab. II, fig. 17) describe un fruto elíptico, comprimido, de cerca de 5 mm de largo, con pedúnculo corto y en su extremo con una débil depresión; continúa describiendo (p. 344), en forma sucesiva, un fruto de forma ovalada y con pliegues leves que divergen en el extremo apenas comprimido y en el resto liso (tab. II, fig. 18); otro fruto de forma oval, lateralmente presenta una arista longitudinal (tab. II, fig. 19). Finalmente describe cuerpos de 4,5 mm, algunos dejan ver una superficie interna lisa (tab. II, fig. 20).

Los materiales aquí descriptos no muestran coincidencias con los anteriormente citados. En la Figura 65 A-E, se presenta un grupo de semillas que no se han determinado por carecer de representantes semejantes en las floras triásicas gondwánicas, tan solo se pretende mostrar la diversidad de estas estructuras.

La presencia de semillas en sedimentos triásicos de Argentina están resumidas en la Tabla II.

Incertae sedis

Carpolithus L. *emend.* Seward 1917

Especie tipo: *Carpolithus mackayi* Arber 1917, Figs. 9 F-I, Lám. , figs. 1-4

Carpolithus mackayi Arber

Fig. 63.A-E

1917 *Carpolithus* McKayii Arber:64, pl.11. fig. 6

1925 *Carpolithus* sp. ,p. 222, XXXI, figs. 3, 4 y 5.

?1965 Gymnospermous seed Hill et al. pl.T8, fig. 8

- 1963 *Carpolithus mackayi* ,Bonetti
 1994 *Cordaicarpus* sp., Morel, 168
 1994 *Cordaicarpus* sp., Artabe et al., p. 159, lám 1, fig. 4.
 1995 *Cordaicarpus* sp., Spalletti et al., p. 185, fig. 3. 1b
 1998 *Cordaicarpus* sp., Artabe et al., p. 541, fig. 5 f.

DESCRIPCIÓN: Semilla platispérmica (impresión y contra) de forma casi circular, levemente ovala, de 0,8 cm de largo con un ancho máximo de 0,7 cm (Figs. A-B). En la parte central el nuculo tiene 0,7 cm de largo por 0,6 cm de ancho. Por fuera se diferencian claramente dos capas que corresponden, la externa a la sarcotesta y la interna a la esclerotesta respectivamente. La sarcotesta tiene un espesor de 0,02 mm a lo largo de la semilla, ensanchándose en su parte superior (Figs. C-D.), la esclerotesta de 0,01 cm disminuye notablemente su espesor en la parte apical. En el ejemplar completo, en el margen derecho del nuculo se diferencia una tercera capa, muy delgada, que correspondería a la endosta, la misma en la contraimpresión (Fig.D) está bien definida a ambos lados, prolongándose hacia la micrópila.(Fig. E) No se diferencian claramente las características de esta última. En la parte basal presenta un corto pedúnculo.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10551 a-b

COMENTARIOS: esta especie fue descripta por Retallack (1980 y 1983) para sedimentos triásicos de Tank Gully y Benmore Dam, Nueva Zelanda; en nuestro país iguales semillas son descriptas por Bonetti (1963) como *Carpolithus mackayi* , mientras que Artabe et al. (1994 y 1998) las asignan como *Cordaicarpus* sp., para sedimentos triásicos de la Formación Paso Flores (Neuquén) y de la Fm. Llantenos (Mendoza). En ambos casos Artabe et al., siguiendo a Miller (1974) sugieren la no utilización del género *Carpolithus* para semillas gimnospérmicas, ya que el mismo fue usado para designar a semillas de Angiospermas del Cretácico-Terciario.

Cordaicarpus Geinitz emend. A.(2000) se diferencia de *Carpolithus* por la presencia de una sarcotesta angosta, pero este último carácter también está presente en *Samaropsis*, pero la esclerotesta en esta es de forma triangular o cordada, rodeada por un ala más o menos circular.

Tal como refiere Retallack (1980) *Carpolithus mackayi*, corresponde sin duda a semillas gimnospérmicas y presenta afinidades botánicas por sus caracteres con

Glossopteridales, (Gould y Delevoryas, 1977), Medullosales (Taylor, 1962 y 1967), Peltaspermeaceae, Corystospermaceae, Caytoniales y Pentoxylaceae (Sporne 1969; Harris, 1954).

Retallack (1980) las encuentra asociadas con hojas de *Linguifolium*, y asume que es una semilla de este género; sin embargo, el material aquí estudiado corresponde al nivel de *Dicroidium*, *Zuberia* y *Yabeiella*.

***Fanerotheca* (Frenguelli 1944 c) And. y And. 2003**

Especie Tipo: *Fanerotheca extans*, Frenguelli 1944c

El género fue creado por Frenguelli (1944c) para estructuras fructíferas constituidas por estróbilos laxos, con megasporofilos simples con cúpulas recurvadas, pedicelada, uni-ovulada.

Anderson y Anderson (2003) ubican este género dentro de la clase Ginkgoopsida, orden Umkomasiales y familia Umkomasiaceae y proponen una enmienda al género, definiéndolo como “estrobilo de Ginkgoopsida, laxo, de forma paniculosa, con megasporofilos en pares de 1-4 con cúpulas uni-ovuladas con semillas fuertemente aladas”.

En particular, a las semillas las caracteriza como plastispérmicas, de simetría bilateral, fuertemente aladas, con micrópila bifida, no curvada sobre un lado.

Llama la atención la ubicación sistemática que emplean estos autores, puesto que por una parte lo asocian con las ginkgópsidas, por otra parte describen como órganos afiliados a *Dicroidium*. Considero que dicho género debe seguir asociado a las Corystospermaceae.

En este trabajo se estudian semillas semejantes a las descritas e ilustradas por Anderson y Anderson (2003: 272).

cf. *Fanerotheca papilioformis* Anderson y Anderson 2003

Figs.. 53 F

DESCRIPCIÓN: semilla platispérmica de contorno levemente subcircular de 0,5 mm largo y 0,5 cm ancho, con una marca estría longitudinal y micrópila bifida.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10127

COMENTARIOS: comparando el material estudiado presenta mayores afinidades con *F. papilioformis*, sobre todo por la forma y el tamaño del ejemplar, como así también por los caracteres de la micrópila bífida. El material estudiado presenta sus mayores afinidades con los esquematizados por Anderson y Anderson (2003: 276, fig. 4, pl.98 1 y 2 y 99 3).

Semilla sp. A

Fig. 64. A-D

DESCRIPCIÓN: semilla platispérmica (impresión y contra)de contorno subcircular, levemente oval, de 0,8 cm de largo por 0,5 cm de ancho en la parte media, 0,3 cm en la parte apical y más ancha en su parte basal de 0,4 cm (Figs.A, B y C). Externamente al nuculo se diferencia la sarcotesta de 0,04 cm de grueso en la parte basal y la esclerotesta de 0,03 cm, ambas aparentemente se fusionan hacia la parte apical (Figs. D).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10150 a-b.

COMENTARIOS: comparándola con las semillas descriptas para Argentina, como así también con las descriptas por Anderson y Anderson (2003) no se ha encontrado ninguna semejante. Se la ha encontrado en niveles de *Dicroidium* y *Zuberia*.

Semilla sp. B

Fig. 64 E-F

DESCRIPCIÓN: semilla de contorno ovalado (fig. E) de 2,4 cm de largo por 1,8 cm de ancho. Su superficie presenta nerviaciones paralelas (figs. E-F) que se curvan levemente al llegar a los márgenes, aparentan una estructura coriaceae. No se diferencia el ápice micropilar.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10323

COMENTARIOS: en la bibliografía consultada no se ha encontrado ninguna semilla que presente los caracteres descriptos, entre éstos, el más notorio, a diferencia de las otras semillas descriptas, es su gran tamaño.

CONO sp.

Fig. 66. A-B

DESCRIPCIÓN: eje central de 1,5 cm de largo por 0,2 cm de ancho portando tres semillas ovaladas de 0,7 cm de largo por 0,5 cm de ancho. (impresión y contra) (Fig. A y B). Las semillas son platispérmicas con la micrópila mirando hacia el eje, el reborde externo tiene 0,1 cm de espesor. En el mismo nivel, asociados a estas se encuentran semillas sueltas del mismo tipo que las del cono (figs C-D) aparentemente son iguales.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10524 a-b y 10525.

COMENTARIOS: es la única estructura de este tipo que se ha encontrado; el material corresponde impresión y contra. Las semillas son muy semejantes a las de *Carpolithus mackayi* y se encuentran asociados a hojas de *Cladophebis*, *Kurtziana*, *Taeniopteris*, *Telemachus* e *Heidiphyllum*.

PALEOXILOLOGÍA

Como se hace referencia en numerosos trabajos de leños fósiles, la paleoxilología es una disciplina escasamente desarrollada en nuestro país, aunque en la última década ha tomado impulso. Las descripciones de leños para el Triásico de Argentina son escasas; se conocen dentro de las Osmundaceae: *Marayea* Herbst (1994), y *Millerocaulis* Erasmus ex Tidwell (1964); dentro de las Corystospermaceae, *Rhexoxylon* Bancroft emend. Archangelsky y Brett (1961), *Tranquiloxyton* Herbst y Lutz (1995) y *Cuneumxylon* Artabe y Brea (2003) y finalmente, dentro del orden Coniferales, se han reconocido *Araucarioxylon* Kraus (1870), *Protojuniperoxylon* Eckhold (1922) y *Protocircosporoxylon* Vogellener (1964), *Protophyllocladoxylon* Krausel (1939) correspondientes respectivamente a las familias Protopinaceae y Araucariaceae. Su distribución y número de especies están resumidos en Tabla II.

En el Capítulo 2 se hace referencia a las citas previas, las que se resumen, en la mayoría de los casos a la “presencia de troncos fósiles”; Herbst (1994) es quien describe por primera vez un leño correspondiente a las Filicales, Osmundaceae, *Marayea lutzii* para la Formación Carrizal.

Los leños se encuentran en distintos niveles (Figs. 7. B y 8. A-B) y corresponden a las localidades 1, 3, 5 y 6 (Figs. 4 y 5). En muchos casos se encuentran rodados a partir de los conglomerados de origen (Fig.) o *in situ*.

Se han determinado leños pertenecientes a cycadales, corystospermales y coniferales.

Clase GYMNOSPERMOPSIDAE

Orden CORYSTOSPERMALES

Familia CORYSTOSPERMACEAE Thomas 1933

Cuneumxylon Artabe y Brea 2003

Especie Tipo: *Cuneumxylon spallettii* Artabe y Brea 2003

Cuneumxylon spallettii Artabe y Brea 2003

Figs. 67. A-E y 68. A-D

DESCRIPCIÓN: fragmento de leño silicificado, excéntrico, que corresponde a aproximadamente a 1/4 del total. Presenta un diámetro mayor de 14 cm y un ancho máximo de 15,5 cm en su porción externa y 6,5 cm en su porción media (Fig. 76. A y B).

No preserva la corteza, la médula y el xilema primario, tan solo conserva el xilema secundario dividido en 7 (siete) cuñas por radios de parénquima, que tienen un ancho que varía entre 0,2 y 0,3 cm, algunos son continuos desde de adentro hacia fuera, mientras que otras se incluyen de afuera hacia adentro (Fig.67 A, B y C). Estos, a su vez se encuentran interrumpidas debido a la actividad el cámbium remanente, por bandas circulares de parénquima de dilatación tangencial, con un ancho de 0,1-0,2 cm. La actividad del cámbium remanente no es tan notoria como en la especie tipo. Anillos de crecimiento poco notorios (Fig. 67. C y D)

Las traqueidas se disponen en hileras, son de contorno poligonal en corte transversal (Fig. D), con lúmenes ovales a circulares, el diámetro tangencial medio es de 28,12 μm (mínimo 15,3 μm -37 μm máximo) y el diámetro radial medio es de 39,7 μm (30,3 μm -56,5 μm) (Fig. E), En corte tangencial no presentan puntuaciones, pero en las paredes radiales tienen puntuaciones areoladas uniseriadas a biseriadas sobre sus paredes (Fig.68. D),. Las puntuaciones en general son circulares, aunque en algunos casos, en las biseriadas tienden a ser hexagonales el diámetro oscila en 12,7 μm (6,5 μm y 16,4 μm) y una abertura del poro de 3,6 μm . Campos de cruzamiento con 2 a 9 puntuaciones de contorno oval y un diámetro medio de 15 μm . (Fig. 68.A y B).

Los radios son homocelulares y homogéneos, escasos heterocelulares y heterogéneos; uniseridos, de trayecto rectilíneos, constituidos por células ovales (Fig. 68. D).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10111, CTES-PMP 1916 a-e.

CTES-PMP1916 a-e

COMENTARIOS: Esta especie sido descripta por Artabe y Brea (2003) para el Triásico de la Formación Paramillo, Agua de la Zorra, Uspallata, provincia de Mendoza, de la Cuenca Cuyana. El material aquí estudiado, a pesar de que no ha preservado la médula ni el xilema primario, todos los caracteres generales y en particular los del xilema secundario permiten su asimilación a *C. spallettii*.

Las principales diferencias se dan en los cuatro ciclos de bandas circulares descriptos en la especie tipo, que no se distinguen tan marcadamente en el material de Marayes; al respecto Artabe y Brea (2003) señalan que la diferenciación de los mismos, es más notoria en leños maduros.

Respecto a la comparación con otros leños del Triásico de Gondwana como ser *Rhexoxylon africanun* Bancroft *emend.* Walton 1923, *R. tetrapteridoides* Walton *emend* Arch.

y Brett 1961, *R. piatnitzki* Arch. y Brett 1961, *R. brasiliensis* Herbst y Lutz 1989, *R. bruno*i Artabe et al. 1998, *R. krausellii* Lutz y Herbst en prensa, , *Antarticoxylon priestleyi* Seward 1904, *Klikoxylon fremouwensis* Meyen-Berthaud et al. 1993 y *Tranquiloxydon petriellai* Herbst y Lutz 1995, todos comparten el carácter de xilema secundario separado en cuñas o sectores (menos *Antarticoxylon priestleyi* y *Klikoxylon fremouwensis*), pero se diferencian en el número de estos. Por otra parte, otra diferencia que presentan entre sí y con el material estudiado son los anillos perimedulares presentes en la mayoría de las especies y ausentes en *Antarticoxylon priestleyi*, *Klikoxylon fremouwensis* y en *C. spallettii*.

Artabe y Brea (2003: 221 y 225) presentan dos cuadros comparativos con todas las especies citadas, donde por un lado, se toman los caracteres macroscópicos y en otros los microscópicos.

Estas autoras (op.cit: 217-219) sostienen que la ausencia de haces perimedulares en *Cuneumxylon spallettii* tiene implicancias filogenéticas importantes, ya que las estelas de las corystospermas se desarrollan a lo largo de dos linajes principales: rhexoxyloideo y cuneumxyloideo y como ancestro hipotético señalan a las Medullosales.

Artabe et al. (2001:208) sostienen además, que en el Mesotriásico Tardío es donde se produce la diversificación de estas dos líneas filogenéticas y resaltan que las pteridospermas, grupo del cual forman parte las Corystospermaceae, corresponden a gimnospermas primitivas con leño generalmente manoxílico; es por este carácter que alcanzaron un alto grado de especialización al combinar la manoxilia (representada sobre todo por la presencia del cámbium supernumerario y remanente) con gran desarrollo de cámbium normal picnoxílico. Es así, que las corystospermas arborescentes compitieron por el mismo nicho ecológico con las coníferas y alcanzaron dimensiones comparables a éstas.

Sugiero, que al ser arborescentes, sería muy poco probable que hayan alcanzado el tamaño de las coníferas arbóreas, además toda la discusión planteada al respecto, se realiza en relación a la presencia de *Cuneumxylon spallettii*, del cual se conocen tan solo dos ejemplares de una misma localidad.

Al respecto de las líneas filogenéticas, considero, deberían ser reanalizadas a partir de la presencia de *Eoguptioxylon antiqua* Crisafulli y Lutz (en prensa) en el Pérmico Superior de la provincia de La Rioja Argentina. Ese género se caracteriza por presentar un cilindro polistélico, bastante semejante a las Medullosales, y que es por ello que constituye un eslabón muy importante a ser tenido en cuenta en las líneas filogenéticas propuestas.

Artabe et al (2001:208) consideran que las corystospermas de la línea cuneumxyloide, asociados a sistemas netamente fluviales, se desarrollaban en bosques mayormente

siempreverde subtropicales y estacionales conformando el primer estrato arbóreo, por encima de las coníferas, con sotobosque de helechos.

Al respecto, el material aquí estudiado proviene de un sistema netamente fluvial, pero no se cuenta con los elementos necesarios para sostener dicha afirmación. Es importante señalar que este leño fue encontrado en la sección más alta de la Formación Carrizal, a 2 m aproximadamente de su contacto con Fm. Quebrada del Barro, no relacionado con otros leños.

Considerando las paleocomunidades definidas por Artabe *et al.* (2001) esta especie formaría parte de la denominada Paleocomunidad 4 caracterizada por una tafocenosis constituida por *Corystospermaceae* y coniferales con *Araucarioxylon protoaraucana* como permineralizaciones y helechos de la familia *Osmundaceae* como *Cladophebis mesozoica*, *C. kurtzi*, *C. mendozaensis* y *C. sp.* preservadas como impresiones.

Esta paleocomunidad, no es válida para la Fm. Carrizal; aquí, más bien conformarían una paleocomunidad con las voltziales (*Heidiphyllum* y *Telemachus*), las citadas Osmundales, Peltaspermales (*Lepidopteris*) y las especies *incertae sedis* como *Kurtziana cacheutensis*, *Taeniopteris* y *Linguifolium*.

Familia PROTOPINACEAE

Protophyllocladoxylon Kräusel 1939

Especie Tipo: *Protophyllocladoxylon leuchsii* Carrusel, 1939.

Protophyllocladoxylon cortaderitaensis Menéndez, 1956

Fig. 69. A-E

DESCRIPCIÓN: leño decorticado de 10 cm de largo, un ancho de 3 cm y el radio mayor alcanza los 7,5 cm (Fig. A). Preserva tan solo el xilema secundario. Anillos de crecimiento marcados, de hasta 10 filas de células, dando un ancho de 280 μm , diferenciándose el leño temprano y el leño tardío; algunos anillos están deformados, pero sin constituir shering-zone, con un ancho de 85 μm (Fig. D),

Traqueidas en corte transversal son de contorno poligonal a rectangular con un alto de 28,12 μm y un ancho de 38,75 μm , siendo el grosor de las paredes de 5 μm . (Fig. B). Presentan punteaduras tanto en las paredes tangenciales como radiales (Figs. C y D). Punteaduras de contorno circular a hexagonal, uniseriadas, escasas biseriadas, araucariodes, con abertura circular. Radios leñosos de recorrido rectilíneo, levemente sinuosos en corte transversal, son homogéneos, uniseriados, escasos biseriados, los más altos tienen 20 células

con un diámetro medio de 30 μm y los cortos 5 células de alto, que corresponden a 600 μm y 150 μm respectivamente. Campos de cruzamiento con punteaduras areoladas en número variable, 2, 4 ó 6 por campo (Fig. E).

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB N° 10142. CTES-PMP 1920 a-c y 1921.

CTES-PMP 1916 a-e

COMENTARIOS: el tipo de punteaduras presentes en las paredes radiales de las traqueidas es un carácter típico de las Protopinaceas. Por otra parte, los radios homocelulares, uniseriados, sumado a los demás caracteres descriptos, permiten su determinación específica.

Este género presenta un largo biocrón, que se extiende desde el Carbonífero Inferior hasta el Cretácico, y a su vez, presenta una amplia distribución en Rusia, Alemania, África, Brasil, Chile y Argentina. En nuestro país *P. cortaderitaensis* fue descrito para la Fm. Cortaderita, de edad Triásico Superior. Este género es considerado por algunos autores como Artabe y Zamuner (1994) y Artabe *et al.* (2001) como sinónimo de *Protocircoporoxylon*, pero los caracteres presentes en ambos permiten mantenerlos separados. Crisafulli (2005: fig. 95) da a conocer la distribución del género desde el Pérmico al Cretácico.

De acuerdo con Artabe *et al.* (2001) esta especie forma parte las comunidades del Mesotriásico tardío, Cortaderitariano, MBC, asignándole a la que determinan como Paleocomunidad 5 y fisionomicamente correspondería a un bosque siempreverde subtropical estacional. Asimismo indican que esta especie es un elemento precursor de las Coniferales.

GINKGOALES

Ginkgophytoxylon

Ginkgophytoxylon lucasii Tidwell y Munzing, 1995

Fig 70. A-G.

1995 *Ginkgophytoxylon lucasii* Tidwell y Munzing, *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin* 6: 91-100, figs. 2, 3, 4 H

2003 *Ginkgophytoxylon lucasii* Tidwell y Munzing en Crisafulli, *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. n. s.* 5: 169-181, figs 6-D, 8 A-B

2005. *Ginkgophytoxylon lucasii* Tidwell y Munzing en Crisafulli (Tesis Doctoral, Inédito)

DESCRIPCIÓN: Leño de 6 cm de diámetro, con médula excéntrica de 0,6 cm, a, rodeada por cuatro anillos de crecimiento marcados (fig. 69. A-B), con un ancho de adentro hacia fuera de 0,4 cm, 0,7 cm, 1 cm y 0,8 cm respectivamente lo que da una sensibilidad media de 2,66, es decir, era un leño complaciente. Los anillos, en algunos casos están bien desarrollados, diferenciándose el leño temprano y el tardío, mientras que en otros casos están deformados (fig. 69 C)..

Medula homogénea y parenquimática con células de contorno circular a hexagonal, con un diámetro medio de 102 μm (mínimo 82 μm –máximo 150 μm), con escasas células esclerenquimáticas con un diámetro regular de 60 μm y la pared de 7,5 μm . Xilema primario endarco, con células circulares de un diámetro medio de 20 μm (mínimo 15 μm –máximo 30 μm). Traqueidas en corte transversal de contorno circular, de 32 μm de diámetro (mínimo 22,5 μm –máximo 45 μm), con paredes gruesas de 15 μm (figs. C-D). De trayecto rectilíneo, en corte tangencial los campos de cruzamiento son simples, en general con dos puntuaciones. Traqueidas con puntuaciones de circulares a hexagonales, en general biseriadas, muy raras uniseriadas, sin engrosamientos helicoidales. Radios leñosos homocelulares y bajos de trayecto rectilíneo en corte transversal, en corte longitudinal son uniseriados.(fig.69 E). Campos de cruzamientos simples (fig. 69. F-G).

Todo el leño esta invadido por gran cantidad de hifas de hongos.

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10441, CTES-PMP 1915 a-d.

CTES-PMP 1915 a-d

COMENTARIOS: La presencia de una médula homogénea, la ausencia de engrosamientos helicoidales en el xilema secundario, radios leñosos uniseriados y bajos, son las características más sobresalientes que permitieron la identificación de la presente especie. Recientemente Crisafulli (2005) cita por primera vez este género para el Pérmico de Gondwana y describe en detalle las diferencias existentes entre las dos especies conocidas: *G. permiense* del Pérmico del sur de Francia y *G. lucasii* del Pérmico Inferior de la Formación Hueco de Nueva Méjico. Con esta cita se extiende el biocrón de esta especie desde el Pérmico Inferior al Triásico superior

Orden CYCADALES

A escasos metros de puesto de Mina Rickard, se encuentran leños *in situ* o levemente rodados; es allí donde se realizó un censo, tomando 24 cuadrículas de 100 m² cada una, es decir se relevaron 2400 m² contándose un total de 79 troncos, el mayor número de leños por cuadrícula es de 8 (ocho), hay cuadrículas que no tienen ningún leño, mientras que otros tan solo tienen 1(uno). También se han tomado las distancias entre ellos dentro de cada cuadrícula, está resumido en la Tabla 1. El diámetro de los troncos *in situ* varía entre 30 cm a 25 cm, los restos de diámetros menores (7-8-10cm). A los resultados de este censo se le ha aplicado hasta el momento métodos estadísticos.

Cycadal indet.

Figuras 70. A-F; 71. A-E y 72 AD

DESCRIPCIÓN: leños decorticados, de diámetros variables, los mayores de 30 cm, con un promedio de 28 cm, los más pequeños alcanzan un diámetro de 7-8 cm y un largo de hasta 40 cm (fig. 70. A-B). En los ejemplares adultos se diferencia una gran médula parenquimática, con haces medulares de tejido secundario, con diferentes formas, números y posiciones, en los leños más pequeños los mismos disminuyen de tamaño, aumentan el número y varían las posiciones (fig. 71. D-F). Xilema primario mesarco con células poco diferenciadas; el xilema secundario (fig. 72 A-B), aparentemente forma un solo ciclo fuera de la médula, es monocíclico, en algunos casos está totalmente deformado, formando un verdadero zig-zag (fig. 72. C), mientras que en otros responden al tipo tafonómico “Shaped linear rows” (fig. 72. D).

Las traqueidas, en corte transversal (en tejido normal) están alineadas con un recorrido levemente sinuoso, con un diámetro medio de μm 20 μm (mínimo 18 μm -máximo 27 μm), de contorno circular a hexagonal, de paredes delgadas (fig. 72. E.); en corte tangencial presentan puntuaciones del tipo araucarioides, uni y biseriadas (fig. 72.. A).

Radios leñosos uniseriados, escasos biseriados, cortos homogéneos y homocelulares, escasos heterogéneos (fig. 72 B y C). Puntuaciones en las paredes radiales de las traqueidas, areoladas, uni a biseriada, predominan estas últimas (fig. 72. D)

MATERIAL ESTUDIADO: CTES-PB 10107, 10123, 10145, 10150.

CTES-PMP 1917 a-c, 1918 a-f, 1919 a-d.

COMENTARIOS: a pesar de que se dispone de gran cantidad de material y que, se realizaron, numerosos cortes de cada uno de los ejemplares, no se ha podido determinarlo a nivel genérico. Los caracteres anatómicos que presenta este material, no son asimilables a ninguno de los géneros conocidos hasta la fecha. Sin duda forma parte del grupo de las Cycadales monocíclicas.

PALINOLOGÍA

En esta sección se da a conocer un listado de la palinoflora determinada para la Fm. Carrizal. Como se explica en el Capítulo 1, las muestras de polen fueron tratadas con los métodos convencionales de extracción físico-químicas (según Volkheimer y Melendi 1976). La asociación se extrajo de un perfil realizado al norte de la ruta de acceso a Marayes (Fig.16), donde se muestrearon 11 niveles, siendo todos ellos fértiles, los más bajos, cerca de los niveles de carbón, eran los más ricos en cantidad de polen.. Se han determinado 20 formas (Figs. 73 y 74) entre granos y esporas, que están representados en el siguiente listado, ordenado alfabeticamente:

- Alisporites australis* de Jersey 1962 (pl.2, Fig. 2)
- Alisporites cacheutensis* Jain 1968
- Alisporites grandis* (Cookson) Dettmann 1963
- Alisporites parvus* de Jersey 1962
- Alisporites robustum* Balme 1970.
- Alisporites townrovii* Helby 1967
- Apiculatisporis argentinus* Jain 1968
- Araucariacites* sp.cf. *A. Fissus* Reiser & William 1969
- Cacheutasporites wielandii* Jain 1968
- Calamospora tener* (Leschik) de Jersey 1962
- Cycadopites argentinus* Herbst 1965
- Cycadopites magnus* Herbst 1965
- Cycadopites granulatus* (de Jersey 1962) de Jersey 1964
- Equisetosporites steevesii* (Janosius) de Jersey 1968
- Falcisporites nuthallensis* (Clarke) Balme 1970 (Pl.2, fig.4)
- Lycospora* sp
- Megamonosporites parvus* Jain 1968
- Minutosacus acutus* Mädlar 1964.
- Monosulcites castroensis* Herbst 1964
- Monosulcites enormis* (Jain) Herbst, 1970
- Monosulcites* cf. *M. schizolpalus* (Jain) Herbst 1970
- Monosulcites* sp
- Osmundicites wellmanii* Cooper 1953

Platysaccus ¿ *papillionis*

Platysaccus sp.

Polypodiisporites sp. cf. *P. ipsviciensis* (de Jersey) Playford y Dettman

Psilomonosporites balmei Jain 1968

Puntatomonocolpitis walkomii de Jersey 1972

Regulatisporites sp. cf. *R. neuquensis*

Regulatisporites sp. cf. *R. nelsonensis* Raine

Steevesipollenites clavinger de Jersey & Raine 1990

Afinidades Botánicas

De acuerdo a las afinidades botánicas señaladas por Zavattieri (en Zamuner et al. ,2001:153), en la Fm. Carrizal se identifican representantes de seis (6) Divisiones (siguiendo el sistema de clasificación utilizado en esta Tesis), que corresponden a: Lycophyta, Sphenophyta, Filicophyta, Pteridospermophyta, Ginkgophyta y Gymnospermophyta, los que se distribuyen de la siguiente manera:

Clase LYCOPSIDAE

Orden LYCOPODIALES

Lycospora sp

Lycopsidas indeterminadas

Puntatomonocolpitis walkomii de Jersey 1972

Clase SPHENOPSIDAE

Orden EQUISETALES

Calamospora tener (Leschik) de Jersey 1962

Clase FILICOPSIDAE

Orden FILICALES

Familia **Osmundaceae**

Osmundicites wellmanii Cooper 1953

Familia Polypodiaceae-Hymenophyllaceae

Polypodiisporites sp. cf. *P. ipsviciensis* (de Jersey) Playford y Dettman

Filicopsidas indiferenciadas

- Regulatisporites* sp. cf. *R. neuquensis*
Regulatisporites sp. cf. *r. nelsonensis* Raine
Apiculatisporis argentinus Jain 1968

Clase GYMNOSPERMOPSIDAE

Familia Corystospermaceae

- Alisporites australis* de Jersey 1962 (pl. 2, Fig. 2)
Alisporites cacheutensis Jain 1968
Alisporites grandis (Cookson) Dettmann 1963
Alisporites parvus de Jersey 1962
Alisporites robustum Balme 1970.
Alisporites townrovi Helby 1967

Ordenes cycadales, Ginkgoales, Pentoxylales, Cycadeoidales, ? Czekanoswskiales y Flia Peltaspermaceae.

- Cycadopites argentinus* Herbst 1965
Cycadopites magnus Herbst 1965

Orden CONIFERALES

- Araucariacites* sp.cf. *A. fissus* Reiser & Willim 1969
Cycadopites granulatus (de Jersey 1962) de Jersey 1964
Cycadopites argentinus Herbst 1965
Cycadopites magnus Herbst 1965

Familia Podocarpaceae y Pinaceae

- Platysaccus papillionis*
Platysaccus sp

Gymnospermopsidae indiferenciadas

- Falcisporites nuthallensis* Mädlar 1964

Orden GNETALES

Equisetosporites steevesii (Janosius) de Jersey 1968

Steevesipollenites clavinger de Jersey & Raine 1990

COMENTARIOS:

Analizando la lista polínica determinada se puede observar que los pólenes mejor representado corresponde a los bisacados (Infraturma Disacciatriletes) y polen colgado (Infraturma Plicados). La familia mejor representada es la de las Corystospermaceae y el orden Coniferal. Esto es coincidente, en parte con los análisis realizados por Yrigoyen y Stover (1970), quienes al describir el polen de la Formación Carrizal, (que corresponden al nivel que denominaron M 1), determinan una predominancia del polen de gimnospermas bisacadas y las Cycadaceae.

Por otra, analizando la distribución temporal de los materiales observados y considerando el trabajo de Zavattieri y Batten (1996), en la Formación Carrizal se encuentran elementos típicos de edad Ladiniano Alto-Carniano temprano como: *Alisporites australis*, *Alisporites parvus*, *Platysaccus papillionis*, *Falcisporites nuthallensi*, *Mimutosacus acutus* y *Cycadopites granulatus* entre otros; como así también elementos considerados por estos autores como de edad Carniano-?Noriano Temprano con: *Alisporites cacheutensis*, *Puntatomonocolpitis walkomii*, *Monosulcites enormis*, *Alisporites grandis*, *Cycadopites magnus*, *Steevesipollenites clavinger*, *Monosulcites enormis*, *Monosulcites castroensis*, *Monosulcites* cf. *M. schizolpalus*, *Osmundicites wellmanii* y *Equisetosporites steevesii*.

Como se puede observar, los resultados del análisis polínico realizado en este trabajo tienen afinidades con los realizados por Zavattieri y Batten (1996) y concuerdan con la edad asignada por la megaflore estudiada como Carniano-Noriano.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIÓN I

INTRODUCCIÓN

En este Capítulo se realiza un análisis general de la mega y microflora estudiadas. Además, se realizan las comparaciones con otras paleofloras triásicas de Argentina y Chile (Formaciones del Norte de Chile, Altos del Carmen, Cachivarita, Las Breas y San Felix).

Considerando la paleoflora estudiada se realizan observaciones paleoecológicas, paleoambientales, como también sobre la edad.

ANÁLISIS DE LA MICROFLORA Y DE LA MEGAFLORA

De la clase Lycopsida no se han encontrado restos megascópicos y en cambio está representada por dos esporas, una de ellas dentro de un grupo de lycophytas no determinadas. En cambio las sphenophytas, con un solo representante megaflorístico, *Neocalamites* sp., (pero con abundantes restos megascópicos mal preservados), presenta en el registro palinológico una gran abundancia de *Calamospora tener*.

Las Osmundales, que se han preservado en la megaflora abundantemente con tres especies de *Cladophebis*, tan solo presenta el registro de un tipo de espora, con pocos ejemplares, mientras que las Polypodiaceae e Hymenophyllaceae y Filicopsidas indiferenciadas, están muy bien representadas (sobre todo las últimas) con cuatro palinomorfos muy bien representados en el total de formas.

Corystospermaceae es la familia mejor representada como megaflora, con cuatro géneros: *Dicroidium* (5 especies y 4 variedades); *Xylópteris* con una especie, *Johnstonia* (2 spp. y 2 variedades) y *Zuberia* con 2 especies. De la misma forma es el grupo de palinomorfos más abundante en el espectro polínico, con cuatro formas.

Dentro del grupo palinológico definido como de afinidades botánicas con cycadales, Ginkgoales, Pentoxylales, Cycadeoidales, ? Czekanosowskiales y Flia Peltaspermaceae, se identificaron dos palinomorfos: *Cycadopites argentinus* Herbst 1965 y *Cycadopites magnus* Herbst 1965, ambos con un buen registro. Sin embargo, las Ginkgoales tienen una gran abundancia en cuanto al número de materiales en la megaflora, que se resumen en tres especies de *Sphenobaiera*, mientras que las Peltaspermaceae, son menos abundantes y con tan solo dos géneros, *Pachidermophyllum* y *Lepidopteris*, mientras que las cycadales se han

conservado tan solo como leños. Es decir que no hay relación, entre la megaflore y la microflore determinada en este subgrupo.

En la microflore se identifican dentro de las Coniferales 6 palinomorfos, dos de ellos, específicamente de la familia Podocarpaceae y Pinaceae respectivamente y entre de las denominadas como Gymnospermopsidas indiferenciadas también solo una forma. En cambio en la megaflore se describen, dentro de este grupo tres géneros: *Heidiphyllum*, *Telemachus* y *Protophyllocladoxylon*, los dos primeros con una gran cantidad de materiales, es decir muy bien representados.

Respecto a *Yabeiella*, considero que la misma forma parte del orden Gnetales, o al menos tiene gran afinidad con el mismo, por lo que, comparando con las semejanzas botánicas definidas en el Capítulo anterior, el mismo estaría, de ser así, representado por dos palinomorfos, *Equisetosporites steevesii* (Janosius) de Jersey 1968 y *Steevesipollenites claviger* de Jersey & Raine 1990, éste último considerado como determinante de una biozona, lo que implica a su vez de gran importancia para la asignación de la edad de la Formación Carrizal.

RELACIÓN ENTRE LOS TAXONES PRESENTES Y ABUNDANCIA

En Fm. Carrizal se han determinado 51 taxones, considerando las variedades de *Dicroidium odontopteroides*, pero no las variedades de *Yabeiella* descriptas.

La escasez o abundancia de los mismos se ha determinado teniendo en cuenta, por una parte el número de ejemplares descriptos, y por otra parte, la presencia de ellos en los diferentes niveles analizados (Tabla I). Esta escala es subjetiva y se basa en la cantidad de ejemplares observados en el campo y consiguientemente la cantidad presente en las colecciones. No se basa en datos numéricos precisos, es un "conteo".

En ella se puede observar que la familia Corystospermaceae es la de mayor presencia, principalmente con *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides*, *Dicroidium lancifolium* var. *lancifolium*, *Zuberia sahnii*, *Johnstonia stelzneriana* var. *stelzneriana*; las Ginkgoales, que sin mucha representación específica su presencia es importante, lo mismo ocurre con las Sphenophytas, que a pesar de que se ha determinado un solo género, sin llegar a nivel específico, su presencia en número de ejemplares, sobre todo en los niveles más bajos de la formación es muy importante.

Los géneros *Cladophebis*, *Telemachus* y *Heidiphyllum*, que de por sí forman una asociación junto con *Taeniopteris*, *Linguifolium*, *Kurtziana* y algunas semillas, además de

hallarse en un mismo nivel, salvo los dos primeros que se los encuentra en otros niveles, tienen una muy buena presencia, al igual que *Yabeiella* y las Cycadales, estas últimas representadas tan solo con leños, pero formando un bosque puro.

Por otra parte, teniendo en cuenta los taxones determinados, se pueden observar las agrupaciones taxonómicas resultantes (Gráfico I.), a nivel de divisiones, clases, órdenes, familias y especies *Incertae sedis* respectivamente. Estas últimas son los más representados en número de especies, le siguen en orden decreciente las *Corystospermaceae*, tanto en géneros como en especies y variedades, en tercer término las *Ginkgoales* y las *Filicopsidas*.

ASOCIACIONES RECONOCIDAS EN DIFERENTES NIVELES DE LA FORMACIÓN CARRIZAL

Del análisis de la paleoflora estudiada y considerando su distribución a lo largo del perfil, se han determinado para la Formación Carrizal cinco (5) asociaciones, los que a su vez constituyen niveles plantíferos:

Asociación A: de *Hepatacites*, *Pyrenomytes* y *Neocalamites*, Corresponde a una facie de areniscas limosas.

Asociación B: de *Corystospermaceae*, *Peltaspermaceae* y *Ginkgoales*, representada la asociación de abajo hacia arriba del perfil, por *Dicroidium*, *Johnstonia*, *Xylopteris*, *Zuberia*, *Pachidermophyllum* y *Sphenobaiera*. Corresponde a sedimentos arcillo-limosos.

Asociación C: de *Yabeiella*, *Sphenobaiera argentina*, *Pyrenomycetes* y escasos restos de *D. odontopteroides*. Corresponde a sedimentos arcillo-limosos.

Asociación D: compuesta por *Cladophebis*, *D. odontopteroides* var. *remotum*, *Heidiphyllum*, *Kurtziana*, *Taeniopteris*, *Linguiifolium*, *Telemachus*, *Carpolipthus* y semillas indeterminadas. Corresponde a un nivel de arcillitas grises muy compactas.

Asociación E: caracterizada por la presencia de leños de *Protophyllocladoxylon*, *Marayea*, *Ginkgophytoxylon* y dentro de la misma un nivel puro e *in situ* de Cycadales *indet.* Los niveles portadores corresponden a areniscas y conglomerados ocre-rojizos.

PALEOECOLOGÍA Y PALEOAMBIENTE

Las paleofloras Triásicas de Argentina están representadas principalmente por Equisetales, Osmundales, Pteridospermales, Peltaspermales, *Ginkgoales*, Bennettitales,

Coniferales, Cycadales y un grupo de géneros característicos, determinados como incertae sedis con *Kurtziana*, *Yabeiella*, *Linguifolium* y *Taeniopteris*.

Según Artabe *et al.* (2001: 201), desde el punto de vista paleoecológico, estas floras estarían ligadas al desarrollo de un clima seco estacional, con la consiguiente diversificación de las gimnospermas, principalmente las corystospermas, confieras y cycadales, que desarrollan estrategias adaptativas (Wing y Sues, 1992). Tal es así que, algunos de los géneros de estos ordenes caracterizaron a paleocomunidades triásicas conformando matorrales monoespecíficos, paleocomunidades herbáceas-arbustivas y bosques monoespecíficos y mixtos. En este tema se siguen algunos de los criterios utilizados por Artabe *et al.* (2001:199-225).

La paleoflora estudiada representa la vegetación desarrollada a lo largo de un río anastomosado, con variable intensidad de corriente, planicies de inundación, por lo que se considera que la vegetación es autóctona. Por otra parte, es importante señalar, que teniendo en cuenta la preservación de los materiales, en general se puede considerar que provenían de zonas cercanas (con poco arrastre), y la intensidad de las corrientes era baja o moderada, salvo ciertos sectores del perfil donde, sobre todo los leños están asociados a niveles conglomerádicos que de por sí, indicarían mayores velocidad de corriente.

La Asociación A, representada por Fungi, Bryophytas y Sphenopsidas, constituyen la vegetación marginal del río, además se puede considerar, teniendo en cuenta su composición, que era una vegetación estacional. Para su desarrollo eran indispensables climas cálidos, subtropicales con alta disponibilidad de suelos húmedos.

La Asociación B, constituida principalmente por Pteridospermophytas (Corystospermaceae), Peltaspermaceae (*Lepidopteris* y *Pachydermophyllum*) y Ginkgoales, se trataría de un bosque siempre verde subtropical, estacional, representado principalmente por *Sphenobaiera* y *Zuberia* y con un estrato herbáceo-arbustivo integrado básicamente por *Dicroidium*, *Johnstonia* y *Xylopteris*.

Ambas Asociaciones A y B se considera como una sola paleocomunidad, Paleocomunidad 1, cuya tafocenosis sería autóctona, constituida por Pyrenomycetes, *Hepaticites* sp., *Neocalamites* sp., *D. odontopteroides* var. *odontopteroide*, *D. odontopteroides* var. *remotum*, *D. odontopteroides* var. *obtusifolium*, *D. odontopteroides* subespecie *orbiculoides* *D. dubium* var. *tasmaniensis* (Feistmantel) Gothan *D. lancifolium* var. *lancifolium*, *D. argenteum*, *D. marayaensis* nov. sp., *Zuberia shanni*, *Zuberia zuberi*, *Johnstonia coriacea* var. *coriaceae*(Johnston), *Johnstonia stelzneriana* var. *stelzneriana*,

Johnstonia stelzneriana var. *serrata*, *Xilopteris argentina*, *Lepidopteris stormbergensis*, *Pachidermophyllum precordillerae*, *S. sectina* y *S. stormbergensis*.

El Tipo fisionómico sería una paleocomunidad herbáceo-arbustiva, con un estrato arbóreo como elemento menor.

La Asociación C, compuesta principalmente por *Yabeiella* y *Sphenobaiera argentina*, y escasos restos de *D. odontopteroides* y *Pyrenomyces* y la Asociación D, representada por Osmundales, coniferales, *Taeniopteris* y *Linguifolium* dan lugar a la Paleocomunidad 2, con una tafocenosis paraautóctonas, integrada por *Cladophebis kurtzi*, *C. mendozaensis*, *C. mesozoica*, *D. odontopteroides* var. *remotum*, *Sphenobaiera argentinae*, *Heidiphyllum elongatum*, *Telemachus elongatus*, *Kurtziana cacheutensis*, *Yabeiella brackebuschiana*, *Yabeiella mareyesiacae* var. *ampla*, *Yabeiella mareyesiacae* var. *acuta*, *Yabeiella mareyesiacae* var. *typica*, *Y. wielandi*, *Y. crassa*, *Fraxinopsis andium*, *Rochipteris lacerata*, *Taeniopteris* sp. 1, *Taeniopteris* sp. 2, *Taeniopteris* sp. 3, *Linguifolium tenison-woodsii*, *Carpolithus mackyi*, cf. *Fanerotheca papilioformis*, *Semilla* sp. A, *Semilla* sp. B y *Cono* sp.

Esta paleocomunidad presenta un estrato herbáceo-arbustiva constituida por los helechos y corystospermas y un estrato arbóreo caducifolio constituido principalmente por las ginkgoales y voltziales y árboles siempreverdes de coníferas, que se desarrollaban en un clima subtropical estacional.

La asociación E, constituye a su vez la Paleocomunidad 3, con un aspecto fisionómico arbustivo-arbóreo, con bosques puros formados por Cycadales y un bosque mixto compuesto por Protopinaceas y como elemento subordinado *Cumneumxylon spallettii*.

COMPARACIÓN CON PALEOFLORAS TRIÁSICAS DE ARGENTINA Y CHILE

Para la comparación de las floras triásicas de Argentina se han utilizado listas ya existentes de Kokogian *et al.* (1999:383, 389 y 395), Zamuner *et al.* (2001: 181-183) y Stipanovic (2002:314-316) y se han modificado con las últimas citas, más el material de Formación Carrizal. Se han considerado dentro de la Cuenca Cuyana, las Formaciones: Potrerillos y Cacheuta y Santa Clara; para la Cuenca Ischigualasto-Villa Unión, las Formaciones Ischichuca, Los Rastros e Ischigualasto; en la Cuenca de Malargüe, la Fm. Chihuido; de la Cuenca Neuquina, Fm. Paso Flores; en Los Menucos, Fm. Vera; en el Grupo El Tranquilo las Formaciones Cañadón Largo y Laguna Colorada. Para la comparación con las paleoflora de norte de Chile se han utilizado los trabajos de Fuenzalida (1937), Azcárate y Fazola (1970), Troncoso *et al.* (2000), Gnaedinger y Herbst (2001), Herbst *et al.* (2001), Lutz

et al. (2001) Herbst y Gnaedinger (2002), Lutz et al. (2003) Gnaedinger y Herbst (2004). Se consideran las formaciones:

- 1) Fm. La Ternera con dos localidades (aquí se la considera como una unidad):
 - a- Quebrada La Cachivarita, área del Cerro La Ternera, provincia de Copiapó, III Región (27°07'S-69°48'W) y
 - b- Quebrada del Carbón, área del cerro La Ternera (ruta 31 aproximadamente km 50), provincia de Copiapó, III Región (27° 69'S – 69°43'W);
 - c- camino Quebrada del Carbón a Mina La Chilca
- 2) Fm. El Puquén, Bahía Los Lobos, al norte de Los Molles, provincia de Petorca, V Región (32°13'S- 71°30'W);
- 3) Fm. Las Breas, Punta del viento, 20 km al este de Vicuña, provincia del Elqui, IV Región (29°59'S-70°30'W),
- 4) Fm. San Félix, área de Altos del Carmen, al este de Vallenar, provincia de Huasco, III Región (28°50'S- 70°25' W y
- 5) Quebrada del Salitral.

En la Tabla II se resume dicha información; de la misma surge el número total de taxones citados para ambos países es de 279, de ellos 34 taxones son comunes a ambos países, 17 son exclusivamente chilenos; por otra parte solo 130 taxones tienen un registro en varias formaciones, mientras que 87 se citan una sola vez para Argentina y 24 una sola vez para Chile. En el gráfico 2 se puede observar los taxones con una sola cita agrupados por reinos, clases y ordenes.

Comparando las paleofloras de las Formaciones argentinas y chilenas citadas, con la de Fm. Carrizal, resulta que ésta última, comparte el mayor número de taxones con las Formaciones Potrerillos y Cortaderita y también presenta afinidad con las Formaciones Cacheuta y Los Rastros (Gráfico 3).

En Chile, las mayores afinidades se dan con la Formación La Ternera; sin embargo, tanto de la estratigrafía, sedimentología y de la paleoflora demuestran que, ambas son depósitos diferentes.

Como un dato adicional, se analizaron los datos particulares de cada Formación, tanto de Argentina como del Norte de Chile, que dio por resultado el gráfico 4, donde se observa que las Formaciones con mayor número de taxones citados en Argentina son: Potrerillos, Cañadon Largo, Barreal, Carrizal y Cortaderita; mientras en el norte de Chile corresponden a la Fm. La Ternera, Las Breas y El Puquén respectivamente.

Respecto a los taxones del norte chileno, ellos corresponden a: Filicophyta, Pteridospermophyta, Coniferophyta, Ginkgoales y Coniferales, (Podocarpaceae) y a hojas *Incertae sedis*, con los siguientes representantes respectivamente: *Asterotheca fuchsi* (Zeiler) Herbst, *Todites chilensis* Herbst y Troncoso, *Reinitsia terneriana* Herbst y Troncoso, *Gleichenites cachivaritensis* Herbst y *Gleichenites* sp; *Dicroidium hernandezii* Gnaedinger y Herbst, *D. obtusifolium* (Johnston) Towrow y cf. *Zuberia* sp; *S. pontifolia* Anderson y Anderson, *S. schenkii* (Feistmantel) Florin, *G. matatiensis* (And. y And.) Gnaedinger y Troncoso Forma 2, ? Semillas de Ginkgoales, *G. covacevicii* Troncoso y Herbst y ? *Ginkgoites antarctica* (Saporta) Seward; *Desmiophyllum cacheutensis* (Kurtz) Troncoso, Gnaedinger y Herbst y *Linguifolium* sp, *Rochipteris chilensis* Gnaedinger, *R.* sp, *Taeniopteris anavolans* Anderson y Anderson, *T. lutzae* Gnaedinger y Herbst y *T. homerifolius* Anderson y Anderson. Si agrupamos los taxones chilenos de acuerdo a la sistemática citada, (gráfico 5), se puede observar que hay un predominio de las gimnospermas *Incertae sedis* (con los géneros *Kurtziana*, *Taeniopteris*, *Rochipteris*, *Linguifolium*, *Dejerseya* y *Yabeiella*), sobre los demás grupos taxonómicos y seguidas de las coniferales y pteridospermas respectivamente. En la Tabla II se reúnen los taxones presentes en las Fm. triásicas argentinas y chilenas y se observa que los taxones compartidos hacen un total de 34 y distribuidos sistemáticamente de acuerdo a la Tabla III de la que surge que los géneros más representados son: *Dicroidium*, *Sphenobaiera* y *Taeniopteris*.

GRUPO	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	Nº spp
Filicopsida	Marattiales	Asterothecaceae	<i>Asterotheca</i>	1
	Filicales	Dipteridaceae	<i>Dictyophyllum</i>	1
		Osmundaceae	<i>Cladophebis</i> <i>Todites</i>	2 1
Pteridospermas	Corystospermales	Corystospermaceae	<i>Dicroidium</i> <i>Zuberia</i> <i>Xylopteris</i>	5 1 2
	Peltaspermales	Peltaspermaceae	<i>Lepidopteris</i>	2
Coniferopsidae	Voltziales	Voltziaceae	<i>Heidiphyllum</i>	1
	Coniferales	Podocarpaceae	<i>Rissikia</i>	1
	Ginkgoales	Ginkgoaceae	<i>Sphenobaiera</i> <i>Ginkgoites</i>	4 3
Gimnospermas <i>Incertae sedis</i>			<i>Kurtziana</i> <i>Rochipteris</i> <i>Taeniopteris</i>	2 3 6

Tabla III. Distribución sistemática de los taxones presentes en Argentina y Chile.

Por otra parte, tomando únicamente los taxones descritos para el norte de Chile, 24 en total, y comparándolos con los mismos presentes en Argentina en las diferentes formaciones, se observa que la Fm. La Ternera comparte el mayor número de taxones con la Fm. Cañadón Largo con 21 taxones en común del total, es decir una afinidad del 87,5 %. Mientras que la Fm. Las Breas es la más afín a Fm. Carrizal con un 85,7 %.

LIGNOFLORA TRIÁSICA EN ARGENTINA Y CHILE

La lignoflora de la Fm. Carrizal está representada por Osmundaceae, Corystospermaceae, Ginkgoaceae, Protopinaceae y cycadopsidas; teniendo en cuenta los leños fósiles descritos para las Formaciones del Triásico de Argentina y Chile, la misma está representada por 22 spp. (Tabla V), de los cuales solo uno, *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* Menéndez, es común a ambos, mientras que, cuatro géneros *Vladiloxylon*, *Araucarioxylon* Krausel, *Lobatoxylon* y *Prototaxoxylon* son, hasta el momento, exclusivamente chilenos; el resto (17 especies) están descritas solo para Argentina. La edad de todos los leños oscila entre Mesotriásico a Neotriásico.

Realizando un análisis de la Tabla IV, se observa que el grupo mejor representado corresponde a las Corystospermaceae con 7 especies, continúan las protopinaceas, araucariaceas y cycadales con tres especies cada una, luego las osmundaceas con dos especies y finalmente las ginkgoaceas, taxáceas y cupresáceas con tan solo un representante cada una.

Si tomamos la representación a nivel familia, en ambos países, se observa que las protopinaceas, araucariaceas están en ambos, al igual que representantes de las coniferales y cycadales.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA EDAD

Los primeros trabajos acerca de la estratigrafía y de la paleoflora de la Formación Carrizal (Capítulo 1 y 2) consideraban como de edad “Rética ó Rhaetica”; según Stipanovic (2002: 240) esta edad corresponde a Triásico Medio Alto-Triásico Superior.

Una reseña de la opinión de diferentes autores muestra:

---- según Spalletti et al. (1999) al considerar el desarrollo temporal de las cuencas triásicas argentinas, hay que tener en cuenta el marco cronoestratigráfico, las condiciones geotectónicas en cada nivel cronoestratigráfico y los caracteres del registro sedimentario en cada uno de los depocentros. Tan es así que en base a información geocronológica, de las

biozonas y criterios evolutivos acerca de las plantas fósiles, de la evolución del relleno sedimentario y las principales discordancias geológicas han definido, para el Triásico argentino, tres pisos: 1- Barrealiano (Eotriásico a Mesotriásico Temprano)

2- Cortaderitariano (Mesotriásico Tardío a Neotriásico)

3- Floriano (neotriásico Tardío).

---- Kokogian *et al* (1999) al analizar los depocentros continentales triásicos de Argentina, asignan a la Fm. Carrizal la edad de Triásico Superior

---- Spalletti (2001: 93) consideran a la Fm- Carrizal entre el Triásico Medio–Triásico Tardío y al Piso Cortaderitariano, biozona BNP.

---- Según Bossi y Georgieff (2002: 190) refieren que de acuerdo a la megaplantas, microfloras y tetrápodos el Grupo Marayes tiene una edad Neotriásica, aunque Romer (1966b) consideró las icnitas como Meso-Neotriásico. Sostienen que de acuerdo a los últimos datos podría considerarse la edad del Grupo Marayes como Triásico Tardío.

---- De acuerdo al esquema presentado por Stipanovic (2002: 342-343), donde tiene en cuenta la microflora y la megaflore presente, define la edad de la Fm. Carrizal entre los 225 Ma. y los 214 m.a., es decir con una duración de 11 m.a., que corresponde al Triásico Superior, definido como Carniano-Noriano.

Teniendo en cuenta los análisis realizados en esta contribución, sumado a los antecedentes citados, la edad de la Fm. Carrizal es coincidente a la propuesta de Stipanovic (2002), (Fig. 19.), correspondiendo a la parte alta del Triásico Medio (Carniano Superior) y la parte baja-media del Triásico Superior (Noriano Inferior-Medio).

Número de especies	TAXONES	Abundancia
1	Pyrenomycetes	*
2	Hepaticites sp.	*
3	Neocalamites sp.	**
4	<i>C. kurtzi</i> Frenguelli	**
5	<i>C. mendozaensis</i> (Geinitz) Frenguelli	**
6	<i>C. mesozoica</i> Kurtz	***
7	<i>D. odontopteroides</i> var. <i>odontopteroides</i> (Morris) Gothan	***
8	<i>D. odontopteroides</i> var. <i>remotum</i> (Szajnoch) Retallack	**
9	<i>D. odontopteroides</i> var. <i>obtusifolium</i> Johnston	**
10	<i>D. odontopteroides</i> var. <i>moltenense</i> Retallack	**
11	<i>D. odontopteroides</i> subespecie <i>orbiculoides</i>	*
12	<i>D. dubium</i> var. <i>tasmaniensis</i> (Feistmantel) Gothan	*
13	<i>D. lancifolium</i> var. <i>lancifolium</i> (Morris) Gothan	***
14	<i>D. argenteum</i> Gnaedinger	**
15	<i>D. marayaensis</i> nov. sp.	*
16	<i>Zuberia shanni</i> (Seward) Frenguelli	***
17	<i>Zuberia zuberi</i> (Szajnoch) Frenguelli	**
18	<i>Johnstonia coriacea</i> var. <i>coriacea</i> (Johnston) Walkom	*
19	<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>stelzneriana</i> (Geinitz) Frenguelli	***
20	<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>serrata</i> (Geinitz) Frenguelli	*
21	<i>Xilopteris argentina</i> (Kurtz) Frenguelli emend. Stipanovic y Bonetti	*
22	<i>Lepidopteris stormbergensis</i> (Seward) Townrow	*
23	<i>Pachidermophyllum precordillerae</i> (Freng.) Retallack	*
24	<i>Sphenobaiera argentinae</i> (Kurtz) Frenguelli	***
25	<i>S. sectina</i> Anderson y Anderson	**
26	<i>S. stormbergensis</i> (Seward) Frenguelli	**
27	<i>Heidiphyllum elongatum</i> (Morris) Retallack	***
28	<i>Telemachus elongatus</i> (Ander.) Tay. Y Taylor	***
29	<i>K. cacheutensis</i> (Kurtz) Frenguelli emend. Petriella y Arrondo	**
30	<i>Y. brackebuschiana</i> (Kurtz) Oishi	***
31	<i>Yabeiella mareyesiacae</i> var. <i>ampla</i> (Geinitz) Oishi	**
32	<i>Yabeiella mareyesiacae</i> var. <i>acuta</i>	**
33	<i>Yabeiella mareyesiacae</i> var. <i>typica</i>	**
34	<i>Y. wielandi</i> Oishi	*
35	<i>Y. crassa</i> Jones & Jersey	*
36	<i>Yabeiella</i> sp.	*
37	<i>Fraxinopsis andium</i> (Frenguelli) And. & And.	*
38	<i>Rochipteris lacerata</i> (Arber) Herbst, Troncoso y Gnaedinger	*
39	<i>Taeniopteris</i> sp. 1	*
40	<i>Taeniopteris</i> sp. 2	*
41	<i>Taeniopteris</i> sp. 3	*
42	<i>Linguifolium. tenison- woodsii</i> (Etheridge) Retallack	**
43	<i>Carpolithus mackyi</i> Arber	**
44	cf. <i>Fanerotheca papilioformis</i> And. & And	*
45	<i>Semilla</i> sp. A	*
46	<i>Semilla</i> sp. B	*
47	<i>Cono</i> sp.	*
48	<i>Cuneumxylon spallettii</i>	*
49	<i>Protophylladoxylon cortaderitaensis</i> Menéndez	*
50	<i>Ginkgoxylon lucasii</i>	*
51	<i>Cycadphyta non det.</i>	**

Tabla I: Taxones presentes en la Fm. Carrizal y abundancia de los mismos. * = presencia, ** = representado en varios niveles; *** = bien representado en varios (muchos) niveles.

FORMACIONES	las Cabras	Potreros	Cachuta	Río Blanco	Chihuido	Llaneros	cañadón largo	Laguna colorada	Vera	Paso Flores	Ischichuca	Los Rastros	Ischigualasto	Agua de los pajeros	El Alcazar	Hilario	Barreal	Cortaderita	Coepea	Carrizal	Arroyo malo	Rancho de lata	La ternera	El Puquén	Las Breas	San Félix	Qda. del Salitral
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	X	Z	@
TAXON																											
<i>Pyrenomyces</i>																				o							
<i>Muscites guesselini</i> Towrow		x																									
<i>Heaticites</i> sp.																				x							
<i>Pleuromeia</i> sp		x	x						x		x																
<i>Phyllothea australis</i> Brongniart		x							x			x						x									
<i>P. gracilis</i> Frenguelli		x																									
<i>P. griesbachii</i> Zeiller emen. Surange									x																		
<i>Equisetites fertilis</i> (Frenguelli) Frenguelli		x							x			x		x				x									
<i>E. quindecimdentata</i> Menéndez															x												
<i>Equisetites</i> sp.	x					x											x										
<i>Neocalamites carrerei</i> (Zeiller) Halle	x	x	x				x				x	x	x	x	x	x		x									
<i>N. ischigualasti</i> Frenguelli												x															
<i>N. ramaccionii</i> Frenguelli												x															
<i>Neocalamites</i> sp.														x	x	x	x	x		x							
<i>Nododendron suberosum</i> Artabe y Zamuner		x																									
<i>Nododendron</i> sp		x									x																
<i>Asterotheca falcata</i> de la Sota y Archangelsky							x																				
<i>A. hilariensis</i> Menéndez															x												
<i>A. fuchsi</i> (Zeiler) Herbst																								o			
<i>A. menendezii</i> de la Sota y Archangelsky							x																				
<i>A. rygbiana</i> Herbst							x			x														o			
<i>A. truempy</i> Frenguelli		x																									
<i>Reinitia arrondiana</i> Herbst							x																				
<i>R. terneriana</i> Herbst y Troncoso																								o			
<i>R. colliveri</i> Herbst							x																				
<i>Marattia münsteri</i> Goeppert										x																	
<i>Danaeopsis fecunda</i> Hall							x																				
<i>Tranquilia jalfinii</i> Herbst							x																				
<i>Asbicaulis herbstii</i> (Arch. y de la Sota) Tidwell								x																			
<i>Todites baldonii</i> Herbst							x																				
<i>T. chilensis</i> Herbst y Troncoso																								o			
<i>Todites</i> sp							x																	o			
<i>Cladophlebis antarctica</i> (Nathorst) Halle					x													x									
<i>C. copiosa</i> Frenguelli		x																									
<i>C. denticulata</i> (Brongniart) Fontaine					x																						
<i>C. grahami</i> Frenguelli				x						x																	
<i>C. indica</i> (Oldham y Morris) Feismantel								x		x																	
<i>C. kurtzi</i> Frenguelli		x	x			?	x			x		x			x					o				o			
<i>C. mendozaensis</i> (Geinitz) Frenguelli		x	x		x		x	x	x	x		x	x		x		*	x		o				o			
<i>C. mesozoica</i> Kurtz		x	x				x	x				x			x		o			o				x			
<i>C. oblonga</i> Halle					x	x	x																				
<i>Cladophlebis</i> sp		x	x			x											x	x	x								
<i>Gleichenites gallegoi</i> Herbst							x																				
<i>G. potrerillense</i> Herbst		x																									
<i>G. cachivaritensis</i> Herbst																								o			
<i>Gleichenites</i> sp																								o			
<i>Chansithea argentina</i> Herbst							x																				
<i>Coniopteris harringtoni</i> Frenguelli										x								x									
<i>C. walkomi</i> Frenguelli																		x									
<i>Lobifolia jerseyi</i> Retallack		x																x									
<i>Dictyophyllum</i> (D.) castellanosi Stip. y Menéndez																		x									

TAXON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	@
<i>D. (D.) tenuifolium</i> (Stip. y Men.) Bonetti y Herbst										x							*						o				
<i>D. (T.) barrealeensis</i> (Stipanicy y Menéndez) Herbst																	x										
<i>D. (T.) chihuiensis</i> (Menéndez) Herbst					x																						
<i>D. (T.) rothi</i> Frenguelli										x																	
<i>D. (T.) tenuiserratum</i> (Menéndez) Herbst					x	x																					
<i>Dictyophyllum</i> (C.) sp. (= <i>Clathropteroides</i>)																					x						
<i>Dictyophyllum</i> sp.															x												o
<i>Goeppertella stipanicicii</i> Herbst										x																	
<i>Hausmannia</i> (<i>Protorhipis dentata</i> Oishi																	x										
<i>H. (P.) faltisiana</i> Stipanicy y Menéndez																	x										
<i>Glossopteris longicaulis</i> (du Toit) Thomas		x															x										
<i>G. moribunda</i> Johnston										x																	
<i>Dicroidium crassum</i> (Menéndez) Petriella		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x						o	o		
<i>D. dubium</i> (Feistmantel) Gothan	o	x					x			x	o	x	x		x		o			o					o		
<i>D. incisum</i> (Frenguelli) Anderson y Anderson					x					x	x																
<i>D. lancifolium</i> (Morris) Gothan		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x			o	o	o		
<i>D. lancifolium</i> var. <i>lancifolium</i>																					x						
<i>D. narrabeense</i> (Dun in Walkon) Jacob y Jacob																			?								
<i>D. odontopteroides</i> (Morris) Gothan	o	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x			o	o	o		o
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>odontopteroides</i> (Morris) Gothan		o	o		o	o		o	o		o	o	o					o		o							
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>argenteum</i>		o	o									o															
<i>D. odontopteroides</i> subesp. <i>orbiculoides</i> Anderson y Anderson																				o							
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>obtusifolium</i> Johnston																				o							
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>remotum</i> (Szajnoch) Retallack		o	o		o	o				o								o		o							
<i>D. odontopteroides</i> var. <i>moltenense</i> Retallack		o	o		o	o	o	o	o	o	o	o	o				o	o		o							
<i>D. argenteum</i> (Retallack) Gnaedinger																				o			o				
<i>D. hernandezii</i> Gnaedinger y Herbst							o																o				
<i>D. obtusifolium</i> (Johnston) Towrow																								o	o		
<i>D. marayaensis</i> nov. sp.																				o							
<i>Zuberia barrealeensis</i> Frenguelli															?		x										
<i>Z. brownii</i> (Seward) Artabe										x		x															
<i>Z. feistmanteli</i> (Johnston) Frenguelli	x		x		x	x											x	x									
<i>Z. papillata</i> (Towrow) Artabe										x			x				x	x									
<i>Zuberia shanni</i> (Seward) Frenguelli			x							x	x	x								o							
<i>Zuberia zuberi</i> (Szajnoch) Frenguelli		x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x		x	x		o					o		
cf. <i>Zuberia</i> sp.																							o	o	o		
<i>Displasiophyllum hughesi</i> (Feist.) Frenguelli							x											x									
<i>Johnstonia coriacea</i> (Johnston) Walkom		x	x								x	x	x		x			x		x							
<i>Johnstonia stelzneriana</i> (Geintz) Frenguelli		x	x		x					x	x	x	x	x			x	x		x							
<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>Stelzneriana</i> (Geintz) Frenguelli																				o							
<i>Johnstonia stelzneriana</i> var. <i>serrata</i> (Geintz) Frenguelli																				o							
<i>J. dutoitii</i> (Towrow) Retallack																					x						
<i>Xilopteris argentina</i> (Kurtz) Frenguelli emend. Stipanicy y Bonetti		x	x		x	x		x			x	x	x				x	x		o			o	o	o		
<i>X. elongata</i> (Carruthers) Frenguelli		x		x	x	x		x		x	x	x	x		x		x	x		o							
<i>X. rigida</i> (Dun) Jain y Delevoryas		o	o					o																			
<i>X. spinifolia</i> (Tenison Woods) Frenguelli	o	o	x					x																			
<i>Xylopteris</i> sp.																				x							o
<i>Lepidopteris madagascariensis</i> Carpentier		x					x		x														o				
<i>L. stormbergensis</i> (Seward) Towrow		o					x	?			o	o	x							o			o				
<i>Pachidermophyllum dubium</i> (Burges) Reta.		x																									
<i>P. papillosum</i> Thomas y Bose												x															
<i>P. pinnatum</i> (Walkom) Retallack		x				x																					
<i>Pachidermophyllum precordilleriae</i> (Freng.) Retallack		x			x					x	x		x		x		x	x		o							
<i>Scytopyllum bonettiae</i> Zam., Art. y Ganusa																			x								
<i>S. neuburgianum</i> Dobruskina							x						x														
<i>Deyerseya lobata</i> (Jones y Jersey) Herbst							x																				

TAXON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	@
<i>Scleropteris grandis</i> Artabe, Morel y Zam.										x																	
<i>Sphenopteris jocoliensis</i> (Kurtz) Herbst		x																									
<i>S. membranosa</i> Feistmantel					x																						
<i>Sphenopteris</i> sp.	x							x							x												
<i>Nilssonia princeps</i> (Oldham y Morris) Seward						x																					
<i>N. taeniopteroides</i> Halle			x							x																	
<i>Nilssonia</i> sp.						x																					
<i>Pseudoctenis anomozamoides</i> Bonetti																	*										
<i>P. barrealensis</i> (Fren. emend. Bonetti) Artabe																	x										
<i>P. capensis</i> du Toit										x																	
<i>P. carteriana</i> (Oldham) du Toit					x	x				x																	
<i>P. ctenophylloides</i> Bonetti																		x									
<i>P. falconeriana</i> (Morris) Bonetti			x							x							*										
<i>P. fissa</i> du Toit							x										x										
<i>P. grandifolia</i> (Fontaine) Artabe										x																	
<i>P. groeberiana</i> Bonetti																	x										
<i>P. harringtoniana</i> Bonetti																	x										
<i>P. spatulata</i> du Toit							x			x																	
<i>P. spectabilis</i>										x																	
<i>P. wardii</i> (Fontaine) Artabe										x																	
<i>Pseudoctenis</i> sp. A																		x									
<i>Pseudoctenis</i> sp.								x																			
<i>Ctenis japonica</i> Oishi										x																	
<i>C. takamiana</i> Oishi y Huzioka						x																					
<i>Kurtzia bradmaria</i> Frenguelli	x	x					o																o		o		
<i>K. cacheutensis</i> (Kurtz) Frenguelli emend. Petriella y Arrondo			x							x					x		x		o				o		o		
<i>K. paipotensis</i> Herbst y Gnaedinger																							o				
<i>Y. brackebuschiana</i> (Kurtz) Oishi		x	x		x						x	x			x		x	x		o			o				
<i>Y. dutoiti</i> Oishi																		x									
<i>Y. beiella mareyesiana</i> (Geinitz) Oishi	x	x	x		x			x			x	x			x		x		x								
<i>Y. spatulata</i> Oishi		x	x						x			x					x										
<i>Y. wielandi</i> Oishi		x						x									x		o								
<i>Y. crassa</i>																					o						
<i>Yabeiella</i> sp.													x				x		x								
<i>Chiropteris zeilleri</i> Seward																	x										
<i>C. barrealensis</i> Frenguelli																	x										
<i>Rochipteris lacerata</i> (Arber) Herbst, Troncoso y Gnaedinger									o											o			o				
<i>R. copiapensis</i> (Solms-Laubach) Herbst, Troncoso y Gnaedinger									o														o				
<i>R. cuneata</i> (Carrthers) Herbst, Tronc. y Gnaed.									o														o				
<i>R. alexandriana</i> Herbst, Tron. y Gnaedinger									o														o				
<i>R. chilensis</i> Gnaedinger																							o				
<i>Rochipteris</i> sp.																							o				
<i>Pterophyllum</i> cf. <i>angustum</i> (Braun) Gothan																	x										
<i>P. inconstans</i> (Braun) Goeppert										x							*										
<i>P. multilineatum</i> (Shirley) Herbst y Troncoso							x	o																			
<i>P. propinquum</i> Goeppert																		x									
<i>Pterophyllum</i> sp.			?										x		x		x									o	
<i>Anomozamites</i> aff. <i>Nilsoni</i> (Philips) Lindley y Hutton																	*										
<i>A. gracilis</i> Nathorst																	*										
<i>Taeniopteris arctica</i> ? Heer						x																					
<i>T. anavolans</i>																									o		
<i>T. carruthersi</i> Tenison Woods															?			x									
<i>T. crassinervis</i> (Feistmantel) Walkom							x		x																		
<i>T. daintreei</i> Mc Coy	x																										
<i>T. densinervis</i> Menéndez					x																		o	o			
<i>T. homerifolius</i>																									o		
<i>T. lata</i> Oldham y Morris										x																	
<i>T. lutzae</i>																							o				

TAXON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	@
<i>T. letriculiformis</i> (Etherige) Walkom									x	x																	
<i>T. magnifolia</i> Rogers					o				x														o		o		
<i>T. mc'clellandi</i> Oldham y Morris																		x									
<i>T. plicatella</i> (Solms) Menéndez (= <i>Copiapaea plicatella</i>)						x												x					o				
<i>T. stenophylla</i> Kryshtofovich					x	x																					
<i>T. thomsoniana</i> Arber							x																o				
<i>T. troncosoi</i>																							o				
<i>T. vittata</i> Brongniart							x		x														o				
<i>T. wianamattae</i> (Feistmantel) Walkom									x														o	o			
<i>Taeniopteris</i> sp. 1																				o							
<i>Taeniopteris</i> sp. 2																				o							
<i>Taeniopteris</i> sp. 3																				o							
<i>Taeniopteris</i> sp.						x	x						x		x					x							
<i>Santaecruzia hunickenii</i> Gnaedinger y Herbst							x																				
<i>Santaecruzia</i> sp.							x																				
<i>Saportaea dichotoma</i> (Frenguelli) Stip. y Bonetti														x			x										
<i>S. flabellata</i> (Frenguelli) Stipanovic y Bonetti																	x										
<i>S. intermedia</i> Stipanovic y Bonetti																	x										
<i>Baiera africana</i> Baldoni					x	x	x			x																	
<i>B. bidens</i> (Tenison Woods) Feistmantel		x																									
<i>B. cuyana</i> Frenguelli		x		?											x		x										
<i>B. furcata</i> (Lindley y Hutton) Braun						x				x																	
<i>B. ginkgoides</i> Shirley							x																				
<i>B. rollerii</i> Frenguelli		x																									
<i>Baiera</i> sp.						x									x		x										
<i>Sphenobaiera argentineae</i> (Kurtz) Frenguelli		x	x				x		x						x		x	x		x			o		o		
<i>S. coronata</i> Anderson y Anderson							x																				
<i>S. robusta</i> (Arber) Florin										x					x												
<i>S. sectina</i> Anderson y Anderson							x													o					o		
<i>S. stormbergensis</i> (Seward) Frenguelli							x		x		o				x		x	x		o					o		
<i>S. taeniata</i> (Geinitz) Morel, Ganuza y Zúñiga		x								x																	
<i>S. bifida</i> Frenguelli (= <i>Ginkgoidium bifidum</i> Frenguelli)		x																					o				
<i>S. pontifolia</i> Anderson y Anderson																									o		
<i>S. schenkii</i> (Feistmantel) Florin																									o		
<i>S. sp. cf. S. browniana</i> Anderson y Anderson							x																				
<i>S. sp. cf. Shenobaira helvetica</i> And. y And.							x																				
<i>Shenobaira</i> sp. A, B, C							x																				
<i>Sphenobaiera</i> sp.			x				x											x									
<i>Ginkgoites dutoitii</i> Anderson y Anderson							x																o				
<i>G. palmata</i> (Ratte) Gnaedinger y Herbst							x																				
<i>G. truncata</i> Frenguelli		x																									
<i>G. waldeckensis</i> (And. y And.) Gna. y Herbst							o	x															o				
<i>G. matatiensis</i> (And. Y And.) Gnaedinger y Troncoso Forma 1						o																			o		
<i>G. matatiensis</i> (And. Y And.) Gnaedinger y Troncoso Forma 2																									o		
<i>G. covacevicii</i> Troncoso y Herbst																							o				
? <i>Ginkgoites antarctica</i> (Saporta) Seward																							o				
<i>Ginkgoites</i> sp.		x					o	x						x													
<i>Ginkgo digitata</i> (Brongniart) Herr									x																		
<i>G. matatiensis</i> Anderson y Anderson										x																	
<i>G. nathorstii</i> Yokoyama						x	x																				
<i>Ginkgoidium</i> sp.							x																				
<i>Czekanowskia rigali</i> Frenguelli		x		?					x	x		x															
<i>Czekanowskia</i> sp.			x								x					x											
<i>Solenites vimineus</i> (Philips) Harris										x																	
<i>Rhipidopsis densinervis</i> Feistmantel										x																	
<i>Heidiphyllum elongatum</i> (Morris) Retallack	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x			o	o	o	o	
<i>Podozamites lanceolatus</i> (Lindley y Hutton) Braun		x	x			x																					
<i>Desmiophyllum cacheutensis</i> (Kurtz) Troncoso, Gnaed. y Herbst																								o			

TAXON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	@
<i>Desmiophyllum</i> sp.							o																				
<i>Rissikia media</i> (Tenison Woods) Towrow							x																o				
<i>Elatocladus australis</i> Frenguelli		x																									
<i>E. plana</i> (Feistmantel) Seward			x																								
<i>Elatocladus</i> sp.																		x									
<i>Walkomia primula</i> Frenguelli	x																										
<i>Linguifolium arcticum</i> Menéndez (= <i>L. Llantenense</i>)					x	x				x					x												
<i>L. lilleanum</i> Arber				x		x	x	x		x													o				
<i>L. patagonicum</i> Gnaedinger y Herbst							x																				
<i>L. steinmannii</i> (Solms-Laubach) Frenguelli				x		x	x																				
<i>L. tenison- woodsii</i> (Etheridge) Retallack				x	x	x	x			x										o							
<i>L. gracile</i> Anderson & Anderson																											
<i>Linguifolium</i> sp.																				o							
cf. <i>Linguifolium</i> sp																										o	
<i>Linguifolium</i> sp															x		x	x									
<i>inkgophytopsis cuneata</i> (Carruthers) Retallack																	x										
<i>G. lacerata</i> (Arber) Retallack		x			x	x											x										
<i>Phacolepis mendozana</i> Frenguelli			x																								
<i>Pterorrachis ambigua</i> Frenguelli											x																
<i>P. problematica</i> Frenguelli											x																
<i>Pelourdea polyhylla</i> Frenguelli											x																
<i>Telemachus elongatus</i> (Ander.) Tay. y Taylor		x	x			x						o								x							
<i>T. lignosus</i> Retallack		x																									
<i>Telemachus</i> sp.											x																
<i>Dordrechites</i> sp											x	o															
<i>Neocalamostachys arrondoi</i> Brea y Zamuner		x																									
<i>Pteruchus barrealensis</i> (Frenguelli) Homes y Ash									x								x	x									
<i>P. simmondsi</i> (Shirley) Thomas emend. Townrow		x	x																								
<i>Pteruchus</i> sp		x										o															
<i>Umkomasia cacheutensis</i> Frenguelli			x																								
<i>U. mackani</i> Thomas																		x									
<i>U. speciosa</i> Petriella																	x										
<i>Umkomasia</i> sp.		x										o															
<i>Fenerothesa dichotoma</i> Frenguelli			x																								
cf. <i>Fenerothesa papilioformis</i> And. & And.																											
<i>Carpolythus mackyi</i> Arber																				o							
<i>Fraxinopsis andium</i> (Frenguelli) And. & And.(= <i>Cycadocarpidium andium</i> Frenguelli)		x	x							x	x							x		o							
<i>C. major</i> (Wieland) Frenguelli		x								x																	
<i>C. minus</i> (Wieland) Frenguelli		x	x																	o							
<i>Cardiopteridium cyclopteroides</i> Frenguelli												x						x									
<i>Feruglia samaroides</i> Frenguelli			x																								
<i>Cordaicarpus</i> sp.			x	x		x				x											x						
<i>Cyclostrobus ornatum</i> (Morbelli y Petriella) Retallack							x																				
<i>Arpolithus mackayi</i> Arber																											
<i>Lepidanthium sporiferum</i> Feistmantel																		x									
? Semillas de Ginkgoales																							o				
Semilla sp. A																				o							
Semilla sp. B																				o							
Cono sp.																				o							

Tabla II : Comparación de las paleofloras triásicas de argentina y del Norte de Chile. Verde = taxones exclusivamente chilenos o compartidos con Argentina; rosado = taxones con una sola cita; amarillo = presencia dudosa; o = no citados por A. Zamuner, A. M. Zabattieri, A. Artabe, y E. Morel (El Sistema Triásico en la Argentina. 2001: 143-18).

Tabla IV: Leños argentinos y chilenos, distribución y edad.

TAXONES	Familias	FORMACIONES	EDAD	
<i>Marayea lutzii</i> Herbst	Osmundaceae	Carrizal	Meso-Neot.	Mina Rickard, Marayes, San Juan, ARG.
<i>Millerocaulis stipabonetti</i> Herbst	Osmundaceae	Cepeda	Triásico sup.	Barreal, San Juan, ARG.
<i>Rhexoxylon krausellii</i> Lutz y Herbst	Corystospermaceae	Laguna Colorada	Meso-Sup.	Quebrada Cortaderita, San Juan, ARG.
<i>Rhexoxylon piatnizky</i> Arch. y Bret.	Corystospermaceae	Ischigualasto y Cortaderita	Neotrias.	Ischigualasto, San Juan, ARG.
<i>Rhexoxylon brunoii</i> Artabe et al.	Corystospermaceae	Los Colorados	Triásico Sup.	Villavicencio-Uspallata, Mendoza, ARG.
<i>Rhexoxylon</i> sp	Corystospermaceae	Ischichuca	Mesotris-Sup.	Quebrada Ischichuca, La Rioja, ARG.
<i>Cuneumxylon spallettii</i> Artabe y Brea	Corystospermaceae	Potreriños (= Fm. Potrerillos) Fm. Carrizal	Triásico Medio-Sup.	Agua de la Zorra, Mendoza, Marayes, San Juan. ARG.
<i>Tranquiloxydon petriellae</i> Herbst y Lutz	Corystospermaceae	Laguna Colorada Cepeda	Neotriasico	El Tranquilo, Santa Cruz, ARG.
<i>Tranquiloxydon</i> sp	Corystospermaceae	Cortaderita	Triás. Medio-tardío	Qda. La Cortaderita, Mina Don Francisco, San Juan, ARG.
<i>Ginkgoxylon lucasii</i> Tidwell y Munzing	Ginkgoales	Fm. Carrizal	Triásico Medio-Sup.	Marayes, San Juan. ARG.
<i>Araucarioxylon protoarucaria</i> Brea	Coniferales?Araucariaceae	Paramillo	Triasico Medio-Sup.	Agua de la Zorra, Uspallata, Mendoza, ARG.
<i>Araucarioxylon semibiseriatum</i> Pant & Singh	Araucariaceae	La Ternera	Trias. Sup.	Quebrada del Carbón, CHILE
<i>Araucarioxylon</i> sp	Araucariaceae	Cacheuta	Triás. Medio-Sup.	Mendoza, ARG.
<i>Araucarioxylon</i> sp.	Leños coniferoides	Ischichuca	Triás. Medio-Sup.	Quebrada Ischichuca, La Rioja, ARG.
<i>Lobatoxylon kamthiensis</i> (Prasad) Lutz, Crisafulli y Herbst	Coniferales	La Ternera	Triásico Sup.	Quebrada del Carbón, CHILE

<i>Protocircosporoxylon marianensis</i> Zamuner y Artabe	Protopinaceae	Paso Flores	Neotrias.	Paso Flores, Neuquén, ARG.
<i>Protojuniperoxylon ischigualastensis</i> Bonetti	Protopinaceae	Ischigualasto	Neotrias.	Ischigualasto, San Juan, ARG.
<i>Protophyllcladoxylon cortaderitaensis</i> Menéndez	Protopinaceae	Cortaderita, Carrizal La Ternera	Trias. Sup.	Quebrada Cortaderita, San Juan y Marayes, San Juan, ARG. Quebrada del Carbón, CHILE
<i>Protochamaecyparixylon klitzschii</i> Giraud	Cupresaceae	Las Breas	Triásico Sup.	Punta del Viento, CHILE
<i>Prototaxoxylon intertrappeum</i> Prakash & Srivastava	Taxaceae	La Coipa	Trias. Sup.	Hito La Candelaria, Mina La Coipa, CHILE
<i>Michelilloa waltonii</i> Arch. y Bret .	Cycadales	Ischigualasto y Carrizal	Meso-Neotriasico	Ischigualasto, San Juan, ARG.
<i>Vladiloxylon troncosoi</i> Lutz, Crisafulli y Herbst	Cycadales	La Ternera	Triásico Sup.	Quebrada del Carbón, CHILE
<i>Cycadopsidae</i> indet.	Cycadaceae	Fm. Carrizal	Triásico Medio-Sup.	Mina Rickard, Marayes, San Juan.

Gráfico 1: Distribución taxonómica de las especies estudiadas de Fm. Carrizal

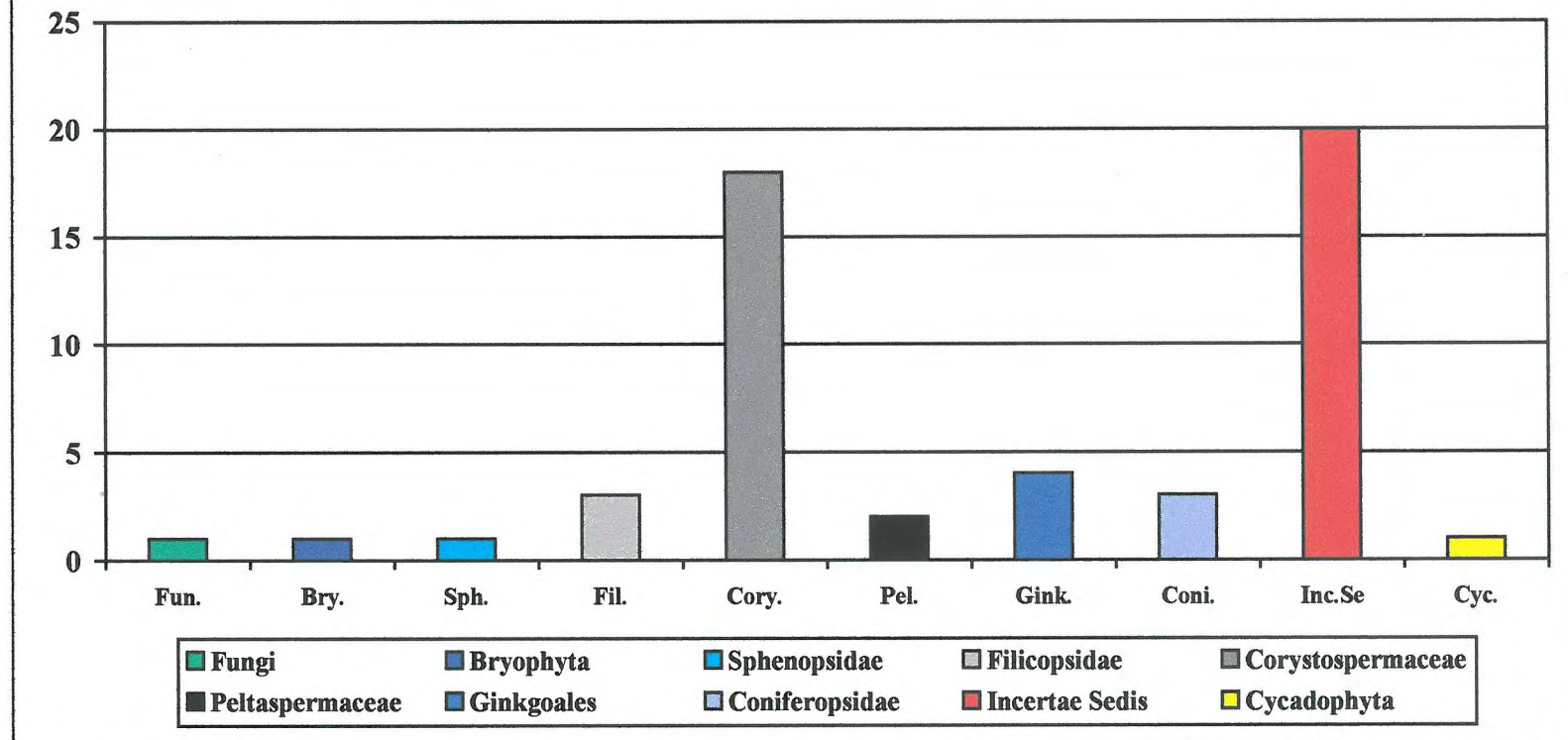


Gráfico 2: Taxones con una sola cita agrupados por reinos, clases y órdenes

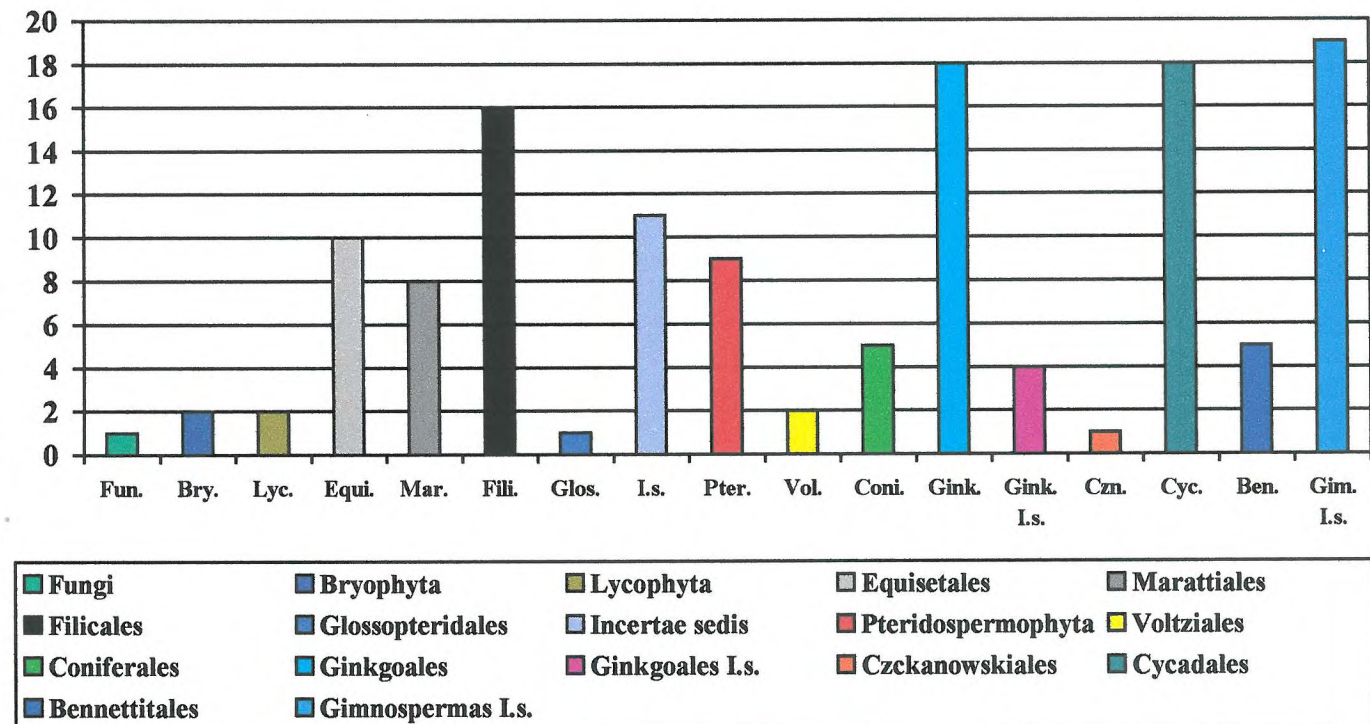


Gráfico 3: Comparación de los taxones presentes en Fm. Carrizal con las Formaciones triásicas de Argentina y del Norte de Chile

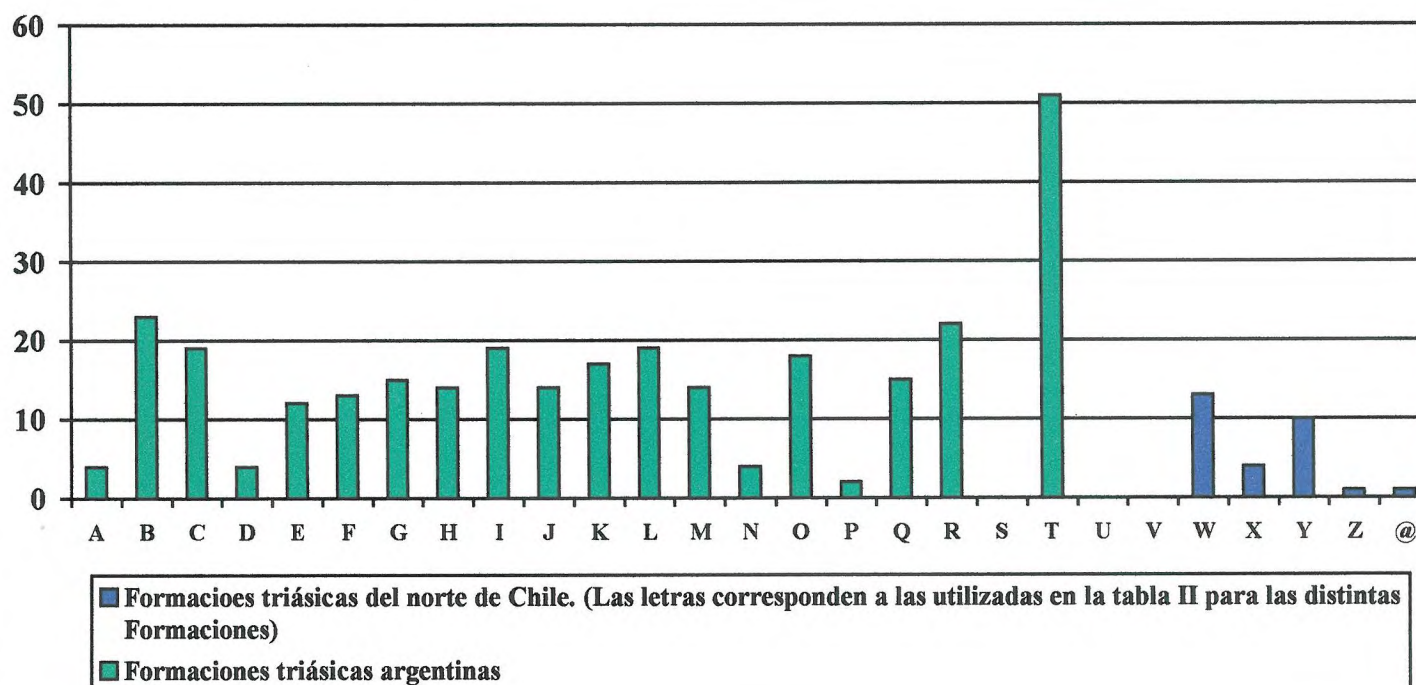


Gráfico 4: Números de taxones citados para cada una de las Formaciones triásicas de Argentina y del Norte de Chile. (Las letras corresponden a las utilizadas en la tabla II para las distintas Formaciones).

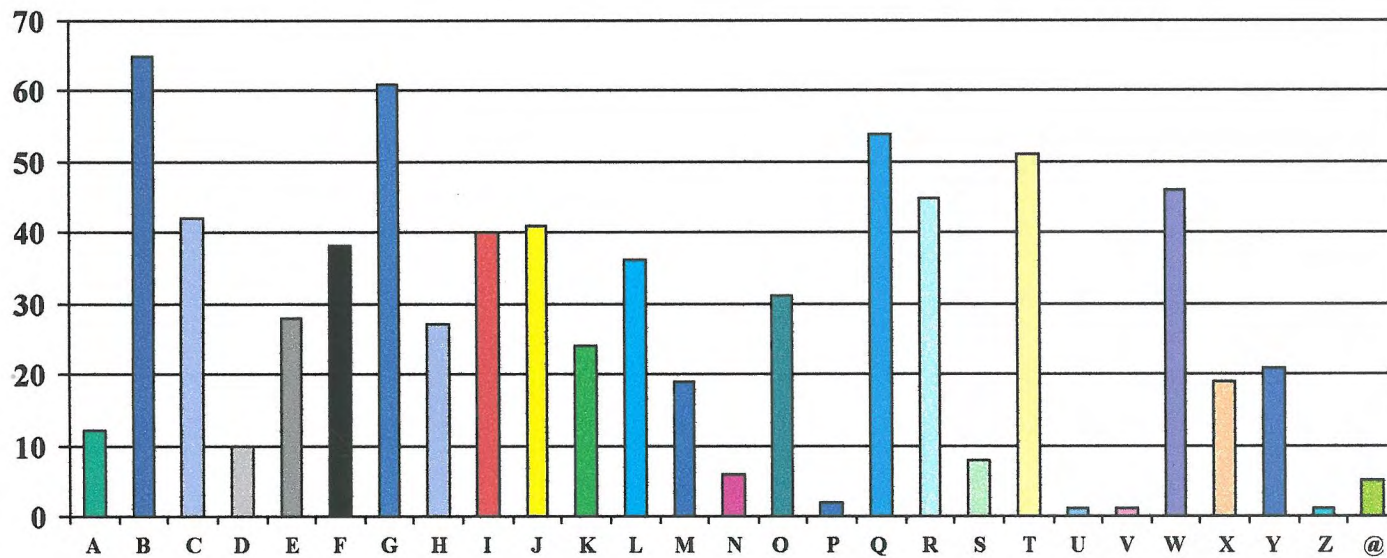
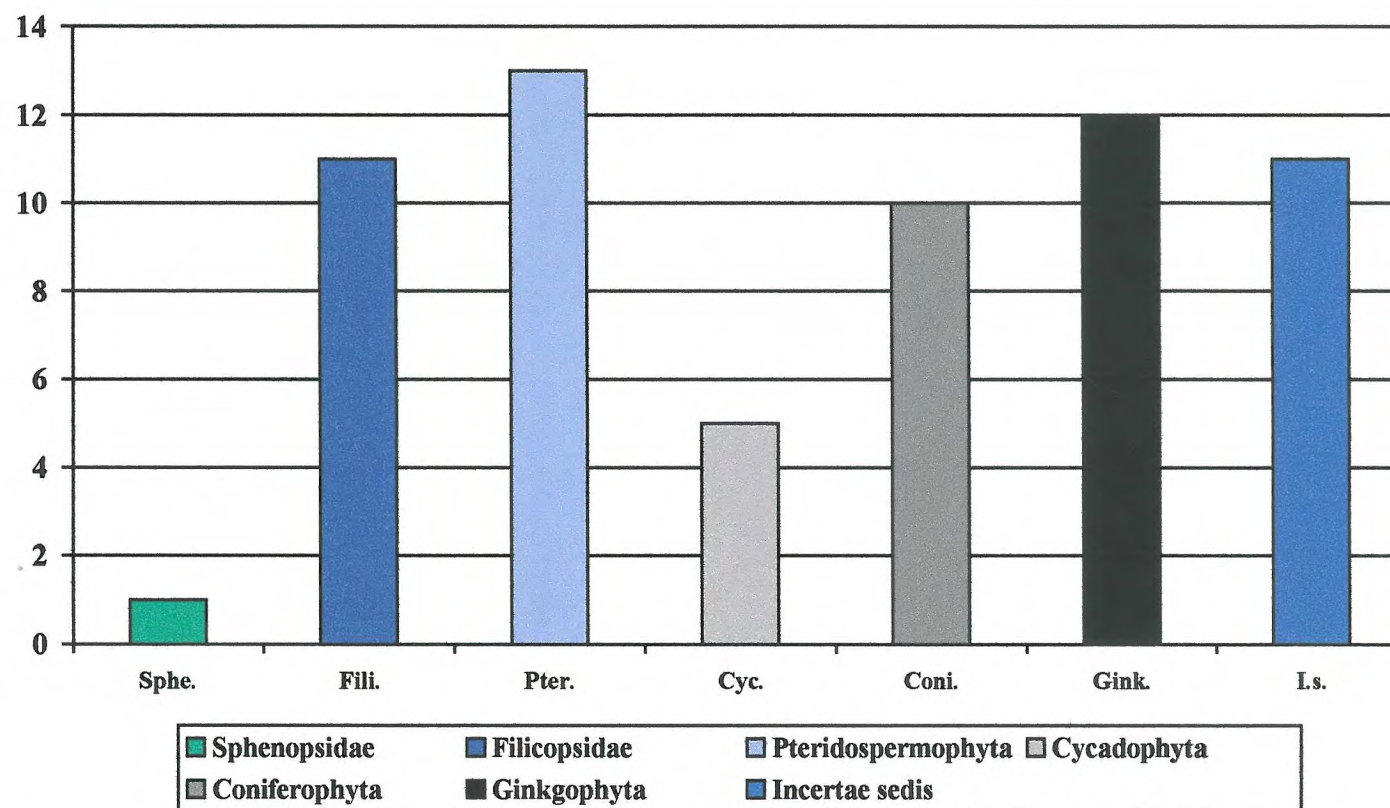


Gráfico 5: Distribución taxonómica de las especies citadas para el Norte de Chile.



CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

Los estudios paleoflorísticos realizados en este trabajo permiten efectuar una serie de consideraciones.

1) Se determinó el contenido paleoflorístico de la Formación Carrizal, consistente en impresiones (estructuras fungales, restos de briofitas, hojas y semillas), compresiones, leños y contenido polínico.

- a- impresiones de estructuras fúngicas, se identificaron hongos Pyrenomycetes asociados tanto Sphenopsidas como a hojas de *Yabeiella*.
- b- restos de briofitas: se determinó la presencia, en buen estado de preservación de *Hepaticites* sp.
- c- impresiones de hojas: se determinaron 39 taxones, que corresponden a Sphenopsidas (género, 1 sp.), Filicophyta (1 género con 3 sp.), Pteridospermophyta, con dos familias Corystospermaceae (4 géneros: *Dicroidium* (con 5 especies y 4 variedades), *Zuberia* (2 especies), *Johnstonia* (2 especies) y *Xilopteris* con una especie, y Peltaspermaceae (2 géneros y 2 especies).
Ginkgophytopsida con 1 género con tres especies. Coniferales, con la familia Votziaceae con 2 géneros con 1 especie cada uno.
Un gran grupo de taxones se incluyen como Insertae sedis, que comprende: *Kurtziana* (1 especie), *Taeniopteris* (3 especies), *Linguifolium* (1 sp), *Rochipteris* (1 sp.) y *Yabeiella* (4 especies, una de ellas *Y. mareyesiacae* con 3 variedades).
- d- Semillas se estudiaron cinco semillas aisladas y una estructura estrobilar, todas corresponden a Insertae sedis.
- e- Leños: se identificaron una especie de corystospermaceae, un representante de Coniferales (Protopinaceae) y una Cycadophyta.
- f- Microflora: se determinaron representantes de Lycopsidas, Osmudales, Corystospermaceae, Coniferales y Gnetales.

2) Respecto a las paleocomunidades se han definido 3 Asociaciones A, B y C, las que integran tres paleocomunidades; una paleocomunidad herbáceo-arbustiva, con un estrato arbóreo como elemento menor; una paleocomunidad con un estrato herbáceo-arbustivo, un estrato arbóreo caducifolio y un tercer estrato de árboles siempreverdes, y una paleocomunidad arbustiva-arbórea, con bosques puros de cycadales y un bosque mixto de coniferales que se desarrollaban en un clima subtropical estacional.

3) Se realizaron comparaciones con otras paleofloras triásicas de Argentina y Chile, resultando que en Argentina las mayores afinidades se dan con las Formaciones Potrerillos y Cortaderita y también presenta afinidad con las Formaciones Cacheuta y Los Rastros. En cuanto a su afinidad con paleofloras chilenas la Fm. Las Breas es con la que comparte mayor número de taxones con Fm. Carrizal, pero no son floras coetáneas.

4) Teniendo en cuenta la relación existentes entre las paleofloras argentinas y chilenas, se observa que la paleoflora del Norte de Chile, en especial, la Fm. La Ternera, comparte el mayor número de taxones con la Fm. Cañadón Largo con 21 taxones en común del total, es decir, una afinidad del 87,5 %. Por otra parte, la Fm. Carrizal difiere con las formaciones chilenas, tanto en la estratigrafía y sedimentología.

Es por todo ello que el esquema de Charrier (1979), no es válido, es decir no existe una relación estrecha que indique que los depósitos de La Ternera y Copiapó pertenecen a el mismo depósito que las cuenca argentinas de Ischichuca-Ischigualasto y de Marayes-El Carrizal.

5) Respecto a la edad de la Fm. Carrizal, considerando la paleoflora en su conjunto, sumado a los resultados obtenidos de la comparación con otras paleofloras de Argentina, más los antecedentes geocronológicos existentes, se confirma la edad como Triásico Superior definido como Carniano-Noriano, es decir Mesotriásico Tardío-Neotriásico Temprano, que corresponde al piso definido como Cortaderitariano.

CAPÍTULO 6

BIBLIOGRAFÍA

- ALEXOPOULUS, C. J. y DELEVORYAS, T., 1980. Morphology of plants and fungi. Harper and Row., Inc. New York, 1750 pp.
- ALVAREZ, H. H., 1941. Carbones minerales de la Argentina. Boletín de informaciones Petroleras, XVIII (204): 34. Buenos Aires. Ameghiniana 17(2):156-162. Buenos Aires.
- AMTSBERG, H., 1969. A contribution to the mesophytic flora of South Australian (Springfield and Leigh Creek). Trans. R. Soc. S. Aust., 93, 79-85.
- ANDERSON, H. M., 1974. A brief review of the flora of the Molteno Formation (Triassic), South Africa. Palaeont. afr., 17, 1-10.
- ANDERSON, H. M., 1976. A review of the Bryophyta from the Upper Triassic Molteno Formation, Karoo Basin, South Africa., Palaeont. afr., 19, 21-30.
- ANDERSON, H. M., 1978. Podozamites and associated cones and scales from the Upper Triassic Molteno Formation, Karoo Basin, South Africa. Palaeont. afr., 13, 1-22..
- ANDERSON, H. M. & ANDERSON, J. M., 1970. A preliminary review of the biostratigraphy of the uppermost Permian, Triassic and lowermost Jurassic of Gondwanaland. Palaeont. afr., 21, 57-77.
- ANDERSON, J. M. and ANDERSON, H. M., 1983. Palaeoflora of Southern Africa Molteno Formation (Triassic). A. A. Balkema 1(1-2): 1-227. Rotterdam..
- ANDERSON, J. M. and ANDERSON, H. M., 1984. The fossil content of the Upper Molteno Formation, South Africa. Palaeont. afr., 25, 39-59.
- ANDERSON, J. M. and ANDERSON, H. M., 1985. Palaeofloras of Southern Africa. Prodrum of South African Megaflores, Devonian to Lower Cretaceous. A. A. Balkema : 1-423. Rotterdam.
- ANDERSON, J. M. and ANDERSON, H. M., 1989. Palaeoflora of Southern Africa Molteno Formation (Triassic) 2. Gymnosperms (excluding Dicroidium). A. A. Balkema : 1-567. Rotterdam.
- ANDERSON, J. M. and ANDERSON, H. M., 2003. Heyday of the gymnosperms: systematic and diversity of the Late Triassic Molteno Formation, South Africa. Strelitzia. 15. National Botanical Institute, Pretoria.
- ANDREWS, H. N., 1967. Studies in Paleobotany. John Wiley & Sons, Inc, New York.

London. 487 pp.

- ANTEVS, K., 1914. Die Gattungen Thinnfeldia, Ett. Und Dicroidium Goth. K. Svernska Vetensk. Akad. Handl., 51 (6), 1-71.
- APARICIO, E. P., 1975. Mapa Geológico de San Juan. Instituto de investigaciones geológicas, Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería industrial, Universidad Nacional de San Juan..
- ARBER, E. A. N., 1913. A preliminary note on the fossil plants of the Mt. Potts Beds, New Zealand, collected by Mr. D.G. Lillie biologist to Captain Scots Antarctic Expedition in the "Terra Nova" Proceedings of the Geological Society of London B 86: 344-347. (London).
- ARBER, E. A. N., 1914. A revision of the seed impressions of the Britistt Coal Measure. Annals of Botany , 28 (109): 81-108.
- ARBER, E.A.N., 1917. Earlier Mesozoic floras of New Zealand. New Zealand Geological Survey, Paleontological Bulletin 6 : 1-78, Láms. I-XIV (Wellington).
- ARCHANGELSKY, S., 1958. Triassic Fossil Plants from Argentina. IV. Palaeontology, Vol. II: 500- 511.
- ARCHANGELSKY, S., 1965. Tafoflors paleozoicas y eomesozoicas de Argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 10 (4): 247-291.
- ARCHANGELSKY, S., 1968 a. Studies on Triassic Fossil Plants from Argentina. IV. The leaf Genus Dicroidium and its possible relation to Rhexoxylon stems. Palaeontology 11(4): 500-512. London..
- ARCHANGELSKY, S., 1968 b. Palaeobotany and palynology in South America: a historical review. Rev. Palaeobot. and Palynol., 7 (4), 249-266.
- ARCHANGELSKY, S., 1970. Fundamentos de Paleobotánica. Universidad Nacional de La Plata. Serie Técnica y Didáctica. La Plata.
- ARCHANGELSKY, S. y BRETT. 1961. Studies on Triassic fossil plants from Argentina. I. Rhexoxylon from the Ischigualasto Formation. Phil. Trans. Roy. Soc. London, Series B (Biol. Sc.), Vol. 244 No 706, 1-19.
- ARTABE, A. E., 1984. Estudio de la tafoflora Triásica de los Menucos. (Provincia de Río Negro) y su correlación con otras floras fósiles coetáneas. Tesis Doctoral. Facultad de ciencias Naturales y Museo de La Plata, 426, 144pp. (Inédito).

- ARTABE, A. E., 1986. Estudio sistemático de la taoflora Triásica de los Menucos. Provincia de Río Negro Argentina 1- Sphenophyta, Filicophyta, Pteridospermophyta. Ameghiniana 22 (1-2): 3-22. Buenos Aires.
- ARTABE, A. E., 1990. Revalidación del género triásico Zuberia Frenguelli 1943, Familia Corystospermaceae. Revista del Museo de La Plata. IX (55): 145-157. La Plata.
- ARTABE, A. E., ZAMUNER, A y ARCHANGELSKY, S., 1991. Estudios cuticulares en Cycadopsidas fósiles. El género Kurtzia Frenguelli 1942. Ameghiniana. 28 (3-4): 365-374.
- ARTABE, A. E., MOREL, E. M. y ZAMUNER, A 1994 a. Estudio paleobotánico y tafonómico en la Formación Paso Flores (Triásico Superior) en el Cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. Ameghiniana. 31 (2): 153-160.
- ARTABE, A. E., ZAMUNER, A. y ARCHANGELSKY, S. 1994b. Estructura y ultraestructura de Zuberia papillata de la Hoyada de Ischigualasto (Neotriásico), Provincia de San Juan, 6ª Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Trelew, Argentina. Resumen.
- ARTABE, A. E., BREA, M., y ZAMUNER, A., 1998. Paleobiogeografía de las Cycadales del Gondwana del suroccidental. 7ª Congreso Latinoamericano de Botánica y 14ª Congreso Mexicano de Botánica, Resúmenes, 265. México.
- ARTABE, A. E. y BREA, M., 2003. A new approach to Corystospermales based on Triassic permineralized stems from Argentina. Alcheringa, 21.
- AZCÁRATE, V. y FASOLA, A. 1970. Sobre formas nuevas para la flora triásica de Los Molles. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 29 (14): 249-269.
- AZCUY, C. L. y BALDONI, A. M., 1990. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte III. Ginkgoales. V congreso Argentino de Paleontología Bioestratigrafía. Serie Correlación Geológica 7(1): 109-115.
- AXSMITH B. J, L.E. TAYLOR, T. TAYLOR & R. CUNEO 1995. New perspectives on the Mesozoic seed fern order Corystospermales based on attached organs from the Triassic of Antarctica. Am. J. Bot. 87 (6): 757.
- AXSMITH B. J., T. TAYLOR, N. C. FRASER and P. E. OLSEN. 1997. An occurrence of the Gondwanan plant Fraxinopsis in the Upper Triassic of Eastern North America. Modern Geology 21: 299-308.

- BANKS, M. R., 1978. Correlations chart for the Triassic System of Australia. Bur. Miner. Resour. Aust. Bull., 165 C, 1-39.
- BALDONI, A. M., 1972. El Género Lepidopteris (Pteridospermas) en el Triásico de Argentina. Ameghiniana 9 (1): 1-16. Buenos Aires.
- BALDONI, A. M., 1980. Revisión de las especies del Género Xylopteris (Corystospermaceae) en el Triásico de Argentina, Australia y Sud Africa. Ameghiniana 17(2): 135-155. Buenos Aires.
- BALDONI, A. M., 1981. Baiera africana, una nueva especie de Ginkgo del Triásico de Sudafrica. Ameghiniana 17 (2): 135-155.
- BALDONI, A. M. y DURANGO de CABRERA, J., 1977. Sobre hallazgo de plantas fósiles en el Grupo Rincón Blanco, Triásico Superior (Provincia San Juan). Ameghiniana 14 (1-4): 294-300. Buenos Aires.
- BALME, B. E., 1970. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghard Range, West Pakistan. In: Kummel, B. & Teichert, C. (Eds.): Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. University of Kansas, Department of Geology, special publications 4: 305-444
- BARONE-NUGENT, E. D., S. Mc LOUGHLIN and A. N. DRINNAN, 2003. New species of Rochipteris from the Upper Triassic of Australia. Review of Palaeobotany and Palynology 123: 273-287. Australia.
- BELL, S., H. J., HARRINGTON & I. C. McKELLAR, 1956. Lower mesozoic plant fossil from Black Jacks, Waitaki river, South Canterbury. Trans R. Soc. N. Z. 83 (4), 663-672.
- BERGMANN, F. A. J., 1948. Contribución al conocimiento de los yacimientos de carbón de Marayes, provincia de San Juan. Revista de Minería, XIX (1-4): 1-100. La Plata.
- BIONDI, J. L., 1937. Exploraciones geológicas practicadas desde el 10/12/1935 al 26/01/36 en las inmediaciones del Cerro Cacheuta. Y.P.F. (Informa inédito, Buenos Aires).
- BODENBENDER, G., 1902. Contribución al conocimiento de la precordillera de San Juan, de Mendoza y de las Sierras centrales de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias 17 (1): 2003-261. Córdoba.

- BODENBENDER, G., 1911. Constitución geológica de la parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes (República Argentina). Bol. Academia Nacional de Ciencias Córdoba XIX: 5-221. Córdoba.
- BODENBENDER, G., 1912. Parte meridional de la provincia de La Rioja y regiones limítrofes, constitución geológica y productos minerales. Anales Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minas, 8: 9-165.
- BONAPARTE, J. F., 1970. Pterodaustro guñazui gen. et sp. nov. Acta Geológica Lilloana, 10: 207-226. Tucumán.
- BONAPARTE, J. F., R. PASCUAL, R. y P. STIPANICIC., 1967. Geology of the Upper Paleozoic and Triassic (San Juan and La Rioja provinces) I Simposium Internacional Estratigrafía y Paleontología Gondwana. II. Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires.
- BONETTI, M., I. R., 1963. Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal, Departamento de Calingasta (Provincia de San Juan). Tesis Doctoral Facultad de Ciencias exactas, Físicas y naturales, Universidad de Buenos Aires, 257 p.p.. Inédito
- BONETTI, M., I. R., 1966 a. Protojuniperoxylon ischigualastensis sp. nov. del Triásico de Ischigualasto (San Juan). Ameghiniana 4 (7): 211-218 .
- BONETTI, M., I. R., 1966 b. Consideraciones sobre algunos representantes de la familia Corystospermaceae. Ameghiniana 4 (10): 389-395.
- BORRELLO, A., 1946. El perfil de la Quebrada El Carrizal, Sierra de la Huerta, San Juan. Revista de la Sociedad Geológica Argentina, I (2): 167-176. La Plata.
- BOSSI, G.E., 1971. Análisis de la Cuenca de Ischigualasto-Ischichuca. I Congreso Hispano- Americano de Geología económica, II (1): 611-626. Madrid-Lisboa.
- BOSSI, G. E., 1975. Geología de la Cuenca de Marayes-El Carrizal, (Prov. de San Juan, República Argentina). Resumen VI Congreso Geol. Argentino. 6: 21. Set., 1975, Bahía Blanca, Bs. As.).
- BOSSI, G. E., 1976. Geología de la Cuenca de Marayes-El Carrizal, (Prov. de San Juan, República Argentina). Actas VI Congreso Geol. Argentino. Actas I: 23-38. Buenos Aires.
- BOSSI, G. E., y J. F., R., BONAPARTE, 1978. Sobre la presencia de un dinosaurio prosaurópodo de la Formación Quebrada del barro, en el borde austral de la

- cuenca de Marayes-El Carrizal (Triásico Superior, San Juan). Acta Geológica Lilloana 15 (1): 41-47.
- BOSSI, G. E., 1990. Triassic in Geología de América del Sur. Bonfforte, J.F.; Toselli, A. J. y Aceñolaza, F. G. (edit. III:15-87. Tucumán.
- BOSSI, G. E.; VILLANUEVA GARCÍA, A. y M. GEODAS, M. I. KOUSAL, M. A. LUTZ y C. MONTEROS. 1974. Análisis estadístico de imbricaciones en la Formación Quebrada del Barro, Marayes, provincia de San Juan, Argentina. Revista AMPS.
- BOSSI, G. E.; VILLANUEVA GARCÍA, A. y M. H. CARRIÓN. 1975. Paleocorrientes de la cuenca de Marayes-El Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Resumen VI Congreso Geológico Argentino, VI (1-2):23-54. Bahía Blanca.
- BOSSI, G. E.; VILLANUEVA GARCÍA, A. y M. H. CARRIÓN., 1976. Paleocorrientes de la cuenca de Marayes-El Carrizal, provincia de San Juan, Argentina. Actas VI Congreso Geológico Argentino, II.225-244. Buenos Aires.
- BOUREAU E. et DOUBINGER, J.,1975. Traité de Paléobotanique Tome I fascicule 2 Pteridophylla. Masson et Cie: 1-739. París.
- BRAUN, C. F.W., 1847. Die fissilen Gewächse aus den Grezschiten zwischen dem Lias und Keuoer des neu aufgefundenen Planzelager in dem Steinbruche von Veitlahm. Flora: 30: 81-87.
- BRONGNIART, A.1882. Historie des Végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe. G. Dufour y D'Ocoque: 5_(1-2). Paris.
- BRONN, H.G.,1858. Beitrage zur Triasischen Fauna und Flora der bituminosen Schiefer von Raibl nebst anhang uber die Kurr'sche Sippe Chiropteris aus dem Lettenkohlen-sandsteinen.- Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paleontologie 1-32, 129-144, láms. 1-2.(Stuttgart).
- CABRERA, A. L., 1956. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2 (1): 1 – 81. Ed. Acme S.A.C.I 1976 p.
- CANTONI, A., 1907. Informe del Profesor de geología sobre las formación carbonífera de la República. (Buenos Aires, 1901). Geología y Minas, I (6): Buenos Aires.
- CANTRILL, D. J., 1997. Hepatophytes from the early Cretaceous of Alexander Island, Antarctica: systematic and paleoecology. Ins. J. Plant Sci 158 (4)476-488.

- CARDOSO, N. y R. IANNUZZI, 2004. Nova Briófitas do Carbonífero Inferior Da Bolivia. Revista de Paleontología 7 (2): 111-116.
- CARRUTHERS, W., 1872. Notes on fossil plants from Queensland, Australia. Quarterly Journal Geological Society London 28: 350-360. (London).
- CASANOVA DE CHAUDET, M., 1942. Carbones y asfaltitas. Bol. de Informaciones Petroleras, XIX (215): 34 y 59. Buenos Aires.
- CRISAFULLI, A. 2004. "Estudios xilotaoflorísticos en el Pérmico de Argentina, Uruguay y Paraguay con consideraciones paleoclimáticas y paleogeográficas". Tesis Doctoral. (Inédito).
- CRUVELLIER, J., 1889. Informe científico y práctico de los trabajos que se han efectuado y se efectúan en la cuenca carbonífera de las Himanas, provincia de San Juan. Buenos Aires.
- CHAPMAN, F. & COOSON, I.C., 1926. A revision of the "Sweet" collection of the Triassic plants remain from Leigh's Creek, South Australia. Trans. R. Soc. S. Aust., 1, 163-1178.
- DE CABRERA, J. D., 1971. Estudio de algunos ejemplares del género Neocalamites en el Triásico en la República Argentina. Acta Geológica Lilloana, 113-124.
- DE JERSEY, N. J., 1962. Triassic spores and pollen grains from the Ipswich coalfield. Geol. Surv. Old. publ. 307.
- DE JERSEY, N. J., 1963. Jurassic spores and pollen grains from the Marburg Sandstone. geol. surv. old. publ. 313.
- DE JERSEY, N. J., 1964. Triassic spores and pollen grains from the Bundamba Group. Geol. Surv. Old. publ. 321.
- DE JERSEY, N. J., 1968. Triassic spores and pollen grains from the Climatis Sandstone. Geol. Surv. Old. publ. 338.
- DE JERSEY, N. J., 1972. Triassic miospores from the Esk Best. Publ. Geol. Surv. Queensl., 357, Palaeontol. Pap., 32: 1-40.
- DE JERSEY, N. J., 1959. Jurassic spores and pollen grains from the Rosewood coalfield. Old. Govt. Min. J., 60:346-366.
- DU TOIT, A.L., 1927a.. A geological comparison of South America with South Africa. Carnegie Institution Publication, 381: 1-150. Washington.
- DU TOIT, A.L., 1927b. The fossil flora of the Upper Karroo beds. Part II.- Annals South African Museum 22: 289-420 Pretoria.

- DUN, W. S., 1909. Notes on fossil plants from Lower Mesozoic strata , Benelong, Dubbo district. Rec. Geol. Surv. N. S. W., 8 (4),311-317.
- FEISTMANTEL, O., 1878-9. Palaeozoiche und mesozoische flora des östliche Aaustralien. Paleontographica, 3 (3),55-130 (1878), 130-195 (1879).
- FEISTMANTEL,O., 1890. Geological and palaeontological relations of the coal and plant bearing beds of eastern Australia. Mem. Geol.Surv. N.S.W. (paleontog.), 3, 1,1.89.
- FLINT, J. C. E. & GOULD, R. E., 1975. A note on the fossil megaflores of the Nymboida and Red Cliff Coal Measures, southern Clarence-Moreton Basin, N.S.W. Journal and Proceedings, Royal Society of New South Wales, 108, 70-140.
- FLORES, M. A. y P. CRIADO ROQUE, 1968. La cuenca triásica del norte de Mendoza. Academia Nacional de Ciencias Córdoba: 567-580. Córdoba.
- FLORIN, R., 1936. Die Fossilen Ginkgophyten von Franz-Joseph-Land nebst Erörterungen über vermeintliche. Cordaitales mesozoischen Alters. 2 Allgemeiner teil. Palaeontographica LXXXI B LXXXIIB : 71-173. Stuttgart.
- FONT QUER, P. 1963. Diccionario de Botánica. Editorial Labor S. A. Barcelona.
- FRENGUELLI, J.,1937. La flórula Jurásica de Paso Flores en el Neuquén, con referencias a la Piedra Pintada y otras floras jurasicas argentinas. Rev. Mus. La Plata 1 (Paleont.), 3: 67-108.
- FRENGUELLI, J. 1941 a. Dicroidium stelznerianum (Gein.) N. Comb. Notas del Museo de La Plata. Paleontología ,VI, (33): 393-403. La Plata.
- FRENGUELLI, J. 1941 b. Sobre Cycadocarpidium andium n. sp. del Rético de Cacheuta, Mendoza. Notas Mus. La Plata, Paleontología, 6 (37): 484-498.
- FRENGUELLI, J., 1942, Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina. Chiropteris barrealsensis n. sp.- Notas Museo La Plata 7, Paleontología nº 51 : 341-353 (La Plata).
- FRENGUELLI, J., 1943. Reseña crítica de los géneros atribuidos a la Serie de "Thinnfeldia". Rev. Museo de La Plata (S.N.) II, Paleontología (12):225. La Plata.
- FRENGUELLI, J. 1944a. La serie del llamado Rético en el Oeste argentino. Notas del Museo de La Plata. Geología. 9 (30):261.

- FRENGUELLI, J. 1944b. Las especies del género "Zuberia" en la Argentina. Anales del Museo de La Plata, Paleontología: sección B. Paleobotánica, 1: 3-30.
- FRENGUELLI, J. 1944c. Contribución al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. 18 Fanerotheca exstans Notas del Museo de La Plata. Paleontología 9 (66):393-402.
- FRENGUELLI, J. 1944c. Contribución al conocimiento de la flora del Gondwana Superior en la Argentina. 15 La flórula de la base de la "Serie de Cacheuta" en el cerro de Los Baños, Mendoza. Notas del Museo de La Plata. Paleontología 9 (63): 271-310.
- FRENGUELLI, J., 1944d. Contribuciones al conocimiento de la Flora del Gondwana Superior en Argentina. 16 "Callipteridium argentinum" n. sp.. Notas del Museo de La Plata 9 Paleontología (64): 377-382. La Plata.
- FRENGUELLI, J., 1946a. Contribuciones al conocimiento de la Flora del Gondwana Superior en la Argentina. GAEA., 8: 159-309.
- FRENGUELLI, J., 1946b. La flora del Gondwana Superior en la Argentina. 33 Ginkgoales de los Estratos de Potrerillos en la Precordillera de Mendoza. Notas del Museo de La Plata, Paleontología 11 (87): 101-17.
- FRENGUELLI, J., 1947. El género "Cladophebis" y sus representantes en la Argentina. Anales del Museo de La Plata.: Paleontología: sección B Paleobotánica (2): 5-74.
- FRENGUELLI, J., 1948. Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina. GAEA, 8: 159-309. Buenos Aires.
- FRENGUELLI, J., 1950. Adenda a la Flora del Gondwana Superior en la Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 5 (1): 15-30.
- FUENZALIDA, H. 1937. El Rético en la Costa Central de Chile. Departamento de Minas y Petróleo, Ministerio de Fomento (Imprenta Nacisment) 9 p.
- FUENZALIDA, H. 1938. Las capas de Los Molles. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 16 (1937): 67-92.
- GANUZA, D., SPALLETTI L., MOREL E. y ARRONDO O., 1995. Paleofloras y sedimentología de una sucesión lacustre-fluvial del Triásico Tardío: La Formación Paso Flores en Cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. Ameghiniana 32 (1): 3-18. Buenos Aires.

- GEINITZ, H. B., 1875. Ueber rhaetische Pflanz en und Tierreste in den Argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza; Beitrage zur Geol. U. Pal. Der Argentin. Republik, en Paleontographica III, Kassel. Versión castellana 1925. Actas de la Academia Nacional Ciencias Córdoba, VIII entr.3-4: 335-347. Córdoba.
- GIFFORG, A. S. y FOSTER, E. M., 1974. Morphology and evolutions of vascular plants. Freeman and Company. New York. 626 pp.
- GNAEDINGER, S. Y HERBST, R. 1998a. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). IV. Pteridospermae. Ameghiniana 35 (1)33-52.
- GNAEDINGER, S. Y HERBST, R. 1998b. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). V. Pteridophylla. Ameghiniana 35: 53-66.
- GNAEDINGER, S. Y HERBST, R., 1999. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia). VI. Ginkgoales.. Ameghiniana 36 (3)275-296.
- GNAEDINGER, S. Y HERBST, R., 2001. Pteridospermas Triásicas del Norte Chico de Chile. Ameghiniana. 38: 281-298.
- GNAEDINGER, S. Y HERBST, R., 2002. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia).Parte VII. Ginkgoales". Ameghiniana. 35:32-52
- GNAEDINGER, S. y R. HERBST. 2004. Pteridophylla del Triásico del Norte Chico de Chile. I. El género Taeniopteris Brongniart. Ameghiniana.
- GORDON, M & BROWN, R. W., 1952. Plantas triassicas do sul do BrazilI: estudos preliminares. Notas prelim.Estud. Div. Geol. Miner. Bras., 54, 1-7.
- GOTHAN, W., 1912. Uber die Gattung Thinnfeldia Ettingshausen. Abhandl Naturhistor Gesellsch 19,67-80. Nürnberg..
- GOTHAN, W., 1925. Sobre restos de plantas fósiles procedentes de la Patagonia. Con un apéndice: Plantas réticas de Marayes (Prov. de San Juan). Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 27, 197-212.
- GOULD, R. E., 1967. The Geology of the Slacks Creek area, south-east Queensland. Pap. Dep. Geol. Univ.Qd., 4 (5), 115-144.

- GOULD, R. E., 1975. The succession of Australian pre- Tertiary megafossil floras. Bot. Rev., 41 (4), 453- 483.
- GOULD, R. E., & DELEVORYAS, T., 1977. The biology of Glossopteris: evidence from petrified seed-bearing and pollen-bearing organs. Alcheringa, 1, 387- 99.
- GREGUSS, P., 1967. Fossil gymnosperm woods in Hungary from the Permian to the Pliocene, Akademiai Kiadó, Budapest, 136 p.
- HALLE, T. G., 1908. Some Mesozoic Plant- bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their Floras. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 51, No. 3.
- HALLE, T. G., 1913. The Mesozoic flora of Graham Land. Schwedischen súdpolar- Expedition 1901-1903. Nordeskjold Wiss Ergebnisse 3: 1-123.
- HARRIS, T. M. 1932. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Medelingen om Groenland 85: 1-114.
- HARRIS, T. M., 1964. The Yorkshire Jurassic Flora. II. Caytoniales, Cycadales & Pteridosperms. British museum (Natural History). London.
- HARRIS, T. y W. MICHINGTON. 1974. The Yorkshire Jurassic flora. 4.1. Ginkgoales: 1-78. Brithich Museum of Natural History, London.
- HERBST, R., 1964. La flora liásica de la zona del Río Atuel, Mendoza, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina. 19 (2): 108-131.
- HERBST, R., 1965. Algunos esporomorfos del Triásico de Argentina. Ameghiniana 4 (5): 141-155.
- HERBST, R. 1970. Estudio palinológico de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión (Triásico) provincias de San Juan-La Rioja. 1. Introducción, 2. Monoaperturados. Ameghiniana 7 (1): 83-97.
- HERBST, R. 1971. Palaeophytologia Kurtziana. 3. 7. Revisión de las especies argentinas del género Cladophlebis. Ameghiniana 8 (3-4): 265-281.
- HERBST, R. 1972. Estudio palinológico de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión (Triásico) provincias de San Juan-La Rioja. 3. Esporas Triletes. Ameghiniana 9 (3): 280-288.
- HERBST, R. 1977. Sobre Marattiales (Filicopsidae) triásicas de Argentina y Australia. Parte II. Los géneros Danaeopsis y Rienitsia. Ameghiniana 14 (1-4): 19-32.

- HERBST, R. y LUTZ, A., 1983. Listado actualizado de las Filices Fósiles citadas para Argentina entre 1876 y 1983. D'Orbignyana, 1: 1-49. Argentina.
- HERBST, H., 1988. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicopsida. Ameghiniana 25 (4):365-379. Buenos Aires.
- HERBST, R. , 1994. A new genus of Thamnopteroid ferns (Osmundaceae, Filicales) from the Upper Triassic Carrizal Formations of Marayes, Province San Juan, Argentina. Acta Geologica Leopoldencia., 17 (39/1):93-107.
- HERBST, R., LUTZ, A. Y GALLEG0, O.1995 Los Bosques Petrificados del Gran Bajo de San Julián, Santa Cruz Argentina. Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. Ameghiniana. 32 (1): 107.
- HERBST, H., 1995. Millerocaulis stipabonettii nov. sp. (Osmundaceae, Filices) from the Late Triassic Cepeda Formation of San Juan province, Argentina. Meded. Rijks. Geol. Dienst., 53: 15-19.
- HERBST, R., 2000 a. Dipteridaceae (Filicales) en el Triásico de Chile. Revista Geológica de Chile 27 (1) : 65-81
- HERBST, R. y LUTZ, A., 1983. Listado actualizado de las Filices Fósiles citadas para Argentina entre 1876 y 1983. D'Orbignyana, 1: 1-49. Argentina.
- HERBST, R. y LUTZ, A., 1988. Rhexoxylon brasiliensis nov. sp. (Corystospermaceae, Pteridospermales) From the Upper Triassic Caturrita Formation, Brazil, with comments and environment Mededelinger rijks geogische dienst 42:21-30, 1 pl. Holanda.
- HERBST, R. y A. LUTZ, 1993. Probables hongos (Pyrenomycetes) en el Triásico Superior de Marayes (formación Carrizal), provincia de San Juan, Argentina. Ameghiniana 30 (1) : 91-92.
- HERBST, R. y LUTZ, A., 1995. Tranquiloxydon petriellai nov. gen. et sp. (Pteridospermae) del Triásico (Formación Laguna Colorada) de El Tranquilo, Chubut, Argentina. Ameghiniana 32 (3) : 331-336.
- HERBST, R., MELCHOR, R. N. y TRONCOSO, A. 1998. Las Pteridophyta y el paleoambiente de la parte media de la Formación La Ternera (Triásico superior) en Quebrada La Cachivarita, III Región, Chile. Revista Geológica de Chile 25 (1) : 85-107.

- HERBST, R., y TRONCOSO, A. 2000. Las Cycadophyta del Triásico del Norte Chico de Chile. Ameghiniana 37 : 283-292.
- HERBST, R, TRONCOSO, A. y GNAEDINGER, S. 2001. "Rochipteris nov. gen. Incerta Sedis (=Chiropteris pro parte) del Triásico Superior de Argentina y Chile". Ameghiniana. 38: 257-269.
- HILL, D., PLAYFORD, G. y WOODS, J.T., 1965. Triassic fossils of Queensland. Queensland Palaeontological Society. 1-32. Brisbane.
- HIRMER, M., 1927, Handbuch der Paleobotanik 1. PP. Gebr. Borntraeger (Oldenburg u. Berlin)
- HOLMES, W.B.K. 1995. Ginkgo biloba, the last of an illustrious line: the fossil record of the Ginkgoales, with special reference to Gondwana occurrences. International Dendrology Society Year Book 1995: 38-43.
- HOLMES, W.B.K., 2000. The Middle Triassic megafossil flora of the Basin Creek formation, Nymboida Coal Measures, New South Wales, Australia. Part 1: Bryophyta, Sphenophyta. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 122: 43- 68.
- HOLMES, W.B.K., 2001. The Middle Triassic megafossil flora of the Basin Creek. Formation, Nymbioda Coal Measures, New South Wales, Australia. Part 2: Filicophyta. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 123: 39-87.
- HOLMES, W.B.K. & ASH, S.R., 1979. An early Triassic megafossil flora from the Lorne Basin, New South Wales. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 103: 47-70.
- INTERNATIONAL CODE OF BOTANICAL NOMENCLATURE. 1994. (Tokio Code) Koeltz Scientific Book. Koning Stein, Germany. 389 pp.
- JAIN, R. K., 1968. Middle Triassic pollen grains and spores from Minas de Petroleo beds of the Cacheuta Formation (Upper Gondwana), Argentina. Palaeontographica, Abt. B, 122, 1-47.
- JAIN, R. K. & T. DELEVORYAS. 1967. A middle Triassic flora from the Cacheuta Formation, minas de Petróleo, Argentina. Palaeontology 10 (4): 564-589.

- JACOB, K. & JACOB, C., 1950. A preliminary account of the structure of the cuticles of Dicroidium (Thinnfeldia) fronds from the Mesozoic of Australia. Proc. Natn. Inst. Sci. India, 16, 101-126.
- JONES, D. G. y de JERSEY, N. J., 1947. The flora of the Ipswich Coal Measures- Morphology and Floral Succession. Department of Geology. University of Queensland 3 n.s. (3): 1-88.
- JOHNSTON, R. M., 1886. General observation of the upper Palaeozoic and Mesozoic rocks of tasmania, together with a full description of all the known Tasmanian coal plants, including a considerable number of new species. Pap. Proc. R. Soc. Tasm., 1885, 343-387.
- JOHNSTON, R. M., 1887. Fresh contributions to our Knowledge of the plants of Mesozoic age in Tasmania. Pap. Proc. R. Soc. Tasm., 1886, 160-182.
- JOHNSTON, R. M., 1888. A systematic account of the geology of Tasmania, Hobart, government printer. 408 pp.
- JOHNSTON, R. M. 1894. Further contributions to the fossil flora of Tasmania. Part 1. Papers and Proceedings Royal Society Tasmania 1983: 170-178.
- JOHNSTON, R. M., 1896. Further contributions to the history of the fossil flora of Tasmania. Part 2. Pap. Proc. R. Soc. Tasm., 1896, 57-63.
- KITTL, E., 1946. Informe sobre la mina carbonífera Rickard, cerca de Marayes, San Juan. Inédito.
- KOKOGIAN, D. A., L. SPALLETTI, E. MOREL, A. ARTABE, R. MARTÍNEZ, O. ALCOBER, J. MILANA, A. M. ZAVATTIERI y O. PAPU. 1999. Geología Argentina. Instituto de Geología y Recursos Naturales. Los depósitos continentales triásicos. Anales 29 (15): 377-398. Buenos Aires.
- KOKOGIAN, D. A., L. SPALLETTI, E. MOREL, A. ARTABE, R. MARTÍNEZ, O. ALCOBER, J. MILANA, A. M. ZAVATTIERI. 2001. Estratigrafía del Triásico argentino En. Artabe A. E., Morel E. M. y Zamuner A. B. (Ed.), El Sistema Triásico en la Argentina. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno". (La Plata): 23-54.

- KRAÜSEL, R., 1949. Die fossilen Koniferen-Holzer. 2. Kritische Untersuchungen zur Diagnostik lebender und fossiler Koniferen-Holzer. Palaeontographica, B. 89: 83-203
- KURTZ, F., 1895. Contribuciones a la Palaeophytología Argentina: Sobre la existencia del Gondwana inferior en la República Argentina (Plantas fósiles del Bajo de Veliz, Provincia de San Luis), . Revista del Museo de La Plata. 6 : 125-139. Buenos Aires.
- KURTZ, F., 1921. Atlas de las plantas fósiles de la República Argentina. Actas Academia Nacional Ciencias Córdoba, VII: 136.
- LANNEFORS, N., A. 1930. Las minas de carbón de Marayes, provincia de San Juan.. Dirección General de minas, Geología e Hidrología. Publi. Nº 32. Buenos Aires.
- LAVEINE, J. P., 1976. Coquel, R. Y Loboziak, S., 1977. Phylogénie Général des Callipteridacees (Pteridospermopsida). Geobios, 10 (6): 757-847.
- LELE, K. M., 1962, Studies in the Indian Middle Gondwana flora. I: On Dicroidium from the South Rewa Gondwana Basin. Palaeobotanist, 10 (1-2): 48-68. Lucknow.
- LUTZ, A., 1991 a. Pyrenomycetes del Pérmico de Uruguay. VIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Corrientes.
- LUTZ, A., 1991 b. Una nueva especie de Pteridospermae del Triásico Superior de El Tranquilo, Chubut, Argentina. VI Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral. Santa Fe.
- LUTZ, A. 1994. Una nueva Articulada del Triásico Superior (Fm. Cacheuta), Mendoza, Argentina. VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía Trelew
- LUTZ, A. 1997. Telemachus elongatus Anderson de la Fm. Carrizal, Triásico Superior, San Juan Argentina. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Resúmenes: Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología: 29. Mendoza.
- LUTZ, A. 1998. Paleoflora de la Formación Carrizal, Triásico superior. San Juan, Argentina. VII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía.. Resúmenes: 7. Bahía Blanca.
- LUTZ, A., 2000. Análisis comparativo de las especies de *Yabeiella* Oishi de la Formación Carrizal (Triásico Superior), Marayes, San Juan, Argentina. XI Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Resúmenes: 60. Tucumán,
- LUTZ, A., 2003. Elementos traqueales en la vena media de *Yabeiella brackebuschiana* (Kurtz) Oishi. XII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Ameghiniana.

Suplemento de Resúmenes: 9R. Buenos Aires.

LUTZ, A. y HERBST, R., 1986. Catálogo de las Maderas fósiles descriptas para Argentina entre 1884 y 1986. D'orbignyana, 3:1-13, Argentina.

LUTZ, A. y R. HERBST. 1987. Una nueva especie de *Rhexoxylon* del Triásico (Formación Caturrita) de Río Grande Do Sul, Brazil. VII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Buenos Aires.

LUTZ, A. y R. HERBST. 1988. Hongos saprobios en *Guaiarea carneri* Schuster". Resúmenes: VI Panel de Geología del Litoral y I Reunión de Geólogos del Uruguay. Salto, Uruguay.

LUTZ, A. y R. HERBST. 1990 a. A *Rhexoxylon* like stem from the Upper Triassic of Santa Cruz, province, Argentina. International Symposium of Paleobotany. Frankfurt, Alemania.

LUTZ, A. y R. HERBST y K. GOTH, 1990 b. Saprophytic Fungi in Upper Permian ferns from Paraguay. International Symposium of Paleobotany, Senckenberg. Frankfurt, Alemania.

LUTZ, A. y R. HERBST. 1991. Una nueva especie de *Rhexoxylon* de San Juan, Argentina. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial N° 2. VIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología: 73-76.

LUTZ, A.; HERBST, R. y GOTT, K. 1992. Estructuras fúngicas (Pyrenomycetes) del Pérmico Superior de Uruguay. Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial N° 2. VIII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología: 77-79.

LUTZ, A. y HERBST, R. 1995. *Tranquiloxydon petriellai* nov. gen. et sp. (Pteridospermae) del Triásico (Formación Laguna Colorada) de El Tranquilo, Chubut, Argentina. Ameghiniana 32 (3): 331-336.

LUTZ, A. y A. CRISAFULLI. 1997. Primera Cita de Leños del Triásico Superior del Norte de Chile. X Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología. Resúmenes: Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología: 30.

LUTZ, A. y A. CRISAFULLI. 1998a.. Contribución al Estudio Xiloflorístico de la Formación La Ternera, Chile. VII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Resúmenes: 8.

LUTZ, A. y A. CRISAFULLI. 1998b. Leños de Cycadales de la Formación La Ternera

- (Triásico superior) Chile. VII Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Resúmenes: 9. Bahía Blanca.
- LUTZ, A. CRISAFULLI, A. and R. HERBST. 1999 b. Gymnosperms woods from the Upper Triassic of Northern Chile. The Palaeobotanist 48: 31-38. Lucknow.
- LUTZ, A., CRISAFULLI, A. y R. HERBST. 2001. Contribución al Estudio Xiloflorístico de Formación La Ternera (Chile). Ameghiniana 38 (1)119-128. Buenos Aires.
- LUTZ, A., CRISAFULLI, A. y R. HERBST. 2003. *Vladiloxylon* tronco soy nov. gen. et sp. del Triásico Superior (Formación La Ternera, Chile. Rev. Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia.
- LUTZ, A., GNAEDINGER, S. y CRISAFULLI, A., 2004a. Listado preliminar de la paleoflora de la Fm. Los Rastros, San Juan, Argentina. Resumen. XI Reunión de Paleobotánicos y Palinólogos, UFRGS e UNISINOS. Gramado, Brasil.
- LUTZ, A. y CRISAFULLI, A., 2004b. Primera cita de leños de Equisetales para la Fm. Los Rastros, San Juan, Argentina. Resumen. XI Reunión de Paleobotánicos y Palinólogos, UFRGS e UNISINOS. Gramado, Brasil.
- MÄDLER, K., 1964. Bemerkenswerte Spornformen aus dem Keuper und unteren Lias. Fortschr. Geol. Rhein. Westf., 12: 169-200.
- MENÉNDEZ, C. A., 1951. La Flora Mesozoica de la Formación Llantenes (Provincia de Mendoza). Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales Anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia 2(3): 147-261. Buenos Aires.
- MENÉNDEZ, C. A., 1956. *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. tronco fósil del Triásico de Barreal, provincia de San Juan. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 11 (4): 273-280.
- MEYEN, S. V., 1987. Fundamentals of Palaeobotany. Chapman & Hall, London. 432 pp.
- MILLER, C. N., 1975. Petrified cones and needle-bearing twigs of a new taxodiaceous conifer from the Early Cretaceous of California. American journal of Botany. 62, 706-13.
- MILLER, CH. N., 1977., Mesozoic Conifers. Botanical review, 43: 218 - 280 .

- MOHR, B. y SCHÖNER, F., 1985. Eine obertriassische Dicroidium. Flora Südöstlich Alto del Carmen, Región de Atacama (Chile). Neues Jahrbuch Geologie und Paläontologie 6: 368-379.
- MOREL, E. M., 1991., Estudio paleoflorístico y paleoambiental de la secuencia triásica en el área de Cacheuta, Provincia de Mendoza. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de la Plata, 575, 368 pp. (inédito).
- MOREL, E. M., 1994. El Triásico del Cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I : Geología, Contenido Paleoflorístico y Cronoestratigráfico. Ameghiniana 31 (2) : 161-176. Buenos Aires.
- MOREL, E. M., GANUZA, D. G. y ZÚÑIGA, A., 2000. Revisión paleoflorística de la Formación Paso Flores, Triásico superior de Río Negro y de Neuquén, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 54 (4): 389 – 406 (1999).
- MOREL, E. M., SPALLETTI, L. A., ARRONDO, O. G. y GANUZA, D. G., 1992. Los estratos plantíferos de la Formación Paso Flores,, Triásico Superior de las Lomas y Cañadón de Ranquel Huao, provincia de Neuquén, Argentina. Revista del Museo de La Plata (n.s.) Paleontología 9 (58): 199-222.
- MUHAMMAD, A. F. and SATTLER R., 1982. Vessel Structure of Gnetum and The Origin of Angiosperms. Amer. J. Bot. 69 (6): 1004-1021.
- NATHORST, A. G., 1909. Paläobotanische Mitteilungen. 8. Über Williamsonia, Wielandia, Cycadocephalus und Weltrichia. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 45, No. 4.
- NIELSEN, S. P., 1946. Estudio experimental sobre las posibilidades de lavado del carbón de Marayes. Tesis inédita, Facultad de Ingeniería y Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Cuyo. San Juan.
- NISHIDA, M., 1970. On some fossil plants frond Chile South America. A. Rep. Foreign Students' College of Chiba Univ., 5, 13 – 18.
- OISHI, S. 1931. On Fraxinopsis and Yabeiella Oishi gen. nov. Japan. Japanese Journal of Geology and Geography: 8 (4): 259-267.
- OISHI, S. 1932. The Rhaetic plants from the Nariwa District, Prov Bitchu (Okayama Prefecture) Japan. Journal of Faculty of Science, Hokkaido Imperial University Ser IV. I (3-4): 257-380.

- ORLANDO, H. A., 1968. A new Triassic Flora from Livingston Island, South Shetland Islands. Bulletin of the British Antarctic Survey, 16 (6): 1-13.
- PAL, P.K., 1984. Triassic plant megafossil from the Tiki Formation, South Rewa, Gondwana basin, India. The Palaeobotanist, 32 (83): 253-309.
- PETRIELLA, B. T., 1979. Sinopsis de las Corystospermaceae (Corystospermales, Pteridospermophyta) de Argentina. 1, Hojas. Ameghiniana, 16 (1-2): 81-102.
- PETRIELLA, B. T., 1980. Sinopsis de las Corystospermaceae (Corystospermales, Pteridospermophyta) de Argentina. 2, Estructuras Fértiles. Ameghiniana, 17 (2) 168-180.
- PETRIELLA, B.T., 1982. Sistemática y vinculaciones de las Corystospermaceae H. Thomas. Ameghiniana, 18 (3-4): 221-234 (1981).
- PETRIELLA, B. T. y ARRONDO, O. G., 1983. El género Kurtziana Frenguelli: su morfología y vinculaciones. Ameghiniana, 19 (3-4): 209-215 (1982).
- PLAYFORD, G. RIGBY, J. and ARCHIBALD, D. 1982. A middle Triassic flora from the Moolayember Formation, Bowen Basin, Queensland.. Geological Survey of Queensland. 380: 1-51. Queensland.
- PLAYFORD, G. and DETTMAN, M. E., 1965. Rhaeto-Liassic plant microfossils from the Leigh Creek Coal Measures, South Australia. Senckenbergiana Lethaea, 46: 127-181.
- PLEDGE N. S., 1974. Fossil of the Flinders and Mt. Lofty Ranges. South Australian Museum, 1-14.
- RAMIREZ, P., 1889. La minería en la Provincia de San Juan: 142-143. San Juan.
- RASSMUS, J., 1922. La Cuenca de Marayes. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. (32) B Geología. Buenos Aires.
- REGUERA AZCÚENAGA, J., 1944. Investigación sobre posibilidades de preparación de tres carbones argentinos. Segundo Congreso industrial Minero Argentino: 487. República; Buenos Aires 1901. Reimpreso en Geología y Minas, I (6): 1-368. Buenos Aires.

- RETALLACK 1977; Reconstructing Triassic vegetation of Eastern Australasia: A New Approach for the Biostratigraphy of Gondwanaland. Alcheringa 1: 253-283. Armindale.
- RETALLACK, G. J., 1980. Middle Triassic megafossil plants and trace fossils from Tank Gully, Canterbury, New Zealand. Journal Royal Society New Zealand 10 (1): 31-63. Wellington.
- RETALLACK, G. J., 1981. Middle Triassic megafossil plants from Long Gully near Otematata, North Otago, New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand 11 (3): 167-200.
- RETALLACK, G. J., GOULD R. E. and RUNNEGAR, B., 1977. Isotopic Dating of a middle Triassic Megafossil Flora from near Nymboida, northeastern New South Wales. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 101 (2): 77-113. Sydney.
- RETALLACK, G.J., 1983. Middle Triassic megafossil marine algae and land plants from near Benmore Dam, southern Canterbury, New Zealand. Journal Royal Society New Zealand 13 (3): 129-154. (Hamilton).
- RICKARD, I. F., 1869. Informe sobre los distritos minerales, minas y establecimientos de la República Argentina en 1968-69. Publicación del Ministerio del Interior: 81-85. Buenos Aires.
- ROSÉN, S., 1930. Estudio geológico del terreno carbonífero de Marayes, provincia de San Juan. Informe inédito Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Buenos Aires.
- REISER, R. F. and WILLIAMS, A.J., 1969. Palynology of the Lower Jurassic sediments of the northern Surat Basin. Publ. Geol. Surv. Queensl. 339, Palaeontol. Pap., 15:1-24.
- RÜHLE VON LILIENSTERN, H., 1931. Über Chiropteris Kurr. Palaeontologische Zeitschrift 13 (4): 253-277. Stuttgart.
- RÜHLE VON LILIENSTERN, H., 1932. Nachtrag zur meiner Arbeit über Chiropteris Kurr. - Palaeontologische Zeitschrift 14 (1): 229-232 (Stuttgart)

- SCHENK, A., 1867. Die fossile Flora der Grenzschichten der Keuper und Lias Frankens. Parts 7-9:193-231. Wiesbaden.
- SCHIMPER, W. P., 1869-1874. Traité paléontologie Végétaux ou la flore du monde primitif. J.B. Baillières et fils: 1: 1-740, pls1-56 ; 2: 1-968, pls57-94; 3.1-968, pls.95-110. Paris.
- SCHOFT, J. M., 1973. The contrasting plant assemblages from Permian and Triassic deposits in southern continents. Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 2. Toronto.
- SEPÚLVEDA, P. y NARANJO, J. A., 1982. Geología de la Hoja Carrera Pinto. Escala 1: 100.000. Servicio Nacional Geología y Minería, Carta Geológica de Chile nº 53: 1-62.
- SEWARD, A.C., 1903. Fossil flora of Cape Colony. Annals South African Museum 4 (1), 1-122.
- SEWARD, A.C., 1904. On collections of Natal fossil plants, II: From the Drakensberg range in west Natal. Report of the Geological Survey of Natal and Zululand, 2, 101-104.
- SEWARD, A. C., 1908. On a collection of Natal fossil plants from South Africa. Q. Jl. Geol. Soc. Lond., 64 (253), 83-108.
- SEWARD, A. C., 1919. Fossil Plants. Volume 4. Oxford University press. 542 pp.
- SEWARD, A. C., 1932. On some fossil plants from the Parsora Stage, Rawa. Rec. geol. Surv. India, 66 (2), 235-243.
- SHIRL, Y. J., 1898. Additions to the Fossil Flora of Queensland, Mainly from the Ipswich Formation, Triassic-Jurassic System. Geological Survey of Queensland 7: 1-25. Brisbane.
- SINCOCK, C. A. and WATSON, J., 1988. Terminology used in the description of bennettitalean cuticle characters. Botanical Journal of the Linnean Society, 97, 179-187.

- SINGER, R. y ARCHANGELSKY, S., 1958. A Petrified Basidiomycete from Patagonia. American Journal of Botany, vol. 45, No. 3, 194-198.
- SOLMS-LAUBACH, H. 1899. 2. Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera. in : Solms-Laubach, H. & Steinmann, G. Das Auftreten und die Flora der rhätischen Kohlschichten von La Ternera (Chile).- Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paleontologie, Beilage Band 12 : 581-592. (Stuttgart)
- STAPPENBECK, R., 1917. Expedición geológica 936. Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Buenos Aires.
- STENZEL, A., 1923-24. Beitrage zur Geologie der argentinischen Republik. 1885.Traducción castellana en Actas Academia Nacional de Ciencias de Córdoba. VIII, entr. 1-2: 46, 47-51. Córdoba.
- SPALLETTI, L. A., 1999. Cuencas Triásicas del oeste argentino: origen y evolución. Acta Geológica Hispánica, 32 (1-2): 29-50 (1997).
- SPALLETTI, L. A., 2001a. Evolución de las Cuencas Sedimentarias. En. Artabe A. E., Morel E. M. y Zamuner A. B. (Ed.), El Sistema Triásico en la Argentina. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno". (La Plata): 81-101.
- SPALLETTI, L. A., 2001b. Modelo de sedimentación fluvial y lacustre en el margen pasivo de un hemigraben: el Triásico de la Precordillera occidental de San Juan, República Argentina. Revista de la Asociación geológica Argentina, 56 (2): 189-210.
- SPALLETTI, L. A., ARTABE, A. E., BREA, M. y GANUZA, D. G., 1995. Ambientes de acumulación y paleoflora en capas rojas triásicas de la Cuenca Cuyana, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 50 (1-4): 175-188.
- SPALLETTI, L. A., ARTABE, A. E., MOREL, E. M. y BREA, M., 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico Argentino. Ameghiniana, 36 (4): 419-451.
- STEWART, W.N. 1983. Palaeobotany and the Evolution of Plants. Cambridge University press. New York. 405 p.

- STIPANICIC, P. N., 1957a. El sistema Triásico en la Argentina. XX Congreso Geológico Internacional, 1956. México, sec 2: 73-111.
- STIPANICIC, P. N., 1957b. El Sistema Triásico en la Argentina. Instituto Geológico congreso 20th Sección II. El Mesozoico del Hemisferio Occidental y sus correlaciones mundiales : 73-105. México.
- STIPANICIC, P. N., 1967. Consideraciones sobre las edades de algunas fases magmáticas del Neopaleozoico y mesozoico. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 22 (2): 101-133. Buenos Aires.
- STIPANICIC, P. N., 1972. Cuenca Triásica de Barreal. En: Leanza, A. F. (ed.) Geología Regional Argentina. Academia Nacional de Ciencias: 537-566. Córdoba.
- STIPANICIC, P. N., 1983. The Triassic of Argentina and Chile. En: Moullade, M. & Nairn, A. E. M. (Eds.), The Phanerozoic geology of the World II. The Mesozoic, B. Elsevier, pp. 181-199. Amsterdam.
- STIPANICIC, P. N., 2001. Antecedentes geológicos y paleontológicos. En: Artabe A. E., Morel E. M. y Zamuner A. B. (Ed.), El Sistema Triásico en la Argentina. Fundación Museo de La Plata "Francisco Pascasio Moreno". (La Plata): 1-21.
- STIPANICIC, P. N y E. LINARES., 1969. Edades radiométricas determinadas para la República Argentina y su significado geológico. Boletín Academia Nacional de Ciencias Córdoba, 47: 1. Córdoba.
- STIPANICIC, P. N., R. HERBST y BONETTI, M.I.R. 1996. Revisión y actualización de la obra paleobotánica de F. Kurtz en la República Argentina. Floras Triásicas. Actas de la Academia Nacional de Ciencias. 11: 127-176.
- STIPANICIC, P. N. y MARSICANO, C. A., 2002. Léxico estratigráfico de la Argentina. Vol. VIII. Asoc. Geol. Arg. Serie "B" (didáctica y complementaria) N° 26.345 pp.
- SZAJNOCHA, L., 1888. Übre fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaft. Mathematisch-Naturwissenschaftliche, Classe, 97 (6): 219-246. Wien.

- SZAJNOCHA, L., 1889. Übre fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik. Sitzungsberische der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaft. Mathematisch-Naturwissenschaftliche, Classe, 97, VI (1): 219-146. Wien.
- TAPIA, P. M., 1944. Yacimientos de carbón en el país. Boletín de informaciones petroleras. XIX (217):63. Buenos Aires.
- TAYLOR, E. L., 1996. Enigmatic gymnosperms? Strcturally preserved Permian and Triassic seed ferns from Antarctica. Review of Palaeobotany and Palynology 90: 303-318.
- TAYLOR, E. L. and TAYLOR, T. N., 1988. Late Triassic flora from Mount Falla, Queen Alexandra Ranage. Antarctica Journal US, 23: 2-3. Washington.
- TAYLOR, D. W. and HICKEY, L. J., 1992. Phylogentic evidence for the herbaceous origin of angiosperms. Plant Sytematics and Evolution, 180: 137-156.
- TAYLOR, T. N. & TAYLOR, E. L., 1993. The Biology and Evolution of fossil Plants. New Jersey. 782 pp.
- TAYLOR, T. N., DEL FUEYO, G. M. & TAYLOR, E. L., 1994. Permineralised seed fern cupules from the Triassic of Antarctica: implications for cupule and carpel evolution. American Journal of Botany 81: 666-777.
- TENISON-WOODS, J. E., 1883. On the fossil flora of the coal deposits of Australia. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 8: 1-131.
- THOMAS, H., 1933. On some Pteridospermous plants from South Africa. Philos. Trans. Soc., B, CCXXII, 193-266, Londres.
- THOMAS, H. H. y BOSE, M. N., 1955. Pachydermophyllum papillosum gen. Et. Sp. Nov. from removed from this genus. Transections of the Geological Society of South Africa, 60: 21- 60.
- TOWNROW, J.A.,1956. The genus Lepidopteris and its Southern Hemisphere Species. AVH andlinger utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi I I. Matematisk-Naturvidenskapelig. Klasse 2: 1-28. Oslo.

- TOWNROW, J.A., 1957. On Dicroidium, probably a Pteridospermous Leaf, and other leaves now removed from this genus. Transactions of the Geological Society of South Africa 60 (2-3): 21-56. Johannesburg..
- TOWNROW, J.A., 1959. Two Triassic bryophytes from South Africa. Jl. S. Afr. Bot., 25: 1-22.
- TOWNROW, J.A., 1960. The Peltaspermaceae, a pteridosperm family of Permian and Triassic age.. Palaeontology 3: 333-361.
- TOWNROW, J.A., 1962. On Pteruchus a microsporophyll of the Corystospermaceae. Bulletin of the British Museum of Natural History, Geology 6: 289-320.
- TOWNROW, J.A., 1965. A new member of the corystospermaceae Thomas. Annals of Botany n.s. 29: 495-511.
- TOWNROW, J.A., 1966. On Lepidopteris madagascariensis Carpentier (Peltaspermaceae). Journal and Proceedings Royal Society of New South Wales 98: 203-214. Sydney.
- TOWNROW, J.A., 1967. On Voltziopsis, a southern conifer of lower Triassic age. Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania 101: 173-188.
- TRONCOSO, A, y R. HERBST. 1999. Ginkgoales del Triásico del norte de Chile. Revista Geológica de Chile, 26 (2):255-273. Chile.
- TRONCOSO, A., GNAEDINGER, S. y HERBST, R. 2000. Heidiphyllum, Rissikia y Desmiophyllum (Pinophyta, Coniferales) en el Triásico del norte chico de Chile y sur de Argentina. Ameghiniana (37) 1119-127. Buenos Aires.
- VOGELLEHNER, D. 1965. Untersuchungen zur Anatomie und systematik der verkieselten Hölzer aus dem fränkischen und südthüringischen Keuper. Erlanger. Geologie 59: 1-76.
- VOGELLEHNER D. 1968. Zur Anatomie und Phylogenieesozischer Gymnospermenholzer 7: Prodrömus zu einer Monographie der Protopinaceae. II. Die protopinoiden Holzer des Jura. Palaeontographica 124 B: 125-162.

- WALKOM, A. B., 1917. Mesozoic Floras of Queensland. Part 1-continued- The Flora of the Ipswich and Wallon Series. (c) Filicales, etc. The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales: 1-47.
- WALKOM, A. B., 1925. Fossil Plants from the Narrabeen stage of the Hawkesbury Series. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 1(3): 214-224. WEILAND, G. R., 1929. Antiquity of the Angiosperms. Proceedings of the International Congress of Plant Sciences, 1, 429-456.
- YAO, X., TAYLOR, T. N. and TAYLOR, E.L., 1993. The Triassic seed cone telemachus from Antarctica. Review of palaeobotany and palinology, 78: 269-276. Amsterdam.
- YRIGOYEN, M., 1974. La edad cretácica del Grupo El Gigante (San Luis) y su relación con las cuencas circunvecinas. I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Tucumán.
- YRIGOYEN, M. y L. W. STOVER., 1970. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la Cuenca Cuyana. Actas IV Jornadas Geológicas Argentinas. 2 .
- YOKOYAMA, M., 1889. Jurassic Plants from Kaga, Hida, Echizen. Bulletin of Geologic. Soc. of Japan Part B, I(1) :56. Japan.
- ZAMUNER, A. B. y ARTABE, A. E., 1990. El Género Scytophyllum Bornemann 1856 (Familia Peltaspermeaceae, Thomas) un nuevo representante de la Flora Triásica de Argentina. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) 9(54): 131-141. La Plata.
- ZAMUNER, A. B. y ARTABE, A. E., 1994. Estudio de un leño fósil, Protocircoporoxylon marianensis n. sp., de la Formación Paso Flores.
- ZAMUNER, A. B. y ARTABE, A. E. y GANUZA, D. G., 1999. A new Peltasperm (Gymnospermopsida) from the Middle Triassic of Argentina. Alcheringa, 23: 185-191.
- ZAMUNER, A. B., GANUZA, D. G., ARTABE, A. E., y SPALLETI, L. A., 1995. Tafonomía y paleoecología de la flora triásica de Hilario- Agua de Los Pajaritos (Formación El Alcázar), Provincia de San Juan, Argentina. 2ª Reunión sobre el Triásico del Cono Sur, Actas: 29. Bahía Blanca.

- ZAVATTIERI, A. M., 1986. Estudio palinológico de la Formación Potrerillos (Triásico) en su localidad tipo, Cuenca Cuyana (provincia de Mendoza, Argentina). Parte 1. Esporas triletes y monoletes. Revista Española de Micropaleontología, 18 (2): 247-294.
- ZAVATTIERI, A. M., 1987. Estudio palinológico de la Formación Potrerillos (Triásico) en su localidad tipo, Cuenca Cuyana (provincia de Mendoza, Argentina). Parte 2. Granos de polen. Aspectos estadísticos. Correlación palinoestratigráfica. Revista Española de Micropaleontología, 9 (2): 173-213.
- ZAVATTIERI, A. M., 1990. Palinología de la Formación Las Cabras (Triásico) en su localidad tipo, Cuencas Cuyanas (provincia de Mendoza, Argentina) Parte 1. Esporas triletes. Ameghiniana, 27 (1-2): 107-129.
- ZAVATTIERI, A. M., 1991a. Palinología de la Formación Las Cabras (Triásico) en su localidad tipo, Cuencas Cuyanas (provincia de Mendoza, Argentina) Parte 2. Esporas triletes y monoletes. Ameghiniana, 27 (3-4): 207-224 (1990).
- ZAVATTIERI, A. M., 1991b. Granos de polen de la Formación Las Cabras (Triásico), en su localidad tipo, provincia de Mendoza, Argentina. Parte 1. Ameghiniana, 28 (1-2): 3-29.
- ZAVATTIERI, A. M., 1991c. Granos de polen de la Formación Las Cabras (Triásico), en su localidad tipo, provincia de Mendoza, Argentina. Parte 2. Ameghiniana, 28 (3-4): 205-224.
- ZAVATTIERI, A. M., 1992a. Palinología de la Formación El Tranquilo (Triásico), provincia de Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana, 29 (4): 305-314.
- ZAVATTIERI, A. M., 1992b. Reseña preliminar y sobre la palinología del Triásico del área de Santa Clara, norte de la provincia de Mendoza (Argentina). Asociación Paleontológica Argentina. (8° Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología). Publicación Especial 2 Actas: 101-104. Corrientes (1991)

- ZAVATTIERI, A. M., 1997. Palinoflora de la Formación Paso Flores (Triásico Superior), Cañadón de Pancho, Neuquen. Resultados preliminares. 10º Simposio Argentino de paleobotánica y Palinología, Resúmenes: 58, Mendoza.
- ZAVATTIERI, A. M. Y BATTEN, D. J., 1996. Miospores from Argentinian Triassic deposits and their potential for intercontinental correlation. In: Jansonius, J. & McGregor, D. C. (Eds.): Palynology: principles and applications. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Chapter 20 B, 2: 767-778.
- ZAVATTIERI, A. M. y VOLKHEIMER, W., 1992. Granos de polen sacados (Saccites) de la Formación Potrerillos (Triásico) de la localidad de Divisadero Largo, provincia de Mendoza, Argentina. Ameghiniana, 29 (1): 27-44.

ANEXO

FIGURAS

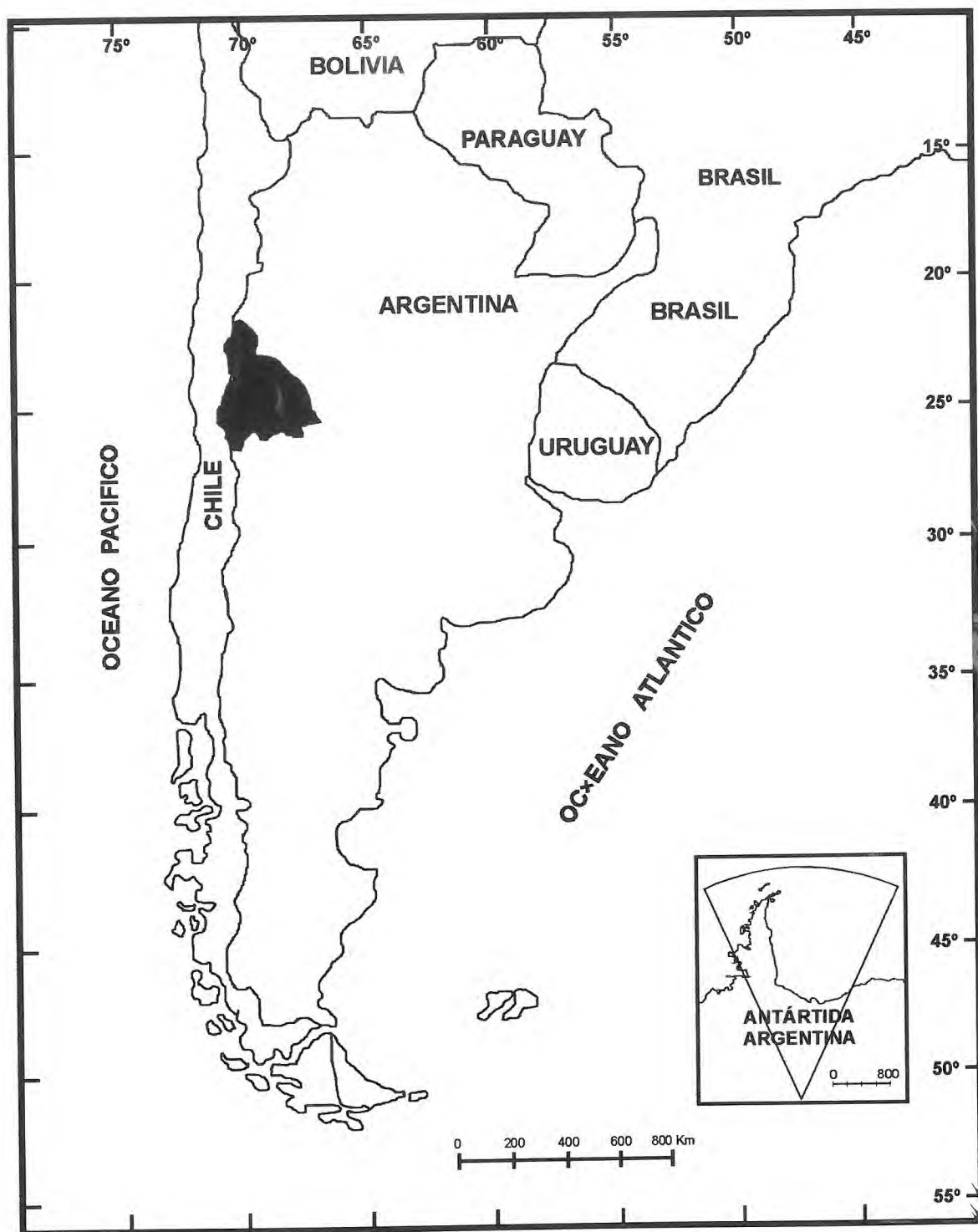


Figura 1. Mapa ubicación de la provincia de San Juan.

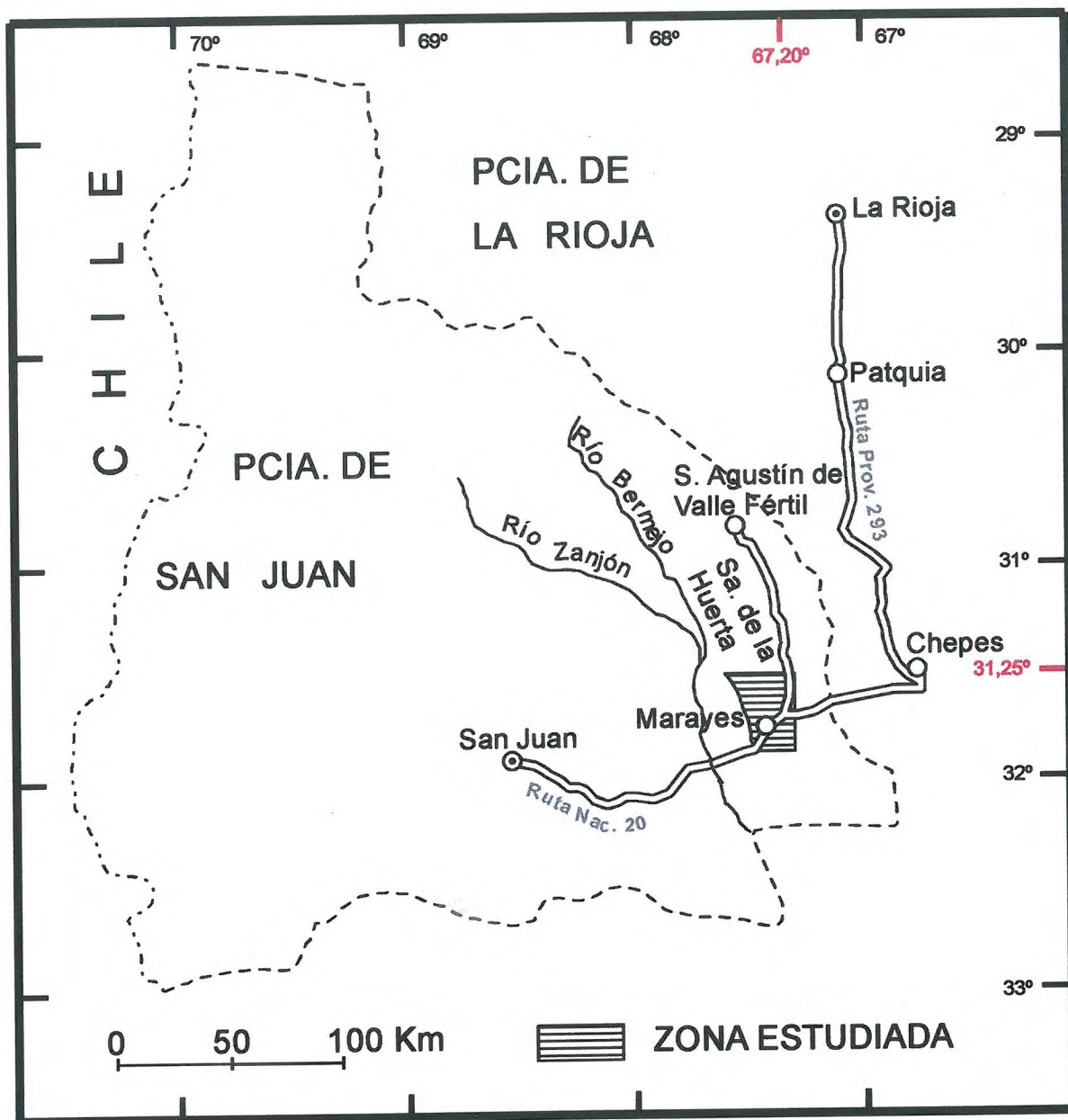
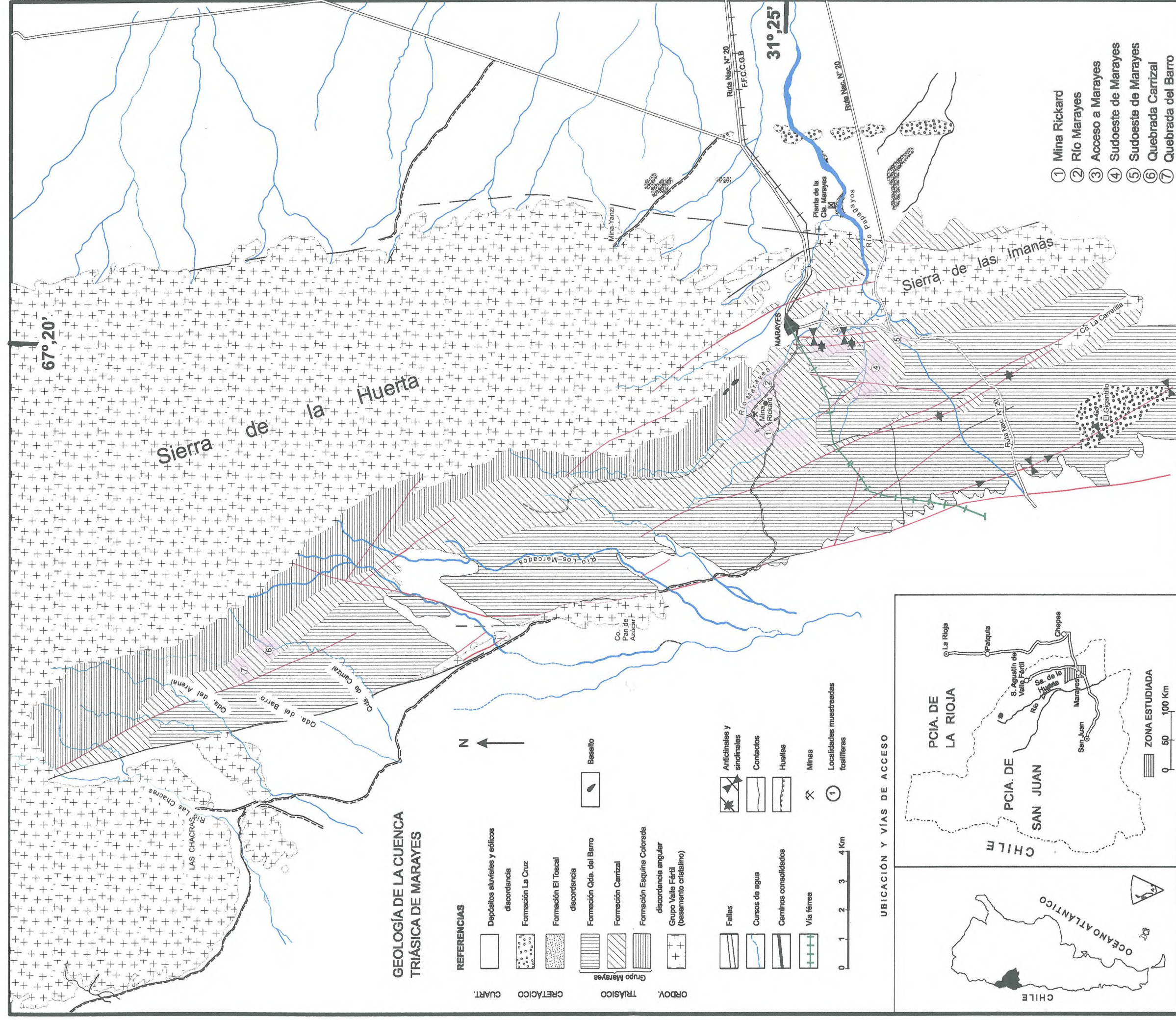


Figura 2. Mapa ubicación de la localidad de Marayes y rutas de acceso.



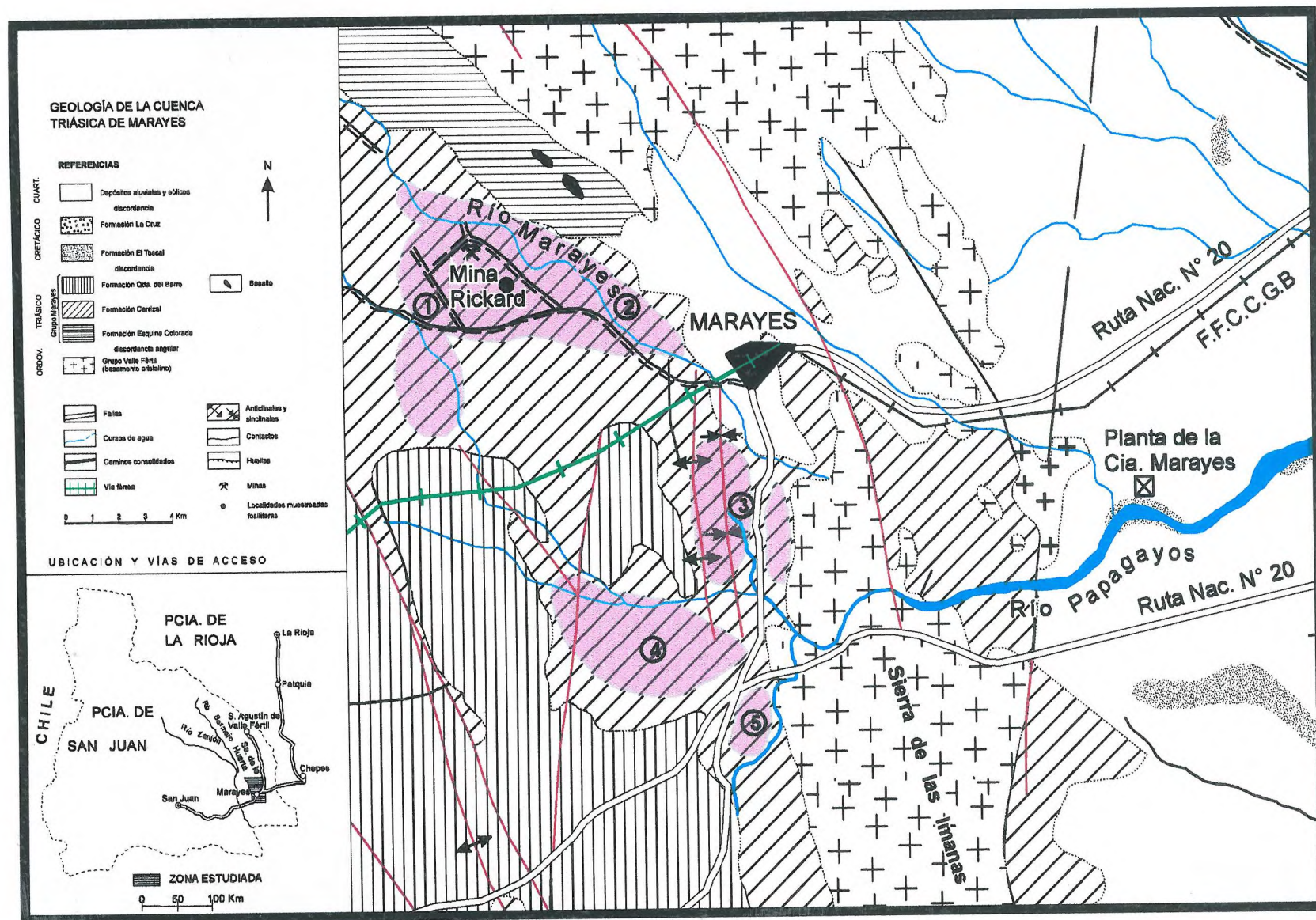


Figura 5. Ampliación de la principal zona de estudio. Adaptado a Bossi (1976)



Figura 6. A y B. A. Vista panorámica de la Cuenca de Marayes - El Carrizal. B. Paisaje de la población de Marayes.



Figura 7. A y B. A. Perfil situado al S.E. de la localidad de Marayes. B. Nivel con leños en lomas detrás de las viejas instalaciones de Mina Richard.



Figura 8. A y B. A. Leños en las barrancas del Río Marayes. B. Localidad con leños al NO de la ruta que conduce a Valle Fértil.

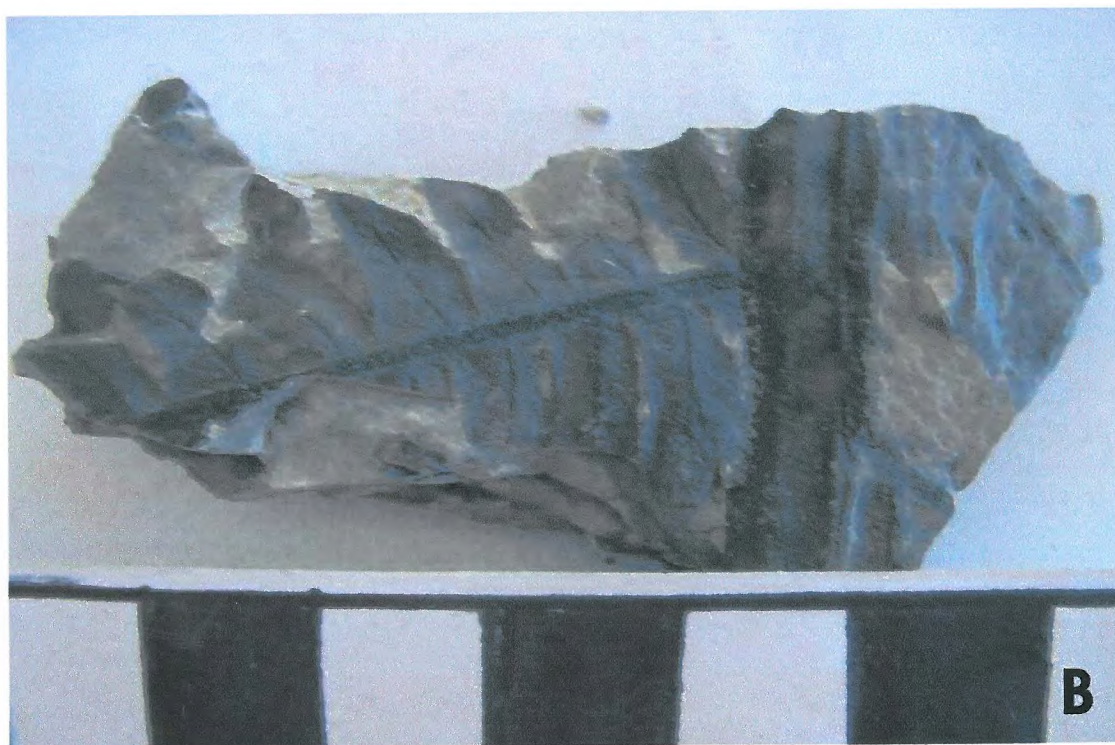


Figura 9. A y B. Fig. A. Semilla en sedimento de limo-arcilloso. Escala = 0.68 cm. **Fig. B.** *Cladophebis mendozaensis*, impresion en areniscas consolidadas.

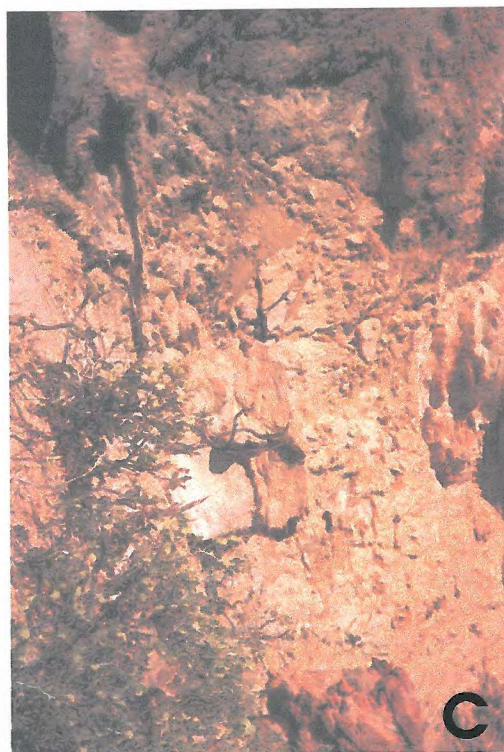
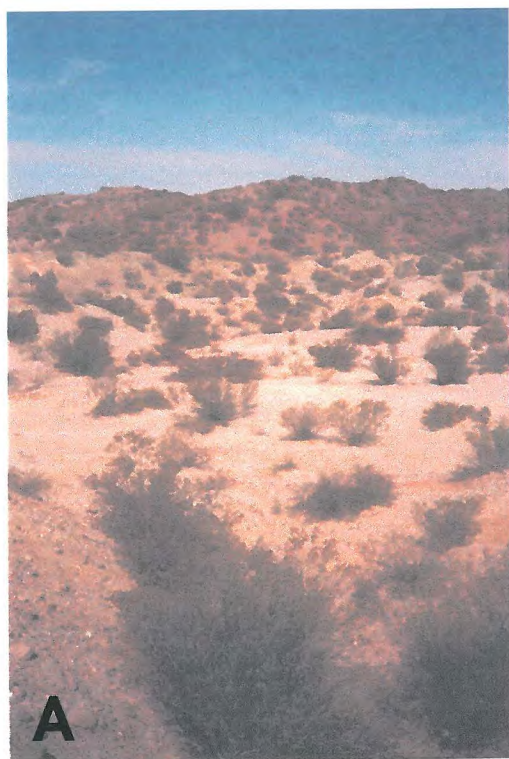


Figura 10. A-C. A. Vista panorámica mostrando el contacto de Fm. Carrizal y Fm. Esquina Colorada. B. Sección del perfil con areniscas estratificadas (flecha), río Marayes. C. Detalle de la sección.

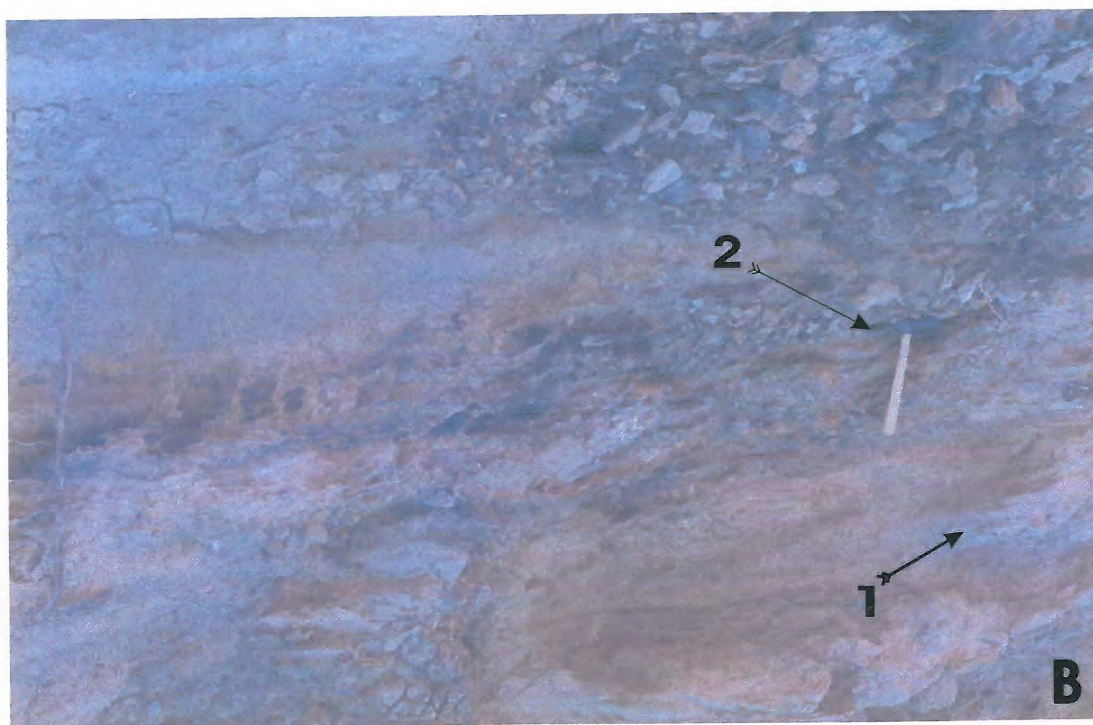
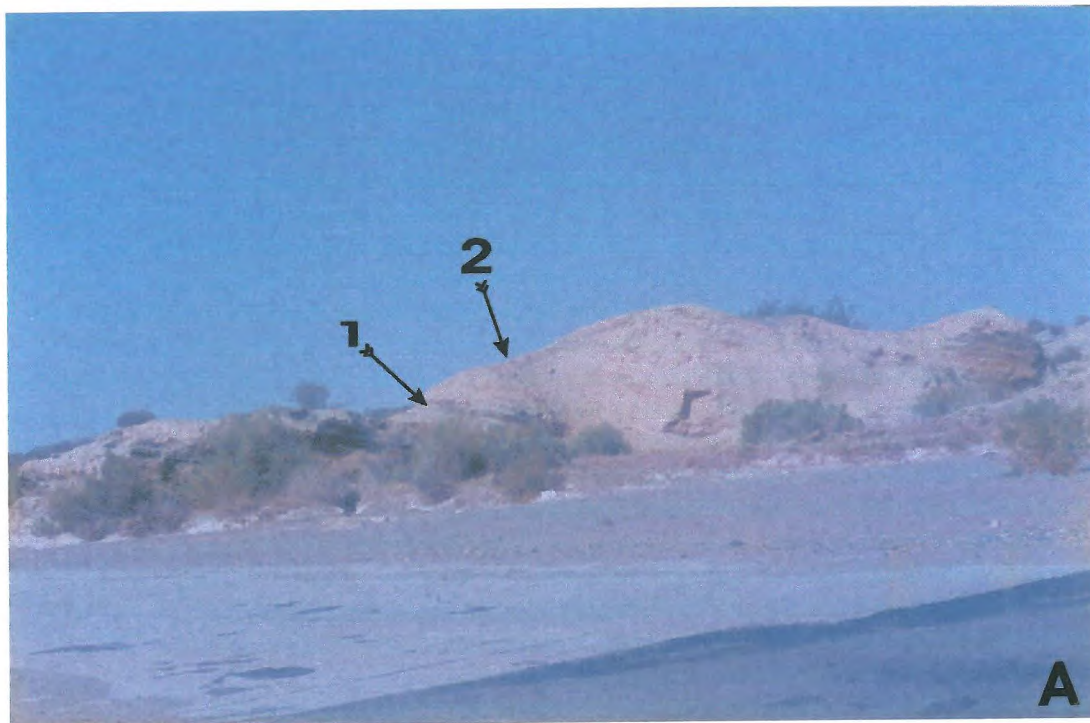


Figura 11. A y B. A. Vista general del perfil con areniscas (1) y niveles de carbón (2). B. Detalle del perfil mostrando la variación del color de acuerdo a la composición litológica.

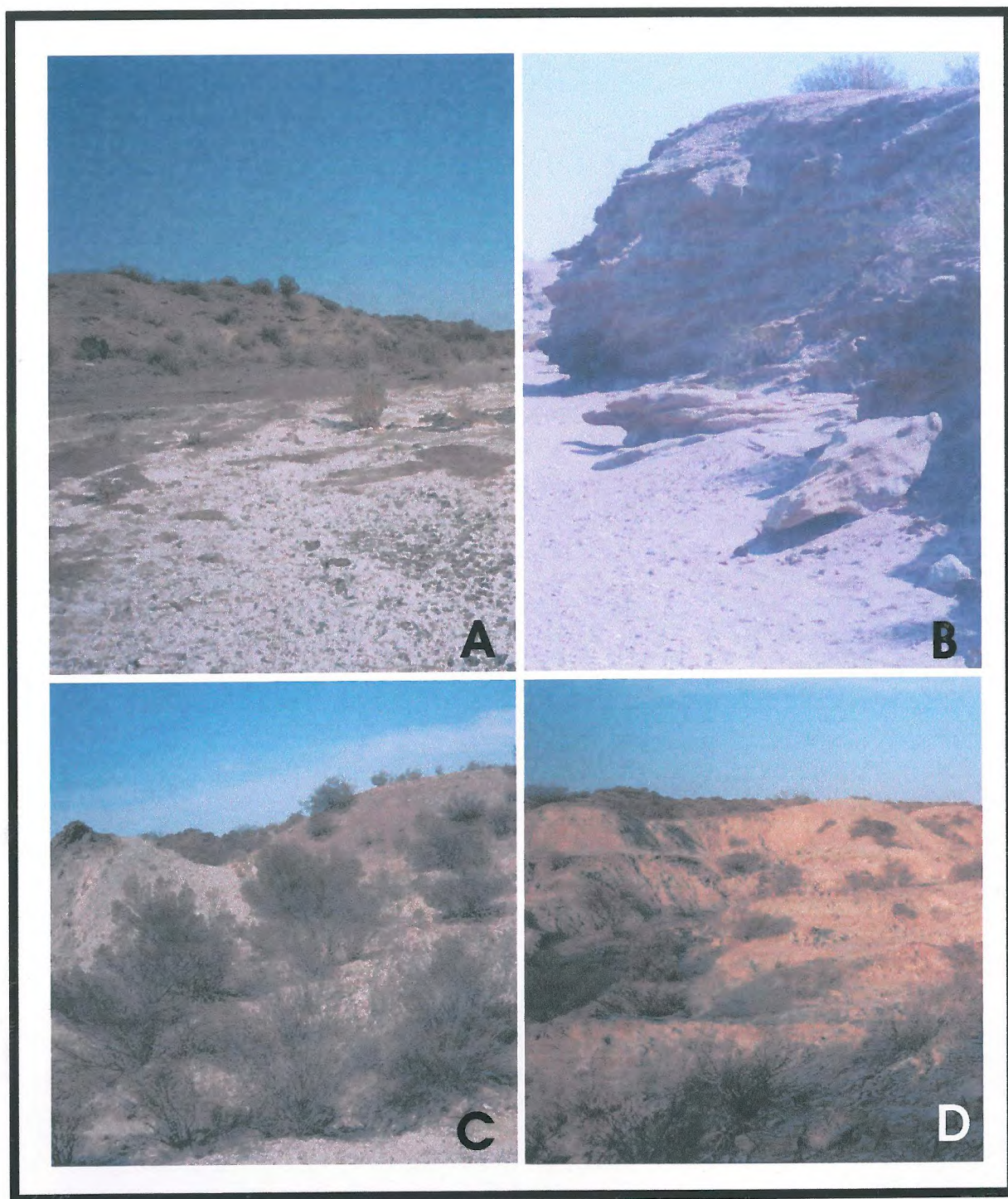


Figura 12. A -D. A y B. Vistas de la Fm. Carrizal en el río Marayes. C. Sección media del perfil correspondiente a las areniscas. D. Nivel de areniscas y conglomerados de niveles más altos de la Fm.

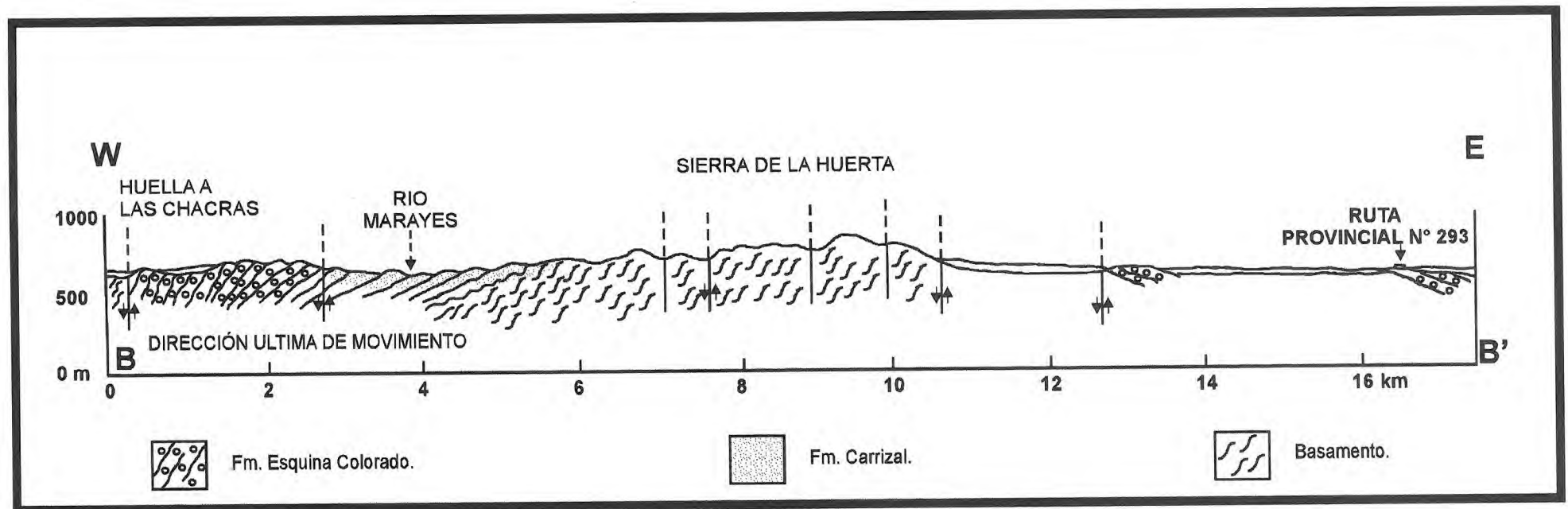


Figura 13. Perfil transversal de la Cuenca de Marayes - (Localidad: Quebrada El Carrizal), modificado de Bossi (1976:37).

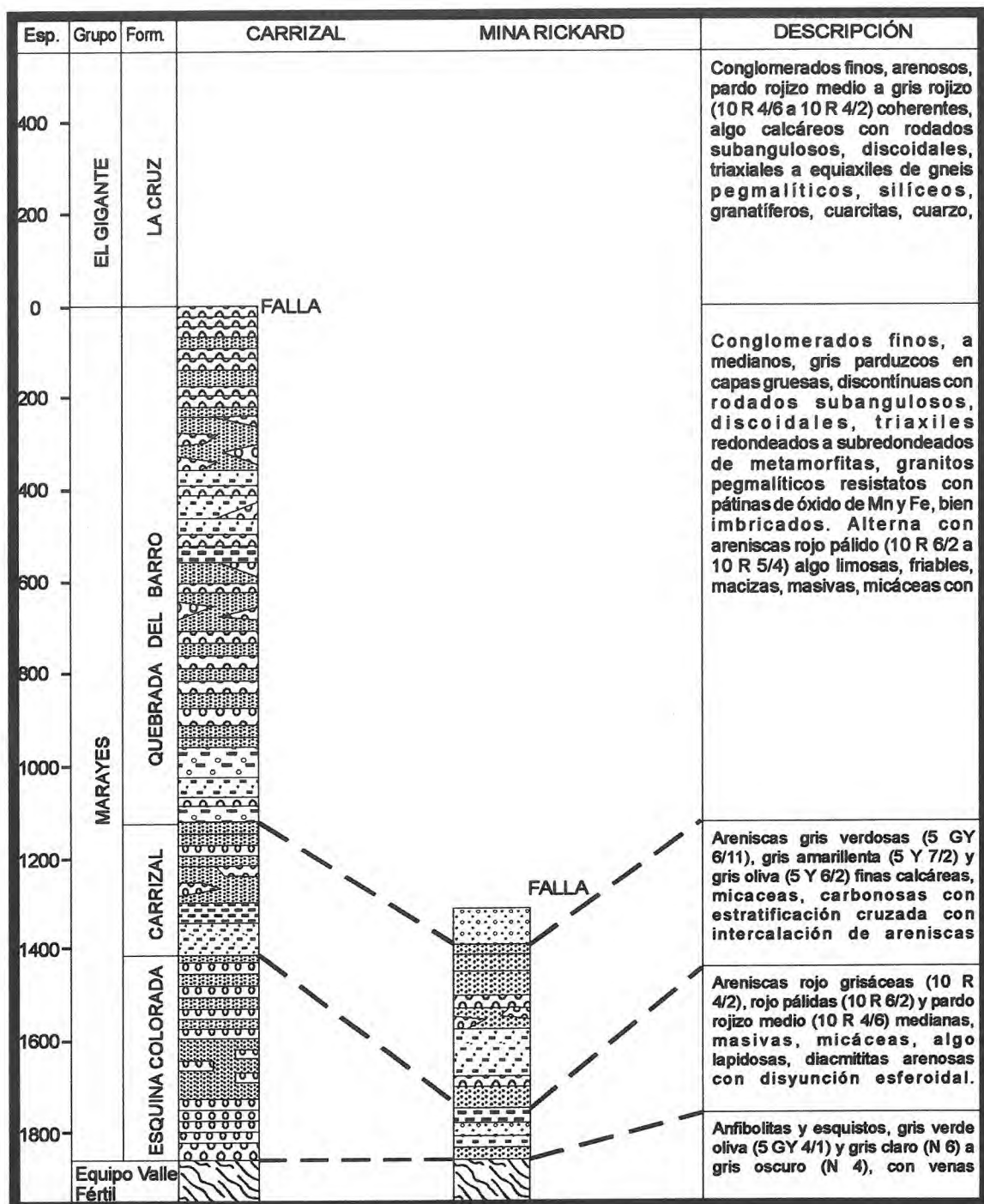


Figura 14. Perfiles tipos de la Cuenca de Marayes - El Carrizal, modificado de Bossi (1976:32).

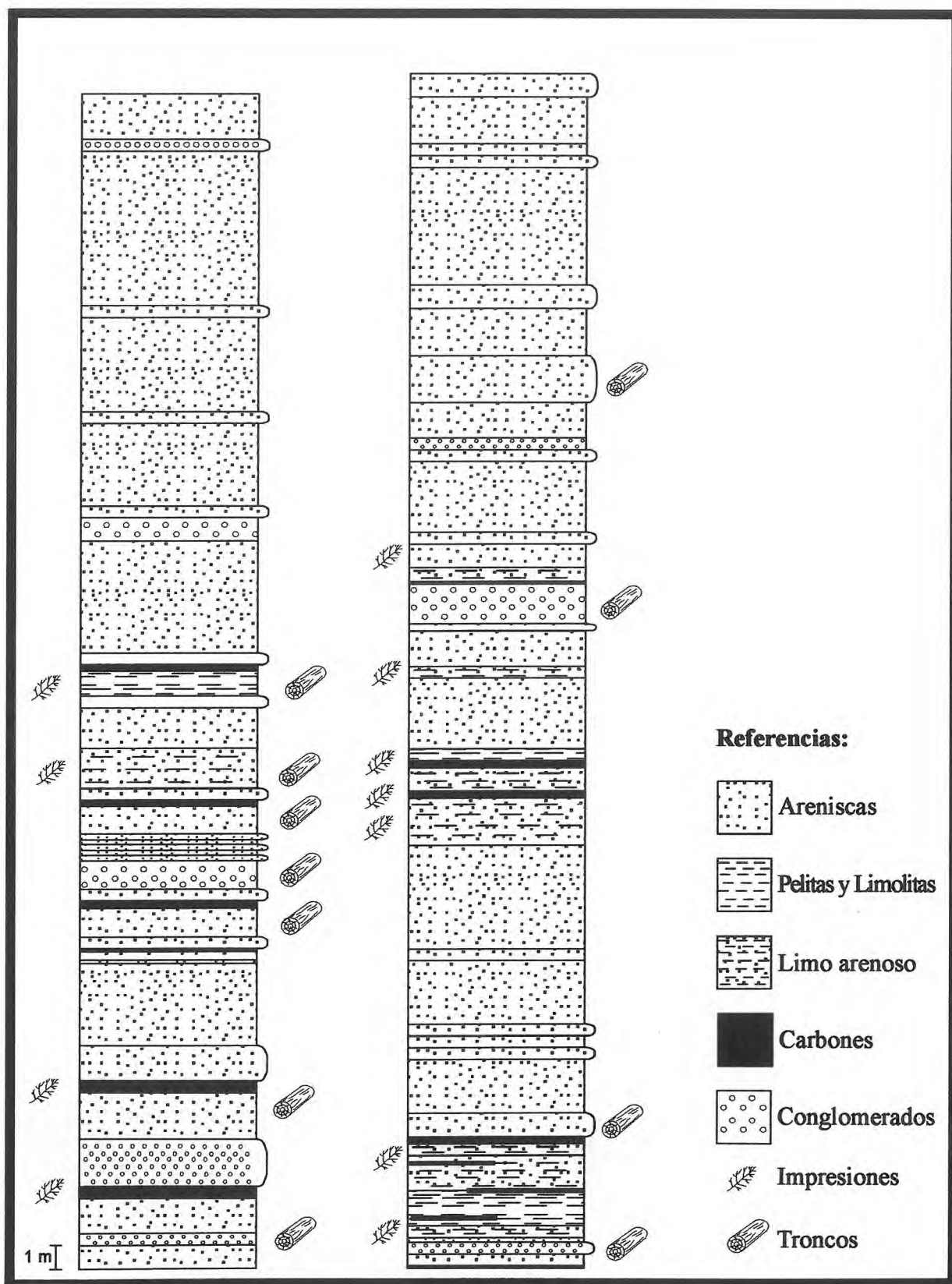


Fig. 15. Perfil levantado a la altura del río Marayes y Mina Rickard.

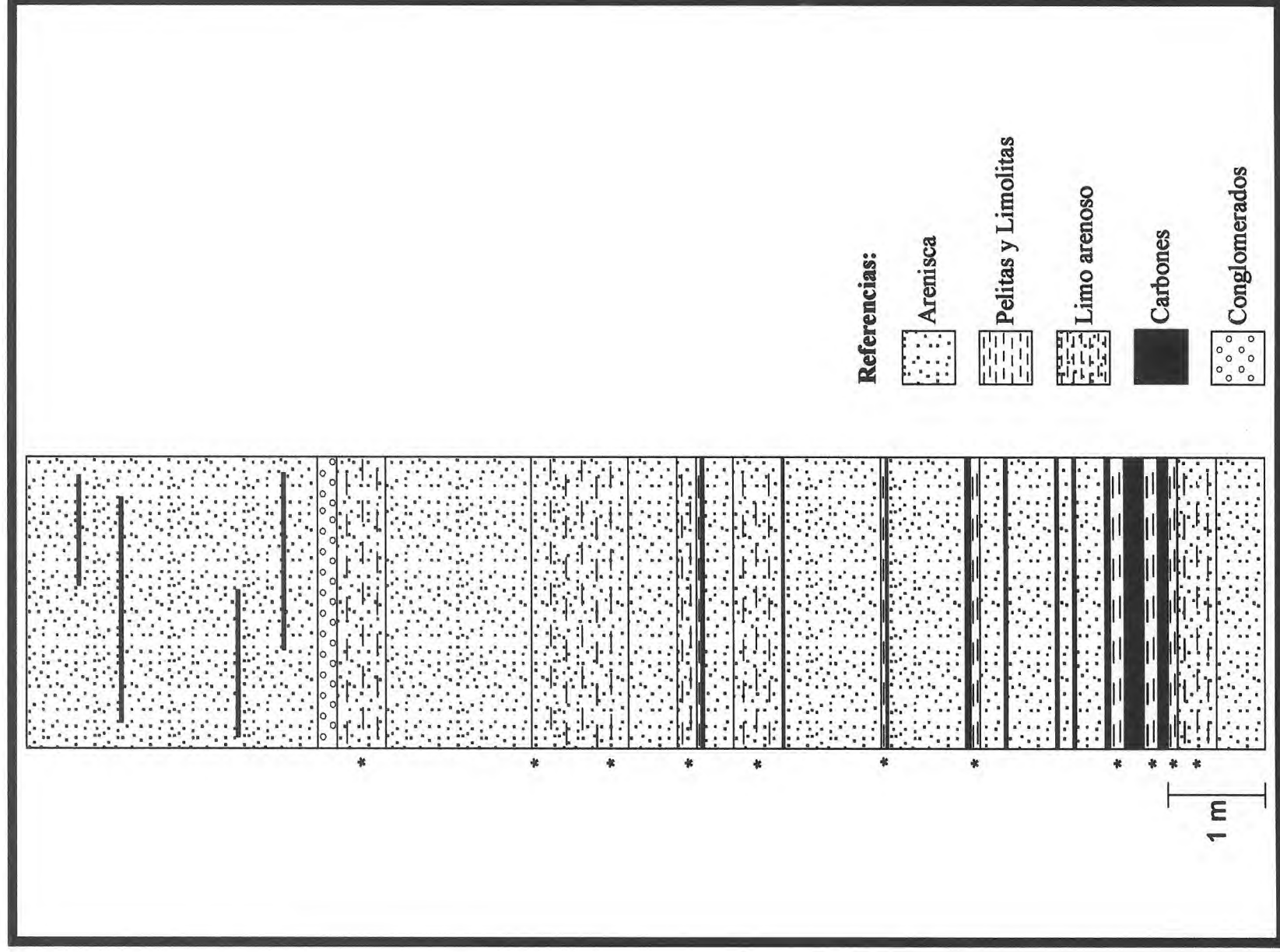


Fig. 16. Perfil levantado en la localidad 4. * Niveles muestreados.

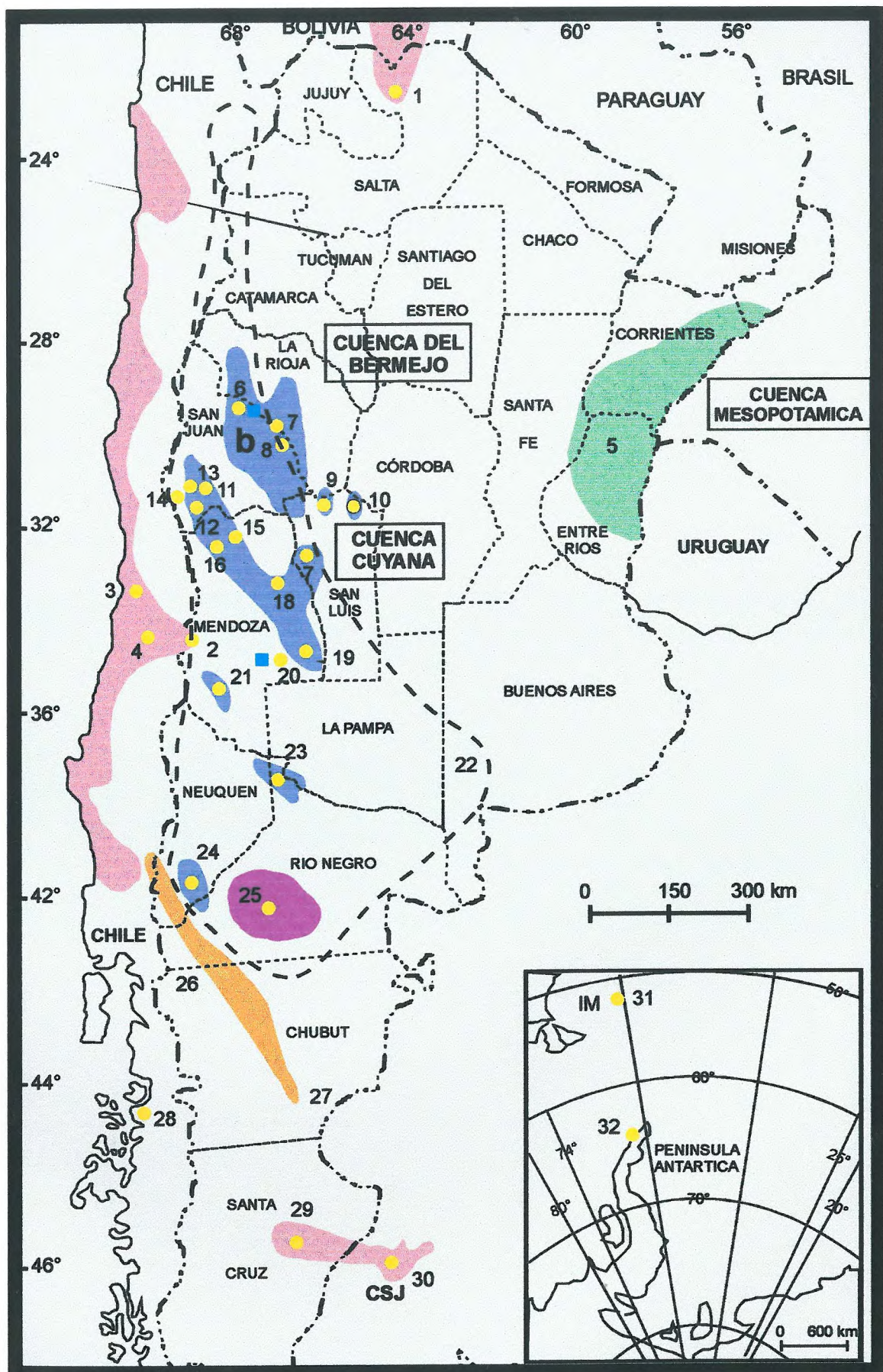
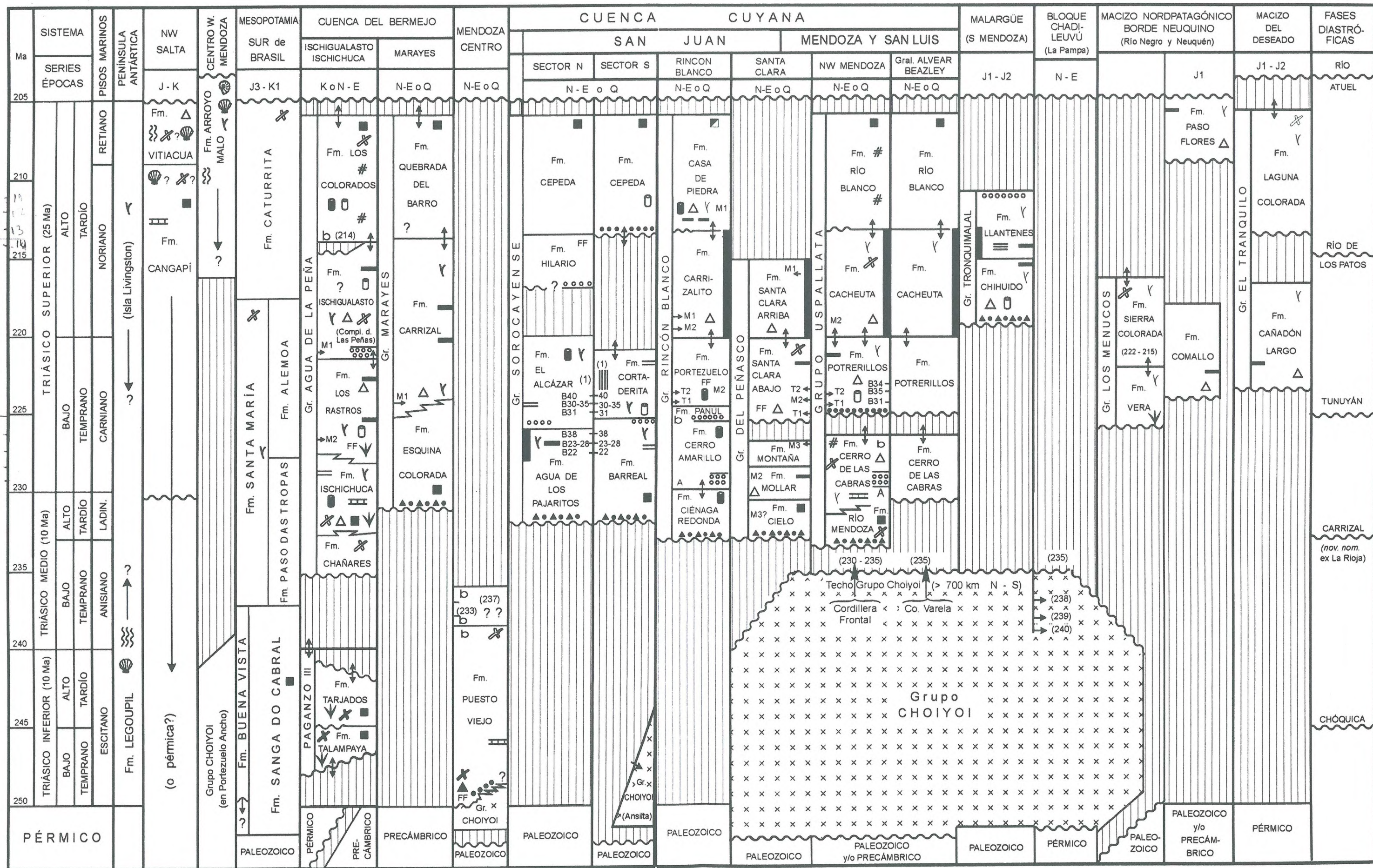


Figura 17. Principales regiones con sedimentitas triásicas en Argentina, en Stipanovic y Marsicano (2002:2).



Figura 17. Referencias.



T1, T2, A, B = Bancos guías de correlación, según Yrigoyen & Stover (1970) - B22-B40 = Id. Stipanovic (1972, 1979)
 (230, 240, etc.) = Dataciones radimétricas representativas en Ma. - ~ = Discordancias, discontinuidades
 □ = Troncos de corióspermas - ■ = Troncos fósiles s.l. - △ = Microfloras meso-neotriásicas - ▲ = Microfloras eotriásicas
 ▣ = "Red beds" parciales - (1) = Hiato sedimentario, según Spalletti (1999) - } = Sedimentitas marinas y/o transicionales
 ■ = Lutitas bituminosas (a veces muy potentes) - # = Niveles yesíferos - ≡ = Niveles lacustres

J1, J2, J3 = Jurásico Inferior, Medio y Superior, respectivamente - K1 = Cretácico Inferior - E = Paléogeno - N = Neógeno - Q = Cuaternario
 M1, M2 = Asociaciones de palinomorfos neotriásicos y M3 del límite Meso-Neotriásico, según Yrigoyen & Stover (1970) - b = Basaltos
 ○○○○ = Conglomerados - ●●●● = Conglomerados postorogénicos - ▲▲▲▲ = Faglomerados - Y = Flora de *Dicroidium* - FF = Tafofloras s.l.
 X = Vertebrados meso-neotriásicos - X = Vertebrados eotriásicos - A = Amonites - P = Pelecípodos marinos - ■ = "Red beds" dominantes
 ± = Límites estratigráficos ó cronológicos aproximados - — = Capas carbonosas - ≡ = niveles de calcáreos o de calizas - V = Icnitas

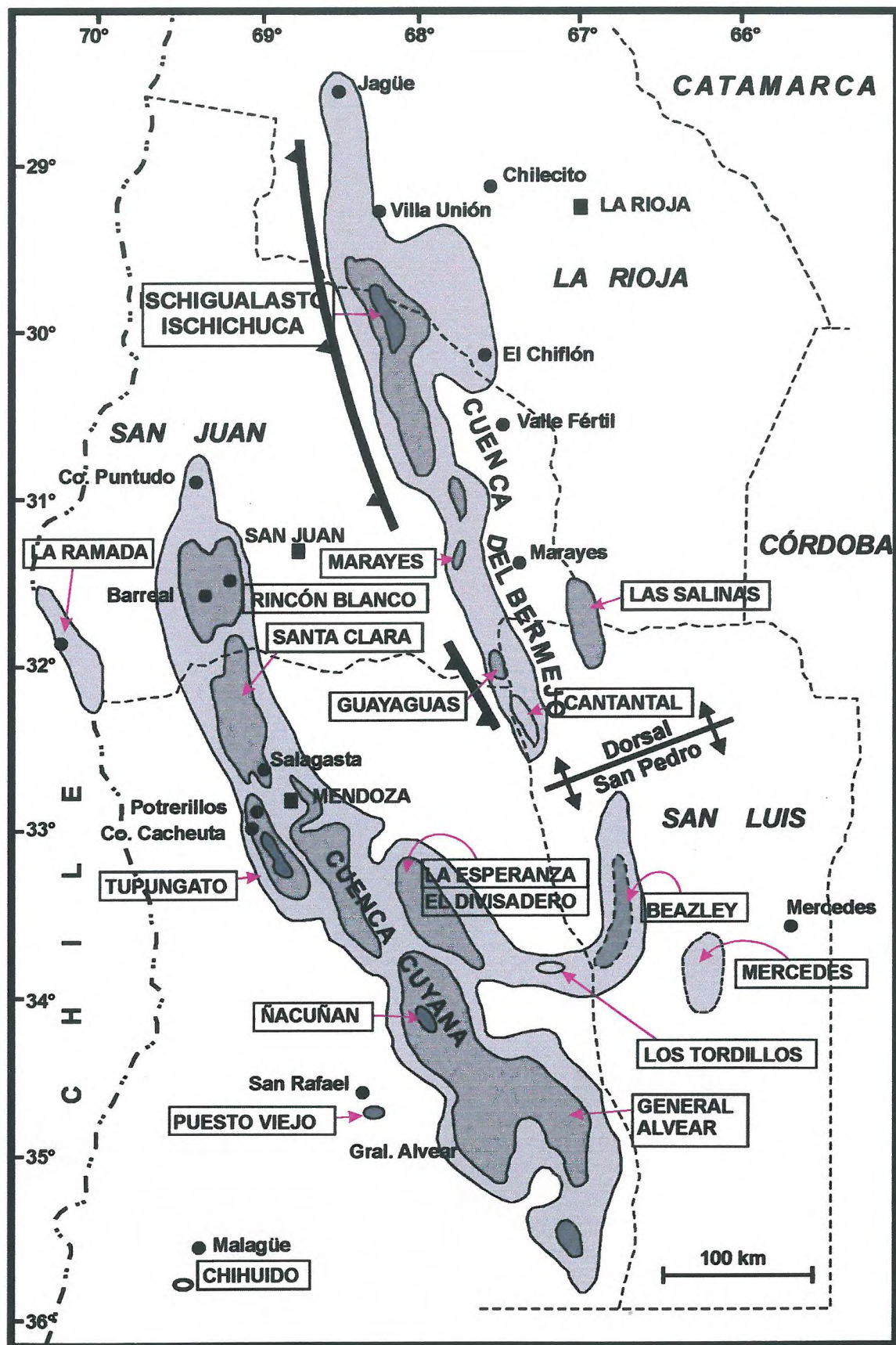


Figura 18. Cuencas sedimentarias de la región centro-oeste del país (Cuyana y del Bermejo) Stipanovic y Marsicano (2002:11).

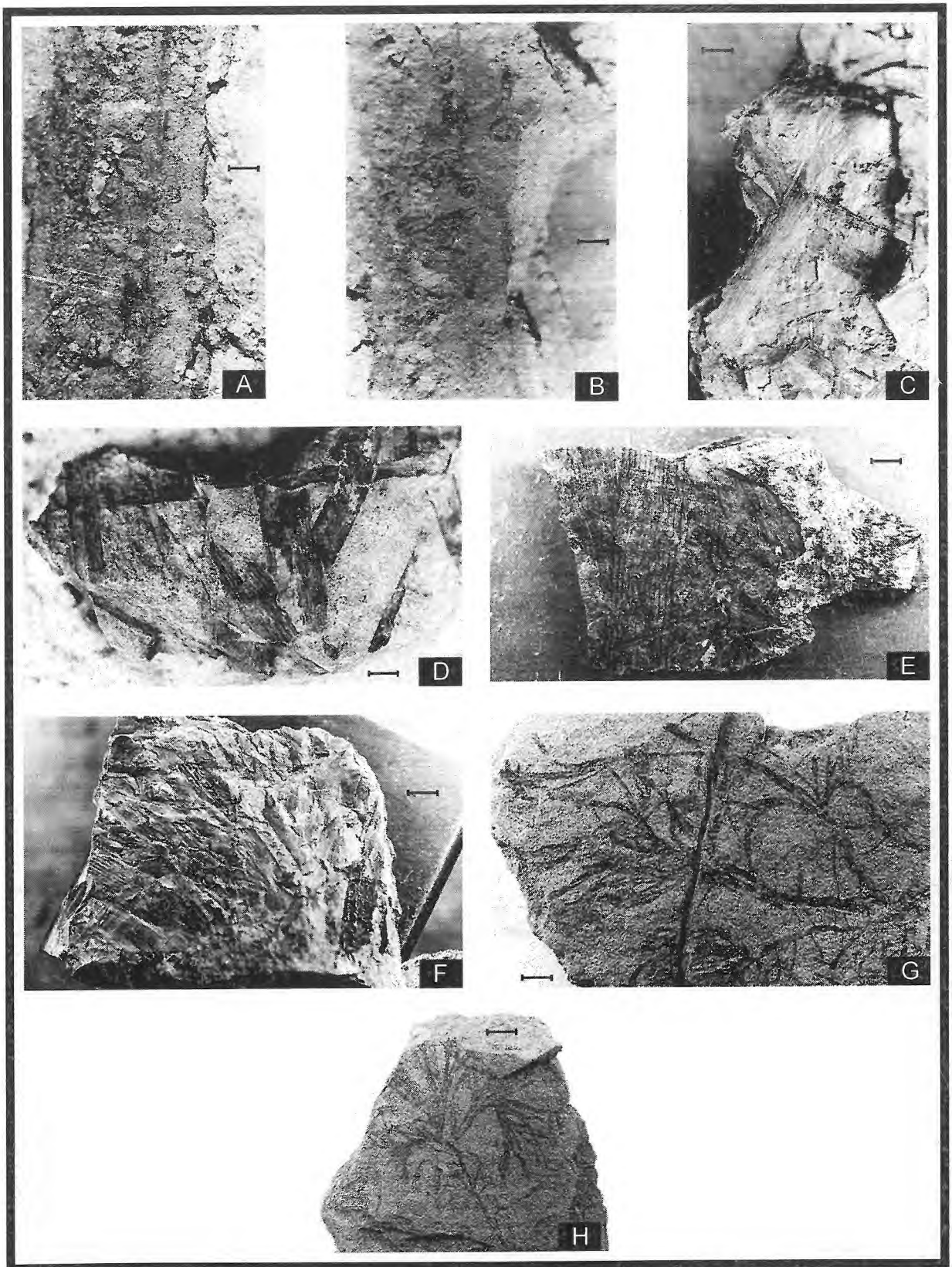


Figura 20. A-H. *Pyrenomycetes* sobre hojas de *Yabeiella*. A-B. CTES-PB 10550-51. Escala = 3 mm. *Neocalamites* sp. C-E. Aspecto general del material CTES-PB 10110 a-d. *Hepaticites* sp. F-G. Aspecto general. CTES-PB 10141 b-10555 a. Escala = 0,5 cm.

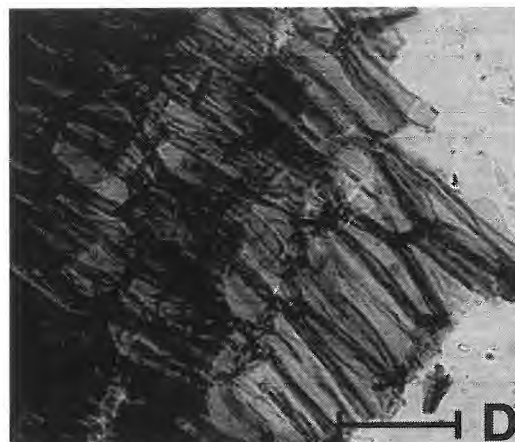
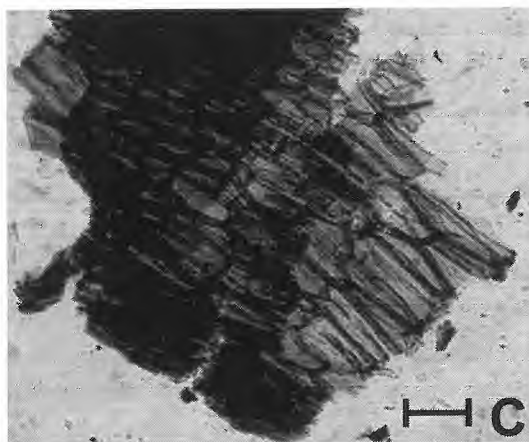


Figura 21. A-D. *Hepaticites* sp. A. Aspecto general del ejemplar con rizoides?, CTES-PB 10441 a. Escala = 1 cm. B. Ampliación de las laminaciones terminales, CTES-PB 10555, Escala = 0,3 cm. C. Fragmento del talo con poligonales y elongadas, CTES-PMP 1888 , Escala = 40 μ m . D. Detalle de las células elongadas del talo, CTES-PMP , Escala = 40 μ m .

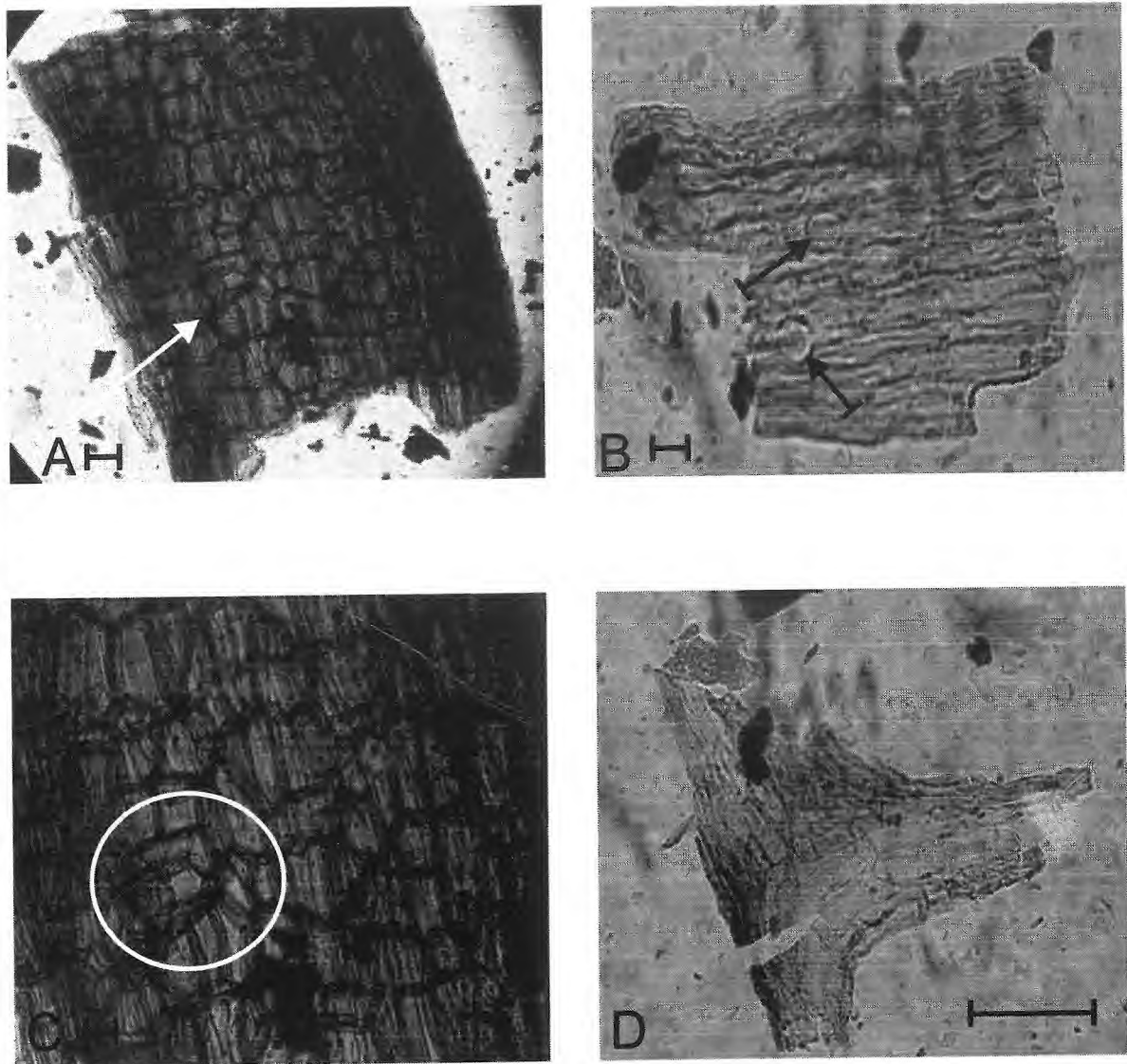


Figura 22. A-D. *Hepaticites* sp. A. Porción del talo con poro, CTES-PMP 1888. Escala = 30 μ m. B. Sección longitudinal mostrando la distribución de poros. CTES-PMP 1888. Escala = 13 μ m. C. Detalle del poro. CTES-PMP 1888. Escala = 13 μ m. D. Aspecto de un fragmento ramificado, CTES-PMP 1889. Escala = 60 μ m. CTES-PMP 1888. Escala = 13 μ m

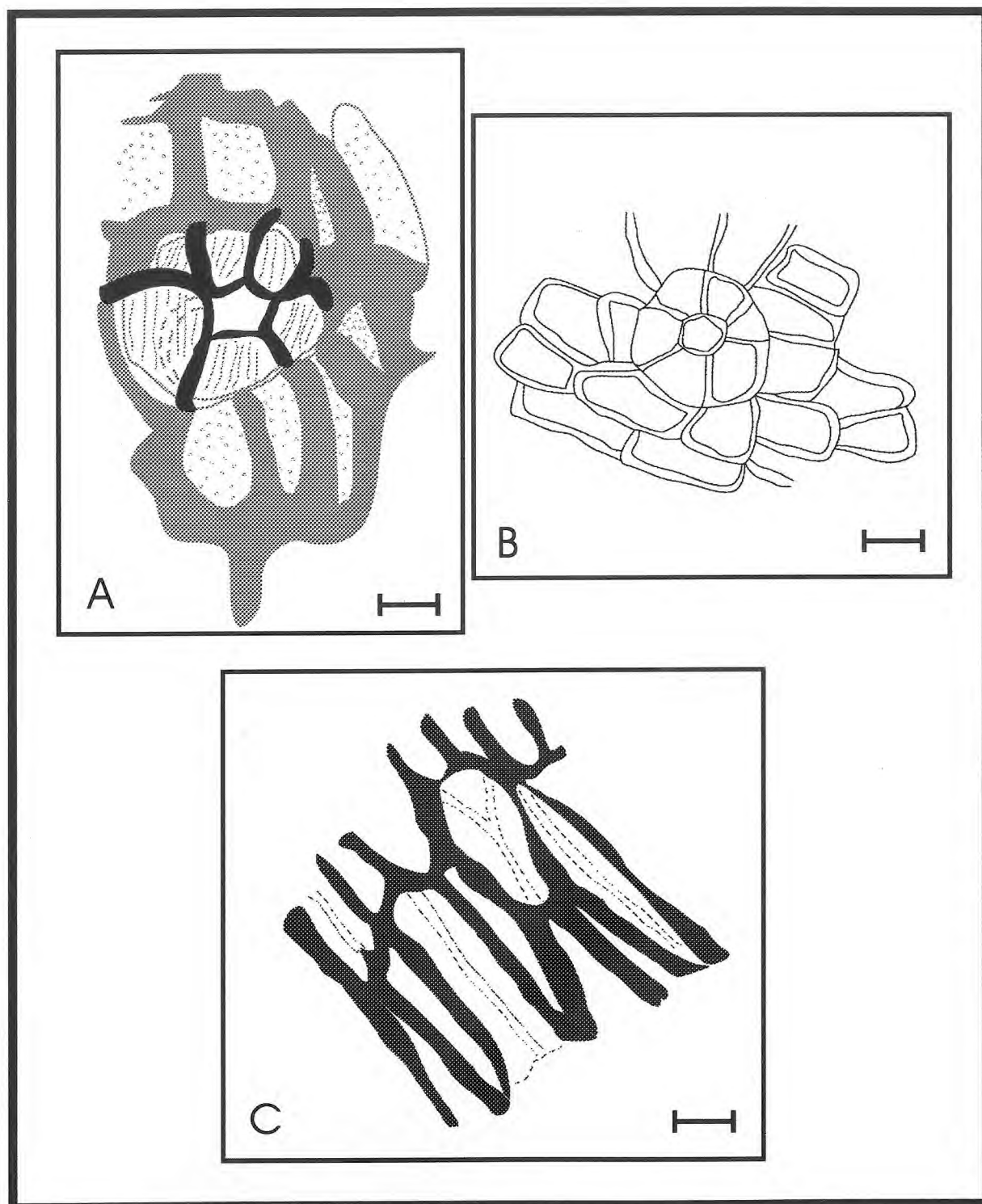


Figura 23. A-C. *Hepaticites* sp. A. Esquema de detalle de poro, CTES-PMP 1888 y 1888 a. Escala = 13 μm . **B.** Esquema de las células elongadas. CTES-PMP 1888. Escala = 10 μm .

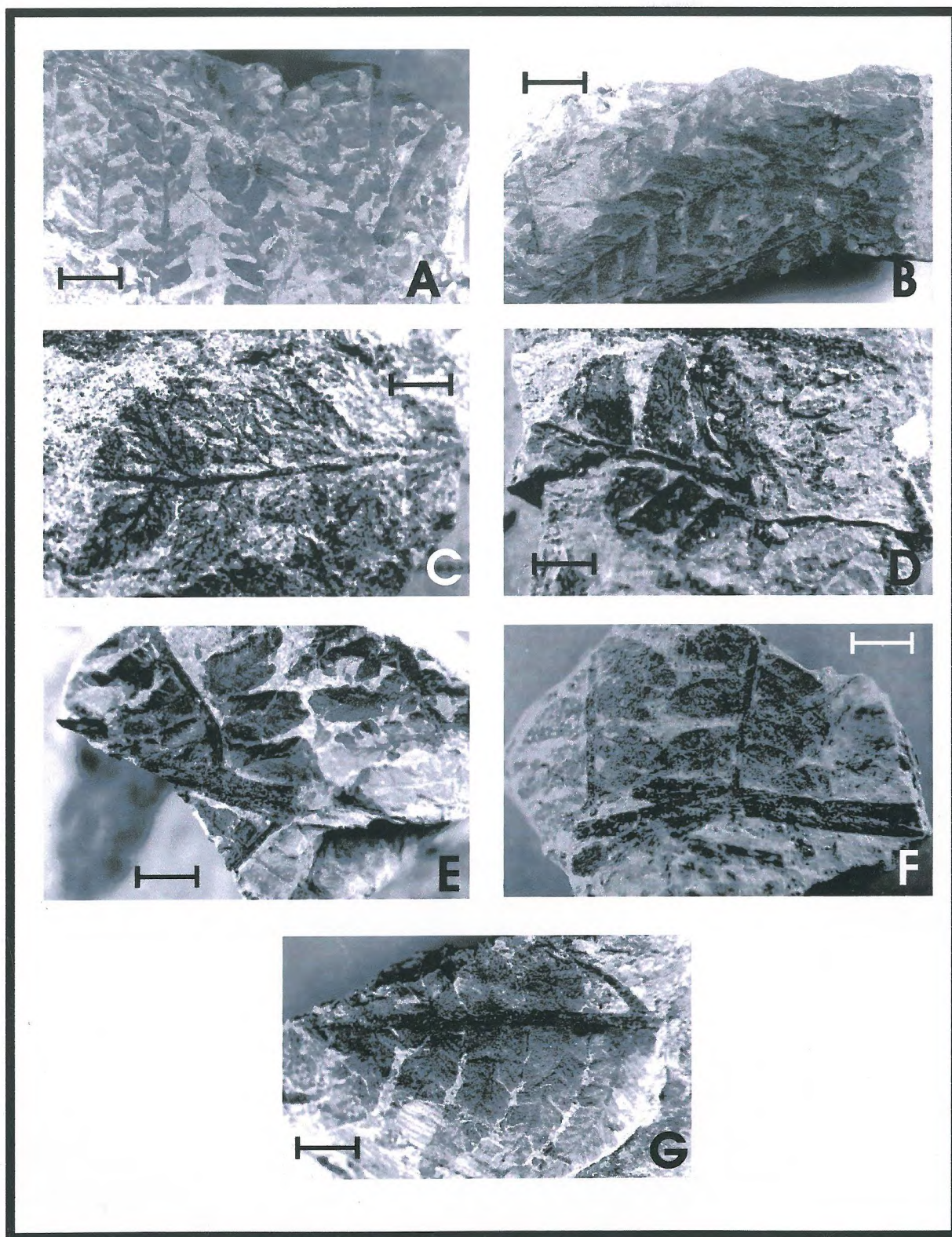


Figura 24. A-C. *Cladophlebis kurtzi*. A. Vista general de las frondes, CTES-PB 10119 a. B. Detalle de las pinnas, CTES-PB 10119 b. C. Detalle de las pinnulas, CTES-PB 10428 e. D-G. *Cladophlebis mendozaensis*. D-E Aspecto general de las pinnas, CTES-PB 10153, 10132 e, 10119. F. Detalle de las pinnulas. CTES-PB 10154. Escala = 0,5.

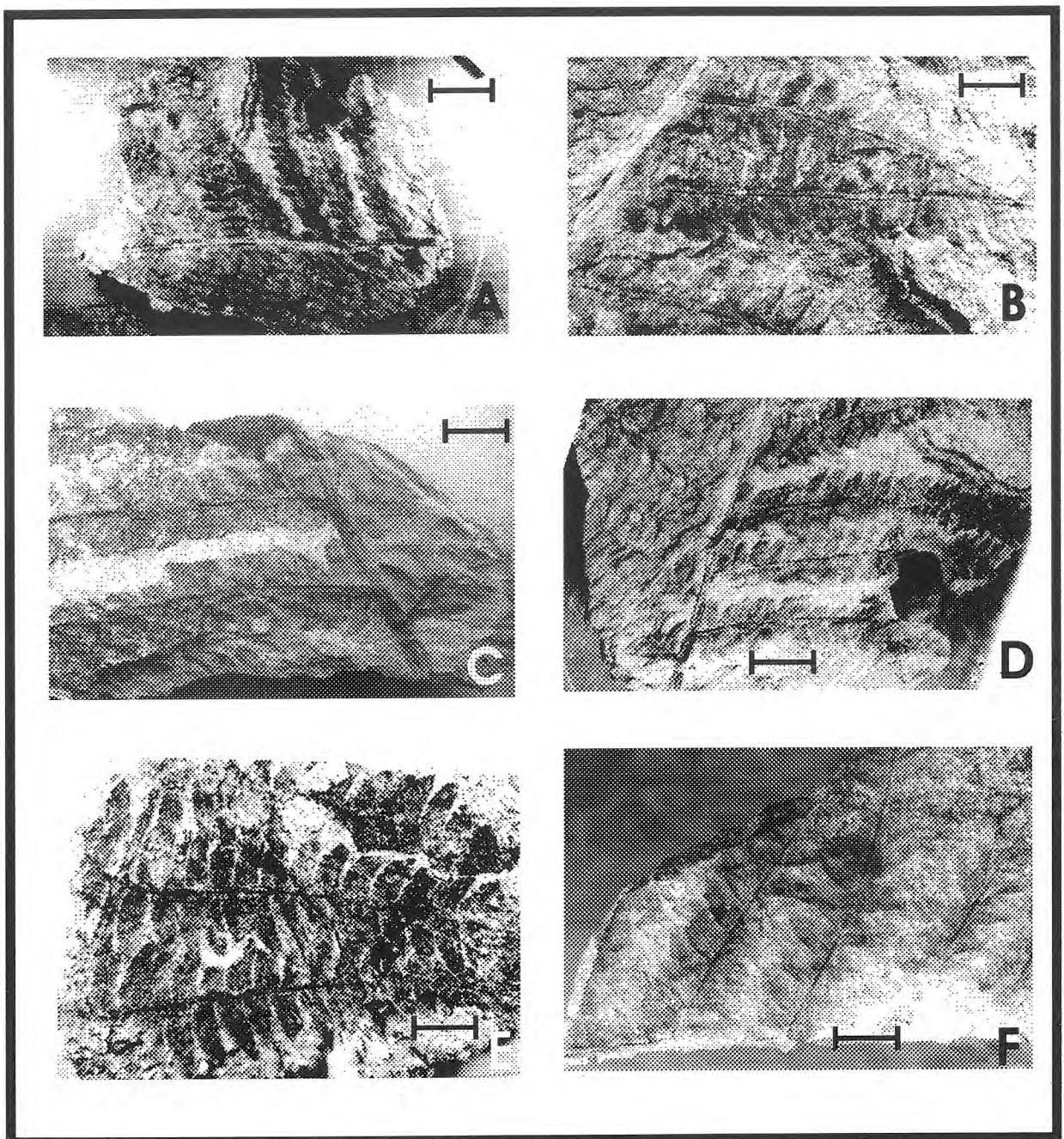


Figura 25. A-F. *Cladophlebis mesozoica*. Aspecto general de frondes y pinnas, CTES-PB 10141 a, 10432 a,d y 10433 a .Escala=1cm.

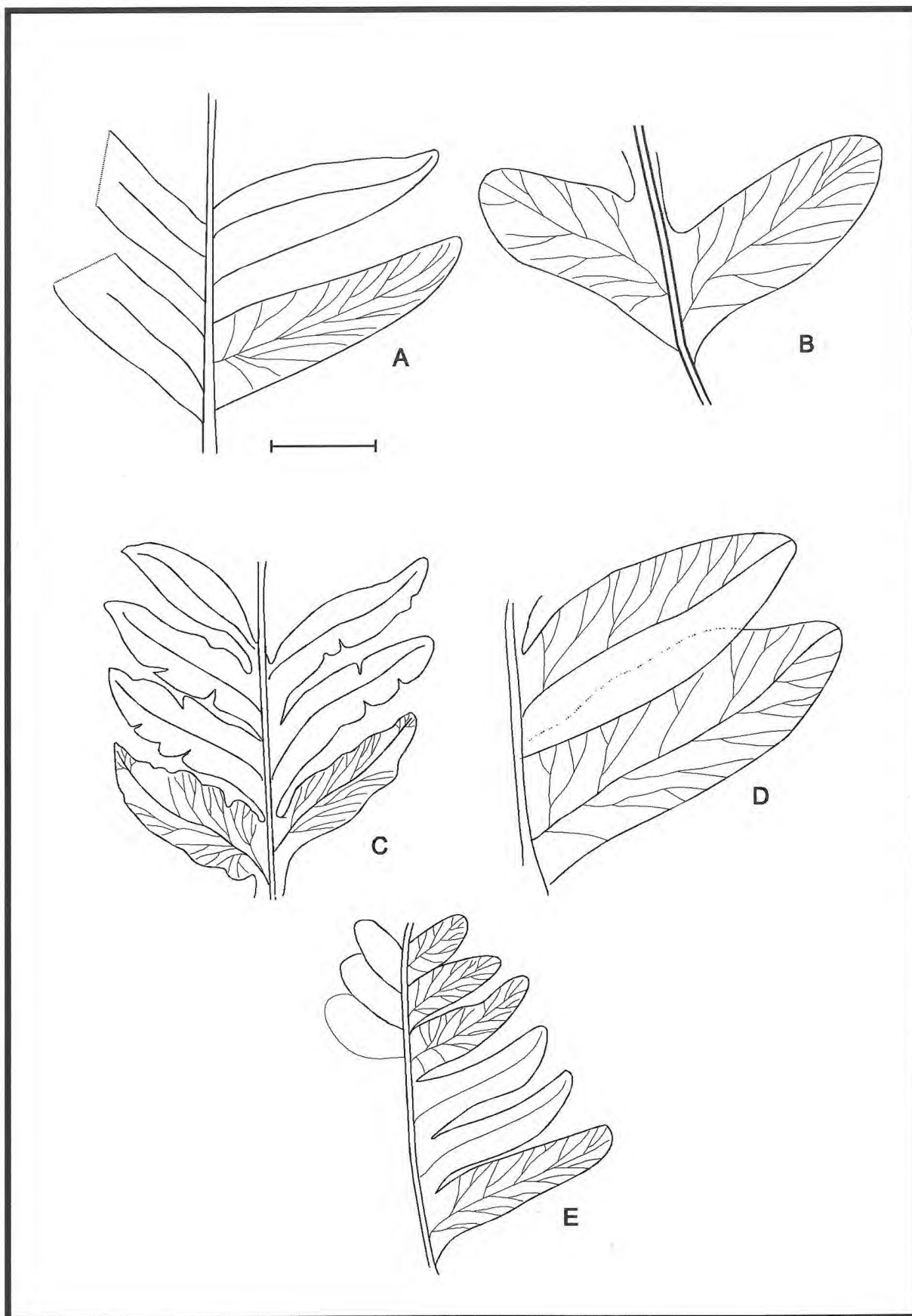


Figura 26. A-B. Cladophlebis kurtzi. A. Pinnulas apicales, detalle de venación. CTES-PB 10119 a. B. Pinnulas basales coalescentes, CTES-PB 10428 d. C y D. Cladophlebis mendozaensis. C. Detalle de pinna y pinnulas con venación, CTES-PB 10153. D. Pinnulas apicales. CTES-PB 10153. E. Cladophlebis mesozoica. Aspecto de las pinnas y venación en pinnulas. Escala = 1 cm.

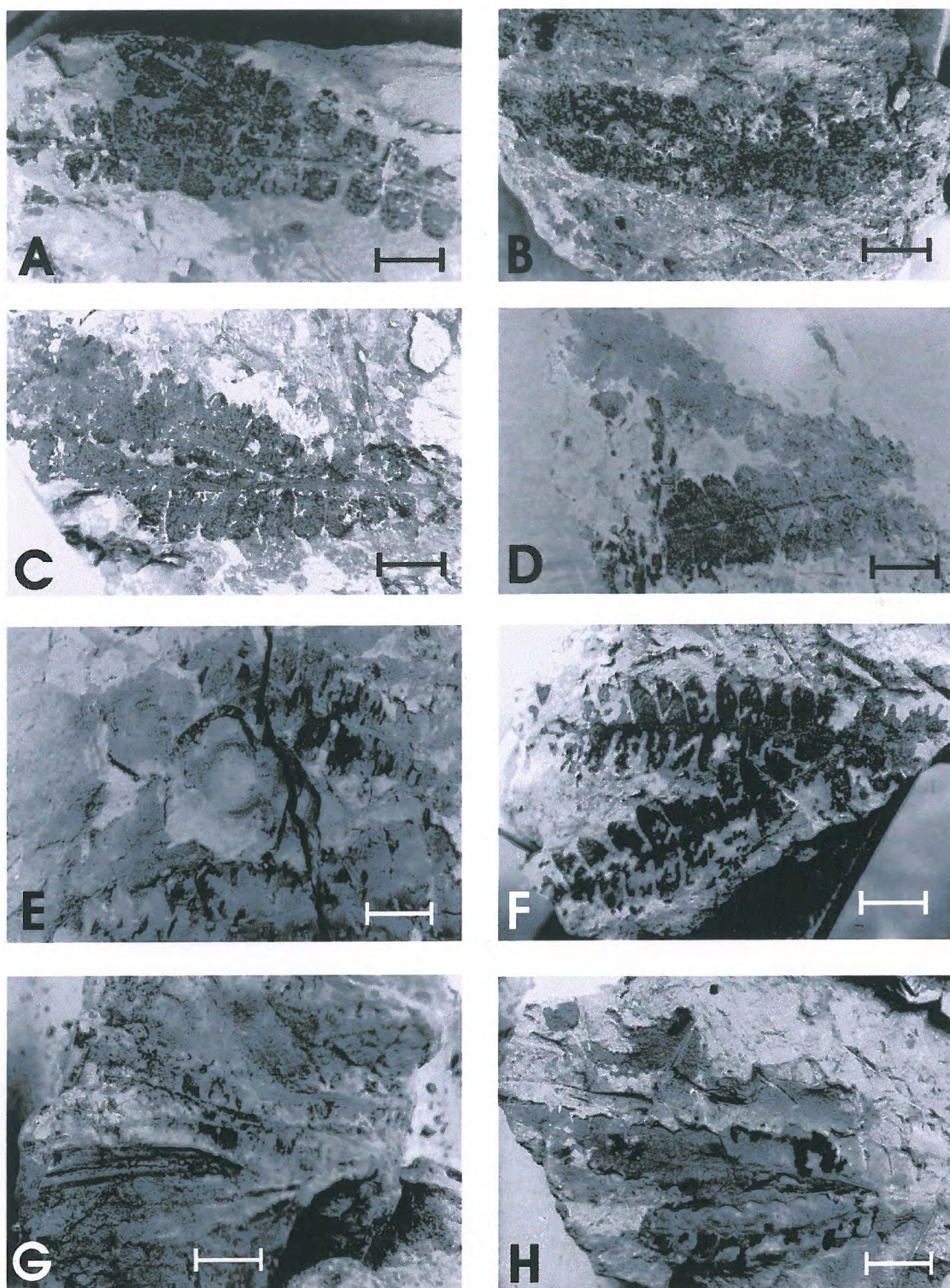


Figura 27. A-H. *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides*. Aspecto de los ejemplares más completos. CTES-PB 10104, 10115, 10188, 10327, 10449, 10456 y 10473. Escala = 0,5 cm.

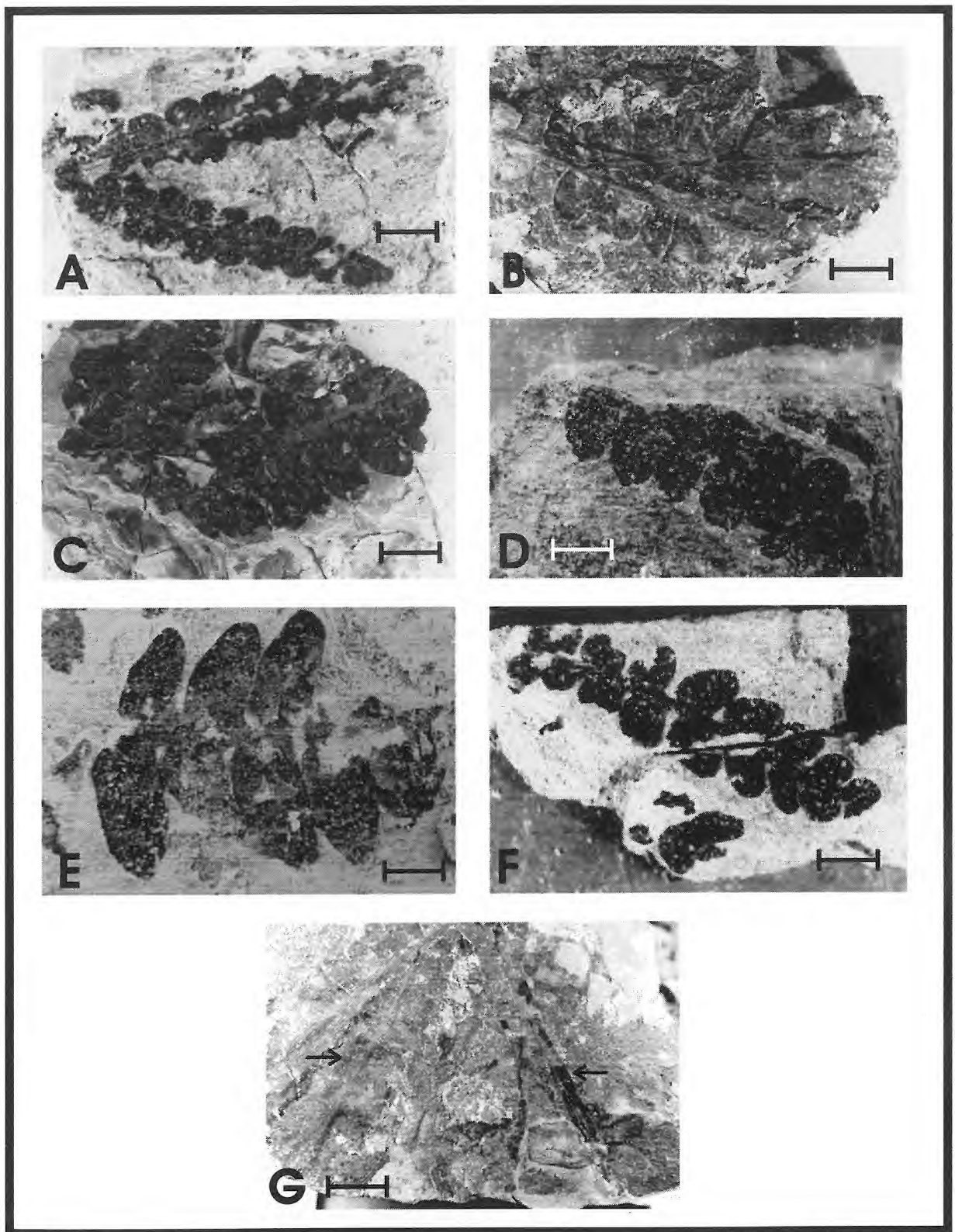


Figura 28. A-G. *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides*. A-B. Aspecto de ejemplares fragmentarios, CTES-PB 22210288 a y 10456. CTES-PB. Secciones de pinnas, CTES-PB 10112 y 10452. C-E. Parte distal de la pinna, CTES-PB 10448. F. Asociación de *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides* y *Sphenobaiera argentina*, CTES-PB 10288. Escala = 0,5 cm.

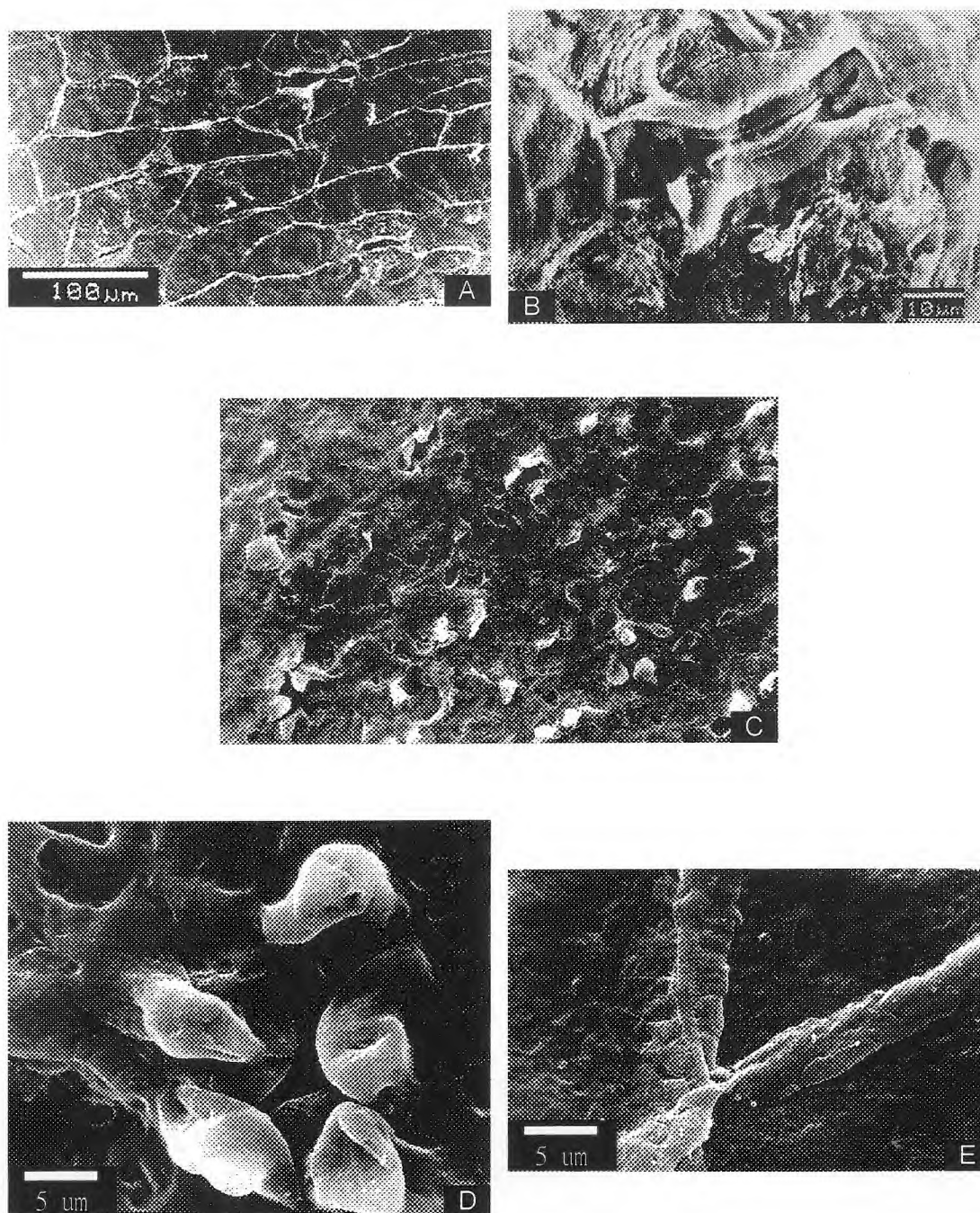


Fig. 29. A-E. Estomas de *Dicroidium odontopteroides* var. *odontopteroides*. **A.** Vista general de la cutícula. x100. **B.** Detalle de una estoma. x2000. **C.** Distribución de las papilas. x300. **D.** Detalle de papilas tapando el estoma. x2500. **E.** Detalle de las paredes de las células epidérmicas. x2500. CTES-PMP 1893 y 1909.

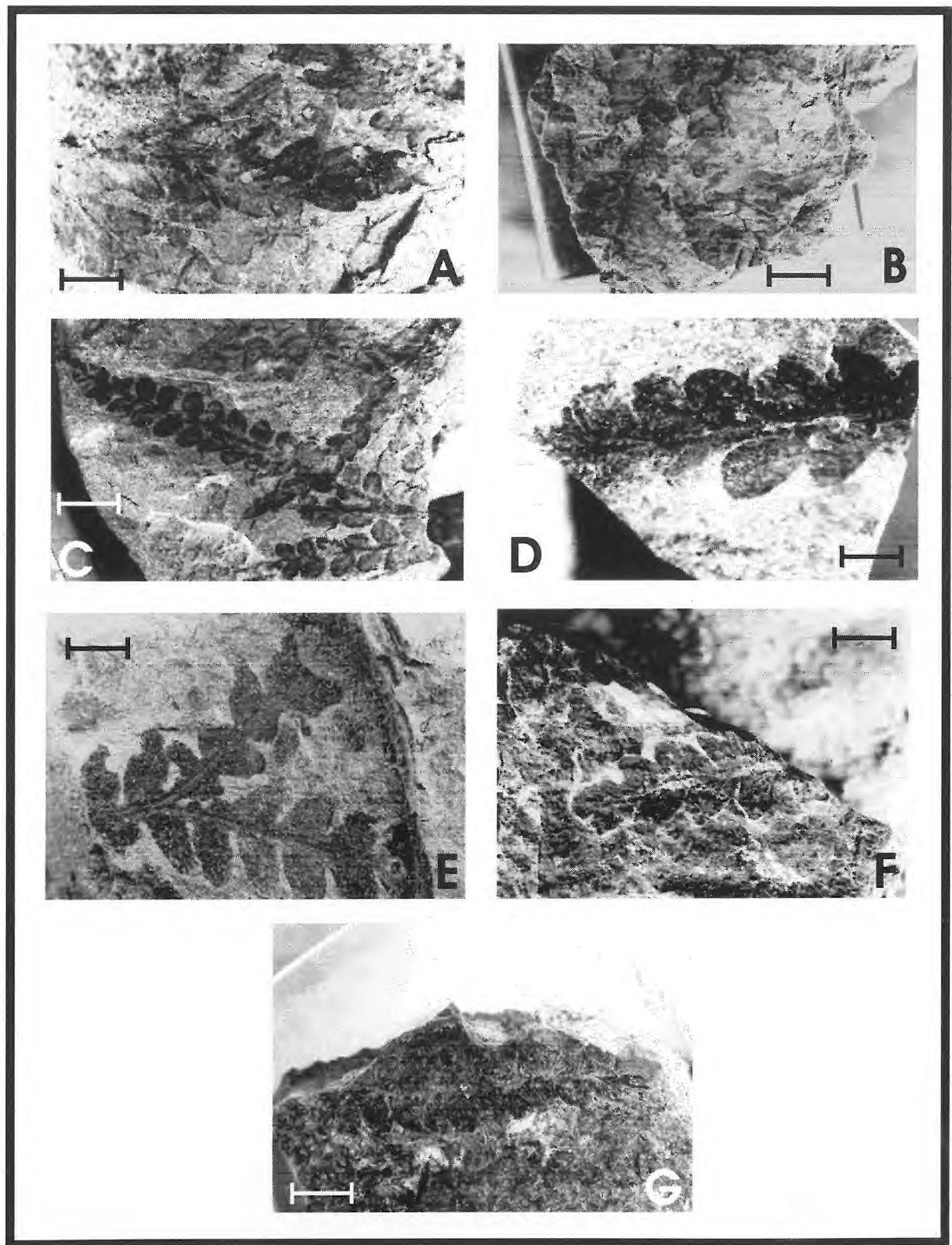


Figura 30. A-G. Figs. A-C. Dicroidium odontopteroides subesp orbiculoides. Aspecto general de los ejemplares. A. CTES-PB 10324; B. CTES-PB 10325, C. CTES-PB 10325 a. Figs. D-G. Dicroidium moltenense. Vista de los ejemplares D. CTES-PB 10322. E. CTES-PB 10135. F. CTES-PB 10144 b. G. CTES-PB 10143. Escala = 0,5 cm.

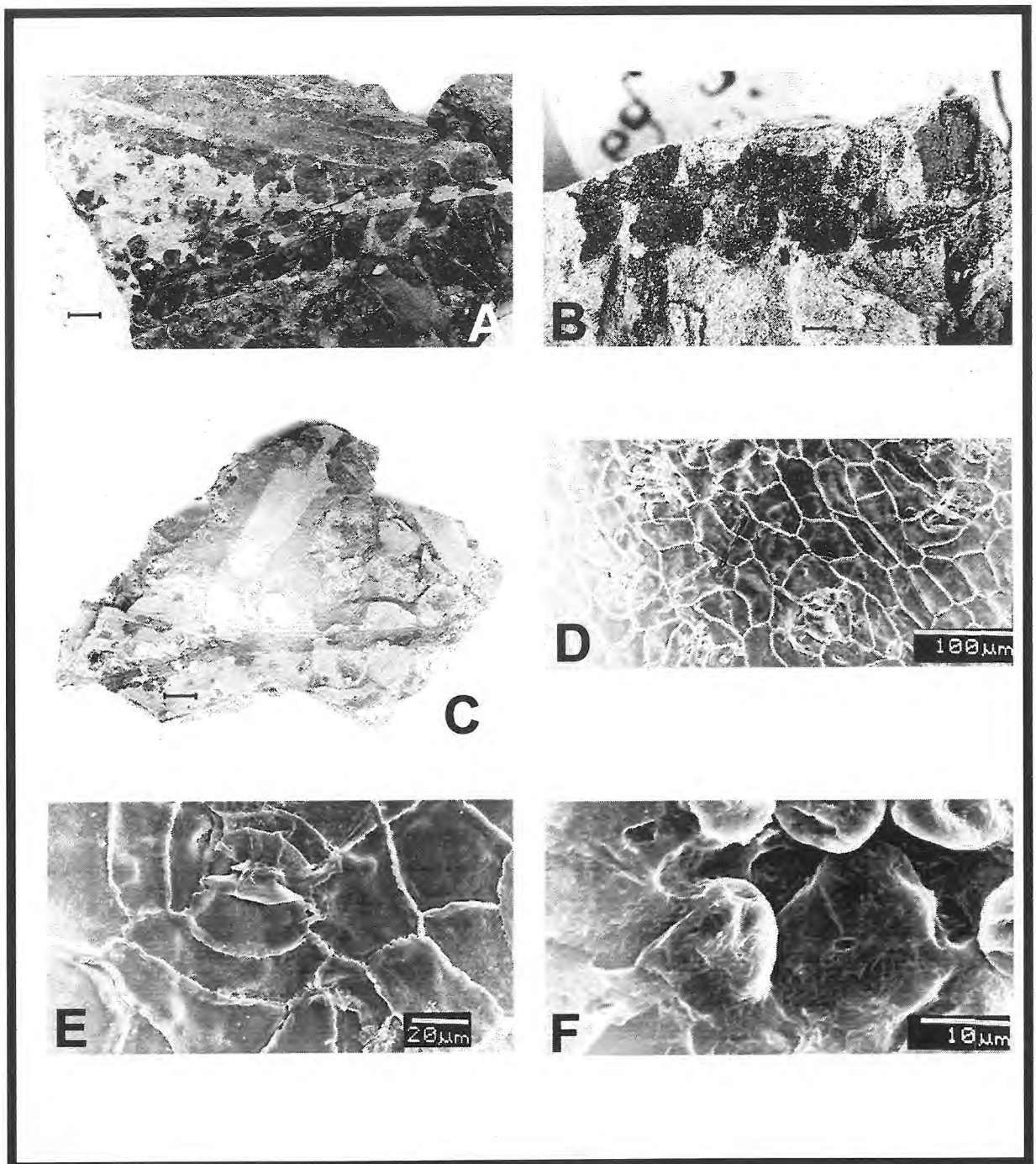


Figura 31. A-F. *Dicroidium odontopteroides* var. *obtusifolium*. A-C. Fragmentos de frondes, CTES-PB 10294, 10296 y 10318. D. Epidermis mostrando la distribución de estomas y caracteres de células eoidérmicas, (x 230). E. Detalle de estomas, (x 600). F. Papilas en estoma, (x 1700). CTES-PMP 1910. Escala A-C = 1 cm.

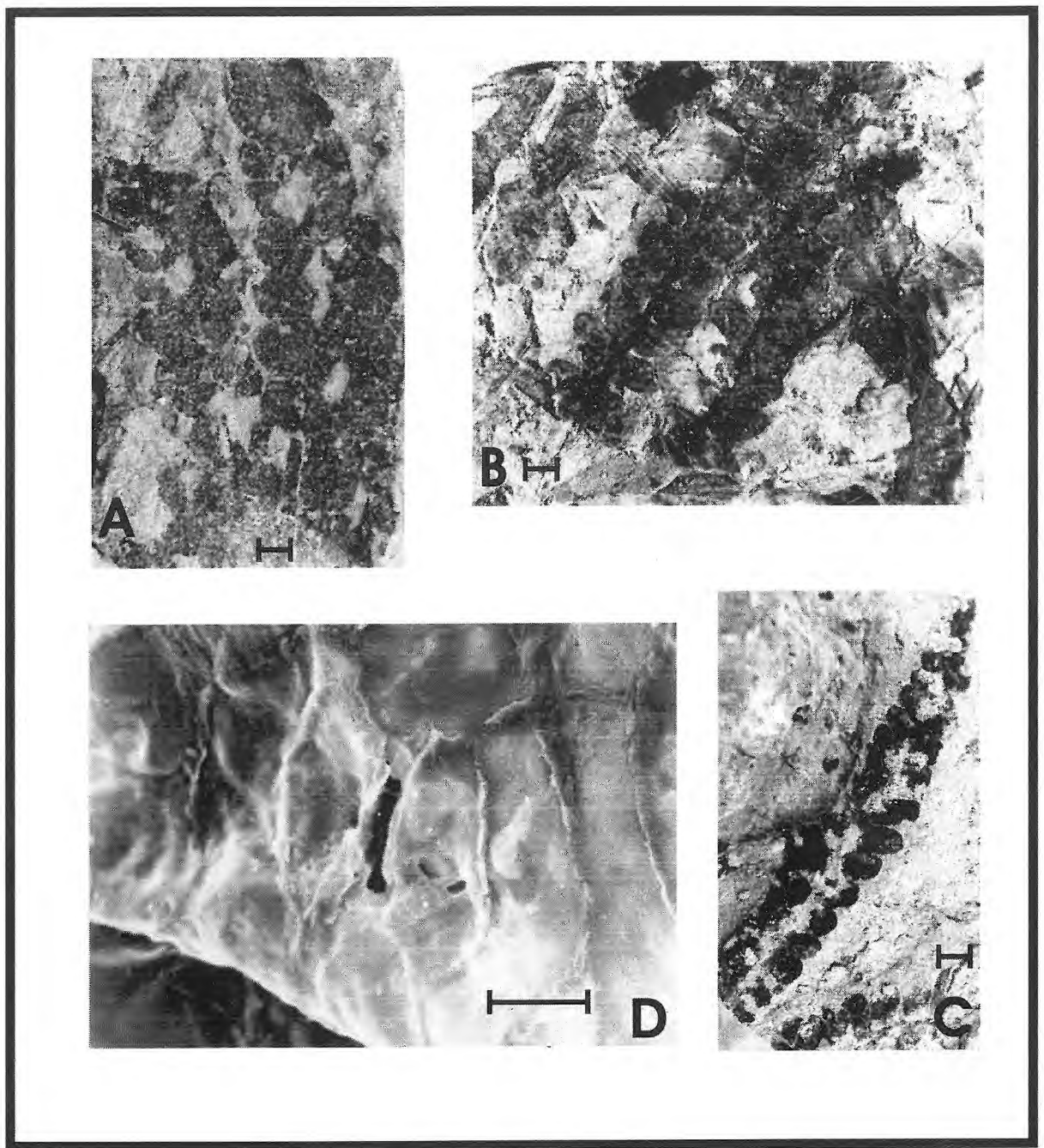


Figura 32. A-D. Dicroidium odontopteroides var. remotum. A-C. Aspecto de los ejemplares, CTES-PB 10443, 10317 y 10345. Escala = 0,5 cm. D. Detalle de estroma, x 850.

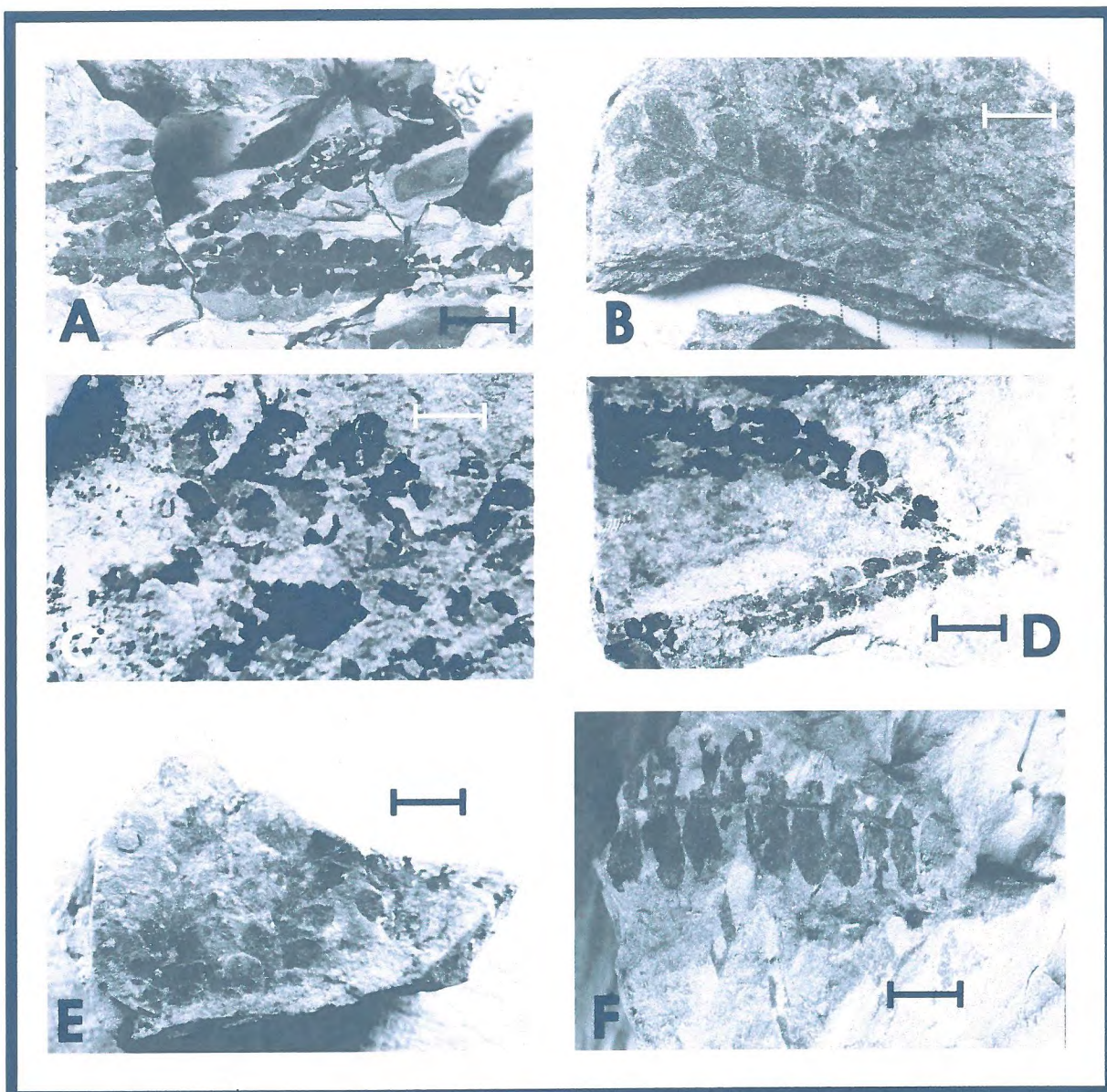


Figura 33. A-F. Dicroidium argenteum. Aspecto general de los ejemplares. CTES-PB. 10138, 10115, 10497b, 10135, 10106, 10198. Escala = 0,5 cm.

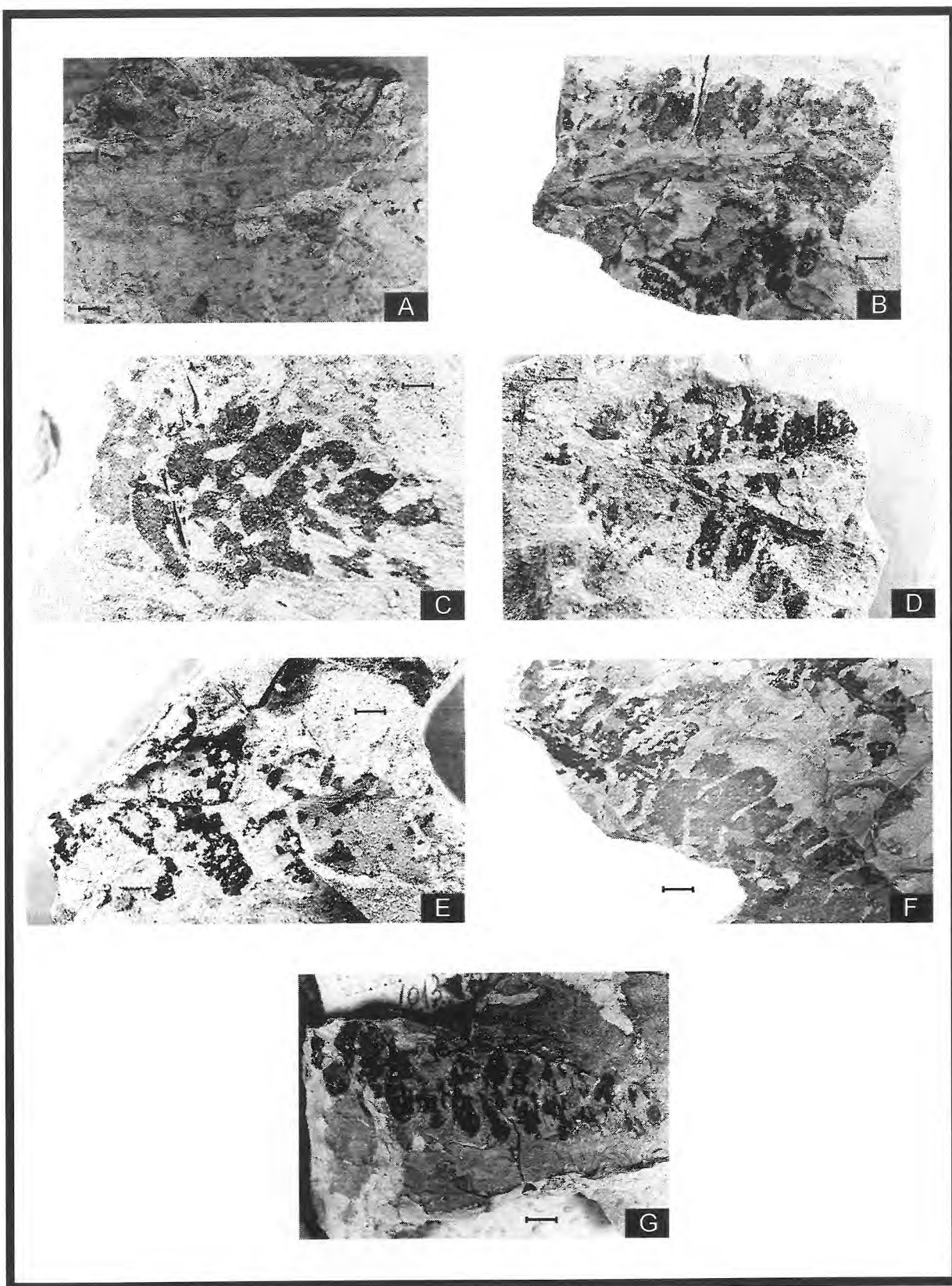


Figura 34. A-G. *Dicroidium lancifolium* var. *lancifolium*. Aspecto general de los ejemplares, CTES-PB 10320, 10446, 10445, 10293, 10137 c, 10102. Escala = 0,5 cm.

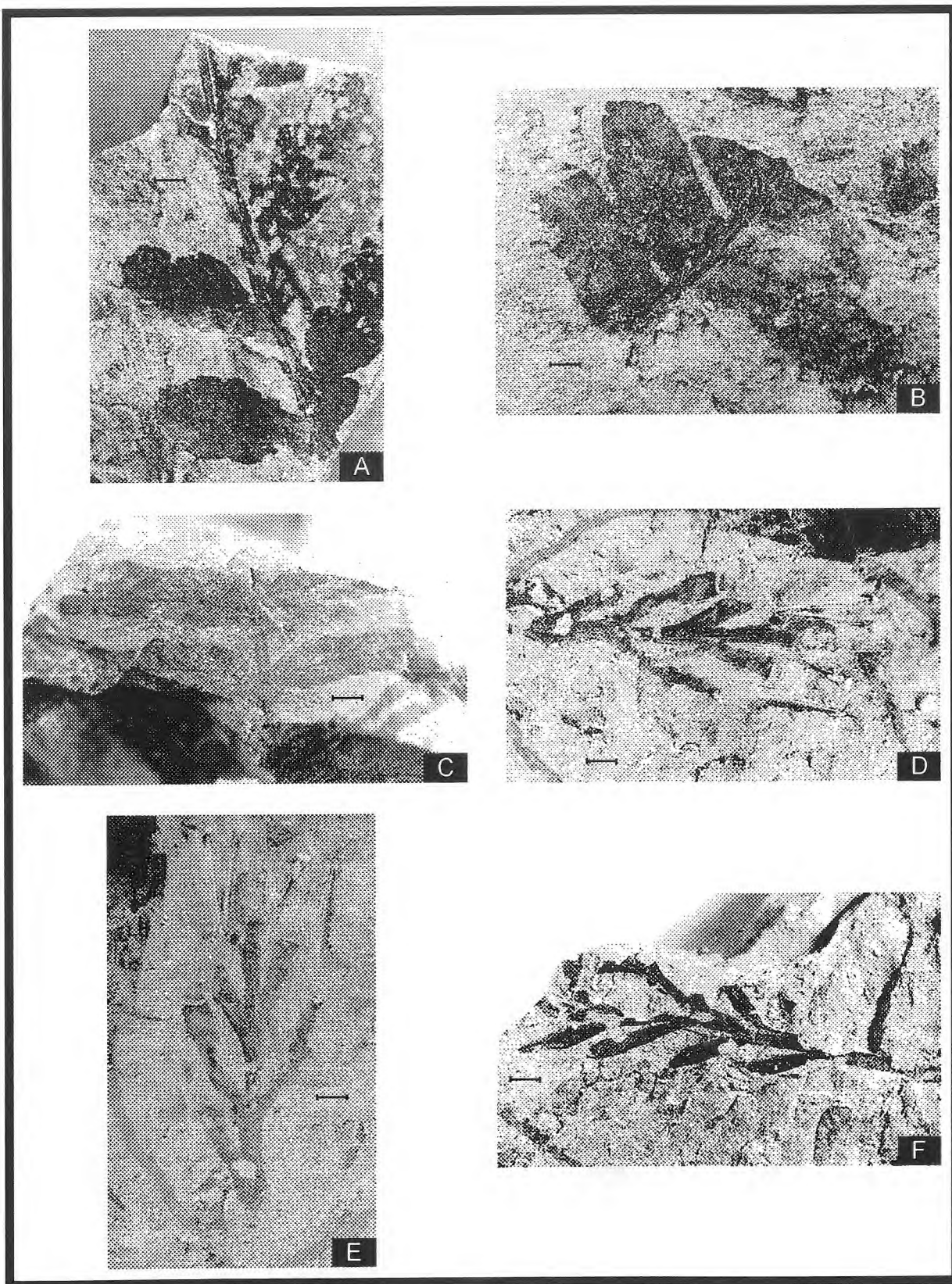


Figura 35. A-F. *Dicroidium dubium* var. *Tasmaniense*. A-C. Aspecto general de las pinnas. A. CTES-PB 10442; 10574 m; 10572. D-F. *Dicroidium marayensis* nov. sp. Aspecto general de los ejemplares. CTES-PB 10581-10582 a-b. Escala = 1 cm.

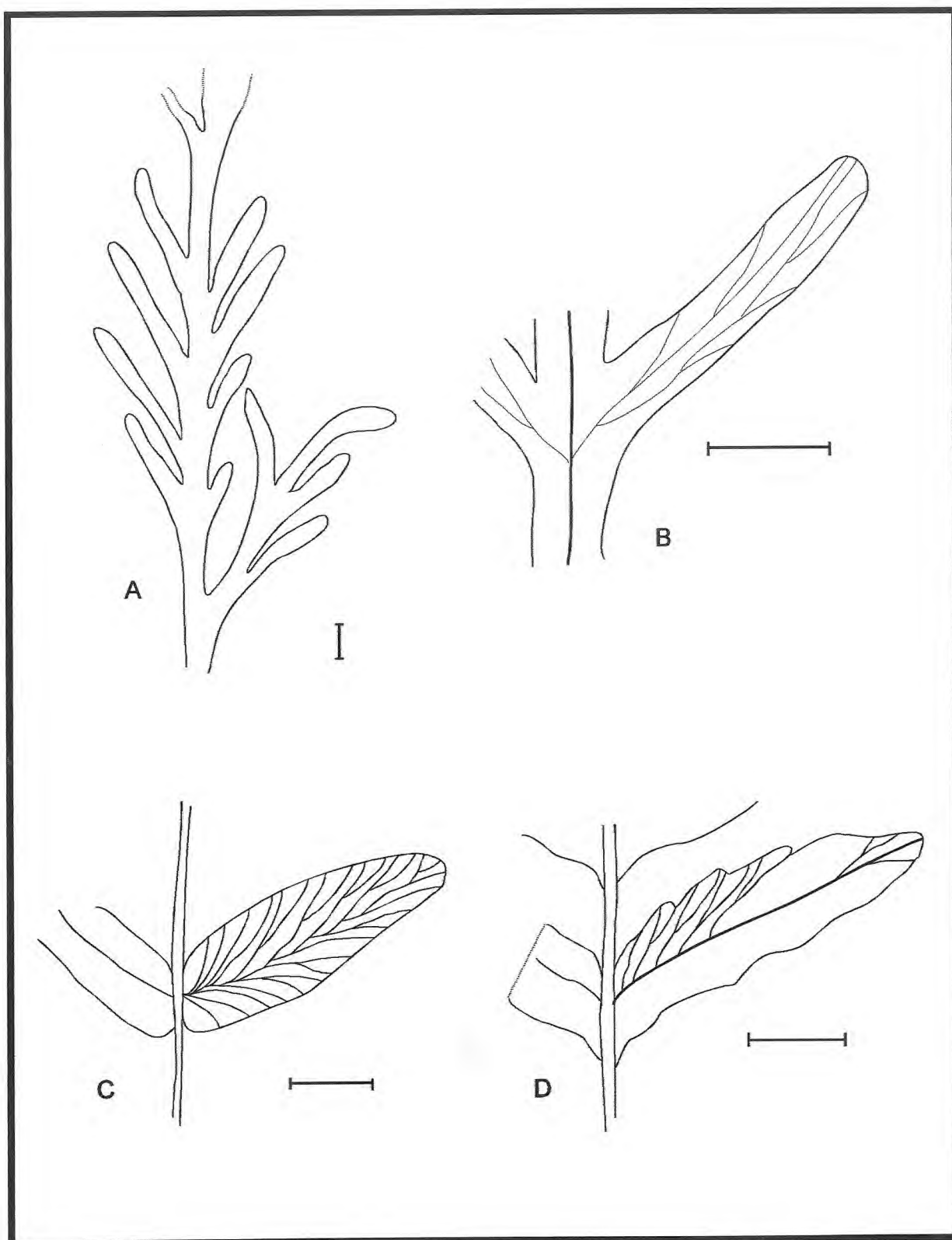


Figura 36. A-B. Dicroidium marayensis sp. nov. A. Esquema del ejemplar CTES-PB 10560. B. Detalle de la nerviación, CTES-PB 10560. C-D. Dicroidium dubium var. tasmaniense. Detalle de las pinnas y nerviación, CTES-PB 10572 y 10574. Escala = 1 cm

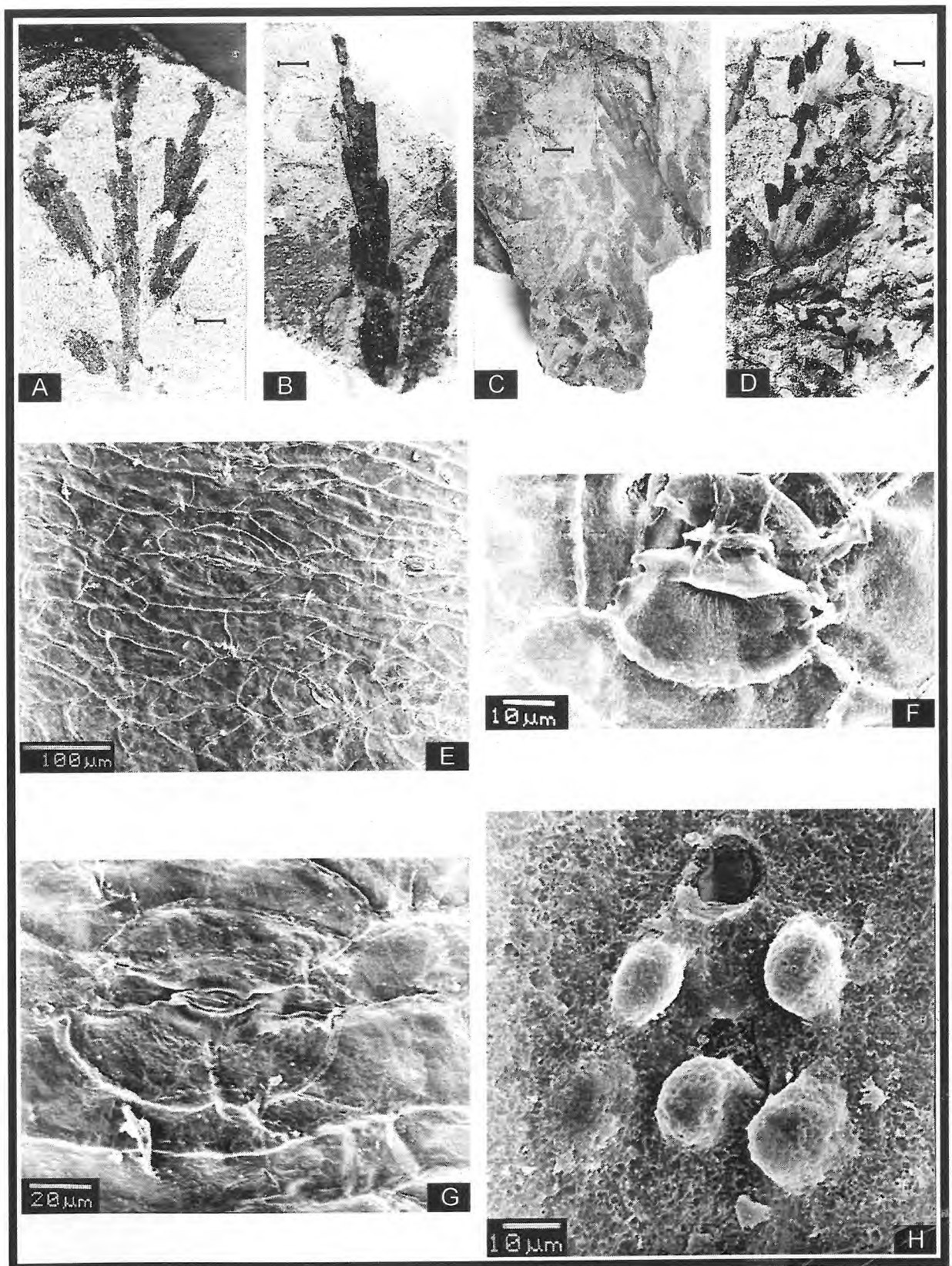


Figura 37. A-H. *Johnstonia stelzneriana* var. *stelzneriana*. A-D. Aspecto de la fronde. E. Vista general de la cutícula. x200. F-G. Detalle de estomas. x1000 y x1500. CTES-PMP. H. Papilas. x1000. CTES-PMP. Escalas A-D = 1 cm; E = 100 μm; F = 10 μm; G = 20 μm.

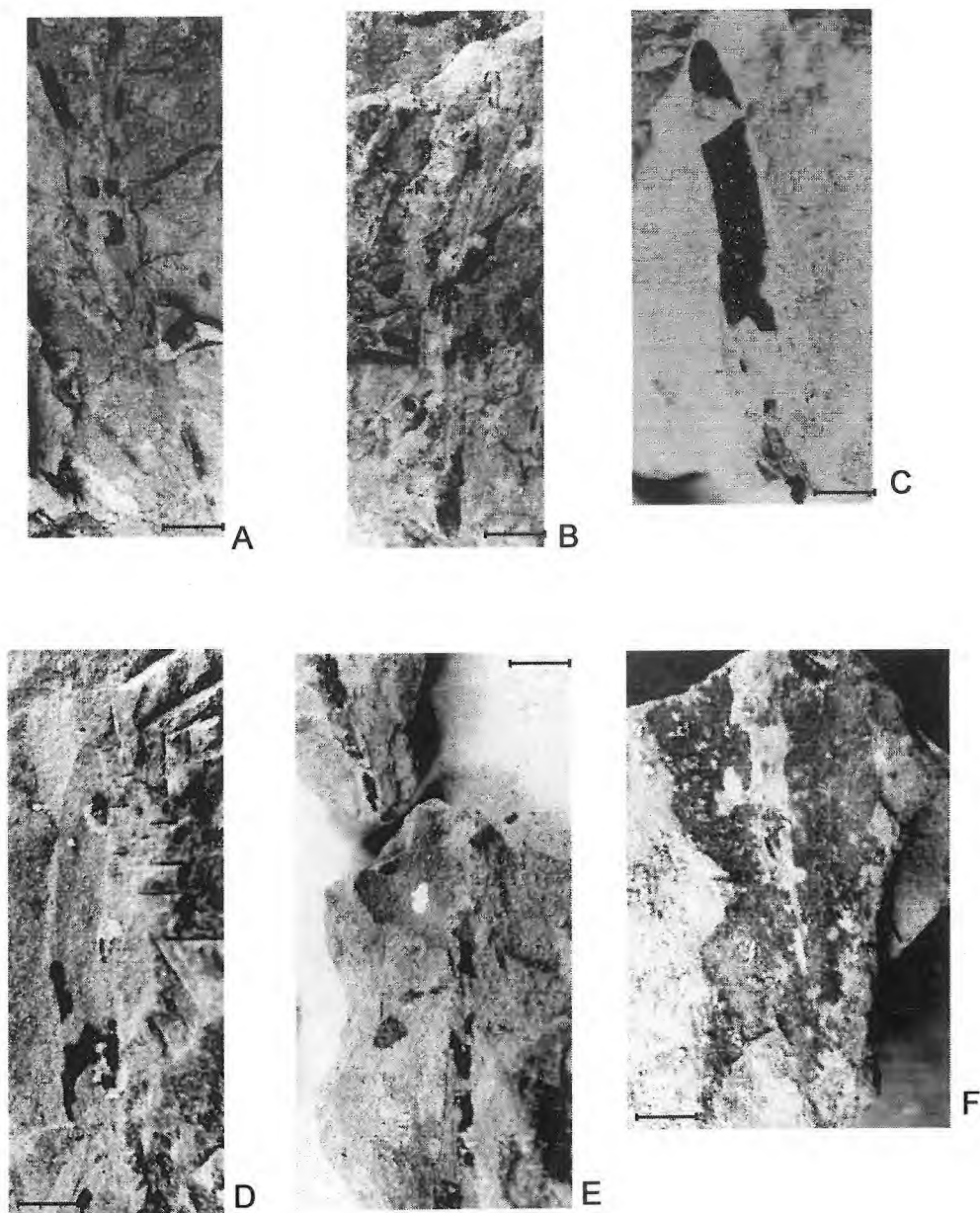
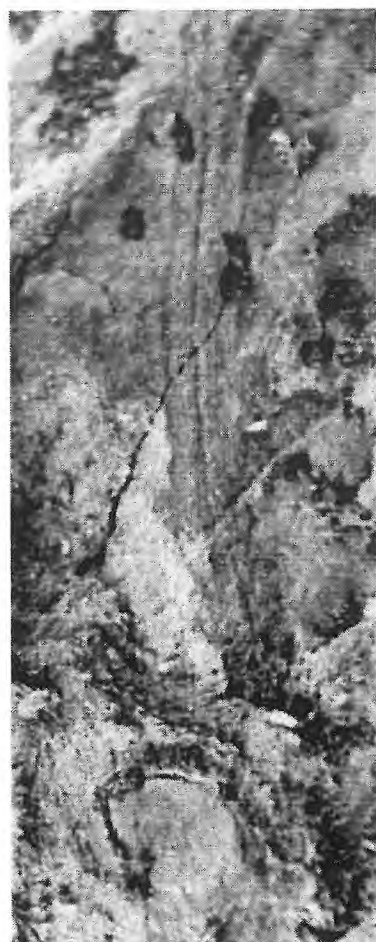


Figura 38. A-F. *Johnstonia coriacea*. A-E. Aspecto general de los ejemplares. CTES-PB 10278, 10280, 10212 a y b (impresión y contra). *Johnstonia stezneriana* var. *serrata*. F. Aspecto general del ejemplar, CTES-PB 10103. Escala = 1 cm.

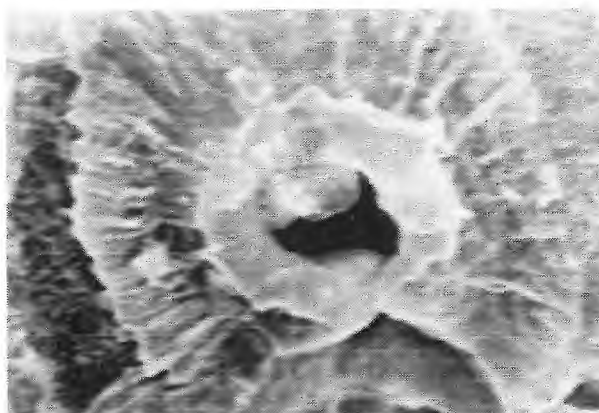


A



B

10 μ m



C

5 μ m

Figura 39. A-C. *Johnstonia coriacea*. A. Ejemplar acompañado por una semilla de *Carpolithus mackayi*. CTES-PB 10280. B. Vista general de la cutícula, x 600. C. Detalle de estoma, x 1000 , CTES-PMP 1899.

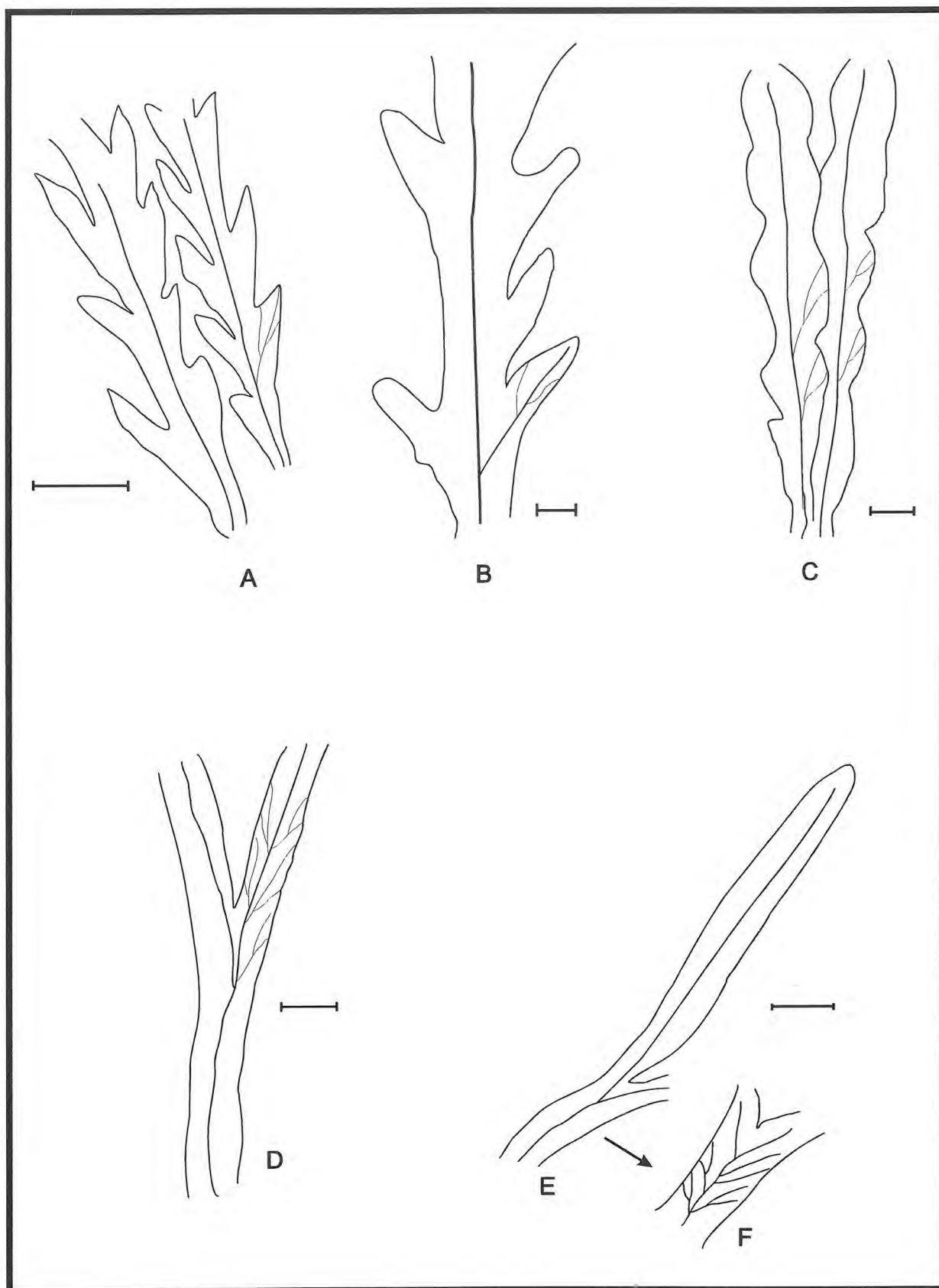


Figura 40. A-F. Esquema de los ejemplares, A-B. *Johnstonia stezneriana* var. *stezneriana*. CTES-PB 10347 y 10586. C. *Johnstonia stezneriana* var. *serrata*. CTES-PB 10103. D-F. *Johnstonia coriacea*. Aspecto general y detalle de la venación. CTES-PB 10280 y 10212. Escalas = 1 cm.

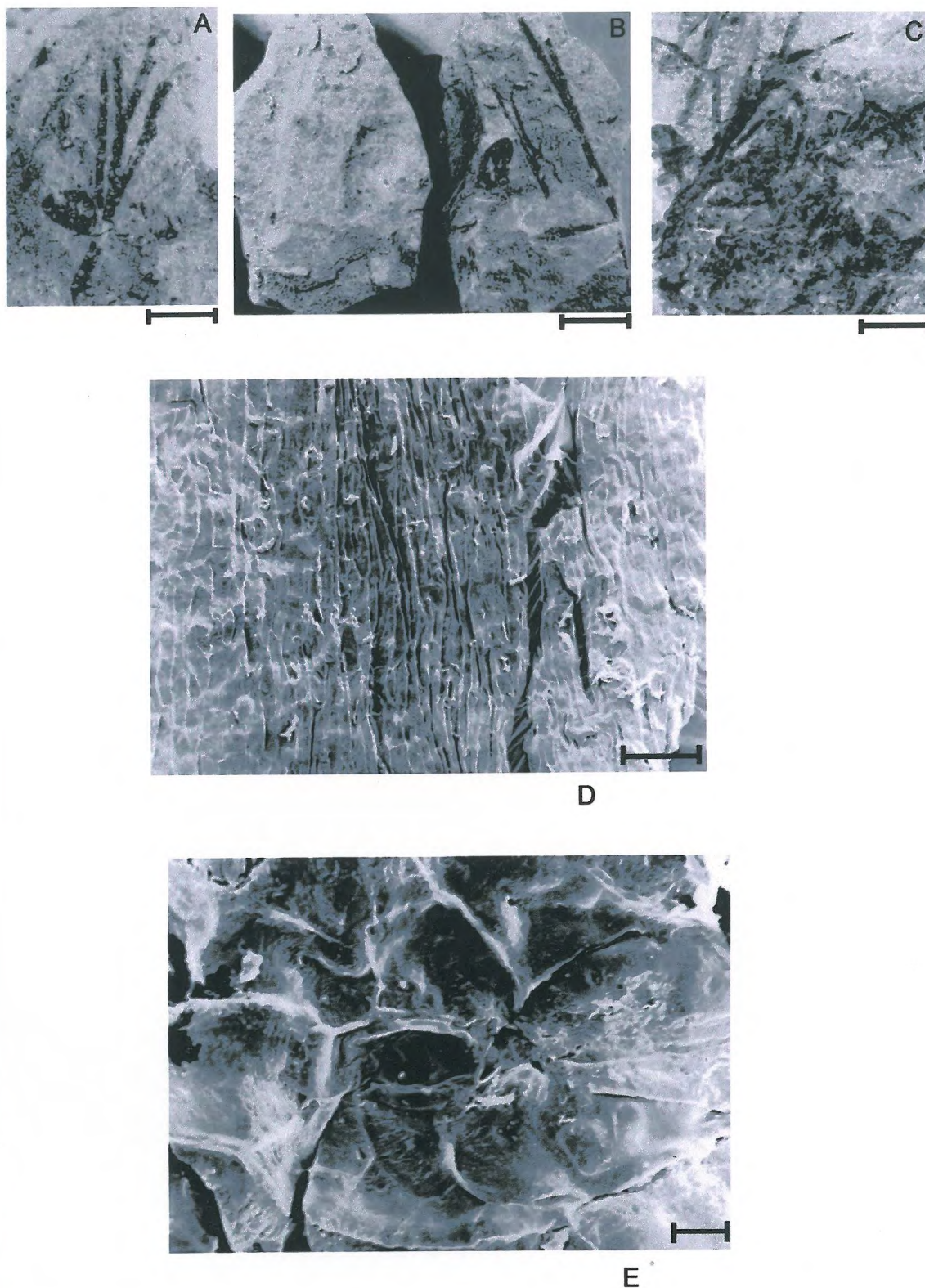


Figura 41. A-E. *Xylopteris argentina*. A, B (impresión y contra) y C. Aspecto general de los ejemplares, CTES-PB 10302, 10302 a y 10320 a. Escala = 1 cm. D. Aspecto general de la cutícula, en su parte media se diferencia la vena media, x 140. E. Detalle de un estoma, X 1000. Escala = 10 μ m. CTES-PMP 2755.

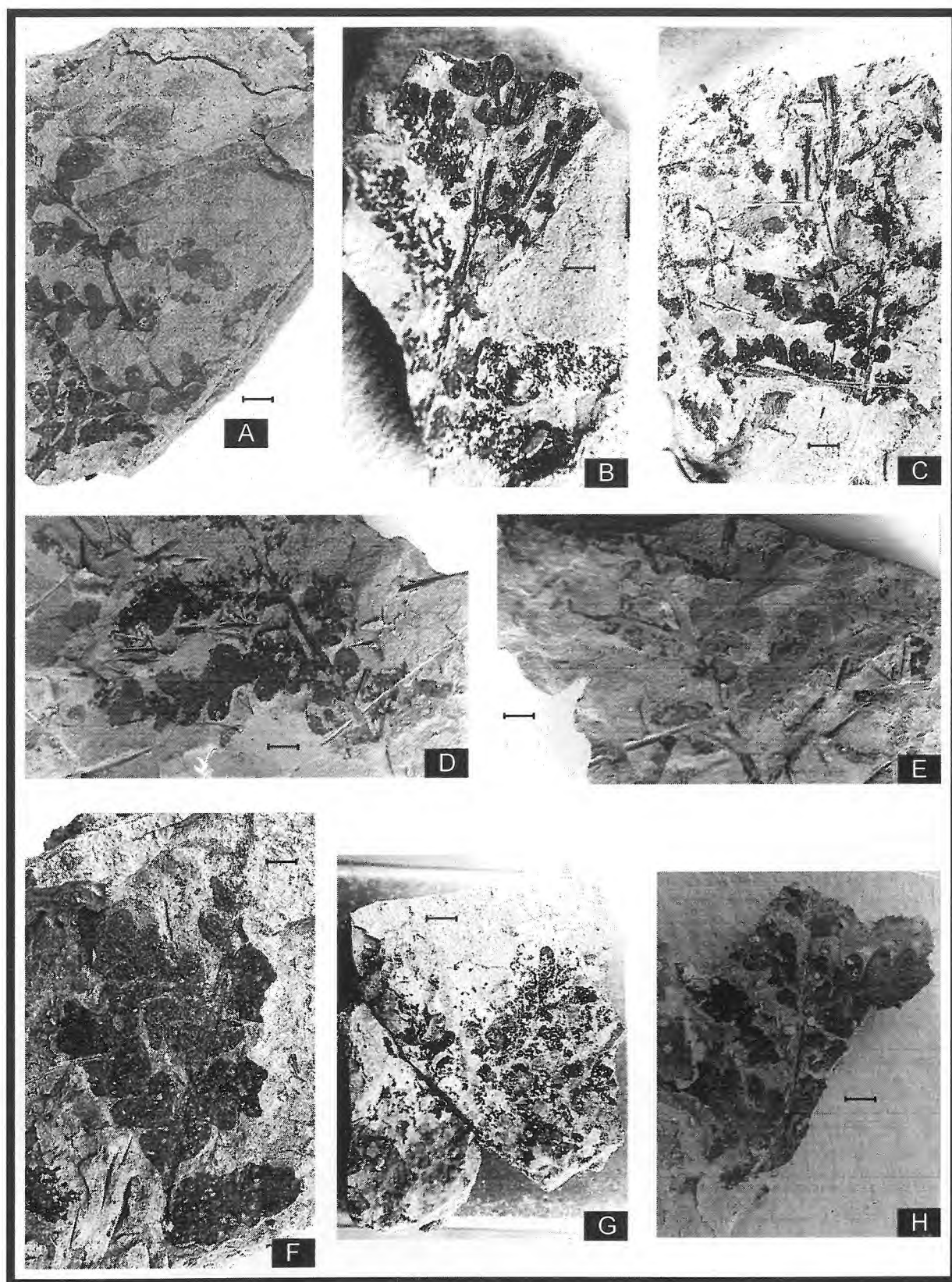


Figura 42. A-H. *Zuberia sahani*. A-E. Aspecto de la fronde con interpinnulas, CTES-PB. .10133;10133 a;10133 b;10298 a-b (impresión y contra). F-H. *Zuberia zuberi*. Aspecto general de la fronde. CTES-PB 10153 a, 10153 b y 10153 c. Escala=0,5 cm.

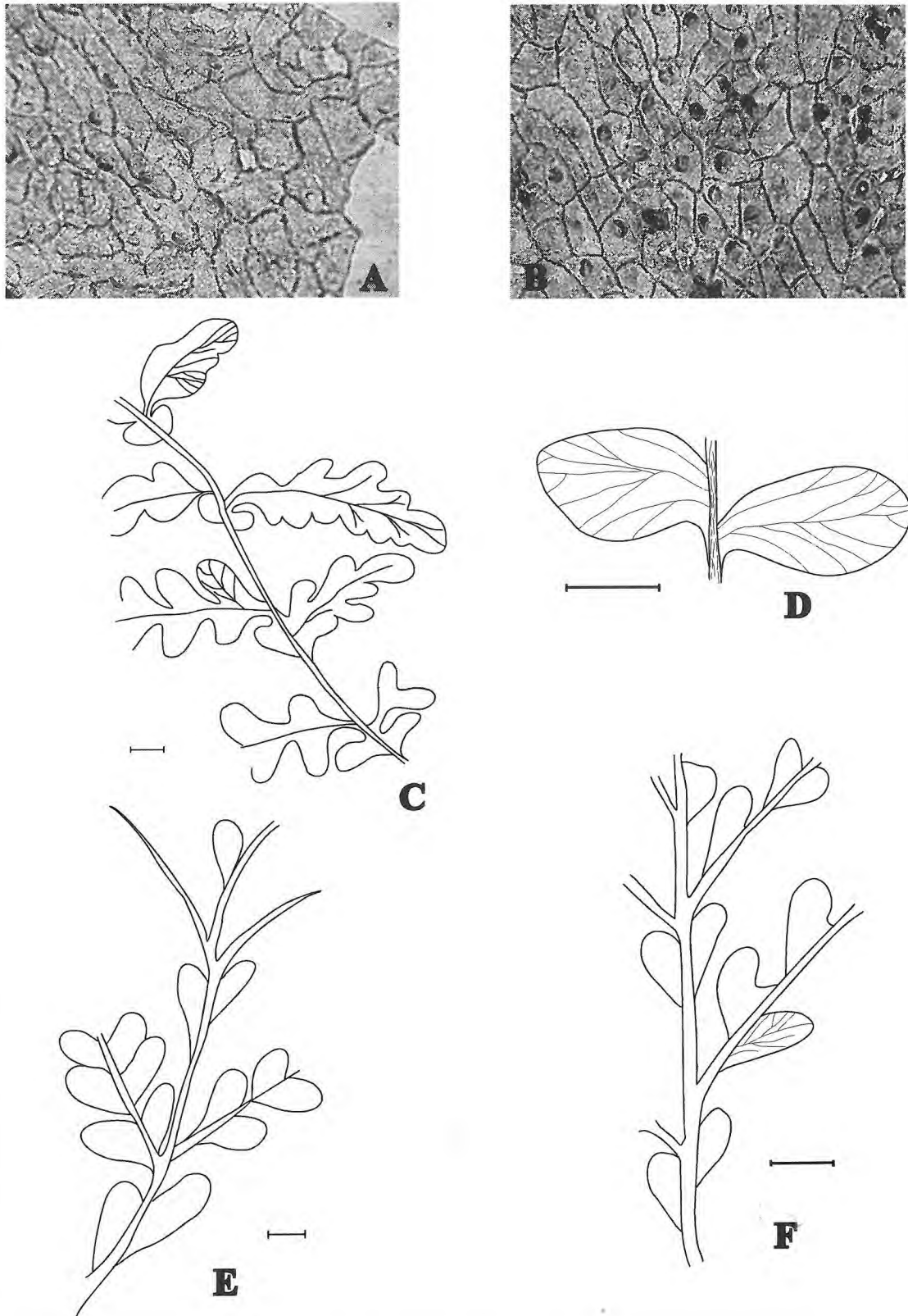


Figura 43. A-F. *Zuberia zuberi*. A-B. A. Cutícula con estomas, (x 80). B. Distribución de las papilas, (x 80). CTES-PMP 2744. C-D. *Zuberia sahni* C. Aspecto de la fronde con interpímulas. D. Detalle de la venación. CTES-PB 10133. E-F. *Zuberia zuberi*. Aspecto general de la fronde. CTES-PB 10151 a y 10151 b. Escala = 0,5 cm.

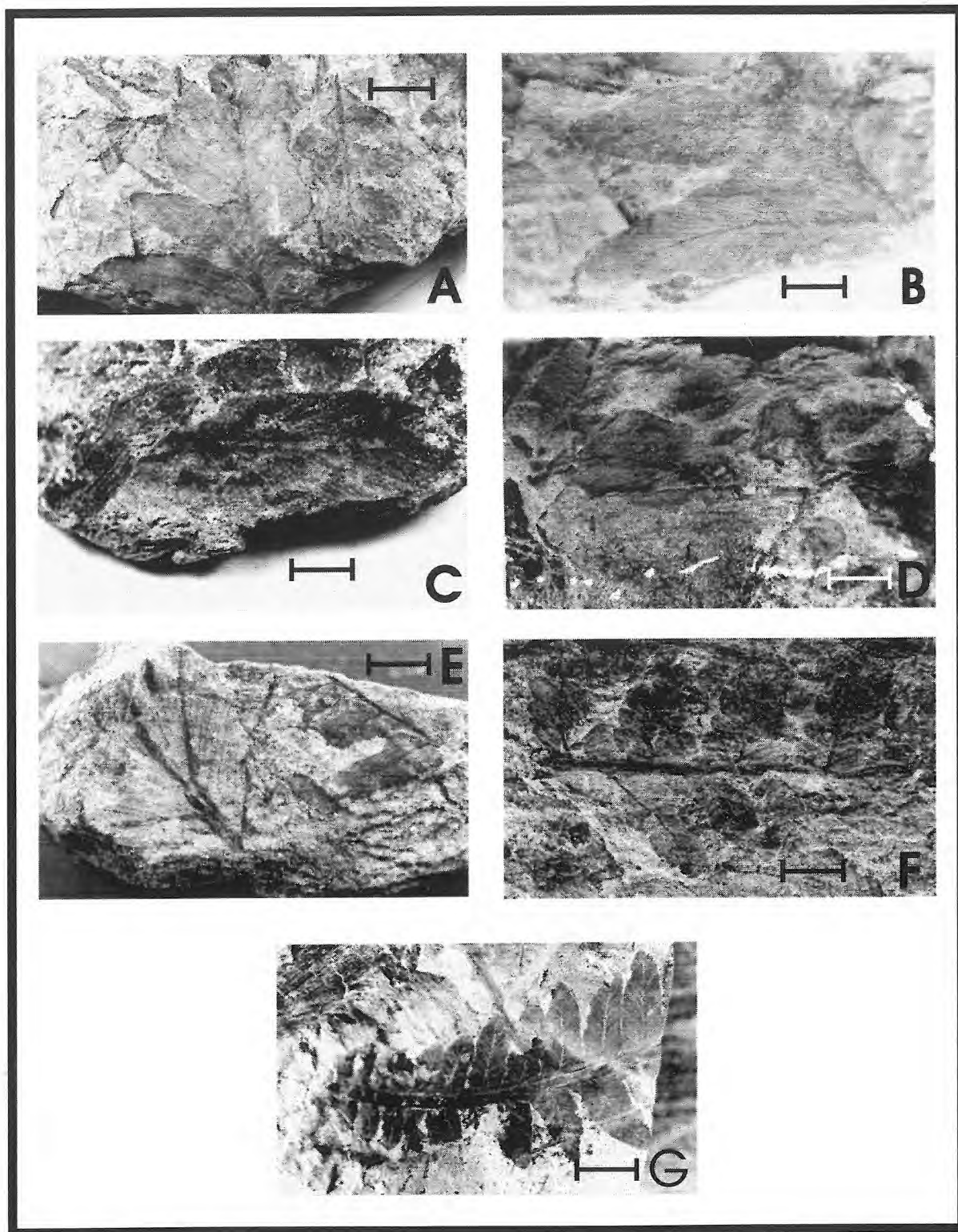


Figura 44. A-E. *Kurtziana cacheutensis* A. Vista general. B. Detalle de la venación, CTES-PB 10139. C-D. Pínnulas aisladas, CTES-PB10465-10465b. E. Detalle de la venación en la porción distal. CTES-PB 10459. F-G. *Lepidopteris stormbergensis*. CTES-PB 10139 b. Escala = 0,5.

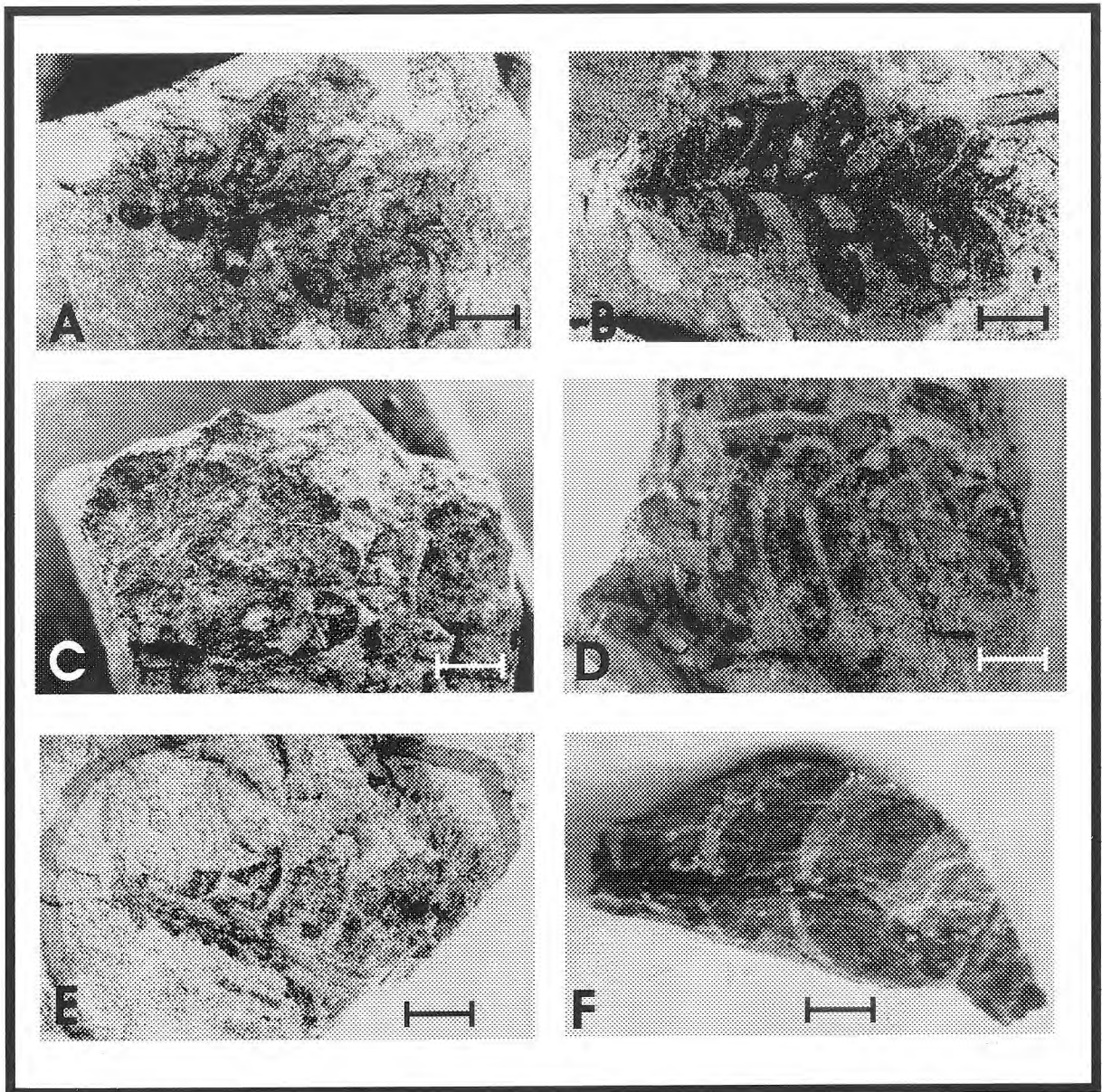


Figura 45.A-F. Pachydermophyllum praecordillerae. CTES-PB 10202, 10565, 10565b, 10580, 10585, y 10154. Escala = 0,5 cm.

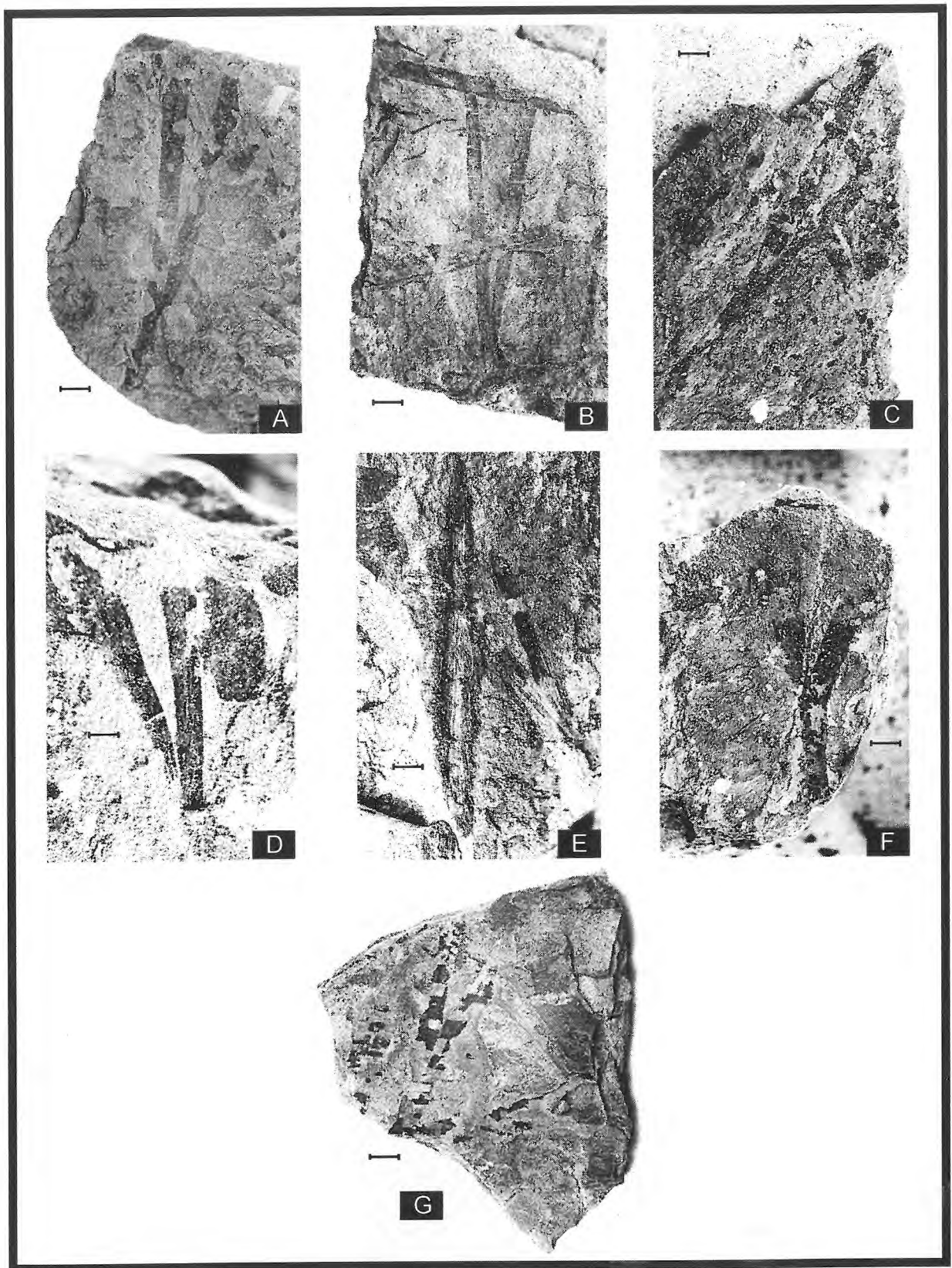


Figura 46.A-G. *Sphenobaiera argentinae*. Aspecto general de los ejemplares con incisiones profundas, CTES-PB 10204a, 10134b, 100282, 10123, 10118b, 10142b y 10204. Escala = 1 cm.

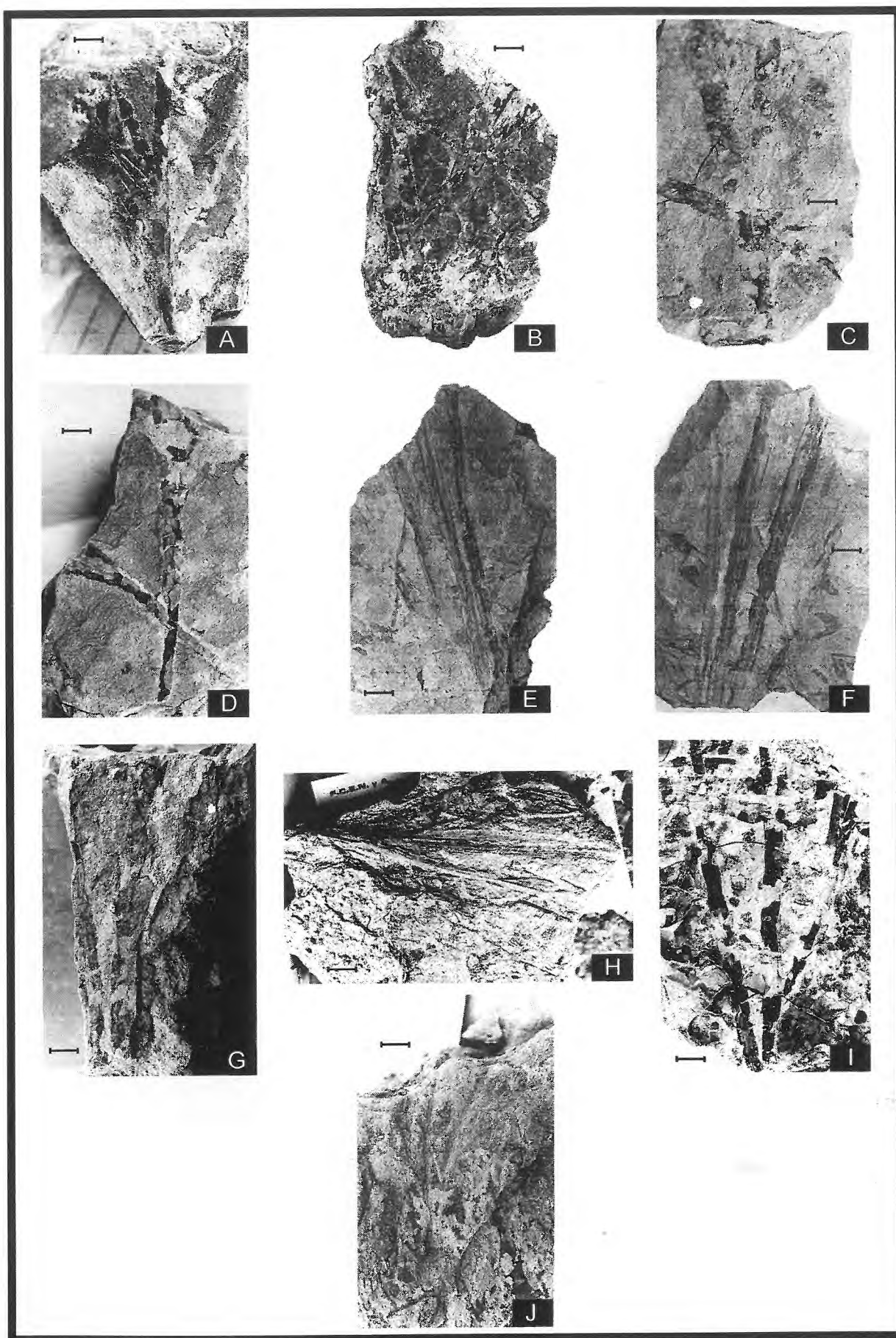


Figura 47. A-D. *Sphenobaiera argentiniae*. Aspecto general de los ejemplares con incisiones leves. CTES-PB 10468, 10137b, 10281 y 10471. E-J. *Sphenobaiera stormbergensis* CTES-PB 10134, 10433a, 10433b y 10433c. Escala = 1 cm.

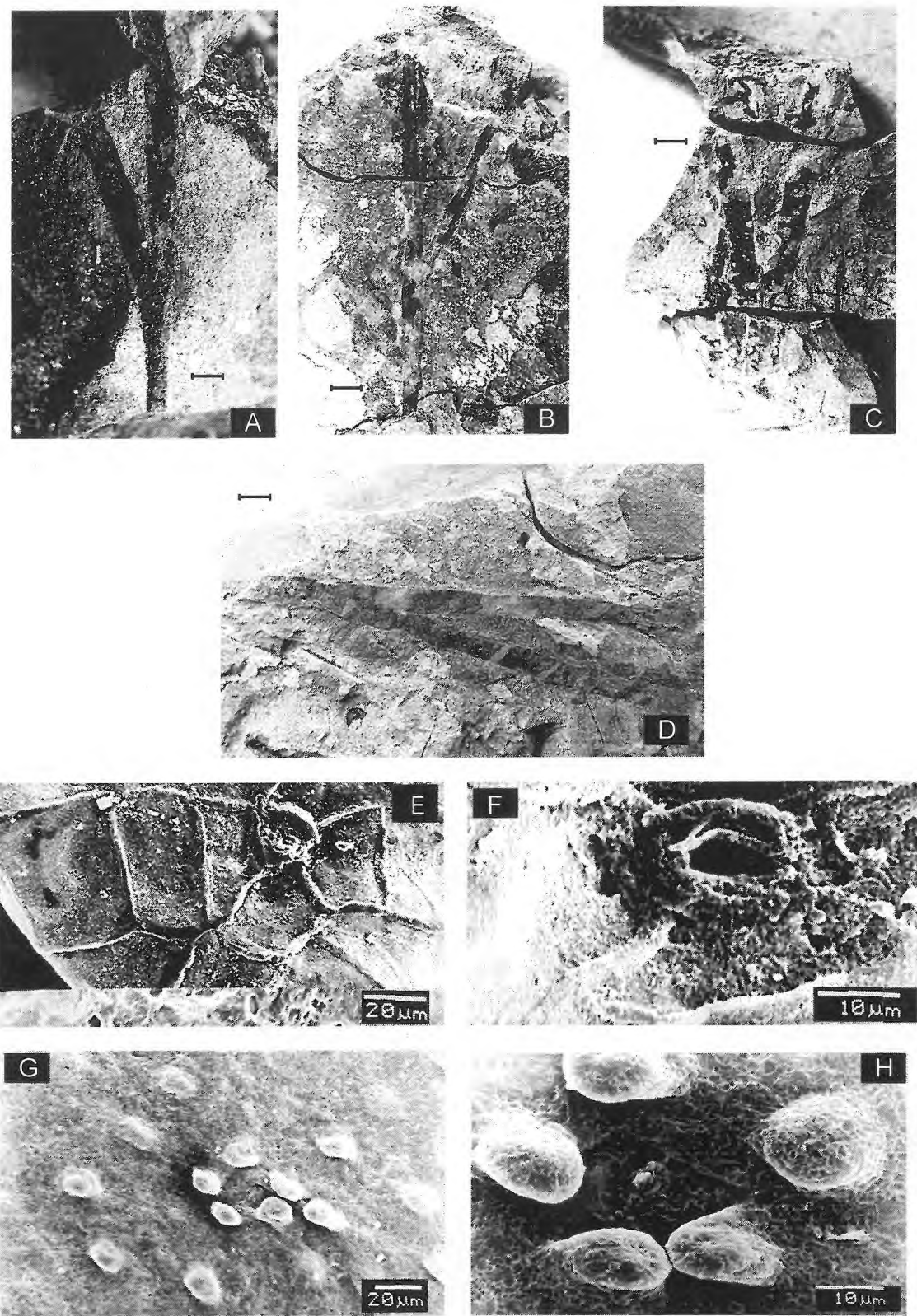


Figura 48. A-H. *Sphenobaiera sectina*. A-D. Aspecto general de la hoja. CTES-PB 10122, 10471, 10472, y 10187. Escala = 1 cm. E. Aparato estomático. F. Detalle del aparato estomático. G-H. Estomas rodeados por papilas.

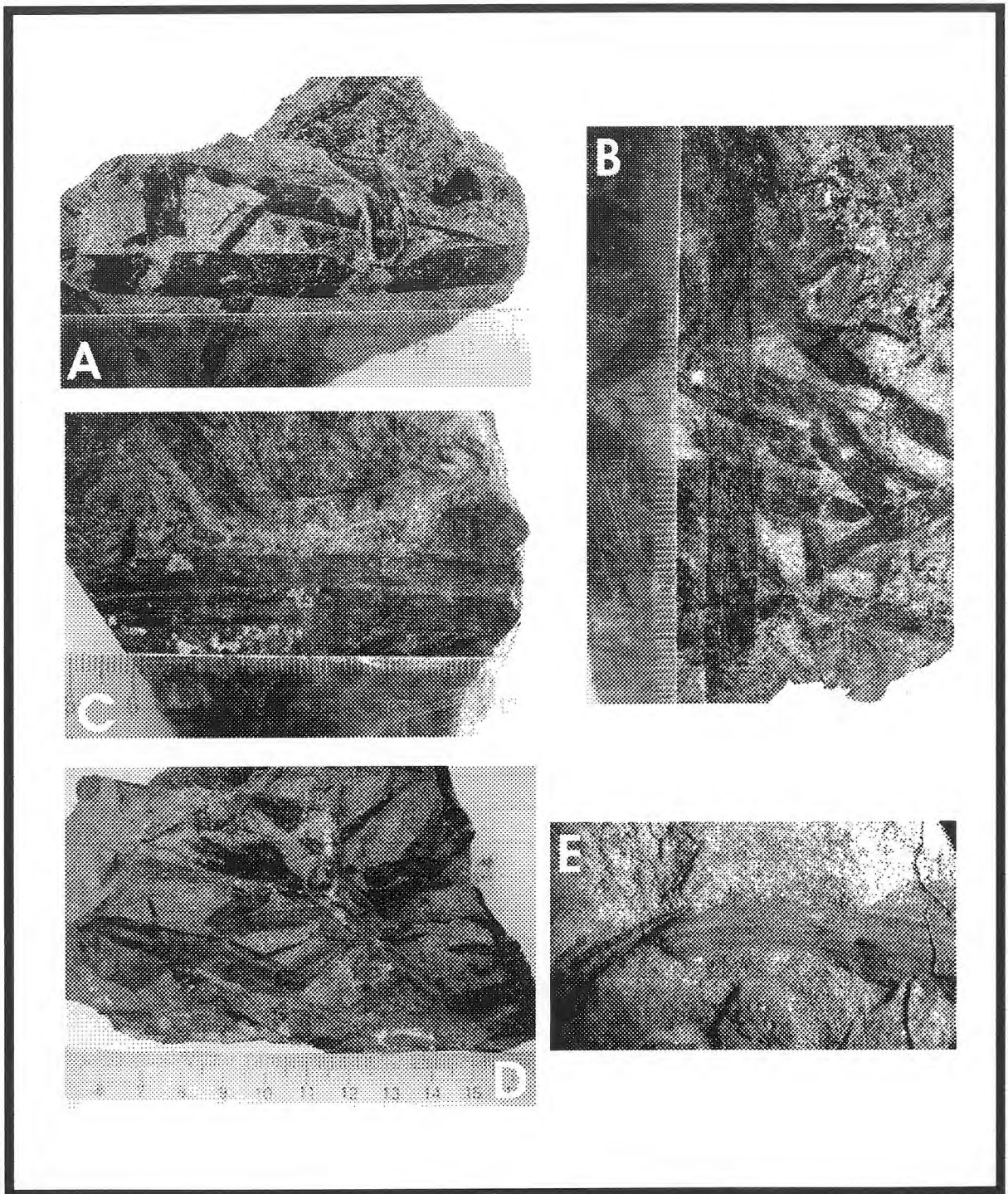


Figura 49. A-E. *Heidiphyllum elongatum*. A-C. Aspecto de las hojas con venación paralela, CTES-PB. 10128, 10196 y 10334. **D-E.** Hojas sésiles en conexión con las ramas CTES-PB 10465 y 10527. Escala en E (x 3).

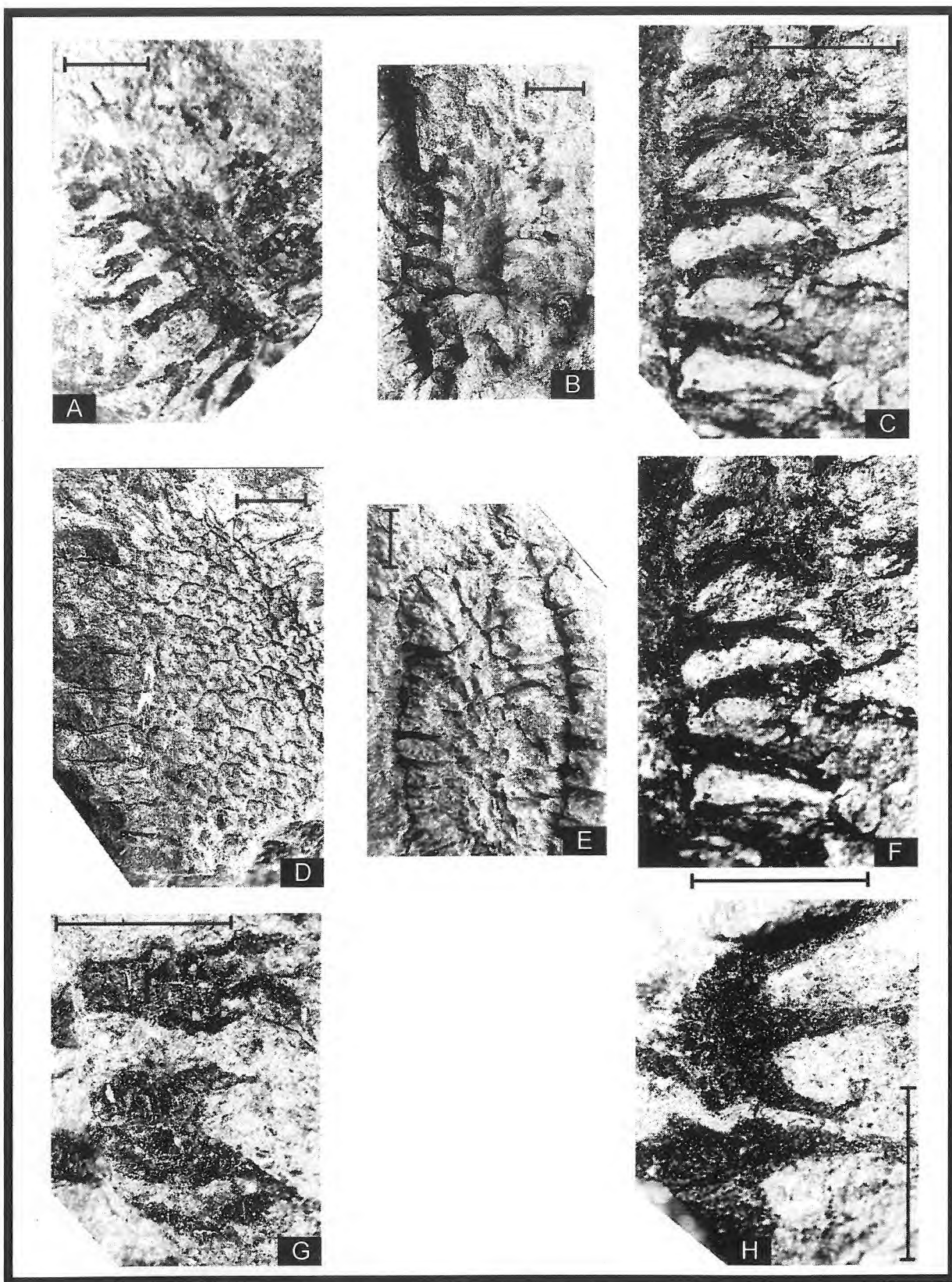


Figura 50.A-H. *Telemachus elongatus* . A-C. Compresión del conos mostrando el eje central y el complejo bráctea- escama ovulífera. CTES-PB 10522, 1052323 y 10528 D-F. Superficie externa del cono mostrando la filotaxia helicoidal y la expansión de las brácteas. CTES-PB 10529, 10530 y 10531. C-F. Detalle del eje y del complejo bráctea-escama. G. Detalle del eje y del complejo bráctea-escama mostrando la lobulación de la escama ovulífera. H. Detalle de la escama ovulífera lobada con los óvulos. CTES-PB 10522. Escala = 1 cm.

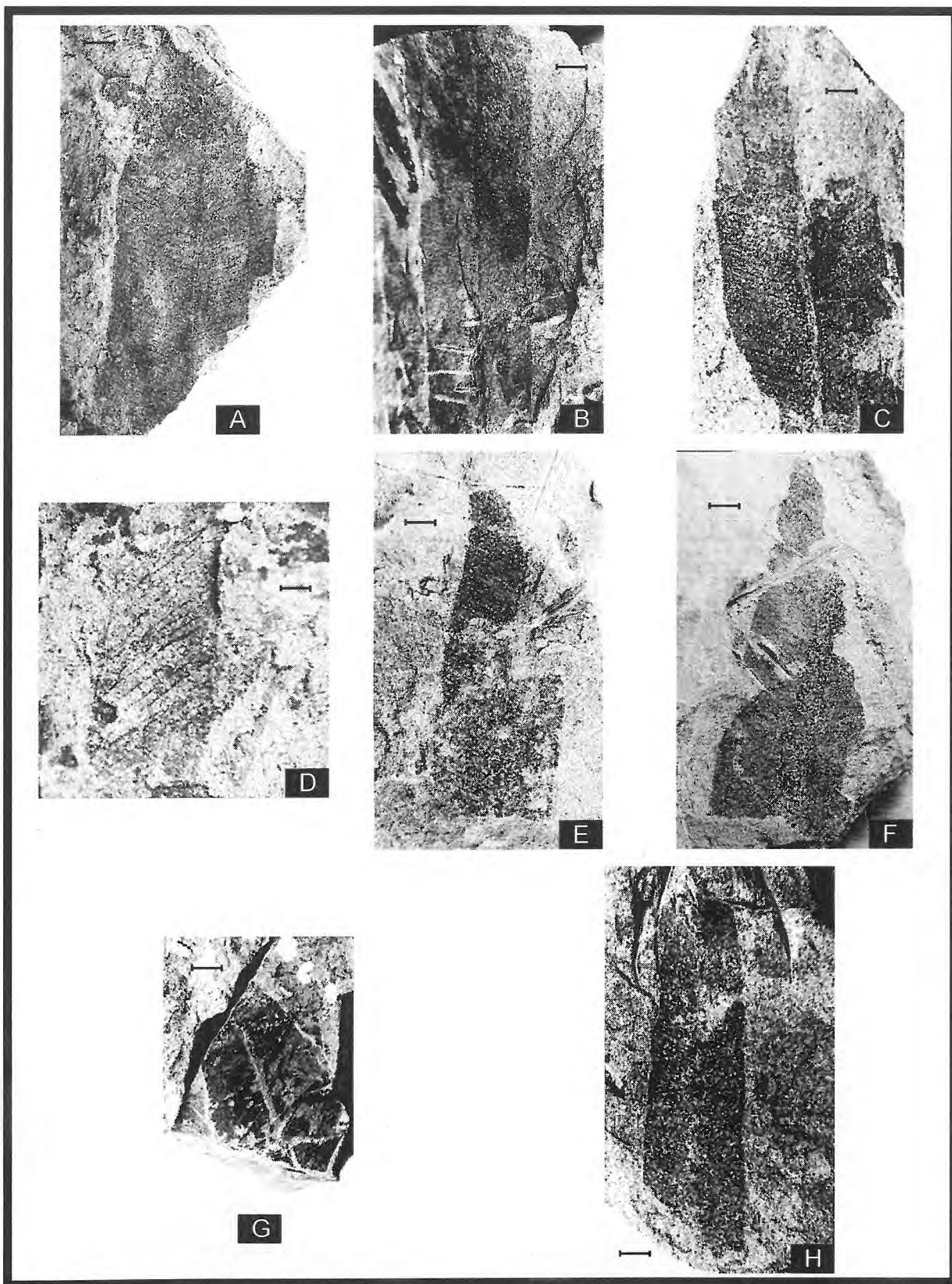


Figura 51. A-H. Yabeiella mareyesiaca var. typica. A-D. Aspecto de los ejemplares y detalle de la venación. CTES-PB 10117 a, 10412 A, 10560 d y 10119. E-H. Yabeiella mareyesiaca var. acuta. CTES-PB 10114 c, 10414 d, 10112 y 10413 f. Escala= 1 cm.

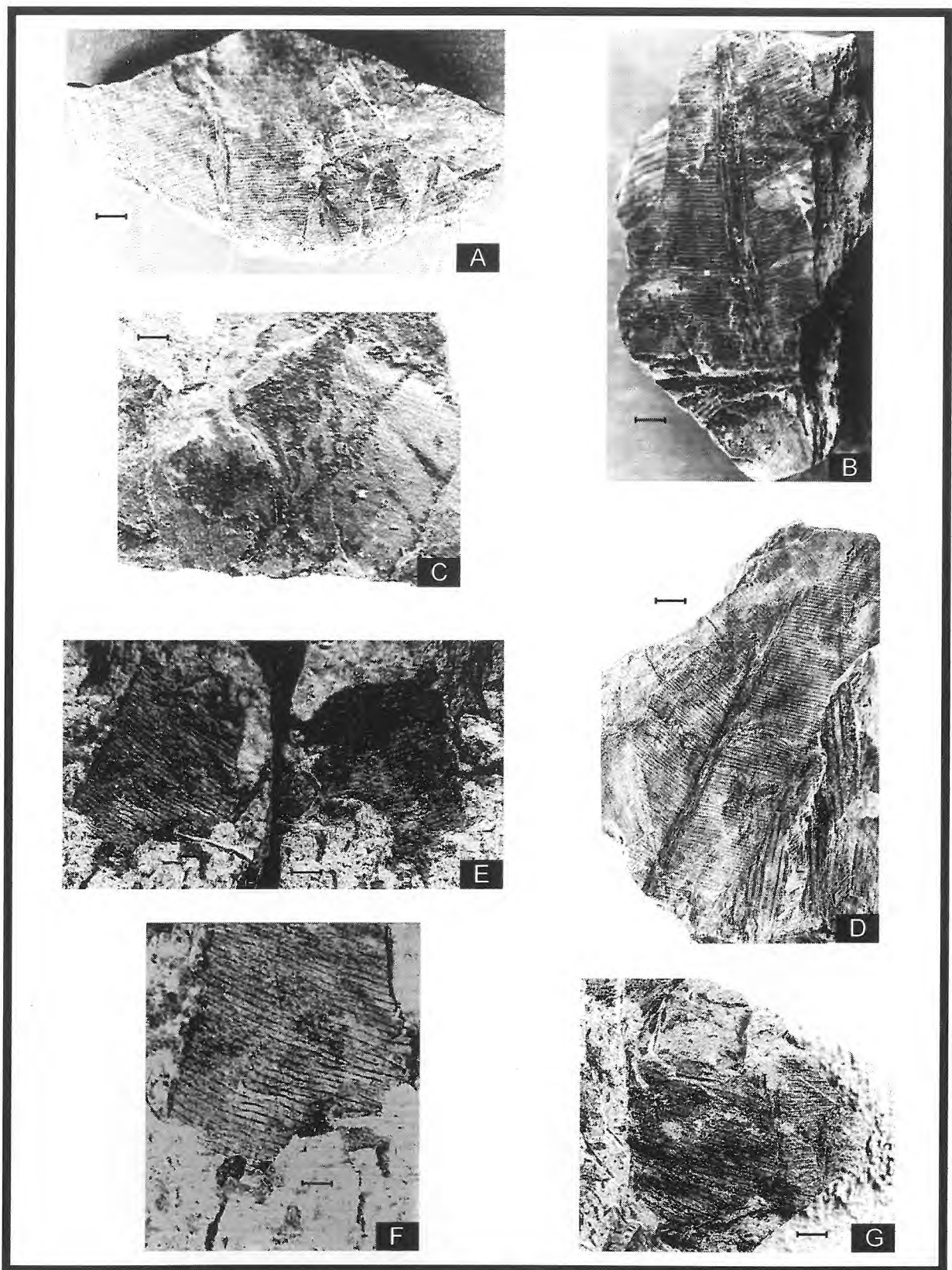


Figura 52. A-G. *Yabeiella mareyesiaca* var. *ampla*. A-E. Aspecto de los ejemplares. CTES-PB 10110 e, 10110 b, 10110 a, 10110 A y 10146. F-G. Detalle de la venación. CTES-PB 10446 y 10116 c. Escala = 1 cm.

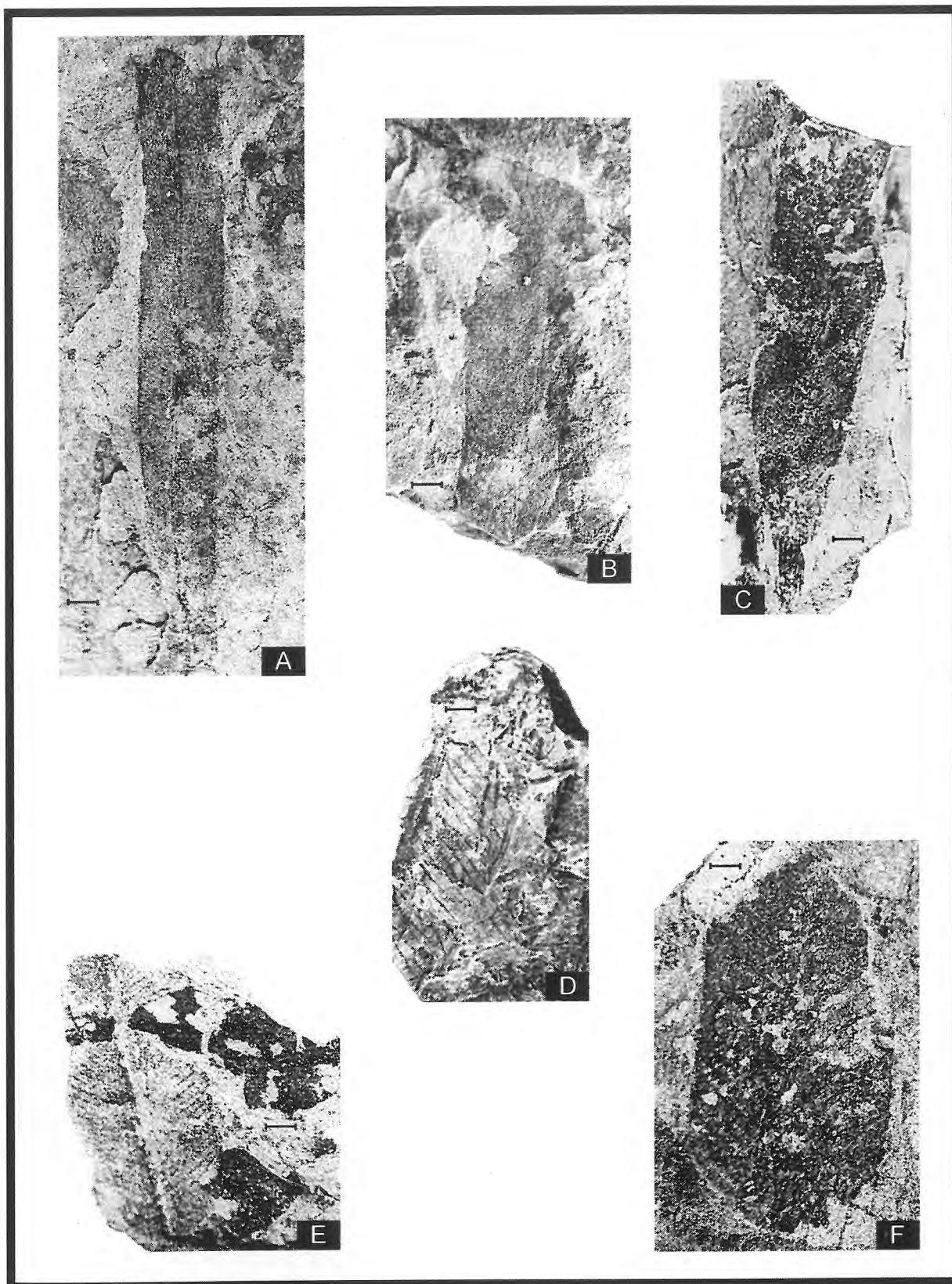


Figura 53. A-F. *Yabeiella wielandi*. A-C. Aspecto de los ejemplares. CTES-PB 10216, 10323. D. *Yabeiella crassa*. CTES-PB 10560. E-F. *Yabeiella* sp. Vista del ejemplar (impresión y contra). CTES-PB 10564. Escala = 1 cm.

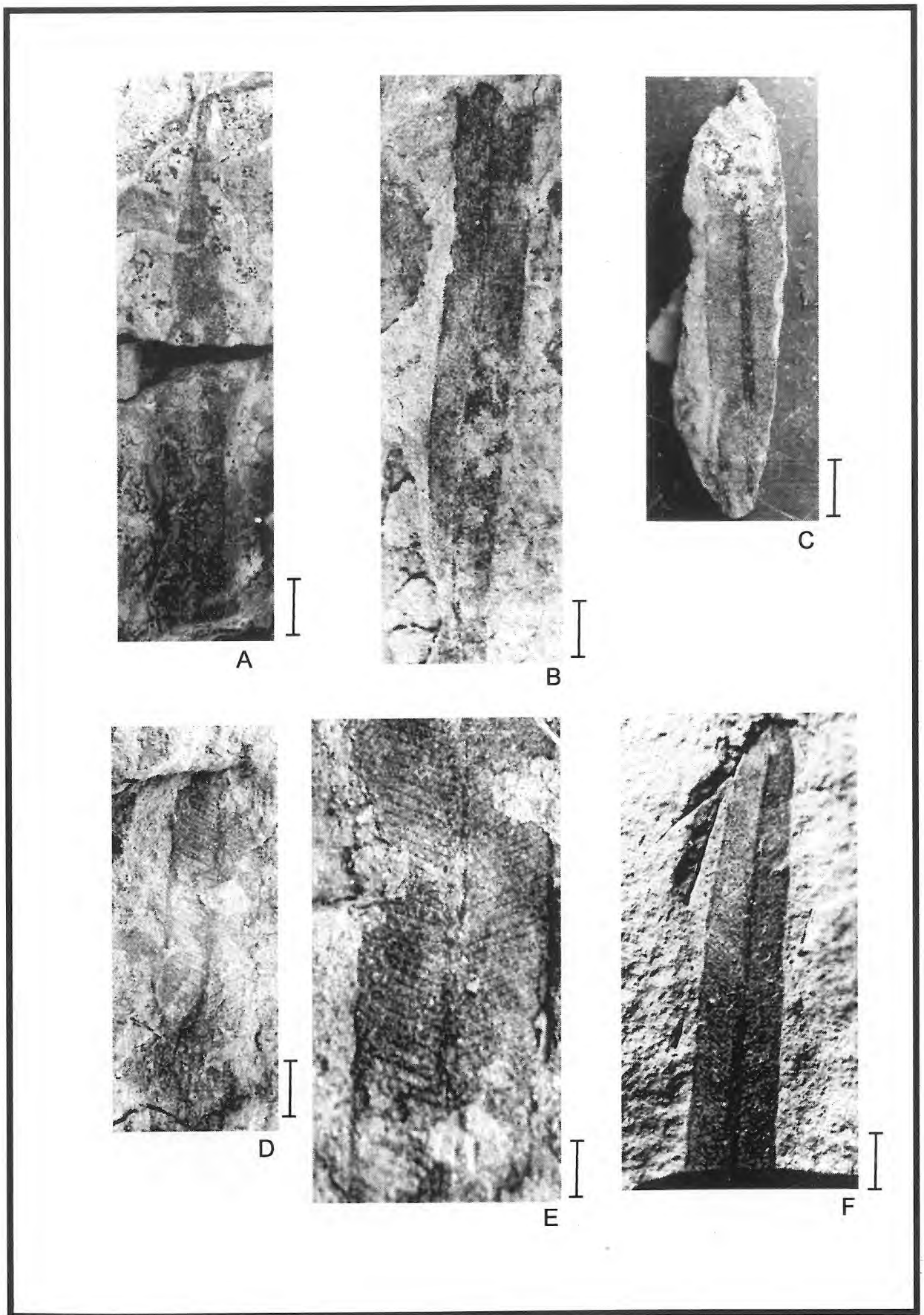


Figura 54. A-F. *Yabeiella brackebuschiana*. A-D. Aspecto de los ejemplares. CTES-PB 10109, 10131, 10297 y 10411. Escala = 1 cm. E. Detalle de la porción apical. CTES-PB 10413. F. Detalle de venación, CTES-PB 10414. Escala = 1 cm.

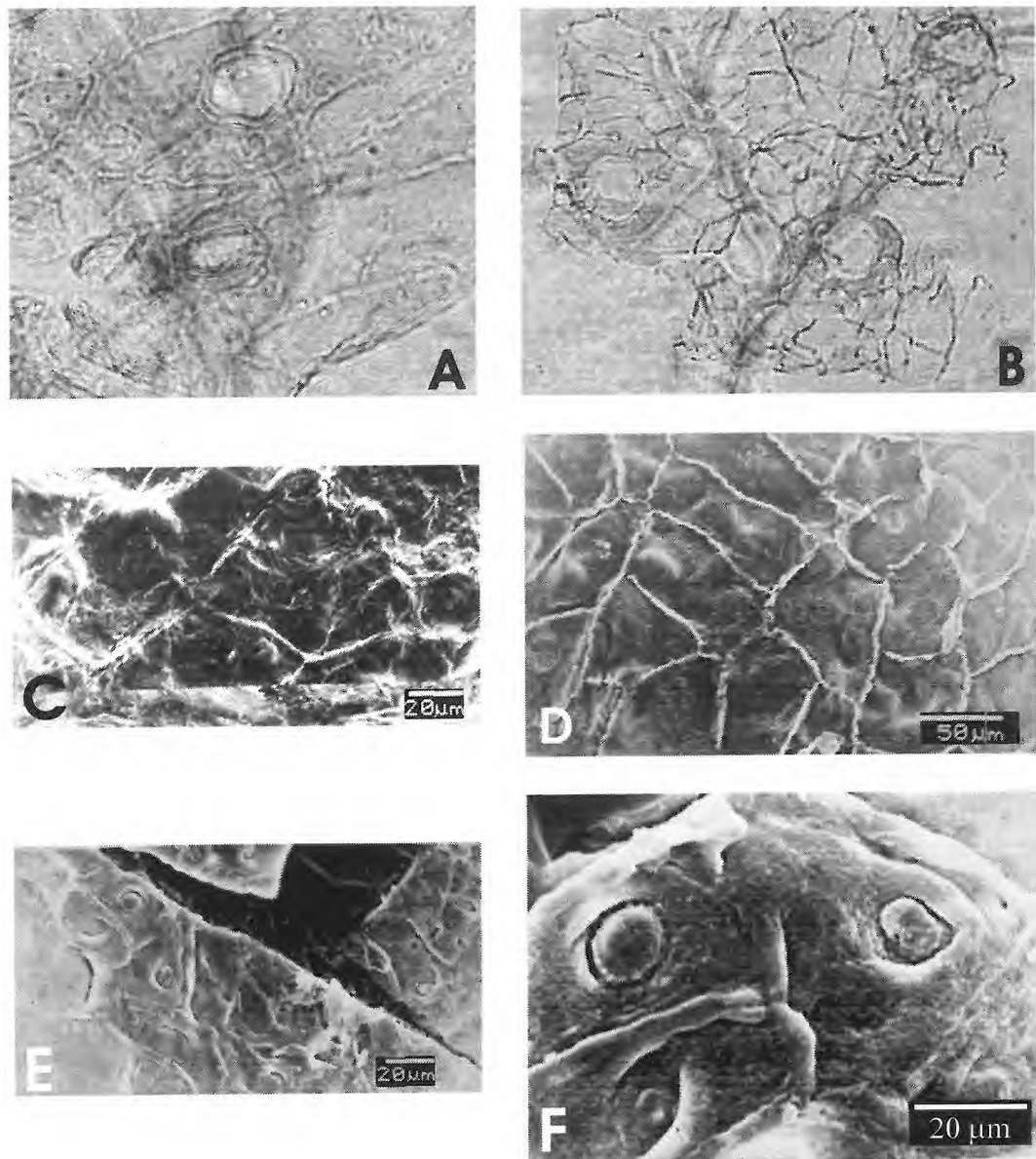


Figura 55. A-F. *Yabeiella brackebuschiana*. A-B. Cutícula con estomas al MO, x 100. C. Detalle de cutículas y estoma., x 200. D. Detalle de la cutícula, x 300. E-F. Detalle de estomas, x 150 y x 700. CTES- PMP 2780.

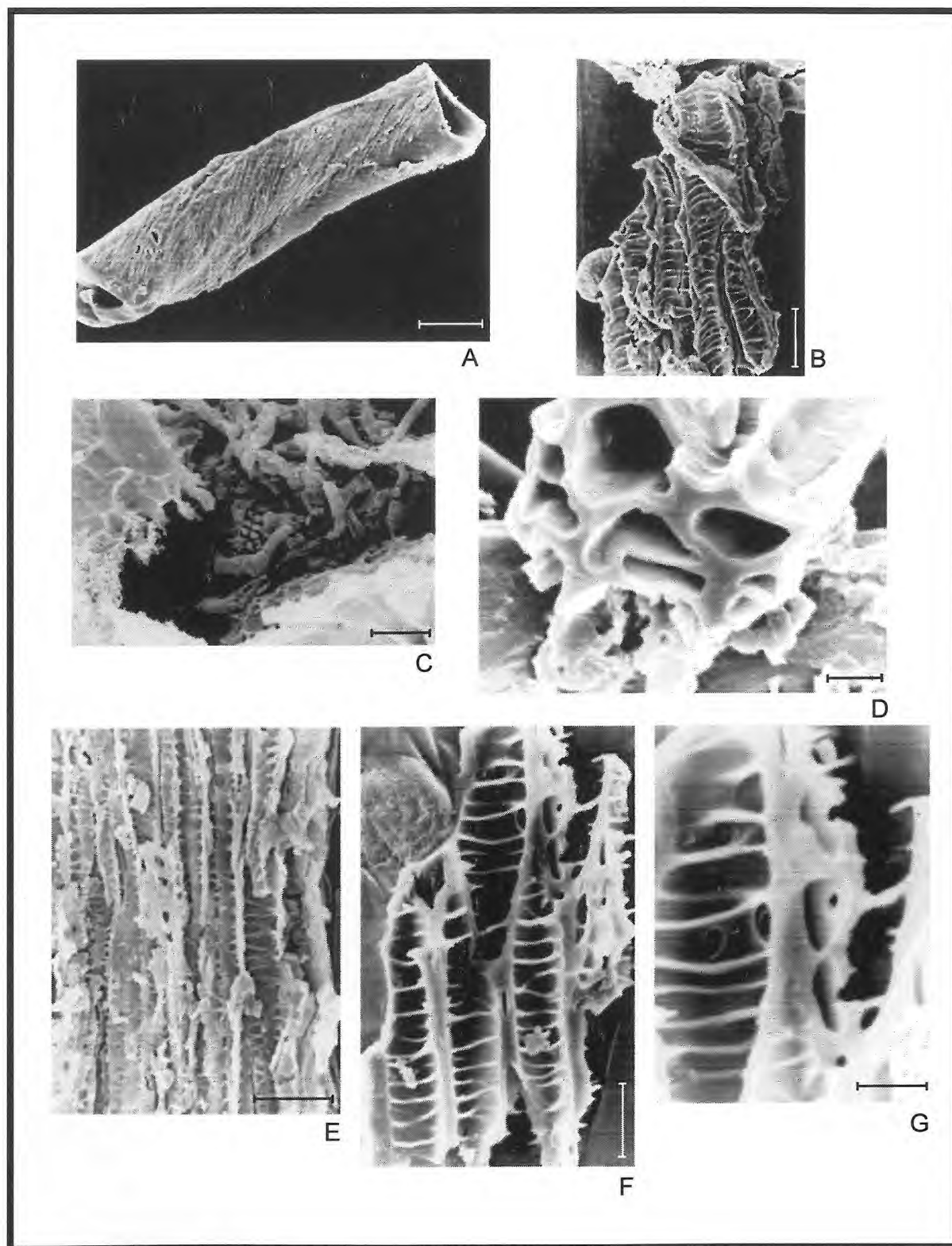


Figura 56. A-G. *Yabeiella brackebuschiana*. A. Elementos traqueales aislados, x 950. Escala = 20 μ m. B. Fascículos vasculares longitudinales, incompletos, con restos cuticulares, x 600. Escala = 10 μ m. C. Elementos traqueales desintegrados unidos a restos cuticulares, x 300. Escala = 10 μ m. D. Elementos de la vena media en c/t, con diferenciación de protoxilema y metaxilema, x 4000. Escala = 5 μ m. E. Elementos traqueales en sección longitudinal, x 200. Escala = 10 μ m. F-G. Elementos traqueales con engrosamientos escalariformes y punteaduras bordeadas, x 800 y x 1000 respectivamente. Escala = 10 μ m. CTES- PMP 1910, 2740 y 2779.

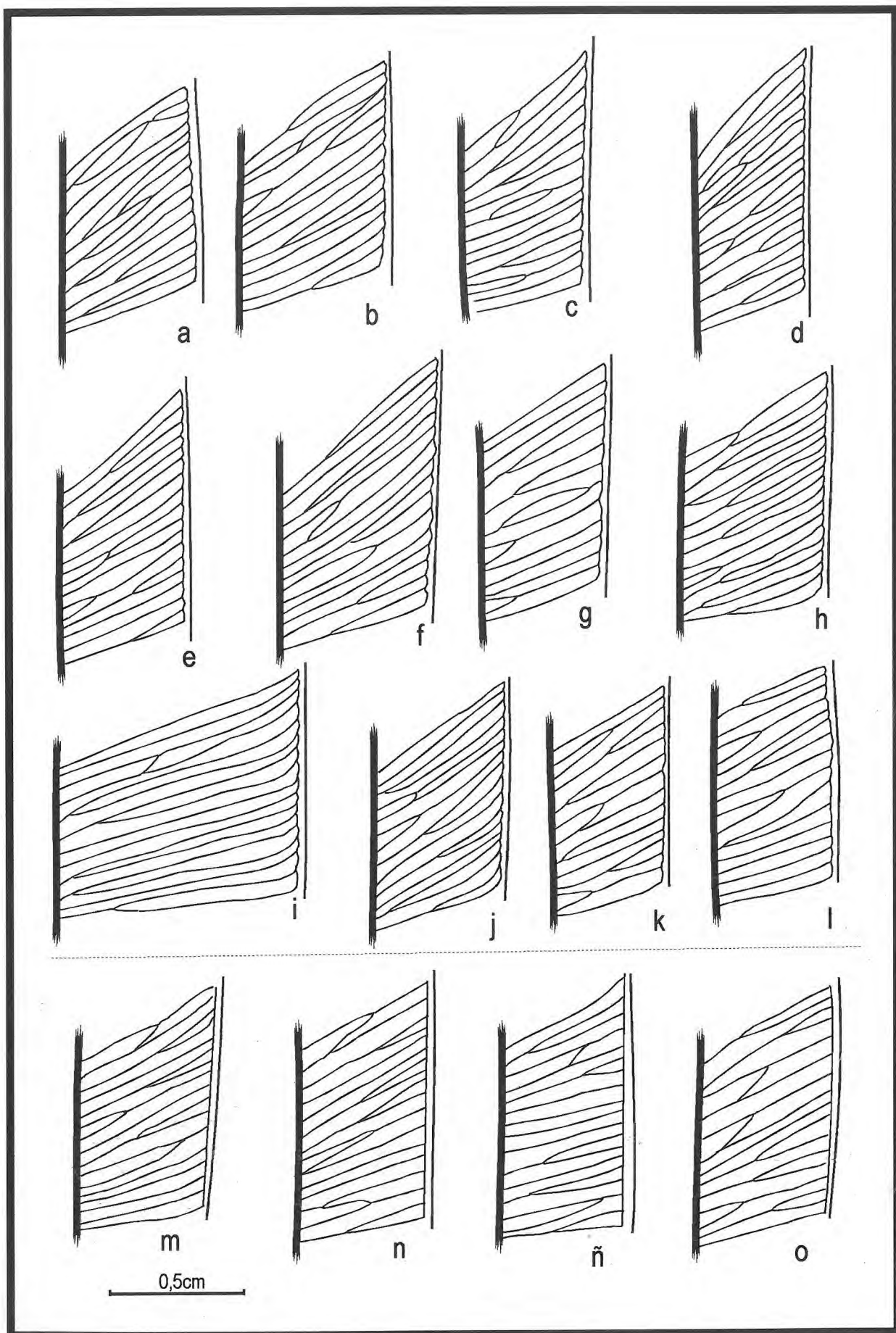


Figura 57. a-o. Detalle de la venación, siempre tomadas en la parte media de la hoja, en distintos ejemplares de *Yabeiella brackebuschiana*. (a-l) y *Yabeiella wielandi* (m-o). CTES-PB 10109, 10110e, 10119 a, 10131, 10151 a, 10215, 10297, 10323 a-b, 10411, 10413, 10414, 10116 A, 10216 a y 10323. Escalas = 0,5 cm.

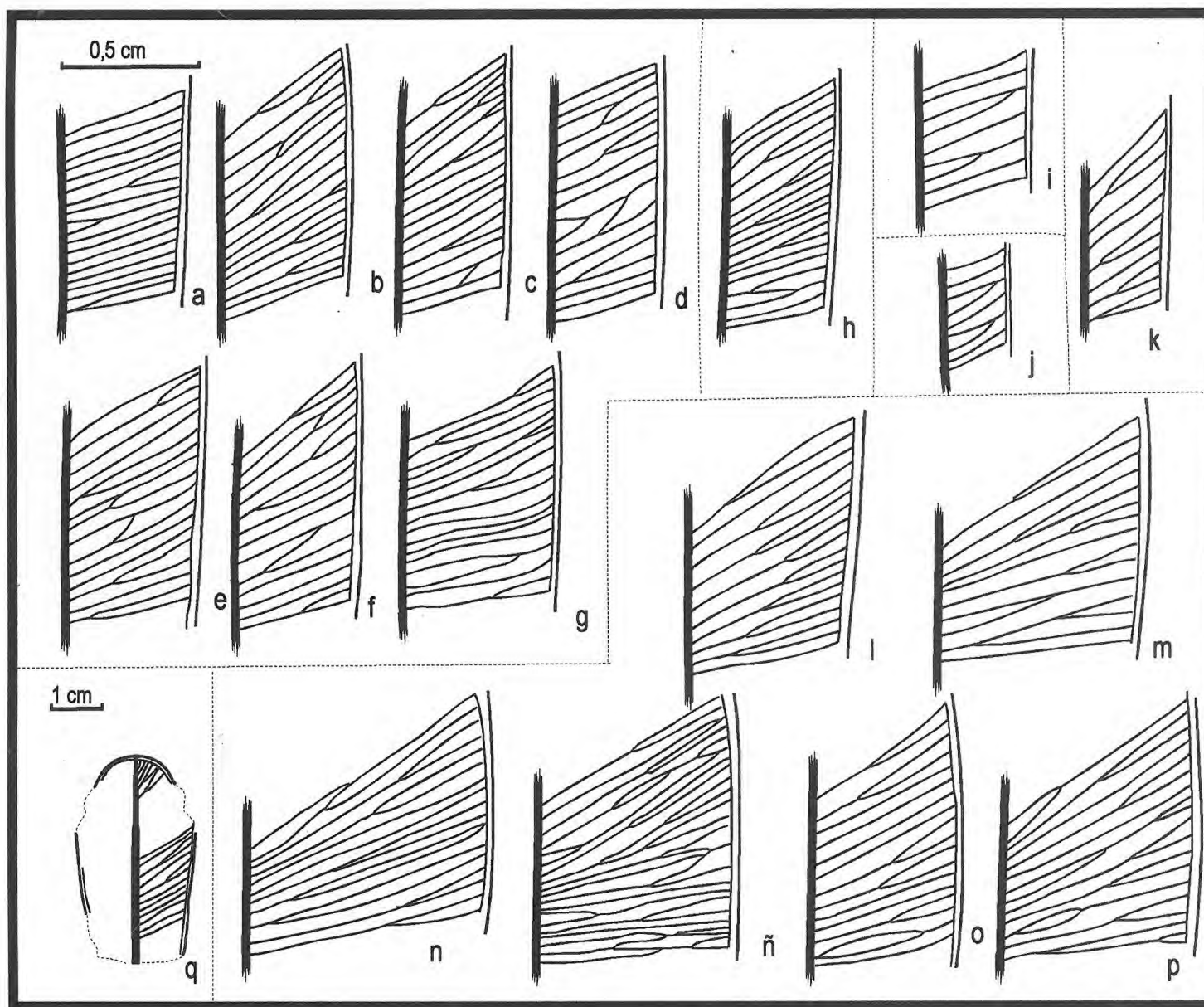


Figura 58. a-p. Detalle de la venación, siempre tomadas en la parte media de la hoja, en distintos ejemplares de *Yabeiella mareyesiacae* var. *typica*. (a-h), CTES-PB 10117 a, 10412 A, 10560 d y 10119 a-d. *Yabeiella mareyesiacae* var. *acuta* (i-j), CTES-PB 10114 c, y 10413. *Yabeiella crassa*. (k), CTES-PB 10560. *Yabeiella mareyesiacae* var. *ampla*. (l-p), CTES-PB 10110 e, 10110 b, 10110 a, 10110 A y 10146. Escalas = 0,5 cm. *Yabeiella* sp. (q), CTES-PB 10564. Escalas = 1 cm.

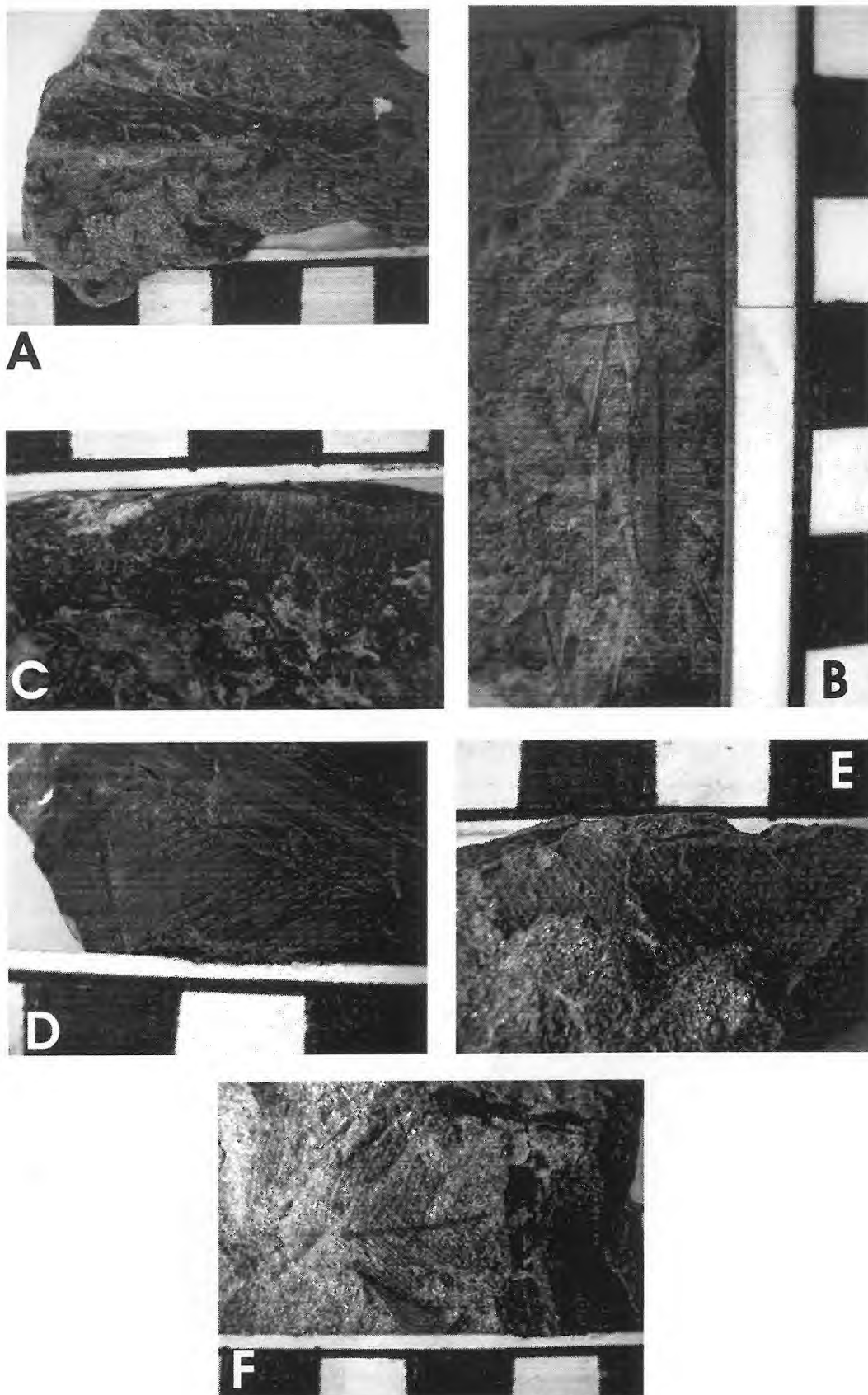


Figura 59. A-F *Linguifolium tenison woodsii*. A y B. Aspecto de los ejemplares, CTES_PB 10126 y 10475. C-F. *Taeniopteris*. C. *Taeniopteris* sp.1. D y E. *Taeniopteris* sp. 2 (impresión y contra). F. *Taeniopteris* sp. 3, CTES-PB 10440 a, 10470 y 10146. Escalas: cada raya = 1cm.

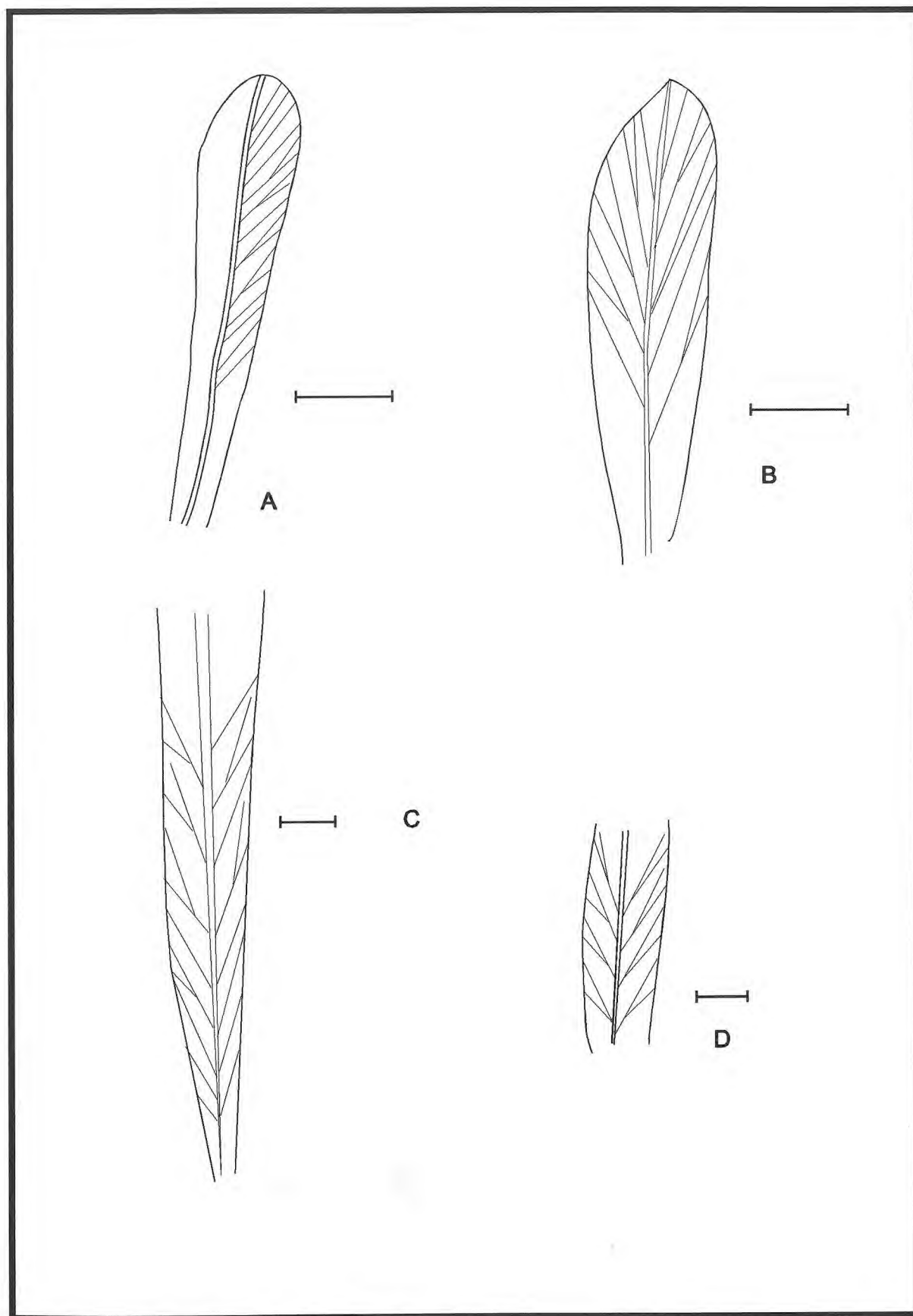


Figura 60. A-G. *Linguifolium tenison woodsii*. A-D. Aspecto de los ejemplares y detalle de venación. CTES_PB 10126 y 10475. Escala A = 1 cm., B 0 1,5, C y D = 0,5 cm. E-G *Taeniopteris*. E. *Taeniopteris* sp.1. F. *Taeniopteris* sp. 2. G. *Taeniopteris* sp.3, CTES-PB 10440 a, 10470 y 10146. Escalas: E = 1,8 cm.; F = 2,5 cm y G 0 1,8 cm.

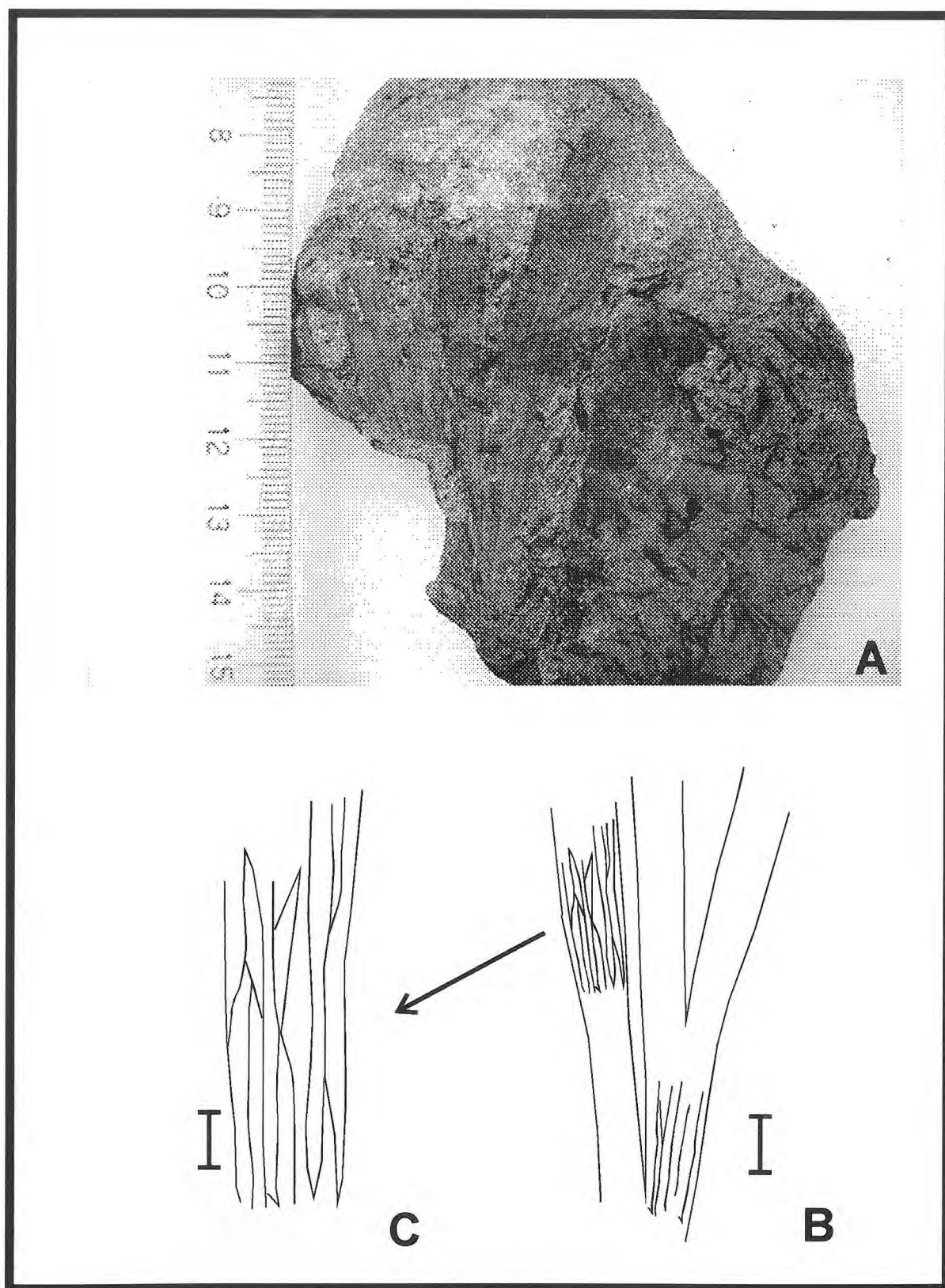


Figura 61. A-C. *Rochipteris lacerata*. A-B. Aspecto general del ejemplar. C. Detalle de la venación. CTES-PB 10135. Escalas B. = 1.2 cm. y C. = 1.5 cm.

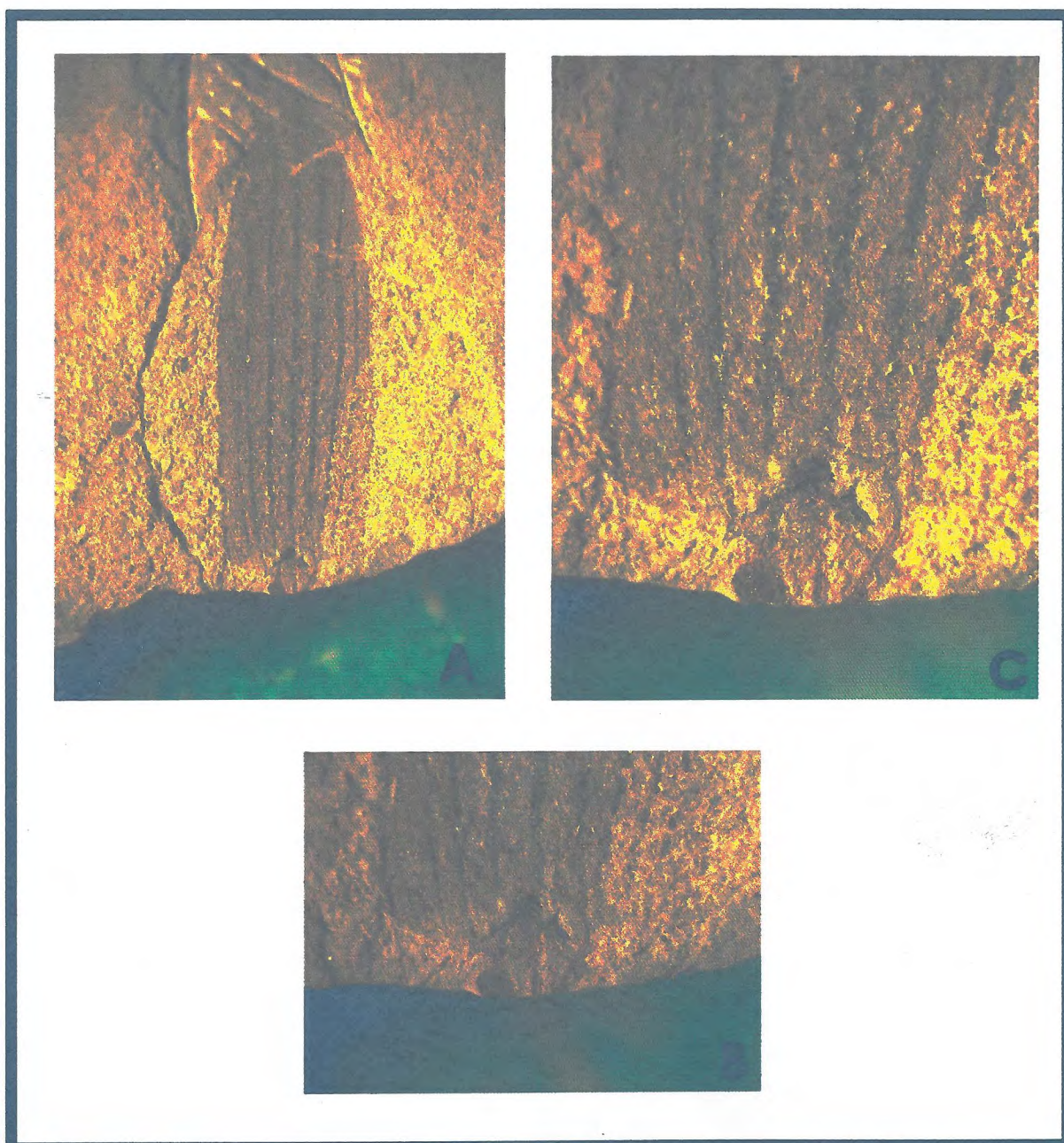


Figura 62. A–C. *Fraxinopsis andium*. A. Aspecto General del ejemplar. (x 5.5). B–C. Parte basal de la lámina con dos semillas.(x10) y (x 20) respectivamente. CTES-PB 10599.

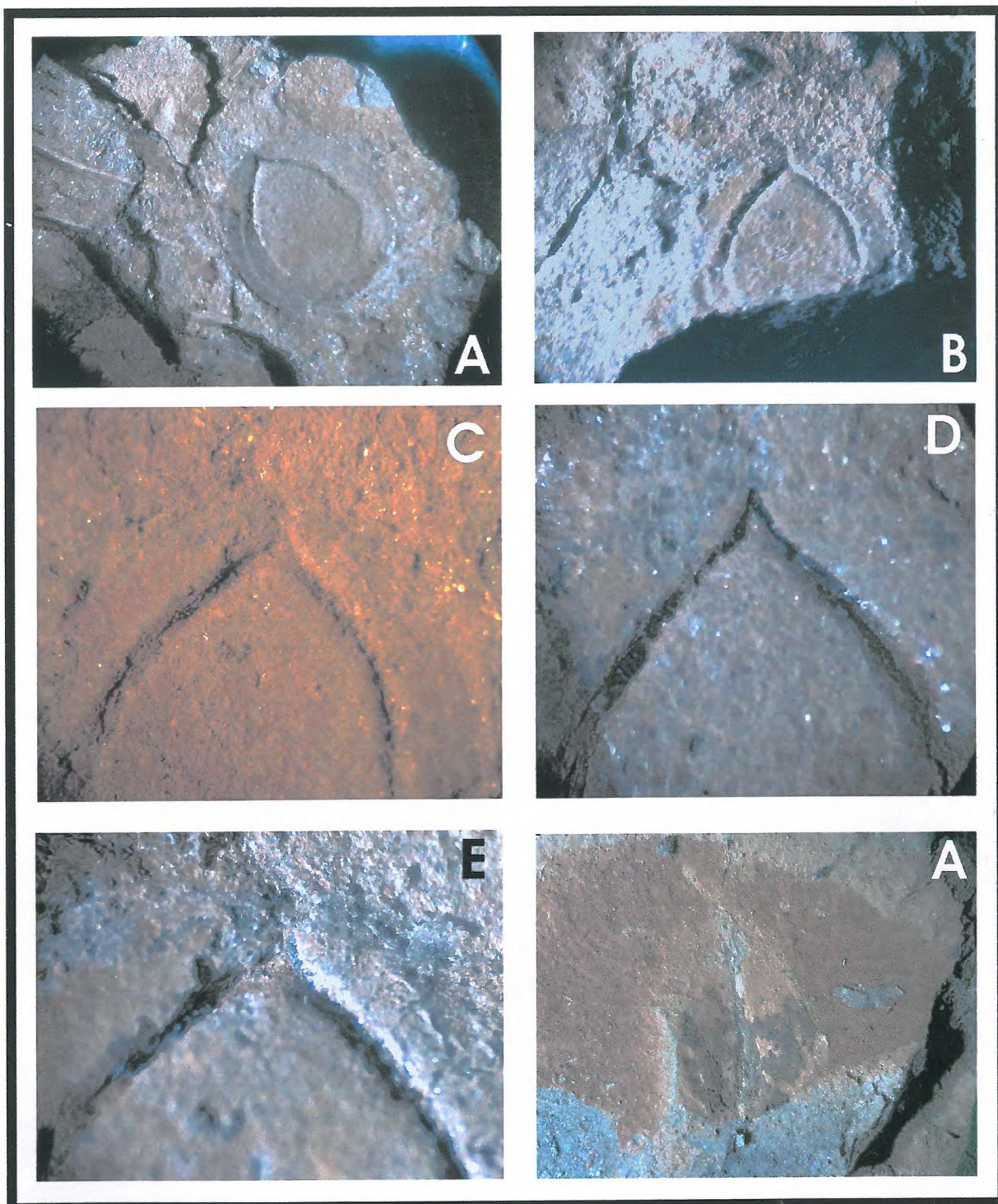


Figura 63. A-F. Figs. A-E. Carpolithus mackayi. A-B. Aspecto general del ejemplar (impresión y contra.), (x 3). C. Detalle de la sarcotesta en su parte apical, (x 4). D. Detalle de la endotesta, (x 5). E. Detalle de la micrópila, (x 6). CTES-PB 10151a. F. cf. Fanerotheca papilioformis. Vista del ejemplar, CTES- PB 10127 a, (x 5).

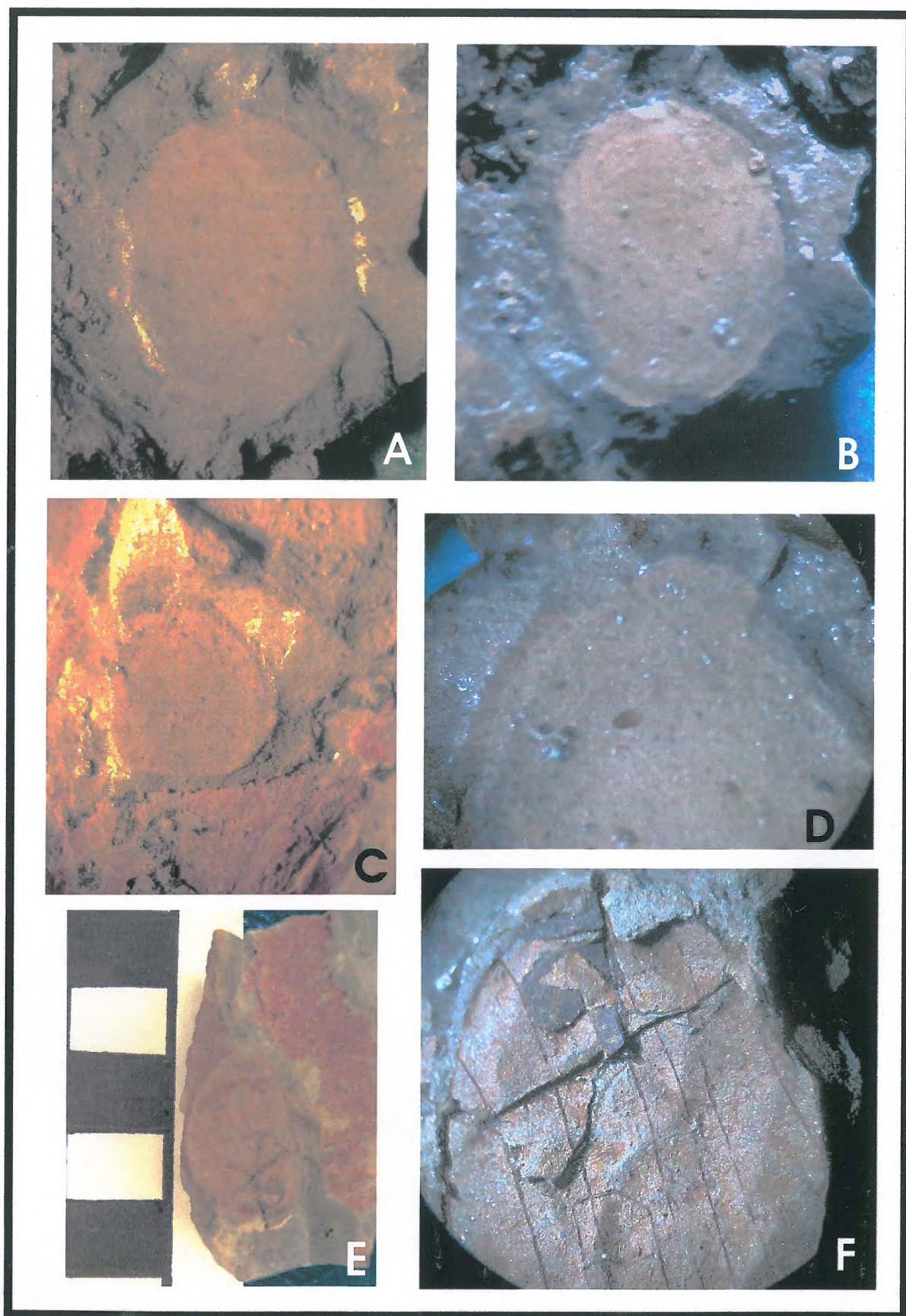


Figura 64. A-F. Semilla sp. A. Figs. A-C. Aspecto del ejemplar, (x 5.5). CTES-PB 10323. E-F. Semilla sp. B. E. Vista del ejemplar. F. Detalle de la semilla, (x 3). CTES-PB 10323.

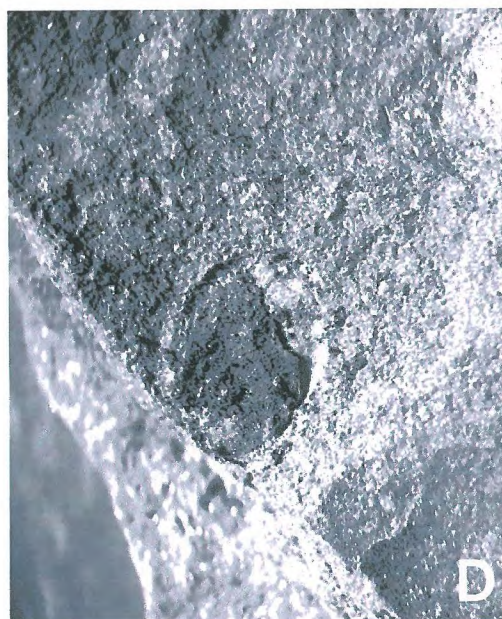
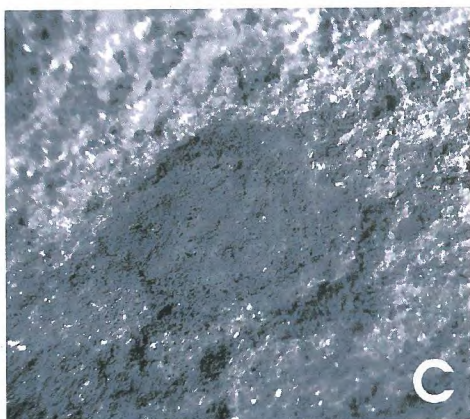


Figura 65. A-E. Semillas indeterminadas. Aspecto de los ejemplares. A (x 5); B. (x 2); C. (x 4); D. (x 3); E. (x 4). CTES-PB 12532-36.

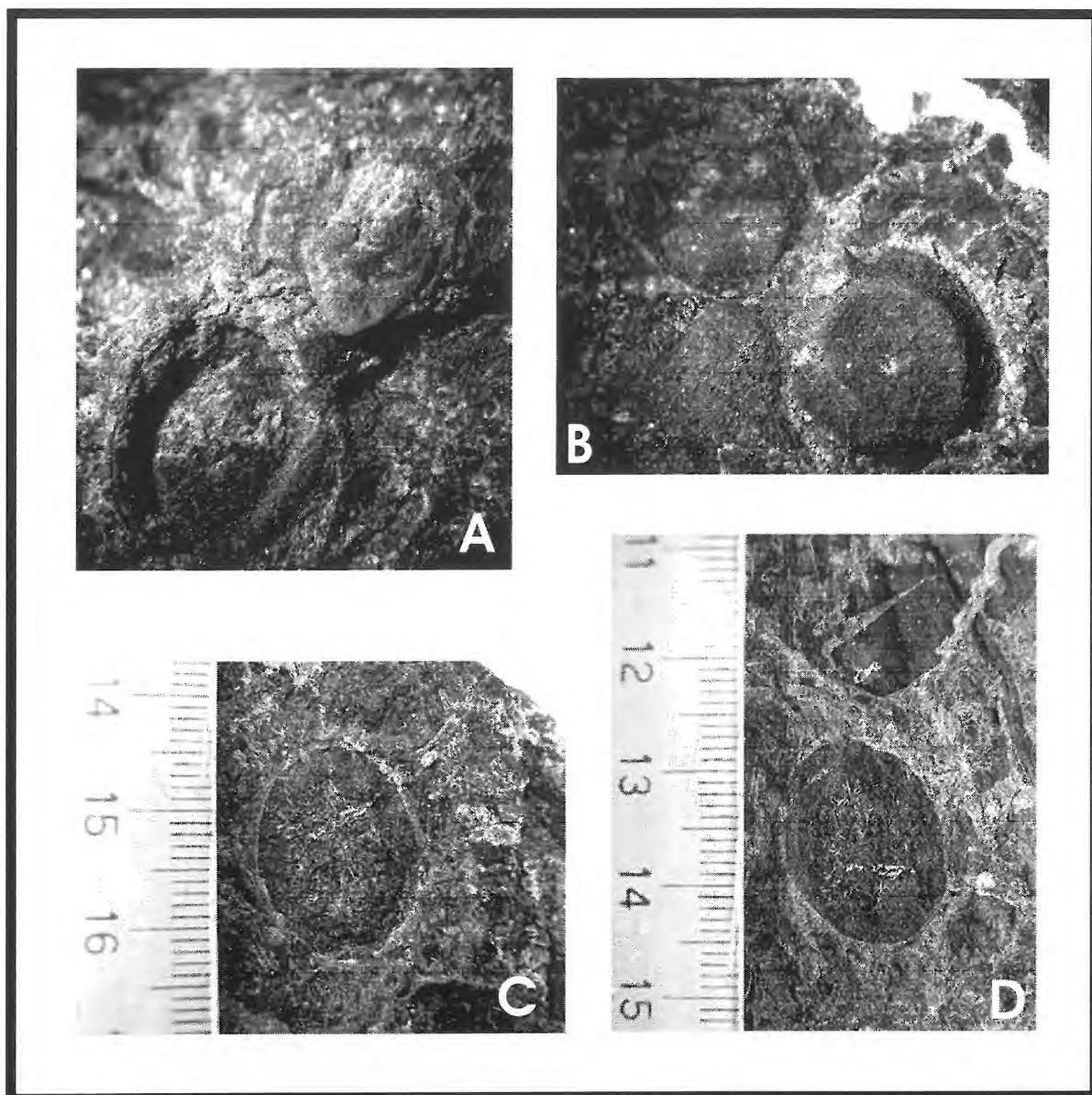


Figura 66. A-D. Cono. A-B. Aspecto de los ejemplares (impresión y contra), (x 2). CTES-PB 10524. C-D. Semillas asociadas (impresión y contra). CTES-PB 10525.

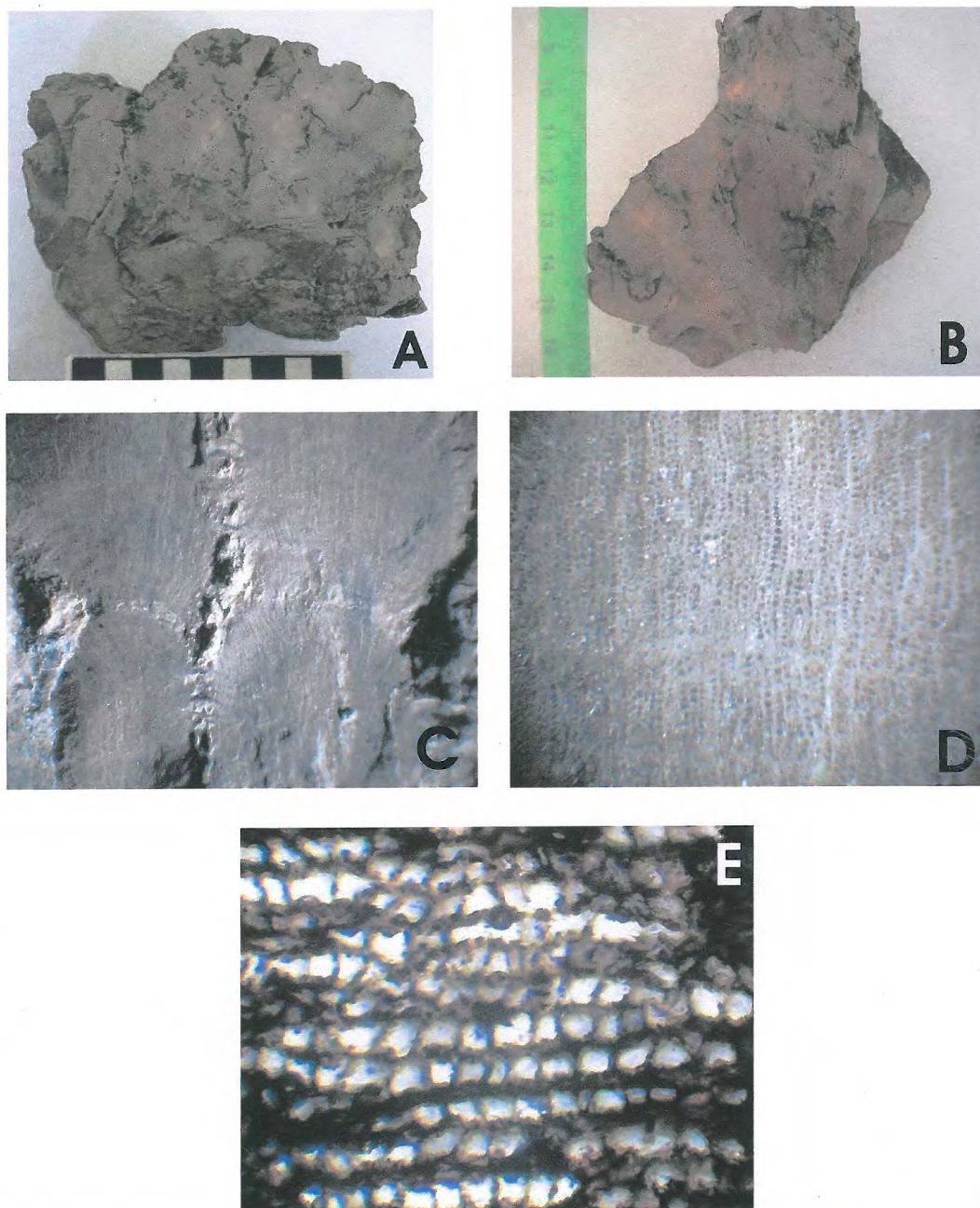


Figura 67. A-E. *Cuneumxylon spallettii*. A-B. Leños en corte transversal mostrando el xilema secundario mostrando las cuñas y anillos concéntricos. C. Corte transversal mostrando el detalle de las cuñas separadas por parénquima radial y anillos de crecimiento. Escala = 0,3 cm. D. Corte transversal del leño mostrando la distribución de las traqueidas y un falso anillo de crecimiento de parénquima de dilatación tangencial. Escala = 20 μ m. E. Detalle de las traqueidas en corte transversal. Escala = 60 μ m. CTES- PB 10111, CTES- PMP 1916 a-e.

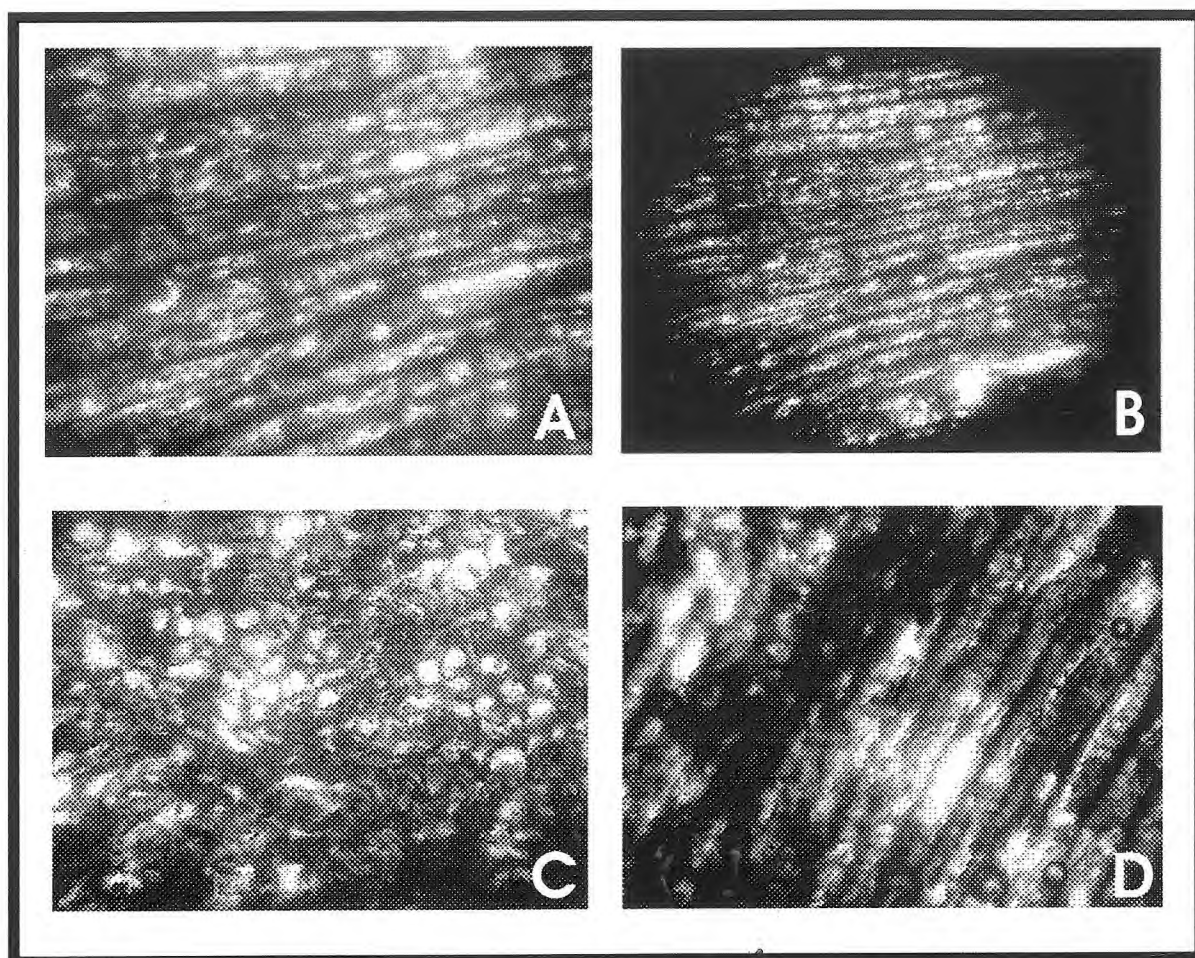


Figura 68. A-D. *Cuneumxylon spallettii*. A. Corte longitudinal radial. Vista general de campos de cruzamiento. Escala = 40 μm . B. Corte longitudinal radial. Detalle de las traqueidas y radios leñosos. Escala = 60 μm . C. Corte transversal. Anillo de crecimiento deformado. Escala = 60 μm . D. Corte longitudinal tangencial, radios leñosos y traqueidas con punteaduras en las paredes radiales. Escala = 50 μm . CTES-PB 10111, CTES-PMP 1916 a-e.

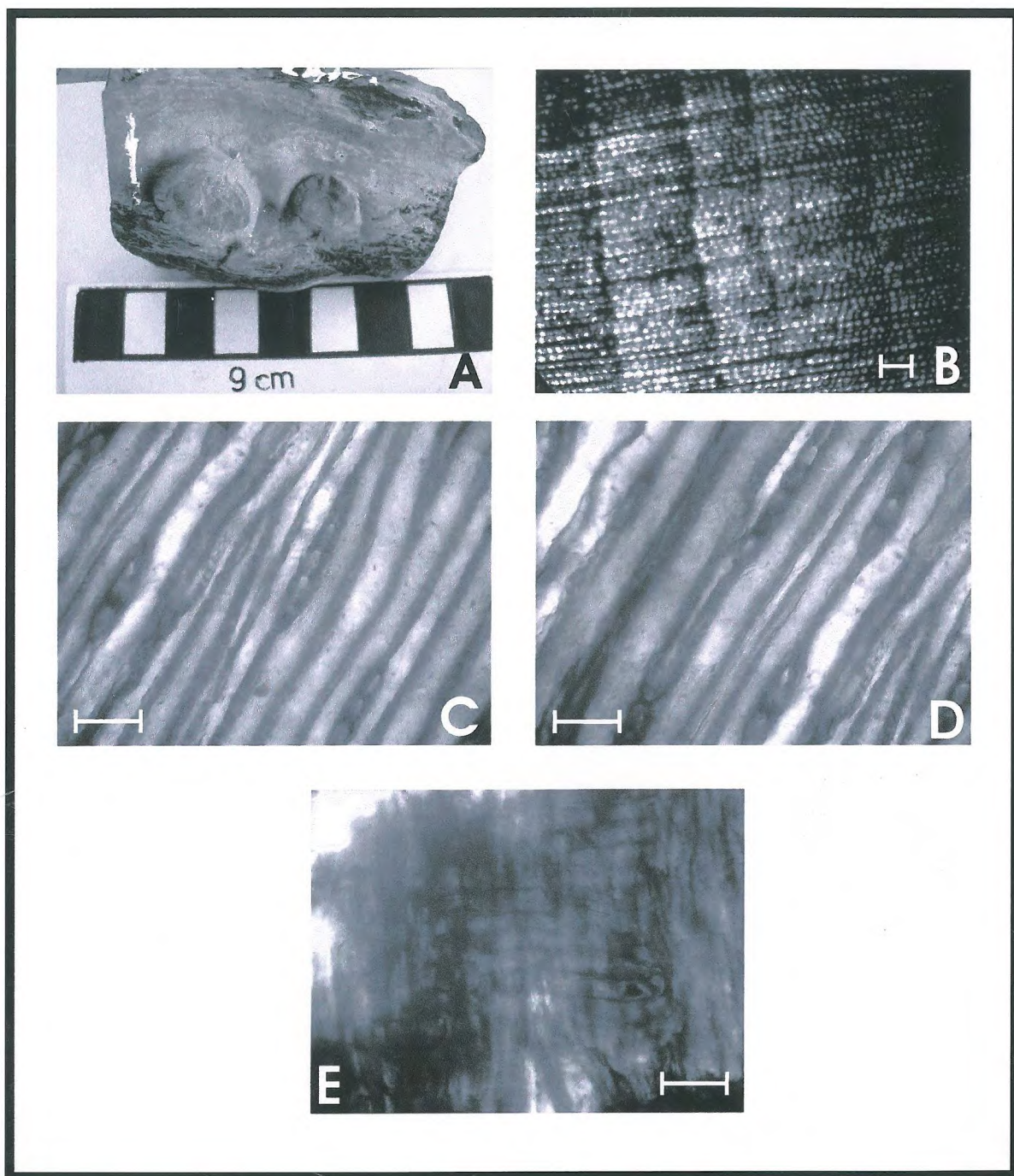


Figura 69. A-E. *Protophylocladoxylon cortaderitaensis*. A. Aspecto general del ejemplar. B. Corte trannversal del xilema con los anillos de crecimiento. Escala = 20 μm . C-D. Corte longitudinal tangencial. Radios leños y traqueidas con puntuaciones. Escala = 65 μm . E. Corte longitudinal radial. Campos de cruzamiento. Escala = 70 μm , CTES-PB 10142 CTES-PMP 1920 y 1921.

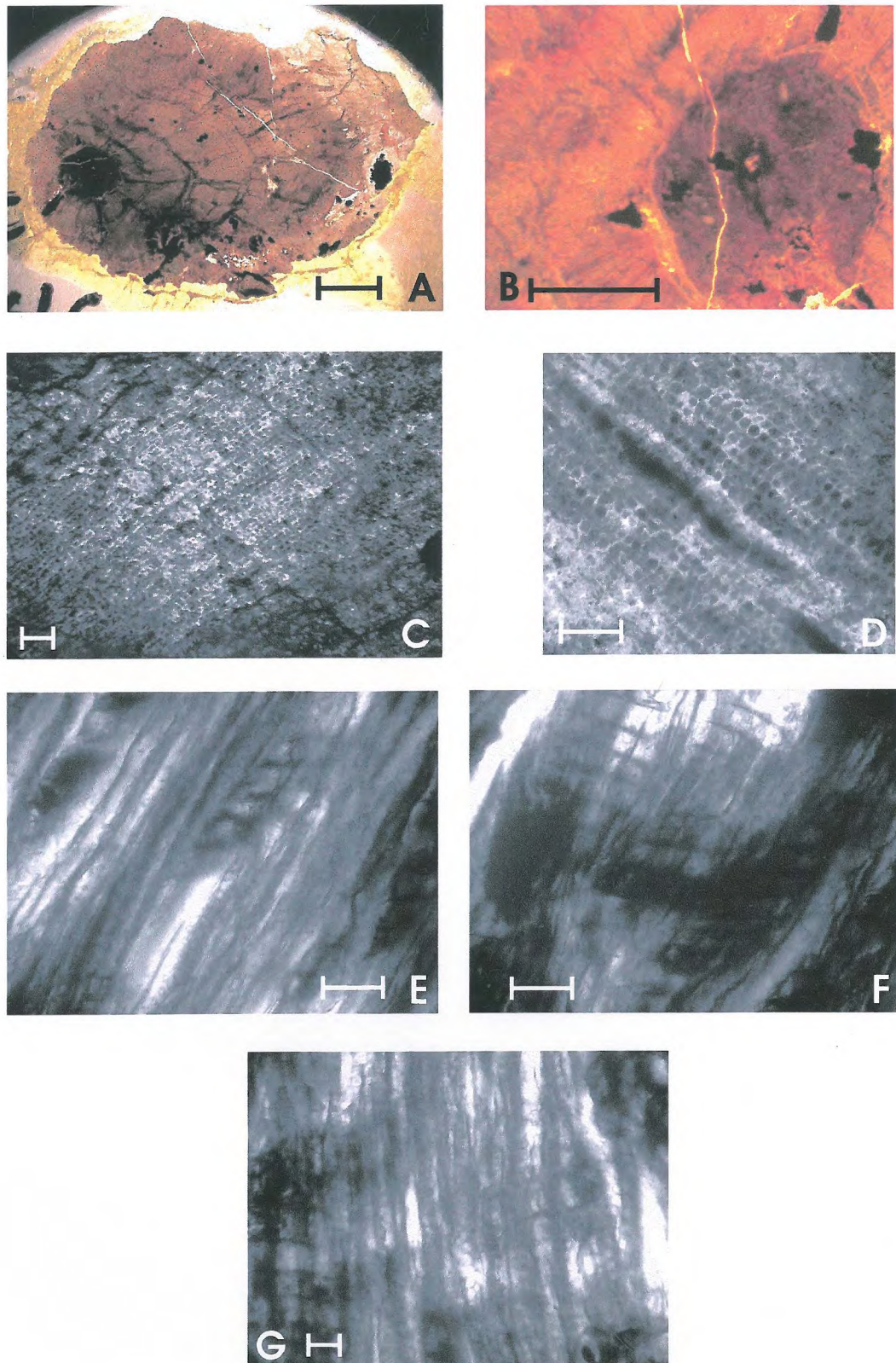


Figura 70. A-G. *Ginkgophytoxylon lucasii*. A. Corte transversal del leño con médula excéntrica y xilema secundario con anillos de crecimiento. Escala = 1 cm. B. Corte transversal, médula, xilema primario y xilema secundario. Escala = 1 cm. C- D. Corte transversal, traqueidas y radios leñosos. Escala = 20 y 45 μ m. E. Corte longitudinal tangencial. Radios leños uniseriados. Escala = 55 μ m. F-G. Corte longitudinal radial. Campos de cruzamiento simples, presencia de hifas de hongos. Escala = 60 μ m. CTES-PB 10441, CTES-PMP 1915 a-d.

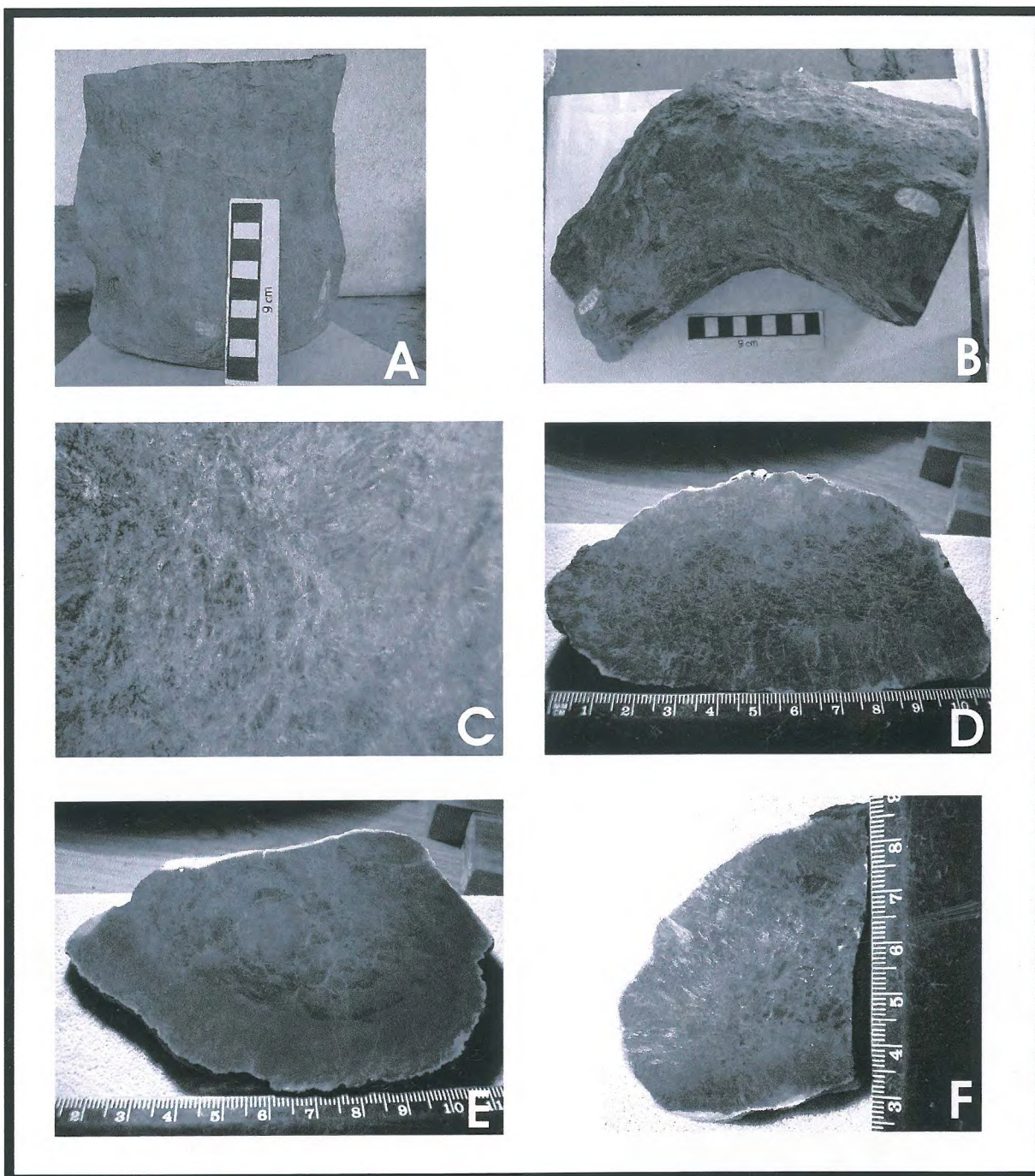


Figura 71. A-F. *Cycadophyta* indet. A-B. Aspecto externo de los leños, CTES-PB 10107 y 10150. C. Haces medulares, CTES-PMP 10119 a. (x 3). D-F. Vista general de cortes transversales. CTES-PB 10107, 10123, 10145 y 10150.

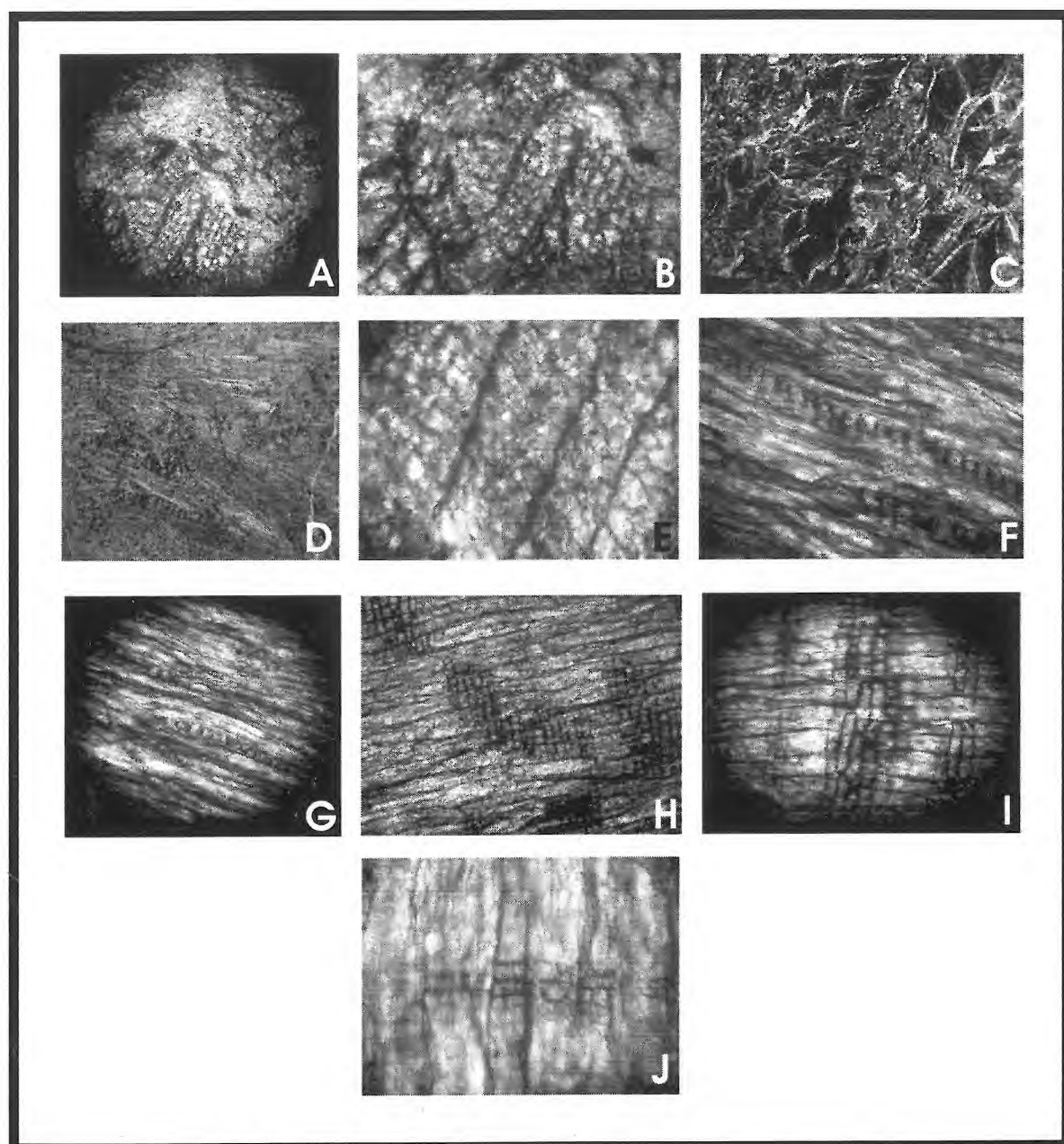


Figura 72. A-E. *Cycadophyta* indet. A-B. Leño en corte transversal con restos de médula (a), protoxilema mesarco (b) y xilema secundario (c), CTES-PMP 10119 b. Escala = 40 μm . **C.** Corte transversal, xilema secundario en zig-zag, CTES-PMP 10119 c. Escala = 15 μm . **D.** Xilema de tipo tafonómico “Sshaped linear rows”, CTES-PMP 10119 c. Escala = 20 μm . **E.** Corte transversal, xilema secundario y radios leñosos. CTES-PMP 10119 a. Escala = 50 μm . **F.** Corte longitudinal tangencial, traqueidas con puntuaciones araucarioides uni (a) y biseriadas (b), CTES-PMP 10119 c. Escala = 50 μm . **G.** Corte longitudinal tangencial, radios leñosos, CTES-PMP 10119 a. Escala = 40 μm . **H-J.** Corte longitudinal radial, campos de cruzamientos, CTES-PMP 10119 a. Escala = 45 μm .

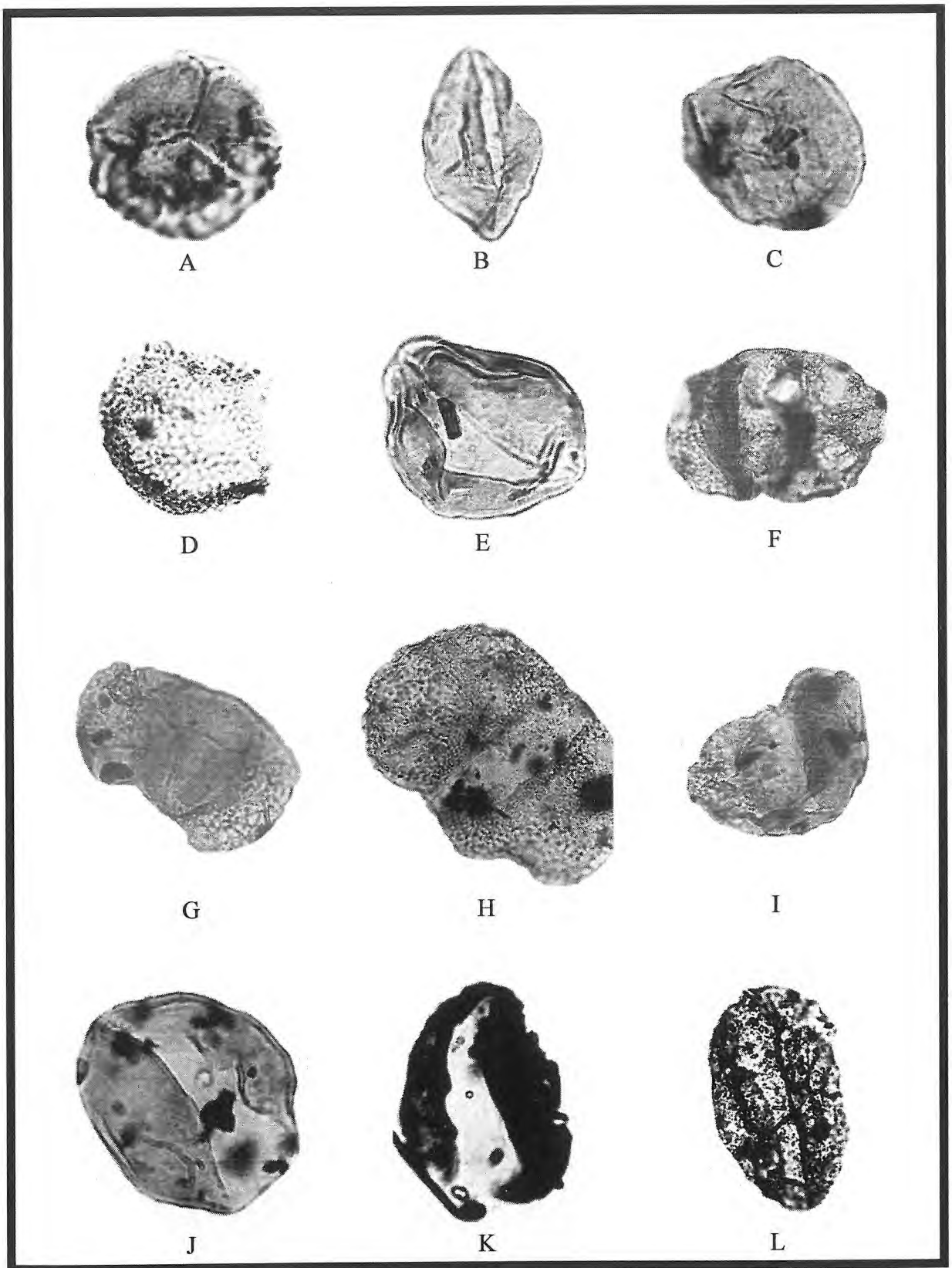


Figura 73. A. *Lycospora* sp. B. *Puntatomonocolpitis wielandi* Jain 1968. C. *Calamospora tener* (Leschik) de Jersey 1962. D. *Osmundicites wellmanii* Cooper 1953. E. *Psilomonosporites balmei* Jain 1968. F. *Alisporites robustum* Balme 1970. G. *Alisporites townrovii* Helby 1967. H. *Alisporites grandis* (Cookson) Dettmann, 1963. I. *Alisporites australis* de Jersey 1962 (pl.2, Fig. 2). J. *Monosulcites enormis* (Jain) Herbst, 1970. K. *Monosulcites* cf. *M. schizolpalus*. L. *Monosulcites castroensis* Herbst 1964. (Todas las fotografias x 500).

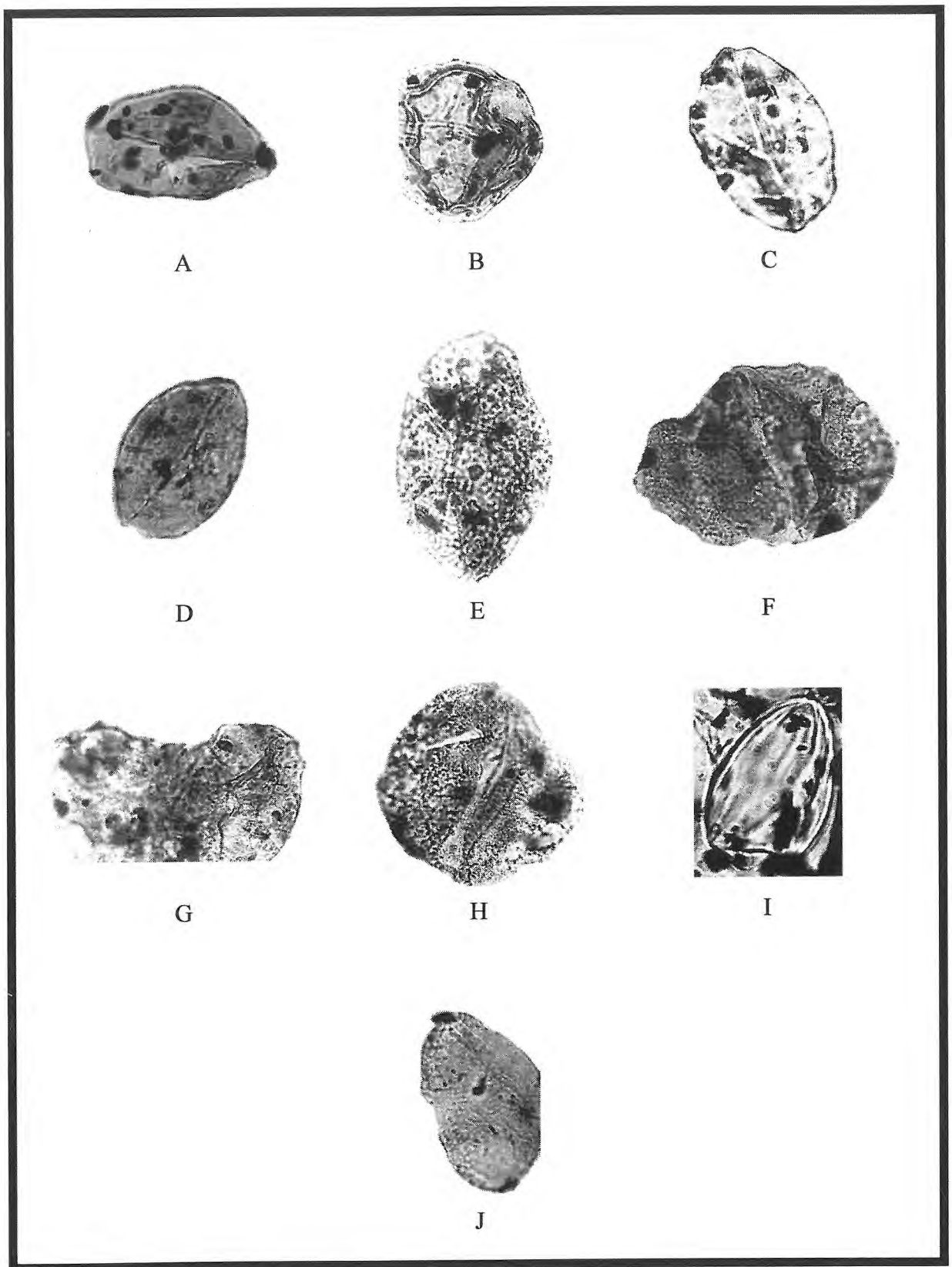


Figura 74. A. *Monosulcites* sp. B. *Megamonosporites parvus* Jain 1968. C. *Cycadopites magnus* Herbst 1965. D. *Cycadopites argentinus* Herbst 1965. E. *Cycadopites granulatus* (de Jersey 1962) de Jersey 1964. F. *Falcisporites nuthallensis* (Clarke) Balme, 1970 (Pl.2, fig.4). G. *Platysaccus* sp. H. *Minutosacus acutus* Mädlér 1964. I. *Equisetosporites steevesii* (Janosius) de Jersey 1968. J. *Equisetosporites claviger* de Jersey y Raine. (Todas las fotografías x 500).