

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
DE
MADRID

SERIE DE CIENCIAS NATURALES

TOMO XVIII

MEMORIAS
DE LA
REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FISICAS Y NATURALES
DE
MADRID

SERIE DE CIENCIAS NATURALES.—TOMO XVIII

La depresión ceretana española
y sus vegetales fósiles

Característica fitopaleontológica del Neogeno
de la Cerdaña española

POR

JOSEFA MENENDEZ AMOR



MADRID
DOMICILIO DE LA ACADEMIA
VALVERDE, 22.—TELEFONO 21-25-29
1955

A mi madre

INTRODUCCION



La feliz coincidencia de existir uno de los mejores yacimientos españoles de flora miopliocena en nuestra zona pirenaica, y mi entusiasmo por las disciplinas botánica y paleontológica, me hicieron acoger tema tan interesante y casi virgen hasta ahora como campo amplio para llenar el cometido de tal trabajo de investigación.

Se trata de una región que puede ofrecernos, aun en su desconocida flora, luz a los problemas paleoclimáticos, siempre tan interesantes.

Por ello, al proponerme tal estudio, lo emprendí con el mayor entusiasmo y cariño y, además, con el lógico agradecimiento al ofrecimiento que se nos hacía.

Di comienzo a mi campaña el año 1946, en el que iniciamos los estudios clasificando el material recogido por el señor Carazo, Conservador del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y el señor Viloria, que también presta sus servicios en este Centro, y sobre cuyo estudio presentamos una comunicación al Congreso de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, que tuvo lugar en San Sebastián el mismo año.

Subvencionada por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, me trasladé durante quince días, en el mes de agosto del año 1947, al pueblo de Bellver de la Cerdaña, centro geográfico de todos los yacimientos, con el fin de recoger mayor cantidad de material y estudiar aquéllos desde el punto de vista geológico y estratigráfico. En una nueva publicación aparecida algo más tarde, hecha en colaboración con la señora Rodríguez Mellado, dimos a conocer entonces el estudio de su microflora especialmente.

Los yacimientos visitados nos proporcionaron abundantísimo material, que permitió reunir muchísimos elementos de juicio necesarios para las conclusiones que iban a deducirse. Los estudios, día tras día, han proporcionado, al llegar este momento, el fruto

maduro de todos ellos y que hoy tengo la satisfacción de publicar con la misma ilusión y entusiasmo con que en todo momento los he llevado.

Dado su carácter, casi exclusivamente paleontológico, la geología de la zona se estudia de un modo poco profundo y tan sólo para que sirva de ayuda y comprensión a la situación de los yacimientos, ya que su interés geológico, muy particular por cierto, ha hecho que gran número de autores nacionales y extranjeros la estudiaran con atención y detalle, y a sus numerosos trabajos remito a quienes quieran conocer en este aspecto esta zona. No puede, sin embargo, decirse lo mismo del estudio paleontológico, especialmente del fitopaleontológico, que es el que nosotros abordamos. Fué su iniciador Rerolle en 1884, y a partir de él nada se hizo más que continuar publicando la lista de vegetales por él dada, sin preocuparse de añadir una especie más a aquéllas, hasta que en 1945 los señores Villalta y Crusafont duplican aproximadamente el número de especies, reconociéndose por los mismos lo mucho que quedaba por estudiar y publicar. El completar lo más posible el estudio fitopaleontológico de la cuenca de la Cerdaña y sacar las consecuencias que de él pudieran deducirse fué, pues, el norte de nuestros trabajos.

Pero antes de entrar en materia, he de empezar expresando mi sincero agradecimiento y admiración a mi querido maestro, don Francisco Hernández-Pacheco, por el cariño, solicitud e interés con que tomó cuanto con este trabajo se relacionaba; sin su apoyo, sin su estímulo constante y alentador de maestro incansable, poco éxito hubiera tenido mi entusiasmo.

Desde que ganadas las oposiciones a la Cátedra de Paleontología de esta Universidad Central, el Profesor Bermudo Meléndez, Catedrático hasta entonces de la de Geología de Granada, se posesionó de ella, no dejó de ayudarme y orientarme en todo lo que de él solicité. Vaya, pues, mi agradecimiento en estas líneas, no por breves menos cordiales.

Muy agradecida quedo al Consejo Superior de Investigaciones Científicas por la ayuda y facilidades que me dió al subvencionar mi viaje a Bellver de la Cerdaña, manifestando igualmente mi reconocimiento, llegado ya el buen término de este trabajo, al Director de este Instituto «José de Acosta», del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Excmo. Sr. D. Emilio Fernández Galiano,

quien ha correspondido a mi entusiasmo proporcionándome cuantas facilidades pudo ofrecerme en mi tarea.

Igualmente he de expresar mi reconocimiento al Catedrático de Paleontología de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, don Joaquín Muñoz Amor, quien galantemente puso a mi disposición su biblioteca y ficheros, así como al Ingeniero Jefe del Museo del Instituto Geológico y Minero de España, don Antonio Almela, quien me permitió la consulta y estudio de los ejemplares que allí se guardan.

A mis compañeros los Dres. Villalta y Crusafont, de Barcelona y Sabadell, respectivamente, soy deudora de muy estimadas atenciones, y a su amabilidad debo haber podido estudiar algunos de los ejemplares que yo no tuve la fortuna de recoger, pero que ellos, hasta finalizados mis estudios, pusieron a mi incondicional disposición.

A los aportes científicos que hemos recibido de personas tan competentes hemos de añadir nuestro agradecimiento, por su valiosísima ayuda, al comandante del Regimiento de León, núm. 28, con destino entonces en Bellver de la Cerdaña, Sr. Martínez Predaja, que facilitó cuanto pudo mi labor de exploración de los yacimientos y recogida de material.

Dádivas de incalculable valor fueron para mí los innumerables y valiosísimos trabajos que el sabio paleobotanista de Lisboa, profesor Carlos Teixeira, tuvo la gentileza de mandarme, al igual que los recibidos del Subdirector del Museo de Ciencias de París, profesor Dr. Bureau, y del profesor Nussbaum, de la Universidad de Berna. A todos ellos mi agradecimiento por sus sinceros y reiterados ofrecimientos de ayuda y por cuantas dudas o sugerencias tuvieron la amabilidad de aclararme. De todos ellos he recibido muchas deferencias y pruebas de amistad que quiero públicamente testimoniar aquí por cuanto de valiosas resultaron para mi labor. A todos, pues, mi reconocimiento.

Y también, muy respetuoso, a la Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de Madrid que, por iniciativa de su ilustre numerario, el Excmo. Sr. D. Eduardo Hernández-Pacheco y Estevan, ha acordado publicar mi trabajo en su Colección de Memorias.

Este trabajo, primero de los que de esta clase se ha hecho en España, es el resumen de las observaciones y conclusiones que de

ellas se derivan, obtenidas de nuestro viaje a la cubeta ceretana, y que consideramos como una iniciación a nuestros estudios fitopaleontológicos sobre aquella región, ya que entra en nuestros proyectos el continuar estos estudios y exploraciones.

Hemos considerado oportuno dividir la exposición de este trabajo en las siguientes partes: en la primera se hace, según las condiciones que anteriormente quedan expuestas, el estudio geológico de los yacimientos. En la segunda se continúa el de las especies vegetales recolectadas, consignando relación bibliográfica y sinónimas, cuando las hay; diagnosis de la especie, nivel estratigráfico, localidad y descripción de los ejemplares estudiados. La tercera parte está dedicada al estudio crítico de la flora, así como a las conclusiones que de él se derivan, incluyendo a continuación de las mismas un catálogo taxonómico de las plantas neógenas de la Cerdaña, en el que se indican las especies análogas a las fósiles y actualmente vivas, así como algunos de los más principales yacimientos europeos en que dichas especies fósiles han sido halladas en otros países, como Suiza, Francia, Alemania, Hungría, Austria e Italia. La cuarta parte corresponde al índice bibliográfico, y la quinta y última, se reserva para un índice alfabético general de los grupos y especies estudiadas en el texto.

CAPITULO PRIMERO

ESTUDIO GEOLÓGICO DE LA REGIÓN Y DE SUS YACIMIENTOS

Por tratarse de una región de gran interés geológico creemos necesario iniciar esta Memoria con una breve síntesis geológica y tan sólo con el fin de dar la necesaria visión de conjunto de la zona que nos ocupa, ya que por encontrarse detallados en las obras que se reseñan en el capítulo de Bibliografía, hemos rehusado todos los detalles y datos demasiado concretos.

Constituye la Cerdaña un pequeño territorio perteneciente a la vertiente meridional de los Pirineos orientales, enclavado en el valle del alto Segre (lám. VII, figs. 1 y 2). Pertenece, en parte, a los Pirineos orientales franceses, y, en parte, a las provincias españolas de Gerona y Lérida, en la última de las cuales, por encontrarse enclavados en ella los yacimientos, es donde se han llevado a cabo los estudios que aquí se detallan.

La región de la Cerdaña se encuentra ocupando una antigua depresión lacustre que constituye una llanura alargada, con altitud media de 1.100 m., rodeada de un cinturón de colinas y altas cumbres con alturas que alcanzan y aun sobrepasan los 2.900 m. Estas montañas son: el macizo de Carlitte, al N. y NE.; el macizo de Campcardos, al W.; la cadena de Puigmals, al SE.-S., y en parte de la Sierra de Cadí, orientada paralelamente al macizo de Canigou, que es, además, el accidente de más importancia.

La cuenca de la Cerdaña, terreno muy fértil en la actualidad, puede considerarse dividida en dos: la de la Cerdaña propiamente dicha, que va de NE. a SW., de 19 Km. de larga por seis de ancha, y la de Bellver, que va de E. W., con siete kilómetros de larga por dos-ocho de ancha, en comunicación ambas por la depresión de Prats y el desfiladero de Isobol.

Desde mediados del siglo pasado, en que Leymerie y Vidal iniciaron los estudios sobre esta región, los conocimientos sobre la misma han sido incrementados con las investigaciones de muy destacados geólo-

gos. Fueron los trabajos de este último la base y el fundamento de todos los sucesivos y en los que encontramos ya los rasgos geológicos y estratigráficos más destacados de este país. También estudió su fauna paleontológica desde el Silúrico hasta el Terciario inferior, sin que aquél alcance el superior en detalle, lo cual hace que estén ausentes las citas de fósiles, tanto animales como vegetales.

Roussel estudia los granitos porfiróides de los Pirineos orientales en que se encuentra enclavada la depresión de la Cerdaña; lo hizo después Roggeven y, más recientemente, lo ha sido por Thos y Codina el del alto valle del Segre, si bien anteriormente Mallada, en su descripción del Mapa Geológico de España, no se olvida de tales formaciones. En la Explicación de la Hoja de Bellver y en la de la provincia de Lérida se detalla asimismo minuciosamente el estudio general petrográfico.

Chevalier, Egozcue, Mengel y Rey Pastor, entre otros, dan a conocer la sismología de la región, relatando algunos de los fenómenos en ella ocurridos.

Los estudios tectónicos fueron sucediéndose casi sin interrupción desde que Vidal los inició, siendo Roussel, Mengel, Leymerie, Mallada, Deperet, Bataller, Astre, Dalloni, Chevalier y, sobre todo, Schmidt, Baissevain, Roggeven y Nussbaum, los autores que de una manera muy destacada han contribuido al conocimiento estratigráfico y tectónico de toda esta zona.

Hernández-Pacheco (E.) analiza la compleja constitución geológica del Pirineo, ya que en él tienen representación casi todos los terrenos de la serie estratigráfica, y señala la regularidad con que todas las formaciones se presentan en relación con la orografía, ya que la distribución estratigráfica guarda cierta relación con la altitud, siendo además dicha serie tanto más moderna cuanto más alejada está del eje de la alineación.

Sin embargo, y especialmente en lo que se refiere al conocimiento estructural de la zona axial pirenaica, quedaban muchos problemas planteados, que recientemente los geólogos Llopis Lladó y Solé Sabarís afrontan (lám. VIII, figs. 1-2), haciendo un estudio estratigráfico muy meticuloso, especialmente de los materiales paleozoicos, para establecer un principio de estratigrafía comparada y las unidades estructurales en el alto valle del Segre, y que, según dichos autores, son las siguientes: 1.^a La región paleozoica del margen septentrional, que comprende, a su vez: *a*), el macizo granítico y su aureola metamórfica; *b*), la zona de sedimentos normales plegados. 2.^a El valle del Segre con sus depósitos neógenos, y 3.^a La Sierra del Cadí, frente septentrional del Prepirineo (lám. IX, figs. 1 y 2). Precisamente Bellver de la Cerdaña,

en donde se encuentran situados los yacimientos visitados por nosotros, corresponde a la zona de fricción entre la cobertera mesozoicoeocena que forma la Sierra del Cadí y la zona axial paleozoica que se extiende al norte del Segre. Destacan en su trabajo los rasgos tectónicos, las características geológicas y la distribución y disposición de las diferentes formaciones y terrenos, para terminar ocupándose de los movimientos corticales intramesozoicos, y de los que dicen, refiriéndose concretamente a la edad de los accidentes terciarios: «Así como los movimientos paleozoicos son difíciles de datar con precisión por la ausencia de discordancias y su exagerada complicación estructural, las fases orogénicas terciarias vienen delimitadas con precisión, gracias a la presencia de los materiales mesozoicos y terciarios de la Sierra del Cadí y al relleno neógeno de las cuencas de Bellver y Seo de Urgel», concretando un poco más adelante: «Hay, pues, la evidencia de una fase pirenaica que ha plegado los materiales del Cadí y de toda la serie de fases neoalpidicas, desde la sávica hasta la ve'láquica y aun tal vez neova'láquica, que por ser difíciles de diferenciar, dada su continuidad a lo largo de todo el neógeno, podrían incluirse también en una sola fase antillica, a semejanza del occidente de Norteamérica, tal como se ha hecho ya en las fases neoterciarias de la Cordillera costercatalana.»

Según Hernández-Pacheco (E.), las acciones epirogénicas que se señalan al final de la época cretácea continúan en el Eoceno, produciéndose durante el Luteciense el principal y más importante paroxismo orogénico; es ya posteoceno, siendo debido a otro póstumo de descompresión la formación de la fosa de la Cerdaña, y cuya depresión está ocupada por los depósitos de dos lagos miocenos: el de Puigcerdá, de origen tectónico, según Font y Segué, y el de la Seo de Urgel, formado por cierre accidental del valle a causa de la acumulación de materiales de acarreo.

También para Leymerie la depresión de la Cerdaña corresponde a un lago desecado en el que, a pesar de los efectos de arrastre de las aguas de lluvia, conserva todo aquello que hace posible definirla como tal: la existencia en su fondo de un depósito lacustre; el borde saliente a veces elevado y casi continuo, sobre todo el lado oriental, ya que en el opuesto queda recubierto por el diluvium.

Esta amplia depresión, así como la de Seo de Urgel, tiene, pues, su origen en los hundimientos o fracturas que tuvieron lugar durante los plegamientos pirenaicos y sávicos, y que en el transcurso del tiempo fueron rellenándose con los derrubios de las zonas limítrofes; de aquí que los estratos inferiores no afloren en parte alguna y sean por ello desconocidos.

Nussbaum, al analizar la circunstancia de que en sus estratos más profundos se encuentren con profusión restos mamíferos y lignitos (lámina X, fig. 1), cree pueda atribuirse a una extensa formación de turberas que, formadas en el fondo de un amplio valle, iba hundiéndose lentamente; pero a la vez que tenía lugar el hundimiento de la artesa ceretana, en el dominio del valle fluvial hubo un levantamiento relativamente rápido, de tal modo que el río, con su trabajo de erosión, no pudo seguir este movimiento; por esta razón se formó un lago, en el que sobre las arcillas inferiores, ricas en fósiles, fueron depositándose arenas, que son las que forman los horizontes superiores del plioceno más antiguo. Lentamente fué encajándose el Segre en la parte del valle levantada, y así se formó el valle anterior al actual y el valle estrecho que atraviesa el terreno entre Bellver y Seo de Urgel (lám. XI, fig. 1).

Ya con motivo del estudio que anteriormente hicimos sobre la microflora fósil de Bellver, aludíamos al estado de fragmentación en que las diatomeas se encontraban, lo cual, siguiendo el criterio de Andrade de Silva, demostraba la existencia de fenómenos tectónicos, localizados perfectamente en los alrededores de Bellver; por otra parte, el predominio de formas redondeadas y cilíndricas demuestra asimismo la intensidad de las acciones mecánicas debidas a fenómenos de presión ejercidas por los mismos sedimentos que han permitido casi exclusivamente la permanencia de estas formas como más resistentes a estas acciones.

La cuenca de Bellver, limitada por fallas (lám. X, fig. 2), que van desde Martinet hacia Puigcerdá, fácilmente reconocibles en su borde meridional (Torrente de Pi), se encuentra, como ya dejamos dicho, por sedimentos, cuya edad ha sido bastante discutida, que buzan 5-15° al S. Las dislocaciones que se observan siguen dos direcciones dominantes: una, principal, que va de W. a E., y otra, secundaria, de N. a S., con una complicación grande en el borde meridional, y cuyo conjunto de fallas parece indicar una basculación de la dovela ceretana hacia el Sur contra el borde N. de la Sierra del Cadí.

Boissevain y Penck creen que el hundimiento de la cuenca ha de ser posterior a los depósitos, ya que es difícil admitir un lago de paredes verticales sin que la erosión los suavice y, además, porque los lignitos que aparecen no pueden proceder de acarreos que fueron sedimentados por los torrentes en un lago, sino que tuvieron que ser originados «in situ» por el enterramiento de vegetales.

Según estos autores, y después de analizadas estas consideraciones, creen que después de los movimientos sávicos vino un período de calma, que permitió la sedimentación de los materiales sarmanienses y ponuenses en una llanura rica en vegetación. Durante la sedimentación

hubo una fase de descompresión nealpina que originó el hundimiento de las dovelas de las cuencas de Bellver y Seo y que debió producirse hasta la Siciliense de una manera continua, según parece demostrar la concordancia entre los estratos Pontienses, Pliocenos y Cuaternarios.

Respecto a la edad de las formaciones terciarias de la depresión ceretana, para Leymerie (lám. XI, fig. 2) fué considerada como pliocena, sin que para ello contase con la ayuda de fósiles característicos, puesto que la fauna malacológica recogida no consistió más que en *Limneas* y *Planorbis*.

Más tarde Vidal los señala del terciario superior, no especificando más, aun cuando en el mapa las marca Miocenos y en alguno de sus trabajos los cree Tortonienses.

Deperet y Rerolle fueron más afortunados en sus hallazgos paleontológicos, puesto que encontraron abundantes restos de vertebrados, y ellos les permitieron establecer su edad como del Mioceno superior. Según estos autores, el subsuelo de la Cerdaña está en discordancia transgresiva sobre rocas antiguas (Arcaico, Devónico y Silúrico), y las capas de dicha depresión se disponen de lo alto a lo bajo de la siguiente manera :

- | | |
|--|-------|
| 4 — Aluviones antiguos. Morrena glacial de Puigcerdá..... | 10 m. |
| 3.—Limos arcillosos rojizos, sin fósiles | 30 m. |
| 2.—Arcillas arenosas con restos vegetales, mamíferos y moluscos de agua dulce. | 10 m. |
| 1.—Arcillas grasas con lechos de lignitos. Restos de mamíferos y moluscos de agua dulce..... | |

La capa número 1 no aflora en parte alguna, aun cuando su existencia es cierta, siendo la composición de sus arcillas bastante constante. Las arcillas de la capa número 2 son menos puras, variables en su contenido químico ; en Bellver son finas, pálidas, y su análisis y caracteres quedaron ya señalados en nuestros trabajos anteriores. La capa número 3 destaca por su coloración y por su disposición estratigráfica. La capa más superficial es ya del cuaternario.

Para Astre existe, además de los estratos citados, otra capa más de aluviones blancos y grises, la cual es también aceptada por M. Mengel, que la considera pliocena. Según Astre, la constitución de estos terrenos sería, pues :

- 1.^a Arcillas grasas con lignitos, observados solamente en las galerías de las minas ; se encontró *Sus major*, Gero.
- 2.^a Arcillas, a veces arenosas, pasando a gravas y aflorando en todas las colinas alrededor de Bellver ; los lechos amarillos han dado la bella flora descrita por Rerolle (treinta y nueve especies).

3.^a Aluviones blancos y grises con lechos de guijarros.

4.^a Limos gruesos rojizos con un espesor de un centenar de metros, señalando el fin del relleno del lago.

5.^a Conglomerados.

Dalloni, siguiendo el mismo criterio que Astre y Mengel, considera Sarmatiense la base, los estratos medios Pontienses y Pliocénicos los superiores.

Royo y Gómez no señala más que tres capas de estratos, todos miocénicos, que, descansando en discordancia transgresiva sobre materiales arcaicos, silúricos y devónicos, son las siguientes:

1.^a Inferior, formada por capas de arcillas grasas de color claro con lignitos intercalados, entre los que hay mamíferos y moluscos.

2.^a Arcillas sabulosas abigarradas, con restos de mamíferos, moluscos de agua dulce.

3.^o Arcilla basta con cantos angulosos de pizarra y cuarzo, sin fósiles.

La disposición de estos estratos señala el movimiento orogénico que los elevó después de sedimentados y cuya inclinación general es de 14° al S.-SW., según Deperet y Rerolle.

Para Bataller y para Hernández-Pacheco la edad es Pontiense, y Boissevain considera Sarmatiense la base y Pontiense y Plioceno el resto.

Según Llopis y Solé, los terrenos que forman la depresión o cubeta de Bellver, prolongación occidental de la de la Cerdaña, representan el Mioceno medio y superior: Vindoboniense y Pontiense, los cuales se encuentran recubiertos por extensas formaciones de aluviones y arcillas, atribuidas al Plioceno. La fauna mastolológica ha sido la que ha servido para fijar la edad de los terrenos miocénicos, cuya parte profunda no ha sido alcanzada más que en las perforaciones mineras de la Cerdaña, en donde fueron recogidos restos de *Sus major*, Gerv., y *Mastodon longirostris*, Kaup. La parte visible de esta formación comienza con arcillas gruesas, amarillentas, o con vetas ferruginosas, que son las que encierran las improntas vegetales que en esta Memoria se estudian.

Por encima de estas arcillas existe una potente formación de vivos colores, constituida en la base por arcillas rojas, conteniendo abundantes fragmentos angulosos de pizarra. Hacia la parte terminal de la serie nuevamente los aluviones se intercalan entre arcillas rutilantes. La edad de estos depósitos varía con los autores, desde el Pontiens al Cuaternario, basando su determinación en analogías de facies y no en estudios paleontológicos.

En Bellver, encima de las arcillas pliocénicas, se sitúa una potente formación de conglomerados brechosos unidos entre sí por un cemento rojizo-arcilloso-calcáreo. Aquí la sedimentación es irregular, y para Boissvain son del Plioceno superior o del Siciliense, y de origen local, representando, por tanto, «una serie de conos de deyección fusionados, formados por los torrentes que desde lo alto del Cadí descienden hacia el Segre, apoyándose estos sedimentos en las arcillas rojas pliocenas y habiendo sido cementados por aguas calcáreas».

El criterio, según esto, de Solé y Llopis, es que el Plioceno muestra dos horizontes:

1. Arcillas rutilantes con algunos bancos de cantos angulosos en la base y en la parte terminal de la formación. Restos de *Mastodon*. Espesor de 100 a 150 m.
2. Conglomerados de cemento arcillosocalcáreo, formando la terraza superior. Espesor de 5 a 10 m.

Y al hacer la síntesis estratigráfica de las formaciones terciarias, la establecen de la siguiente manera:

- I. *Vidobonicense*.—Base de la formación: lignitos y margas con *Mastodon angustidens* y *Dinotherium bavaricum*. Espesor desconocido.
- II. *Pontiense*.—1) Margas y lignitos de Prats, Sanabastre, Das, Llivia, Seo de Urgel, con *Hipparion gracile*, *Dinotherium giganteum*, etc. Espesor desconocido, pero no inferior a 10 m.
2) Margas amarillas sabulosas, localmente con algunos bancos de conglomerados. Abundantes impresiones vegetales. Espesor de 8 a 100 m.
- III. *Plioceno*.—1) Arcillas rutilantes con bancos de cantos angulosos en la base y parte terminal de la formación. Restos de *Mastodon*. Espesor de 100 a 150 m.
2) Conglomerados de cemento arcilloso calcáreo (terrazza superior). Espesor de 5 a 10 m.

En conjunto, toda esta formación alcanza unos 185 a 260 m. En la actualidad, la serie estratigráfica que dejamos reseñada parece clara y definitiva, pues anteriormente a ella el hallazgo de especies pontienses como el *Hipparion gracile*, *Mastodon longirostris* y *Sus major*, con otras vindobonienses como el *Dyropithecus fontani* y *Mastodon angustidens*, creó cierto confusiónismo al ser atribuida esta formación a una u otra edad, según el criterio de los autores que la estudian. Esto se

destaca aún más al examinar la distribución de los mamíferos hallados en la cuenca de la Cerdaña y en la de Seo de Urgel.

En la primera, las formas vindobonienses típicas proceden de Estevan, mientras que las demás localidades como Livia, Prats, Bellver, etcétera, las han suministrado Pontieneses o banales; esto no hace más que ratificar la idea de los tutores que suponen Vindoboniense la base de la formación visible tan sólo donde ha sido alcanzada por las perforaciones, y Pontieneses, los afloramientos. En la de Seo de Urgel, las formas de uno y otro piso aparecen mezcladas en el mismo yacimiento, debido a que sin estudiar éste y sus condiciones, todos los fósiles recogidos fueron reunidos y estudiados como procedentes del mismo. Lo que no puede negarse, por tanto, es que la zona superior que aflora al exterior es Pontienense, y que la duda que existe para atribuir a una u otra edad la parte inferior de esta formación desaparecería si nuevos fósiles animales característicos vinieran a aumentar la lista ya clásica dada por Chevalier y Deperet.

Las altas zonas montañosas ilderenses son también estudiadas, describiéndonos el tipo de glaciario, así como la morfología característica que tales macizos presentan en relación con la acción erosiva glaciaria, especialmente por Chevalier y García Sáinz. Panzer supone en Cerdaña el final del Glaciario del Carol, que perteneció al penúltimo período glaciario, en las cercanías de Puigcerdá y a una altura de 1.200 metros sobre el nivel del mar, continuándose sus morrenas marcadamente en terrazas. La estratificación de los conglomerados de Puigcerdá induce a considerar su origen probable como del tercer período glaciario (el antepenúltimo).

Chevalier, primero, y Boissevain, más tarde, han sido los únicos autores que se ocuparon de las terrazas del curso superior del Segre. Para este último autor todas las terrazas superiores a 50 m. serían risienses, mientras las inferiores estarían relacionadas con la glaciación Würmiense. Sin embargo, Panzer considera würmiense sólo las inferiores a 27 m., risiense las de 50 y las de 100 m. mindeliense.

Según Nussbaum, el sistema de terrazas (lám. XII, fig. 3), tan característico en este paisaje, debe su existencia a que la cubeta ceretana y sobre sus formaciones lacustres del Mioceno joven se situaron depósitos Pliocenos, más tarde diluviales, en los cuales los ríos posglaciales excavaron repetidamente su curso. El encajamiento de los valles laterales y del principal tuvo lugar al comienzo del Plioceno y finalizó al terminar la época diluvial, lo cual puede deducirse de la posición de las terrazas de escombros cuaternarios.

Respecto a las unidades morfológicas de Bellver, Solé Sabarís y Llopis Lladó distinguen cuatro:

1. Al Norte, un macizo paleozoico formado principalmente por granito, pizarras silurianas y calizas devonianas, el cual se eleva hasta cerca de los 3.000 m. de altitud. Forma parte de la llamada axial pirenaica.

2. Al Sur, la cobertera mesozoica-eocena de este macizo, la cual se eleva hasta la sierra del Cadí (2.561 m.).

3. En el centro, el gran valle longitudinal del Segre, paralelo a la falla del Cadí y excavado en el macizo paleozoico esquistoso-calcáreo.

4. Al Este y al Oeste, dos cubetas tectónicas: Cerdaña y Urgellet, rellanadas por depósitos arcillosos, neogenos y cuaternarios.

En la individualización de estas unidades morfológicas han actuado por igual la estructura geológica y la erosión. A la primera se debe todavía hoy la mayor parte de los rasgos principales del relieve.

En cuanto a los ciclos de erosión, Boissevain reconoce varios entre el fondo del valle del Segre y las cimas que rodean la cubeta de la Cerdaña. Con este autor coinciden asimismo Llopis y Solé, considerando cinco niveles: uno, determinado por el nivel de crestas, situado a una altitud comprendida entre los 2.700 y los 2.900 m.; otro, por el fondo de los circos, de 2.200 a 2.600 m.; el tercero, o de Viliella, situado entre los 1.500 a 1.750 m.; un cuarto, o nivel de Lles, de 1.300 a 1.450 m., y un último, de Travesseres, de 1.100 m.

La edad de estos niveles, y especialmente la de los más elevados, no está todavía exactamente determinada por la dificultad que supone, especialmente en los más antiguos, los efectos de la erosión o los retocados de la acción glaciaria. Parece ser que la edad más probable es la siguiente para cada nivel:

Nivel de las crestas.....	Postparoximal (Eógeno).
Nivel del fondo de los circos.....	Ponticense.
Nivel de Viliella	Plioceno inferior.
Nivel de Lles.....	Plioceno superior.
Nivel de Travesseres	Wurmiense.

El aspecto general en forma de bloque diagrama mostrando la morfología y estructura del alto valle del Segre, entre Seo de Urgel y Bellver, se comprende en la lámina XII.

Casi todos los yacimientos explorados se encuentran recubiertos por tierras de labor, y únicamente allí donde las aguas, abriendo torrentes, o la mano del hombre ha trazado carreteras o caminos, aquéllos afloran a la superficie. Como queda dicho, todos los restos vegetales hacen su

aparición allí donde lo hacen las arcillas, encontrándose aquéllos tanto mejor conservados cuanto más fino es el grano de éstas.

Los yacimientos estudiados son los siguientes, ordenados según su importancia fosilífera: el de Coll de Saig, en las márgenes de la carretera (lám. I, figs. 1 y 2; lám. II, figs. 1 y 2; lám. III, fig. 1); el de Can Pilbre (lám. V, fig. 1), en el camino que va desde el yacimiento anterior hasta esta casa de campo; el de Badés (lám. VI, fig. 1); el de Prats, a poca distancia de Bellver a Alp; el de Santa Eugenia (lám. IV, página 1); el de Valltarga (lám. IV, fig. 23, hacia la carretera de Alp; el del barranco y torrente de Vilella, y, finalmente, el yacimiento de Padró (lám. III, fig. 2).

CRIPTOGAMAS

Talofitas - Algas

CLASE BACILARIOFITAS

ORDEN PENNALES

Familia NAVICULACEAS

Género *Navicula*, Bory

Navicula elliptica, Kütz

- 1884-86.—*Navicula elliptica*, Kütz.—Truan y Luard, A.: «Énsayo sobre la sinopsis de las Diatomeas de Asturias», *Ann. Soc. Esp. de His. Nat.* XIII.
- 1891.—*Navicula elliptica*, Kütz.—De Toni: «Sylloge Algarum».
- 1893.—*Navicula elliptica*, Kütz.—Heribaud, J.: «Les diatomées d'Auvergne».
- 1897-1908.—*Navicula elliptica*, Kütz.—Peragallo, H.: «Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins», pág. 128, taf. 21, fig. 16.
- 1899.—*Navicula elliptica*, Kütz.—Hensen, V.: «Weber ein Verlahren mit dem Planktometz oceanische Strömungen auszumessen», página 42, fig. 47.

Valvas elípticas corrientemente un poco infladas en el centro; 0,02 a 6,05 de largo y 0,01 a 0,02 de ancho; nódulo central elíptico; surcos muy estrechos acompañando al nódulo y sus ganchos; 10 a 13 costillas en 0,01, netamente punteadas.

Localidad.—Coll del Saig, Badés.

Es una especie muy variable, 25 a 30 μ de largo, con valvas elípticas más o menos redondeadas; estrías convergentes que no llegan al centro, donde se destaca una zona dilatada redondeada.

Se asemeja a la *Navicula Pagesi*, Herib, pero el número de estrías y su tamaño la diferencian. Ha sido citada muy frecuente y con gran área de dispersión en depósitos fósiles de agua dulce, principalmente en Francia, como los de Ponteix, Queirades, Varennes, etc. También

en Colline de Soddo (Etiopía), Cherryfield Maine (Estados Unidos) y en España, en Gijón. Con menos frecuencia se la cita en depósitos fósiles marinos, como los de Morón (Sevilla).

En la actualidad frecuente todas las aguas dulces, tanto del llano como de la montaña, e incluso vive a veces en algunas ligeramente salobres, habiendo sido citada en Vich, en el lago Enol (Covadonga) y en Olot muy abundante en una fuente.

Género **Cymbela**, Ag.

Cymbela prostatum, Berk

- 1886.—*Cymbela (Encyonema) prostata*, Berk.—Truan y Luard, A: «Ensayo sobre la sinopsis de las Diatomeas de Asturias». *Ann. Soc. Esp. de His. Nat.*, tomo XIII, pág. 307, lám. I, fig. 12.
- 1891.—*Cymbela (Encyonema) prostata*, Berk.—De Toni: «Sylloge Algarum», pág. 371.
- 1902.—*Cymbela (Encyonema) prostata*, Berk.—Pantocsek, J.: «Die Bacillarien des Balantosees», pág. 24.
- 1902-1908.—*Cymbela prostata*, Berk.—Heribaud, J.: «Les Diatomées fossiles d'Auvergne».
- 1946.—*Cymbela prostata*, Berk.—Andrade da Silva, A.: «Diatomaceas fosseis de Portugal», *Bol. da Soc. Geol. de Portugal*, vol. VI, fasc. I y II, pág. 49, fig. 45.

Valvas grandes, 20 a 100 μ de largo por 10 a 30 μ de ancho, con el margen dorsal muy inflado; el ventral suavemente arqueado, con los extremos rápidamente atenuados, obtusos rectos o arqueados hacia el lado ventral; rafe recto, algo incurvados los ápices centrales hacia el lado dorsal. Area hialina amplia, cerca del nódulo central, muy dilatada con nódulos terminales bien visibles, prolongados largamente hacia el lado dorsal; totalmente adornada de estrías, excepto en el lugar donde llegan al rafe; estrías fuertes 7 a 10 en 10 μ que simulan costillas divididas transversalmente con frecuencia, acortadas por todas partes cerca del nódulo central.

Localidad.—Coll del Saig, Badés.

Sus valvas son grandes, de 34,5 μ de longitud por 17,5 μ de anchura; su parte ventral está dilatada y sus extremos son redondeados y curvados. El rafe, que es recto, no llega a los polos; el nódulo central

está rodeado de una zona hialina, y las estrias paralelas o convergentes en el centro, donde también son más cortas, están fuertemente punteadas.

Ha sido citada tanto en depósitos fósiles de agua dulce, como los de Ceyssat y el Alto Loira, en Francia, como en depósitos salinos, tales como los de Beatties Pond-Conneticud, en Estados Unidos. Asimismo ha sido encontrada en fuentes minerales como las de Saint-Nectaire y Saint-Marguerite, en Puy de Dôme (Francia).

En la actualidad habita en lagos y turberas de altas mesetas o en aguas estancadas del llano.

ORDEN CENTRALES

Familia COSCINODISCACEAS

Género *Melosira*, Ag.

Melosira granulata, Ehr.

- 1891.—*Melosira granulata*, Ehr.—De Toni: «Sylloge Algarum», página 134.
1902.—*Melosira granulata*, Ehr.—Pantocsek, J.: «Die Bacillarien des Balantosees», pág. 103.
1915.—*Melosira granulata*, Ehr.—Tempere et Peragallo, H.: «Diatomées du monde entier».
1943.—*Melosira granulata*, Ehr.—Andrade da Silva, A.: «Diatomaceas fosseis de Portugal», *Bol. da Soc. Geol. de Portugal*, pág. 118, figura 49.

Frústulas alargadas de 5 a 21 μ de diámetro, con valvas, en forma de disco, dotado de gránulos grandes esparcidos, débilmente impresos, según series longitudinales 7 a 9 en 10 μ ; margen claramente denticulado.

Localidad.—Coll del Saig, Badés.

Valvas cilíndricas con una longitud que oscila entre 14 y 16 μ y un diámetro total que puede variar de 4 a 18. Las valvas redondeadas, con forma de disco, están cubiertas de puntuaciones dispuestas en series longitudinales, 8 en 10 μ . El margen es ligeramente denticulado.

Esta especie presenta gran afinidad con la *M. islandica*; tanta, que algunos autores no llegan a separarlas, sino que consideran la *M. islandica*.

dica como subespecie de la *M. granulata*. Pero mientras ésta se desarrolla en aguas eutrofas con temperaturas altas, aquélla vive en aguas eutrofas, pero no de altas temperaturas y muy oxigenadas. F. Hustedt no está de acuerdo con A. Cleve en que *M. islandica* y *M. helvetica* sean subespecies de *M. granulata*.

Se ha citado muy frecuente y gran área de dispersión en depósitos fósiles de agua dulce: Gijón (Oviedo), Puig de Dôme (Francia), Yezo (Japón), Pitruano Grande (Méjico), Colina de Soddo (Etiopía), entre muchísimos otros, y en los depósitos salobres también fósiles de Puig de Muer (Francia), Kertch (Rusia), desembocadura del Sado (Portugal). En los depósitos fósiles marinos de Jeremie (Haití), varios lugares de Hungría y en depósitos arcillosos terciarios.

En la actualidad habita en cascadas, lagos, rocas húmedas y aguas corrientes de las altas montañas.

Género *Coscinodiscus*, Ehr.

Coscinodiscus obscurus, Sch. var. *minor*. Raet.

1897-1908.—*Coscinodiscus obscurus*, Sch.—Peragallo, H.: «Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins».

1911.—*Coscinodiscus obscurus*, Sch.—Azpeitia Moros, F.: «Atlas inédito de Diatomeas fósiles de Morón, fotografiadas por Caballero y clasificadas por Azpeitia», lám. I, fig. 14.

1915.—*Coscinodiscus obscurus* Sch.—Tempere y Peragallo, H.: «Diatomées du monde entier», pág. 15.

Valvas circulares; espacio central pequeño; estructura granulada con los gránulos aumentando progresivamente de la periferia a la zona central.

Localidad.—Coll del Saig, Badés.

Especie de pequeño tamaño con areolas relativamente grandes y claras; están muy silicificadas, lo que les da contornos redondeados y hace que la valva aparezca un poco opaca. Estructura regularmente radiante, aumentando el tamaño de las areolas hacia el centro, donde presenta, en general, una pequeña área que puede no ser aparente. Diámetro, 7,5 μ .

En España se ha citado en los depósitos fósiles marinos de Morón (Sevilla), Montemayor (Córdoba); también se han encontrado, y siem-

pre en depósitos marinos, en otros muchos países; citaremos sólo algunos de los más importantes: Ile de Für (Jutlandia), Santa María (California), Loumbourgo (Austria) y en el depósito fósil del terciario marino de Monte Giblio (Italia), que dan una idea de su área de dispersión.

CLASE CARACEAS

ORDEN CARALES

Género *Nitella*, Agardh

Nitella pre-flexilis sp. nov.

1869-74.—*Nitella flexilis*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», lám. V, fig. 16, 17.

Tallos ramificados sencillos, con verticilos de 6-8 hojas bifidas.

Localidad.—Barrancos de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Han sido recogidas magníficas improntas, que, si bien fácilmente se identifican con la familia de las Caráceas, no es posible hacer lo mismo con la especie y con el género, toda vez que carecemos de sus fructificaciones u oogonios. Por el contrario de lo que la delicadeza de estos vegetales permite, sus impresiones son abundantes, en masa y no pequeños fragmentos, advirtiéndose en ellas la regular alternancia de las células largas de los entrenudos con las células cortas de los nudos de sus tallos, midiendo las primeras unos 16 mm. aproximadamente de longitud y 1 mm. de grosor, siendo prácticamente imposible medir las segundas. Del nudo sale un verticilo foliar que lleva las hojas, en número de 6-8 aproximadamente, largas y bifidas, hacia su parte libre, casi a la tercera parte de su longitud.

Por carecer de frutos, según dejamos ya dicho, y queriendo encajar una diagnosis precisa estos caracteres, hemos tenido que conformarnos con la identificación por comparación con láminas de diferentes autores, encontrando una gran semejanza con la que Schimper figura en su

Atlas en la lámina V, figs. 16, 17, y que clasifica como *Nitella flexilis*, Al. Braun, y para la que en el texto corresponde no da descripción alguna. La similitud de caracteres nos permite clasificarla como muy próxima a tal especie.

Esta familia ha sido citada por vez primera para la cubeta ceretana por los Sres. Crusafont y Villalta, pero atribuyéndola al género *Chara*, si bien, por la razón que acabamos de expresar, no indican la especie.

Por otra parte, deseando asegurarnos aún más en lo acertado de tal clasificación, hemos procedido a una revisión de los ejemplares de la misma especie que figuran en el herbario general del Jardín Botánico y que con gran gentileza nos fueron facilitados por su Director, el profesor D. Eduardo Balguerías, al que desde aquí envío mi sincero agradecimiento. Fueron consultadas, como decimos, la «Migula, Sydon et Wahlstedt Characeal exiccatal» en su fascículo I, en el que los números 28 al 31 corresponden a ejemplares de *Nitella flexilis* (L. ex. p.) Ag, y la «Grobes Charac. Bret. Exiccatal», cuyos números 27, de la Colección R. Kidston, y 26, de la Colección H. G., pertenecen también a la misma especie, y en todos ellos, aun dentro de cierta variabilidad, se advierten claramente los caracteres que hemos dejado consignados, en especial el referente a la bipartición de las hojas de sus verticilos.

En espera de que un hallazgo de oogonios permita ratificar o no nuestra clasificación, consideramos, por tratarse de especie exclusivamente actual al parecer la *Nitella flexilis* como *Nitella preflexilis*, nov. sp. esta Carácea fósil, nueva para España y para la cubeta ceretana.

HONGOS

ORDEN PIRENOMICETALES

Género **Sphaeria**, Hall

Sphaeria, s. sp.

1869-74.—*Sphaeria*, Hall.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 131, pl. I, figs. 6, 14, 16, 17.

1945.—*Sphaeria*, sp.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver». *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Periteca redondeada entera, cerrada o perforada por un ostíolo en el ápice, solitaria o con su estroma común; interiormente un núcleo.

Localidad.—Bellver.

Nivel estratigráfico.—Todas las especies son terciarias.

Esta especie ha sido exclusivamente reconocida por Rerolle, sin que haya vuelto a ser identificada. La falta de esporas y su pequeñez son las causas que motivan la carencia de su nombre específico. Parece haberla encontrado bastante extendida, ya que la menciona sobre hojas de hayas, arces y, sobre todo, de tilos.

Género **Depazea** Fr.

Depazea cinnamomea, Sap.

1863-67.—*Depazea cinnamomea*, Sap.—Saporta: «Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France», 3.^{eme} partie, IV, pág. 17, 18, pl. I, fig. 6 et pl. IV, fig. 3.

Manchas translúcidas con el margen oscuro, peritecio pequeño y redondeado.

Localidad.—Coll del Saig.

Sobre algunas hojas ha sido reconocido por los Sres. Villalta y Crusafont impresiones de tal hongo y que particularmente me ha sido co-

municada su determinación. Yo no he podido identificar como tal otras señales de hongos que he observado en algunas hojas.

Familia HISTERIACEOS

Género *Hysterium*, Tode

Hysterium labyrinthiforme, Ung.

1869-74.—*Hysterium labyrinthiforme*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 137, pl. I, fig. 13

Epifilo, manchas pálidas y peritecios lineales paralelos según disposición concéntrica.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Sobre una hoja indeterminada son perfecta y claramente observables aun a simple vista las impresiones de este Pirenomicetal, y que concuerdan exactamente con el dibujo de Schimper; se presentan como pequeños ojales y siguiendo una cierta orientación lineal sobre el limbo de la hoja.

ORDEN GASTROMICETALES

Genero *Sclerotium*, Tode

Sclerotium Cinnamomi, H.

1869-74.—*Sclerotium Cinnamomi*, H.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 141.

Periticio orbicular, duro, plano y con el margen elevado.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Ha sido observado este pequeño Gastromiceto sobre hojas de *Cinnamomum Scheuzeri* en forma de pequeñas manchas redondeadas, análogas en su aspecto morfológico a las figuradas por Schimper en su obra. Es semejante al *Sc. pustula*, actual.

PTERIDOFITAS

CLASE FILICINEAS

ORDEN LEPTOESPORANGIALES

Familia OSMUNDACEAS

Género **Osmunda**, L.

Osmunda Strozii, Gaud.

1885.—*Osmunda Strozii*, Gaud.—Rerolle, L.: «Études sur les végétaux fossiles de la Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV. Montpellier.

1945.—*Osmunda Strozii*, Gaud.—Villalta, J., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver». *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Fronde bipimada, pinnulas sentadas, grandes, oblongas, con la base redondeada y suavemente atenuada; ápice obtuso, débilmente crenuladas; nervios secundarios dicótomos.

Localidad.—Can Pilbre (muy rara).

Nivel estratigráfico.—Mioceno y Plioceno.

Únicamente hemos podido recoger una pinnula en el yacimiento de Can Pilbre, en el camino que va desde Santa Eugenia a esta casa de campo y no muy lejos de Bellver, con lo cual la afirmación de Rerolle «nulle a Bellver» desaparece.

Se trata de una pinnula en un todo semejante a la figura que para la referida especie da dicho autor; es decir, de contorno ligeramente triangular, redondeada en la base y suavemente terminada en punta en el extremo opuesto, de 44 mm. de largo por 13 mm. de ancho en su base, con el borde muy difusamente crenulado y provista de nervios secundarios oblicuos, muy finos y numerosos, que al arrancar del principal se dividen dicotómicamente, pero no sin cierta irregularidad, pues encuéntranse entremezclados allí y aquí nervios que se bifurcan o bien mientras una de las ramas permanece sin dividir la otra se subdivide.

El nervio medio, destacado, va adelgazándose suavemente hasta alcanzar el ápice.

Muestra cierta semejanza con la *O. schemnitziensis*, Petko, y la *O. Heeri*, Gaud, si bien diferencias en sus dimensiones parecen no permitir su total identificación. También diferencias mínimas no la hacen completamente análoga a la actual *O. regalis*, pues en ésta sus pínulas son también algo más alargadas y menos anchas.

Es esta especie una de las que al hacerse más húmedo el clima al comenzar el mioceno se ha expandido desde sus confines septentrionales, en donde parece tener su origen.

Familia ESQUICEACEAS

Género *Lygodium*, Sw.

Lygodium Gaudini, Heer.

1869.—*Lygodium Gaudini*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 675.

1879.—*Lygodium Gaudini*, Heer.—Saporta, G.: «Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme», pág. 278, fig. 74, 3.

1883.—*Lygodium Gaudini*, Heer.—Renault, M. B.: «Cours de Botanique fossile», III, pág. 84, figs. 3, 4, 5, pl. 12.

Fronda bi-tri o quadripartida lóbulos lanceolados, enteros; lóbulos de las frondas divergentes en ángulo recto.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Aquitaniense.

Se ha recogido un solo ejemplar de esta curiosa Criptogama y no completo; no obstante, sus características morfológicas más destacadas permiten, después de una comparación con las láminas que poseemos, clasificarla según lo hemos hecho.

Se trata de una fronda bipinnada, con sus lóbulos divergentes en ángulo recto y bordes enteros; éstos parecen algo más anchos y cortos que los que hemos visto representados, a excepción del dibujo 5 de la lámina 12 de Renault, en que sus dimensiones guardan una relación más semejante.

Según Saporta, la semejanza de esta especie con el *L. circinnatum*, Sw., de las islas de Sonda y Filipinas, es sorprendente.

Familia POLIPODIACEAS

Sección PTERIACEAS

Género *Pteris*, L.

Pteris protogea, Principi

1921.—*Pteris protogea*, Principi P.: «Nuovo contributo allo studio delle Tallofite, Pteridofite, Gimnosperme e Monocotiledoni fossili del gracimiento oligoceno di Santa Giustina e Sasello in Liguria». *Mem. del R. Com. Geol. d'Italia*, vol. VII, part. III, tab. I, figs. 5-6, pág. 17.

Pennas pinnatisectas; lóbulos de 6 mm. de largo, coriáceas, equidistantes, opuestas, oval-lanceoladas, obtusas, enteras, nervio primario muy visible; nervios secundarios terminados en ángulo recto; 12-13 nervios secundarios, rectos y simples.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Se trata de una penna largamente prolongada en punto de 44 mm. de longitud y dividida en pinnulas sentadas, oblongas, enteras y coriáceas e insertas por toda su base a lo largo de un raquis bien patente y desarrollado; lo hacen alternativamente, siendo la última la de mayor longitud, puesto que mide 14 mm., casi el doble de la mayor que se conserva en el ejemplar. El conjunto de todas ellas sobre el raquis tiene una forma exactamente triangular; cada pinnula está recorrida por un nervio medio bien desarrollado que se adelgaza de la base al ápice, dando lugar a una nerviación secundaria muy fina, bien conservada y perfectamente visible.

Por lo que a las Pterodifitas se refiere, tan sólo Rerolle cita dos especies en la cubeta ceretana, y si bien es cierto que la descripción del *Pteris radobojana* Ung ofrece algunos puntos comunes con la especie que nos ocupa, no es menos cierto que todos ellos los pierde al comparar la figura que da para él en su obra con el aspecto de nuestro helecho. También Principi reconoce la analogía entre ambas especies, aunque señala que sus pinnulas son más pequeñas y poco lanceoladas; también el *Aspidium Meveri*, Heer, tiene cierta semejanza.



Nosotros encontramos como diferencias fundamentales entre nuestra especie y el *P. Radobojana* la forma geométrica, ya que en este último el conjunto de las pinnulas no es triangular, sino más bien elíptico; las pinnulas, en el 99 por 100 de los casos, van opuestas en los raquis, y en nuestro ejemplar son simétricamente alternas en todas ellas; la última pinnula no alcanza en la figura más desarrollo que ninguna de las laterales, sino que, por el contrario, es bastante más pequeña y no tan aguda como en nuestro ejemplar.

Pteris radobojana, Ung.

(Lám. 15, fig. 2)

1855-59.—*Pteris radobojana*, Ung.—Heer. O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. I, pág. 40, tab. XII, figs. 9-96.

1855.—*Pteris radobojana*, Ung.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV. Montpellier.

1945.—*Pteris radobojana*, Ung.—Villalta, J., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. IV, fascículo II.

Pinnas pequeñas, pinnatisectas, con los lóbulos estrechos lanceolados, distantes, enteros, con el ápice obtuso y con los bordes revueltos.

Localidad.—Barranco Vilella.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

No conozco esta especie más que por los restos de dos ejemplares de una fronda, mal conservada, correspondiente a un trozo de raquis secundario bastante grueso al que acompañan algunas pinnulas no completas en su mayoría; las más inferiores, mejor conservadas, dejan ver la nerviación característica del género; son pequeñas, ovales, muy próximas, pero no soldadas, con el borde entero. No con mucha seguridad atribuimos a esta especie, ya citada por la cubeta ceretana por Rerolle, las improntas recogidas.

ESPERMAFITAS

Gimnospermas

SUBCLASE CONIFERALES

Familia ARAUCARIACEAS

Género **Doliosstrobos**, Marion

Doliosstrobos Rerollei, Marion.

- 1885.—*Doliosstrobos Rerollei*, Marion.—Renault, M. Bl: «Cours de Botanique fossile». Quatrième année. Conifères-Gnetacees. París.
1888.—*Doliosstrobos Rerollei*, Marion.—Marion, A. F.: «*Doliosstrobos Sternbergii*, nouveau genre de Conifères fossiles tertiaires». *Annales des Sciences géologiques*, t. 20, 3.^{me} article. París.

Al efectuar Marion el estudio de este nuevo género de Coníferas y de hacer una descripción muy detallada del mismo, señala que entre las plantas fósiles recogidas por Rerolle en Bellver figuran algunos restos con afinidades muy señaladas con los *Doliosstrobos*.

Tales restos, y según el mismo autor dice, consisten en fragmentos de ramas y de una escama aislada. Las rámulas llevan las hojas trígonas recurvadas en gancho. La escama, sin embargo, manifiesta alguna divergencia con las del *Doliosstrobos Sternbergii*; es grande, ya que mide 45 mm. de longitud y 32 de anchura, asemejándose más por sus proporciones y formas a los órganos de las *Dammara* actuales; en efecto, como éstas, la bráctea se prolonga en un delgado y acerado mucrón, y su borde se refuerza con la existencia de un reborde.

Esta cita, que no hemos vuelto a ver en ninguno de los autores que de una manera u otra se han referido a la flora ceretana, la transcribimos aquí con el deseo de que, aunque nosotros no hemos recogido material que nos permita ratificar aquélla, quede el estudio de dicha flora lo más completo posible.

Asimismo Renault, al describir el Gén. *Doliosstrobos*, dice textualmente: «Los *Doliosstrobos* aparecen, según Marion, como la última prolongación de los *Pagiophilaceos* que, representados en el Cretáceo por los *Ciparissidium*, acababan en Europa en la época terciaria con el géne-

ro *Doliosstobus*. Otra especie, el *D. Rerollei*, encontrada por M. Rerolle en la provincia de Lérida, podrían prolongar la existencia de este género hasta el Plioceno.

»La segunda especie de Rerolle ha sido encontrada en las capas miopliocenas, en Cerdaña, cerca de Bellver, provincia de Lérida.»

Deperet y Rerolle, en un trabajo hecho en conjunto sobre la flora ceretana, señalan por el carácter de antigüedad que a tal flora comunica, la presencia de una Conífera, a la que M. Marion denomina como *Doliosstobus*, género nuevo que crea para ella y de la que no se da el nombre específico, comentando tan sólo su analogía entre *Araucaria* y *Dammara* y el que pudiera ser considerada como una prolongación directa en el Terciario de los *Pachyphyllum jurásicos*; afirman que su descripción completa no ha sido publicada (1).

Familia PINACEAS

Tribu ABIETOIDEAS

Género **Abies**, Tournef

Abies saportana, Rer.

(Lám. 16, fig. 3-5)

1885.—*Abies saportana*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne». *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpelier.

1945.—*Abies saportana*, Rer.—Villalta, J., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas lineales rectas, largas, apenas pediceladas, obtusas, nervio medio poco prominente; semilla con ala grande, subcuadrada, dilatada en el ápice.

Localidad.—Santa Eugenia, Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Han sido recogidas algunas ramas con hojas no muy bien conservadas y frutos en buen estado de conservación, atribuibles a tal espe-

(1) Redactada ya esta Memoria, llega a mi poder el trabajo del Dr. J. R. Bataller, en el que menciona el *Doliosstobus Rerollei*, Marion, dándolo por no publicado hasta el momento. (*Las Fanerógamas fósiles*. «Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y de Especialidades agropecuarias y de los Servicios Técnicos de Agricultura», vol. X. Barcelona, 1951.)

cie por la similitud de caracteres entre nuestros ejemplares y los recogidos y figurados por Rerolle. Las hojas, obtusas en su ápice y no dispuestas en fascículos sobre las ramas, muestran cierta analogía con las del *A. grandis*, de California, y el *A. numidica*. Saporta, en Cantal, clasifica como *A. intermedia* restos de una abietácea que sitúa por sus caracteres entre el *A. numidica* y el *A. cephalonica*. Rerolle compara las hojas de Cerdaña con las del Cantal, y, en efecto, éstas son más ásperas, estrechas y lineales, creyendo aquél que las afinidades del *A. intermedia* son mayores con el *A. pinsapo*, Boiss, y que M. Cosson no distingue entre este último y el *A. numidica*; en todo caso, son muy próximos. La conclusión a la que después de esto llega Rerolle, es que el antiguo pino de los Pirineos ha sido el punto de arranque de la especie pliocena de Auvergne y del *A. pinsapo*, y que no puede ser otro género que *Abies*, ya que sus cicatrices foliales, muy claras, son redondeadas y no indican ninguna decurrencia de los peciolo.

Su semilla está provista de un ala corta, membranosa, subcuadrada y ampliamente dilatada en el ápice.

Tribu PINOIDEAS

Género *Pinus*, L.

Pinus paloestrobis, Ett.

(Lám. 16, fig. 1-2)

1855-59.—*Pinus paloestrobis*, Ett.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. I, pág. 56, tab. XXVI, fig. 6.

1869-74.—*Pinus paloestrobis*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 282.

Hojas agrupadas en haces de cinco, filiformes, de 6-7 cm. de largo, tenues, de 1 mm. de anchas; estróbilos ovales subcilíndricos, obtusos, brevemente acuminados; escamas con las apófisis planas, ligeramente estriadas, umbo grueso y semillas con ala pequeña, elíptica y obtusa.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Descripción de los ejemplares.—Han sido recogidos magníficos ejemplares, consistentes en moldes externos de las fructificaciones de esta especie, siendo probable, casi seguro, que los numerosos restos de hojas fósiles de pino, cuyas impresiones se encuentran muy bien conservadas en estas margas, con frecuencia sueltas, ya que sólo un ejemplar

hemos recogido que las ofrezca fasciculadas, y con bastante abundancia por el carácter de su longitud y grosor, puedan referirse a esta misma especie.

Los estróbilos son grandes relativamente, estrechos, pues miden 20 mm. de diámetro y largos, ya que alcanzan los 75 mm. de longitud, con una forma cilíndrica en conjunto. Se conserva en ellos perfectamente la impresión de sus escamas, anchas y gruesamente estriadas longitudinalmente.

Es especie próxima al actual *P. Strobis* en cuanto a la semejanza de las hojas, si bien sus conos son más pequeños y proporcionalmente más cortos, por lo cual se asemejan más al *P. excelsa*.

Género *Pinites*, Endl.

Pinites, sp.

1845.—*Pinites*, sp.—Unger: «Plantarum fossile», lám. XV, fgr. 5.

1945.—*Pinites*, sp.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Semillas escamosas en la base; las colaterales nuculiformes invertidas; ala membranosa persistente, fuertemente coherente con la escama.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Los caracteres de unas semillas recogidas en el yacimiento citado y que concuerdan exactamente con la figura dada por Heer, hicieron añadir esta nueva cita a las ya dadas para la cubeta ceretana.

Nosotros no hemos recogido ningún ejemplar.

Familia TAXODIACEAS

Género *Taxodium*, Rich.

Taxodium distichum miocenicum, Heer.

(Lám. 17, fig. 1)

1845.—*Taxodium distichum fossile*, Heer.—Braun, A.: «Leonh Jarhb», S. 167.

1855-59.—*Taxodium dubium*, Heer.—Heer: «Flora tertiaria Helvetiae»,

I. S. 49, taf. XVII, fig. 19; taf. XVII, figs. 5-15; taf. XXI, figura 3.

Taxodium distichum miocenicum, Heer.—Heer: «Urwelt der Schweiz», S. 329, 333.

1869-74.—*Taxodium distichum-miocenicum*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 323, pl. LXXVIII, fgrs. 1-6.

1914.—*Taxodium distichum miocenicum*, Heer.—Baumberger und Menzel: «Beitrag zur Kenntnis der Fertiärfloora aus dem Gebiete des Verwldstätter Sees», *Mém. Soc. Pal. Suiss.*, t. 40, pág. 51, taf. IV, fgr. 4.

Ramas perennes con hojas lineales, ramas anuales caducas, filiformes, hojas distantes, alternas, dísticas, estrechadas en la base del ápice, lineales-lanceoladas o lineales, brevemente pecioladas, planas, uninervias; amentos masculinos subglobosos, dispuestos en espigas terminales; estróbilos oviformes o subglobosos; escamas excéntricamente pel-tadas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Bastantes ramas recogidas pueden ser atribuidas a esta especie por su semejanza todas ellas con las figuras de la bibliografía consultada. Sus hojas colocadas sobre el tallo son lineales y se prolongan sobre éste formando a modo de un peciolo. Sólo con ayuda de lupa es visible su nervio central.

Se trata de una de las especies más extendidas durante el Terciario por Europa, llegando a la costa noroeste de América septentrional.

Fué Heer quien reunió esta especie al *Taxodium dubium* por ser los caracteres diferenciales de las escamas de los conos poco importantes para separarlas específicamente.

Género *Glyptostrobus*, Endl.

Glyptostrobus europaeus (Brongt.), Unger.

(Lám. 17, fig. 2-3)

1850.—*Glyptostrobus europaeus* (Brongt.), Unger.—Unger: «Ueber die Gattung *Glyptostrobus* in der Tertärformation», *Sitzb. K. Akad. d. Wiss.*, Bd. V, S. 434.

- 1855-59.—*Glyptostrobus europaeus* (Brongt.), Unger.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. I, pág. 51, 52, taf. XVIII, XXI, fig. 1, XVIII, XXI, fig. 1; t. III, pág. 159, taf. CXLVI, fig. 13, 14.
- 1869-74.—*Glyptostrobus europaeus* (Brongt.), Unger.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 325, pl. LXXVIII, figs. 15-19.
- 1914.—*Glyptostrobus europaeus* (Brongt.), Unger.—Baumberger und Menzel: «Beitrag zur Kenntnis der Tertiärfloora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees», *Mém. Soc. Paleont. Suisse*, taf. IV, figuras 6, 8, 10, t. 40, pág. 28.
- 1855-59.—*Glyptostrobus Ungerii*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. I, pág. 52, tab. XVIII, XXI, fig. 1.

Hojas escamosas, comprimidas, decurrentes en la base, unas, y lineales y derechas sobre ramas verticales, otras; estróbilos ovales, subglobosos con las escamas semicirculares en el ápice, obtusas, festoneadas por 6-8 hendiduras o casi enteras, con el dorso estriado longitudinalmente.

Localidad.—Coll.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Un fragmento de rama desposeído de las hojas, conteniendo tan sólo las impresiones de éstas, puede ser atribuido a esta especie. Las cicatrices foliares se colocan en las ramas alternativamente, teniendo forma semiesférica, y disponiéndose tanto más apretadas cuanto más se aproximan al extremo apical de las ramas.

Esta especie fósil es una de las más repartidas y comunes durante el Mioceno, siendo posiblemente el prototipo de la especie que vive actualmente en la zona templada de China, el *Glyptostrobus heterophyllus*, Endt, y del que sólo se diferencia por sus frutos más pequeños, más estrechos y alargados, y por sus ramas anuales, provistas de hojas estrelladas, lineales, diferentes de las cortas, escamosas y aplicadas, de las ramas permanentes.

Ha sido una especie muy vigorosa y extendida por Europa durante el Terciario; necesitando del agua para su perfecto desarrollo y de un clima húmedo como coadyuvante; el establecimiento de un clima más seco le ha hecho desaparecer.

Familia CUPRESACEAS

Género *Juniperus*, L.

Juniperus drupacea, Labill. var. *pliocenica*, Rer.

(Lám. 17, fig. 4)

1885.—*Juniperus drupacea*, Labill, var. *pliocenica*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Juniperus drupacea*, Labill, var. *pliocenica*, Rer.—Villalta, J., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas dispuestas en verticilos de tres, lanceoladas, punzantes, con el dorso aquillado, anchas, sentadas, agudas en el ápice.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Presenta el ejemplar recogido hojas punzantes, aquilladas en el dorso y canaliculadas en el lado opuesto, lanceoladas y relativamente anchas. Por sus caracteres, cae dentro de la Sección *Oxycedrus*, Spach, y sus analogías las presenta con el *J. drupacea*, viviente en la actualidad en el Líbano y Creta, y con el *J. macrocarpa*. Para Rerolle, el hecho de que esta segunda especie es más meridional, tiene sus hojas un poco más estrechas, más obtusamente mucronadas, le hace considerarlo más afín del *J. drupacea*, aun cuando hace de él su nueva variedad, con el fin de hacer coincidir la edad geológica a la cual pertenece. No creemos qu éste sea un carácter para hacer una nueva variedad, pues si tal fuese cierto el número de nuevas variedades se acrecentaría de manera insospechada, y no sólo no tendría valor científico ninguno, sino que contribuiría únicamente a la creación de un enorme confusionismo.

MONOCOTILEDONEAS

ORDEN HELOBIALES

Familia POTAMOGETONACEAS

Género *Potamogeton*, L.

Potamogeton orbiculare, Rer.

(Lám. 19, fig. 1)

1885.—*Potamogeton orbiculare*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV

1945.—*Potamogeton orbiculare*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Llerda*, núm. III, fasc. II.

Tallo geniculado-flexuoso, estípulas lanceoladas, hojas anchamente ovalado-redondeadas; borde entero con 8-10 nervios laterales convergentes que alternan con otros más finos; los nervios transversos forman una fina red de mallas rectangulares.

Localidad.—Padró y Barrancos de Vilella (frecuente).

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Los ejemplares recogidos corresponden a hojas aisladas o a fragmentos de tallo que conservan alguna. Estos son articulados y flexuosos y las hojas que llevan son ampliamente ovaladas, casi redondeadas, si bien en el ápice presentan una pequeña punta obtusa; su borde es entero. La nerviación, bien conservada, de 16 a 20 pares de nervios, curvos hacia el ápice por seguir paralelos al borde, los cuales alternativamente son gruesos y finos; todos, sin embargo, bien destacados. No hemos encontrado estípulas.

Es este carácter de la nerviación el que sirve a Rerolle para la creación de su nueva especie, pues el *P. ovalifolius*, *P. acuminatus* y *P. speciosus*, descritos y figurados por Ettingshausen en la flora de Häring, los nervios son todos igualmente fuertes, a pesar de que consigna que

alguna de estas especies, no indica cuál, tiene cierta afinidad con la suya. También difiere de ésta el *P. perfoliatus*, L., por el mismo carácter; parecen más próximas el *P. plantagineus* DuRoi. y el *P. lucens*, L., de las cuales la nerviación de la primera se asemeja más a las improntas fósiles de la depresión ceretana, ya que en la segunda la red de nervios es nula o no se advierte. A pesar de todo, es el *P. natans* la especie que más se aproxima a la fósil, si bien difiere en algunos pequeños detalles, tales como el contorno más orbicular de sus hojas.

Las hojas inferiores del *P. orbiculare* son, hasta cierto punto, análogas también al *P. quinquenervis*, N. Boul, pero retraídas y subacuminadas; las hojas superiores son dilatadas y suborbiculares.

Potamogeton rufescens

(Lám. 19. fig. 2)

1891.—*Potamogeton rufescens*.—Zittel, K. A.: «Traité de Paléontologie», t. II, pág. 371.

Localidad.—Barranco de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos no ha sido posible su identificación con ninguna otra especie más que con la figurada por Zittel, y de la cual, como en este autor es costumbre, no hace descripción especial; con ninguna otra especie, ni por sus detalles monográficos ni por su dibujo, nos parece tener relación. Su conservación es buena, y ello permite el estudio bastante detallado de su nerviación. Se trata de hojas alargadas de forma lanceolada, con el borde entero y el limbo estrechado en peciolo; éste, destacándose a lo largo de aquél, forma un nervio central que es algo más fuerte que los laterales que le acompañan en número de tres a cada lado y que marchan todos paralelos a aquél; estos nervios se reúnen entre sí por medio de anastomosis transversales que toman forma de red, un tanto confusa en los ejemplares de que disponemos.

Las hojas que poseemos son, según deja consignado Zittel, pertenecientes a hojas flotadoras, no a las acuáticas.

ORDEN LILIFLORALES

Familia LILIACEAS

Tribu ESMILACOIDEAS

Género **Smilax**, L.

Smilax cf. obtusangula, Heer.

1855-59.—*Smilax obtusangula*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 166, tab. CXLVII, figs. 23-28.

1869-74.—*Smilax obtusangula*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 431.

1945.—*Smilax obtusangula*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas lanceolado-acorazonadas o ampliamente acorazonadas con las orejuelas muy destacadas, separadas por senos muy obtusos; 5-9 nervios, el central recto, los laterales próximos y con la base arqueada, connivente-arqueados en el ápice; los secundarios arqueados desde la base y ascendentes en las proximidades del margen y convergentes en el ápice; los demás descendiendo en los lóbulos laterales y siendo más finos; retículo alargado transversalmente.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Tan sólo por un ejemplar de esta especie recogido en Coll y que concuerda bastante bien con la descripción y figura de Heer, fué dada esta cita para la cubeta ceretana. Nosotros no hemos hallado ninguna impronta vegetal referible a ella.

ORDEN CIPERALES

Familia CIPERACEAS

Género *Rhizocaulon*, Sap.

Rhizocaulon, sp.

(Lám. 18, fig. 3,4)

1869-74.—*Rhizocaulac*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 420.

1879.—*Rhizocaulon*, Sap.—Saporta: «Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme», págs. 268, 369 y 372.

Plantas palustres, caulescentes, hojosas. Tallos nudosos, interiormente huecos; raicillas adventicias apareciendo esparcidas entre los entrenudos. Hojas planas, amplias, lineales, con débiles nervios que son longitudinales, numerosos e iguales, siendo nulo el nervio medio. Flores dispuestas en espigas.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Se trata de una inflorescencia perfectamente conservada y que por sus caracteres concuerda exactamente con los que definen el género *Rhizocaulon*. Dicha inflorescencia consiste en una espiga paniculada con escamas comprimidas, escariosas e imbricadas.

Schimper describe perfectamente en su obra la familia, cuyos caracteres, por no poseer más que este género, traspasa íntegramente a él, pero al hablar de las especie tan sólo para dos hace la descripción de sus inflorescencias, ya que lo que más frecuentemente se conserva fósil de estos vegetales son sus tallos o porciones de sus hojas. Deseosos de no multiplicar inútilmente las especies, y en atención a las razones anteriormente expuestas, nos abstenemos de darle un nombre específico definitivo, al menos, mientras no sean recogidos nuevos restos que nos permitan sin duda identificar nuestra especie con las ya conocidas, o tengamos que reconocer en ella otra nueva para la cubeta ceretana.

Por lo que respecta a su posición sistemática, ésta es dudosa, pues

mientras Saporta la coloca entre las *Eriocauláceas* y las *Restiáceas*, Schumann, por comparaciones hechas con los órganos de estos vegetales, las encuentra analogías con las *Ciperáceas*.

Su situación en el tiempo es igualmente otro problema, del cual Saporta, en el breve párrafo siguiente, dice: «Lo que es cierto es que los *Rhizocaulon* han sobrevivido poco al Oligoceno; no se han descubierto más que delicados y raros vestigios en la edad siguiente, y el período Faluniense los ve desaparecer para siempre, al mismo tiempo que las circunstancias que habían motivado y favorecido hasta aquí su presencia. Esta presencia puede ser restringida a ciertos puntos determinados. Es sorprendente, en efecto, observar que fuera de Francia meridional, donde abundan desde el Cretáceo al Aquitaniense, los *Rhizocaulon* no han sido todavía señalados en ninguna otra parte.»

Con el hallazgo de este género en la depresión de Bellver, no sólo se amplían los límites de su hábitat a más allá de Francia meridional, sino que también aumenta su difusión en el tiempo, ya que sobrepasa no sólo el Aquitaniense, sino el Faluniense, puesto que los terrenos en que ha sido recogida esta flora pertenecen a un Mioceno superior en los límites con el Plioceno.

Hemos recogido también un fragmento de rizoma atribuible a esta especie, con las ramas cilíndricas que nacen a un lado de aquél, que además está provisto de articulaciones y de cicatrices de raicillas dejadas sobre aquéllas; éstas son escasas, pues solamente cuatro son visibles. Guarda cierta semejanza con el género *Caulinites*, aunque la comparación de nuestro ejemplar con las figuras de la bibliografía consultada es suficiente para poner en evidencia su identificación como perteneciente al género *Rhizocaulon*.

Género **Cyperites**, Lindl et Hutt.

Cyperites, sp.

(Lám. 18, fig. 1)

Hojas lineales, alargadas, enteras; nervios longitudinales intercalados; unos finos entre dos gruesos.

Un fragmento apical de hoja lineal de bordes enteros y nervios de dos clases, unos gruesos que encierran entre cada dos de ellos 6-7 más finos y todos ellos paralelos. Parece tal órgano asemejarse a los análogos de las *Ciperáceas*, sin que por la escasez de restos pueda precisarse el grado de tal analogía.

ORDEN GLUMIFLORALES

Familia GRAMINEAS

Género **Poacites**, Brongt

Poacites

(Lám. 18, fig. 2)

1869-74.—*Poacites*, Brongt.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 398.

Hojas lineales, paralelinervias; nervios desiguales; los transversos, nulos.

Localidad.—Badés.

No cabe duda que el fragmento foliar a que nos referimos pertenece a una *Gramínea*, en cuyo género están todas ellas incluídas. La imperfección de este ejemplar no permite su identificación específica. Se trata de un trozo de hoja cuyas dimensiones de anchura y largura no se pueden precisar, aunque es de suponer sea bastante larga. Su nerviación paralelinervia cuenta con dos clases de nervios: unos fuertes y otros finos entre aquéllos, en número de cinco a siete.

Por los nervios fuertes es por donde el limbo se encuentra roto.

Familia TIFACEAS

Género **Typha**, L.

Typha latissima, Al. Br.

(Lám. 19, fig. 3)

1855-59.—*Typha latissima*, Al. Br.—Heer: «Flora tertiaria Helvetiae», I, S. 98, taf. XLIV.

1869-74.—*Typha latissima*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 470.

1914.—*Typha latissima*, Al. Br.—Baumberger und Menzel: «Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees», *Mém. Soc. Paleont. Suisse*, t. 40.

1945.—*Typha latissima*, Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, página II.

Hojas muy largas, de 8-30 mm. de anchas; nervios longitudinales fuertes, 14-18 septos transversos rectangulares, nervios intersticiales sutiles.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Oligoceno superior y Mioceno.

Material abundantísimo, aunque fragmentario, ha sido recogido e identificado fácilmente, sin embargo. La longitud es imposible de determinar, aunque no lo es su anchura, que viene a ser de 14 mm., por término medio; sus bordes son rectos y lisos. La nerviación, perfectamente visible, se advierte paralelinervia y constituida por nervios gruesos que recorren longitudinalmente toda la superficie foliar.

La forma y la nerviación de sus hojas presentan grandes analogías con la actual *Typha latifolia*, tan extendida por todo el mundo, aun cuando la especie fósil parece haber alcanzado mayores dimensiones.



ANGIOSPERMAS

Dicotiledoneas

SUBCLASE ARQUICLAMIDEAS
(CORIPETALAS)

A) MONOCLAMIDEAS

ORDEN FAGALES

Familia BETULACEAS

Género **Ostrya**, Michel.

Ostrya oeningensis, Heer.

(Lám. 23, fig. 3)

1855-59.—*Ostrya oeningensis*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 42, tab. LXXIII, figs. 5-10; t. III, pág. 178, tabla CLII, figs. 8, 9 (múculas).

1869-74.—*Ostrya oeningensis*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 587.

Hojas ovales acorazonadas, más o menos alargadas lanceolado-acuminadas, doblemente serradas, inequiláteras en la base; nervios secundarios alrededor de 14; dientes primarios patentes, inferiores subopuestos, superiores más o menos alternantes; los inferiores, ramosos; red de mallas pequeñas. Invólucro oval, retículo, con 7 nervios longitudinales; nervios transversos más o menos oblicuos; núcula oval apiculada.

Localidad.—Barranco de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos se encuentran todos magníficamente conservados, siendo por ello fácilmente observables los caracteres que son peculiares a tal especie. Su forma es ovalada, ligeramente acuminada en el ápice, redondeada en la base y brevemente peciolada. Su borde es doblemente dentado, siendo sus dientes irregulares y agudos. Son algo

inequiláteras. Presentan un nervio central muy destacado que se atenúa en el ápice, del que salen bajo un ángulo agudo y claramente craspedódromos 13-15 pares de nervios secundarios, paralelos entre sí, siendo los más inferiores más o menos ramosos. Es una especie muy próxima a la *O. Atlantidis*.

Género **Betula**. Sap.

Betula cuspidens, Sap.

(Lám. 21, fig. 1)

1874.—*Betula cuspidens*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 564.

Hojas brevemente pecioladas, elípticas u ovalado-lípticas, dentadas, largamente acuminadas, doblemente aserradas; nervios secundarios finos; los superiores subopuestos, numerosos, paralelos. Núcula oval.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Aunque no completos, han sido recogidos bastantes ejemplares de esta especie, y ello ha permitido la identificación de los mismos. Su forma ovalada, pero aguda en la base, y la punta muy destacada en que terminan los dientes mayores de sus bordes, son caracteres que permiten diferenciarla fácilmente de la *Betula Dryadum*, con la que tiene cierta semejanza; a esto se une además la presencia de mayor número de nervios secundarios, puesto que aquí alcanzan el número de 12 pares por término medio. Alcanzan unos 70 mm. de longitud por 32 mm. de ancho y son brevemente acuminadas. Presenta aserrados los bordes y algunos ejemplares conservan porciones del peciolo.

Puede comparársela con la actual *B. lenta*, Willd, de América del Norte, y *B. carpinifolia*, Sieb, y Zucc, del Japón.

Betula Dryadum, Brongt.

(Lám. 20, fig. 3)

1855-59.—*Betula Dryadum*, Brongt.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvética», t. II, pág. 39, tab. LXXI, fig. 25.

1869-74.—*Betula Dryadum*, Brongt.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 564, pl. LXXXVI, fig. 1.

Hojas grandes, brevemente pecioladas, ovales, subcordadas, rara vez elípticas, acuminadas, doblemente aserradas con los dientes agudos; nueve nervios secundarios que desembocan en los dientes mayores; nervios terciarios numerosos, oblicuos, decurrentes en un retículo muy tenue. Núcula elíptica, con el ápice brevemente birrostrado y alas redondeadas en forma semilunar; la totalidad del fruto mide 2-3 mm. de largo por 3-5 ancho.

Localidad.—Coll.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Se han recogido numerosos ejemplares de esta especie, en su mayoría bien conservados, aun cuando el detalle de la venación inferior a la de los nervios de segundo orden no sea apreciable con claridad. Su tamaño es relativamente grande, pues algunas de las hojas recogidas sobrepasan los 90 mm. de longitud por 50 mm. de ancho; su peciolo, bien destacado, es corto, y sus bordes doblemente aserrados, con los dientes finos, agudos, y los mayores recogiendo los nervios secundarios que en número de nueve pares recorren el limbo paralelamente entre sí y siguiendo una línea recta; son opuestos.

Parece ser que las sámaras de esta especie son mucho más frecuentes que las hojas, siendo aquéllas muy semejantes a las de *B. excelsa*, Art. Las hojas, sin embargo, son más parecidas a las de *B. lenta*, L., y *B. carpinifolia*, Mich. Ha sido también asimilada a la *B. cylindrostachius*, Sap.

Betula elliptica, Sap.

(Lám. 20, fig. 4)

1869-74.—*Betula elliptica*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 565.

Hojas largamente pecioladas, oblongo-elípticas, muy acuminadas, dos veces crenulado-dentadas. Los nervios secundarios son subopuestos, ramosos en el ápice. Sámara con la núcula elíptica, estrechada en la base, mucronada en el ápice y con el ala en forma semilunar.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Con cierta duda referimos a esta especie unas hojas bastante mal conservadas, aun cuando su aspecto general y detalles observables nos

inducen a clasificarla como tal. Se trata de hojas largamente pecioladas. No pueden identificarse ni los bordes de aquéllas ni la forma general del limbo, si bien se advierte su forma elíptica alargada. Poseen un nervio medio grueso, del que subopuestos se cuentan hasta 10 pares de nervios que, paralelos y bastante próximos, arrancan de aquél bajo un ángulo agudo.

Su afinidad con la *Betula Rhojpattra*, Wall (Jacquemontii, Spach) del Himalaya es grande.

Betula speciosa, Rer.

1855.—*Betula speciosa*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

1945.—*Betula speciosa*, Rer.—Villalta, J., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas largamente pecioladas, con la base subtruncada, ovalado-redondeadas, acuminadas, doblemente aserradas; los nervios secundarios son 10 pares, aproximadamente; los inferiores ramificados hacia el exterior; la sámara tiene su núcula de forma ovalada, estrechándose hacia la base y teniendo sus alas muy extendidas.

Localidad.—Bellver.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

No ha sido recogido por nosotros ningún ejemplar de esta especie que, calificada de bastante rara, Rerolle da para la cubeta ceretana: Con objeto de que la flora fósil de Bellver sea conocida de la manera más completa, recogemos esta cita que a continuación discutimos, y transcribimos sucintamente de su autor la descripción y detalles que para ella da en su obra. Sus hojas son grandes, largamente pecioladas y ampliamente redondeado-ovaladas, con la base un poco truncada y la terminación prolongada en punta más o menos afilada. Su borde está dentado, excepto en la base, y sus dientes son agudos, finos y los principales sobrepasando poco los secundarios. No es constante la disposición alterna u opuesta de los nervios secundarios, si bien puede decirse que se encuentran siempre en número de 10 pares bastante espaciados y que los inferiores son ramificados en su parte externa. Sus dimensiones medias son 76 mm. de longitud por 48 mm. de anchura, contando el peciolo con una longitud de 20 mm.

Entra después a establecer semejanzas y diferencias con otras espe-

cies fósiles y actuales, reconociendo su similitud con la *B. dryadum*, con la cual nosotros la identificamos totalmente, por lo cual admitimos como único representante de las *Betulas* actuales esta última especie, sin encontrar razones suficientes para poder considerarla como otra nueva que añadir a la flora fósil ceretana.

Género *Alnus*. Tourn.

Alnus Kefersteinii (Goepp.) Ung.

(Lám. 21, fig. 2-4)

- 1852.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.—Weber: «Die Tertiärfloren der Niederrheinischen Braunkohlenformation», *Palaeontographica*, t. 2, página 167.
- 1855-59.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.—Heer.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. II, pág. 37, tab. LXXI, f. 6-7.
- 1859-61.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.—Ludwig, R.: «Fossile Pflanzen aus der ältesten abtheilung der Rheinisch Westphälischen Tertiär-Formation», *Palaeontographica*, t. VIII, pág. 97, tab. XXXI, figs. 1, 2, 3, 4, 6; XXXII, figs. 1-2.
- 1862-74.—*Alnus sporandium* (ex parte), Sap.—Saporta, M.: «Études sur la végétation tertiaire», t. III, pág. 60, pl. IV, fig. 4; pl. XV, figura 3 (exclusis fig. aliis).
- 1869-74.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 579.
- 1945.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.—Villalta, J. F. y Cruafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, número III, fasc. II.

Amentos masculinos alargados, cilíndricos, bráctas escamosas pel-tadas, granos de polen planos y con cinco ángulos redondeados; estró-bilos grandes con escamas leñosas, engrosadas en el ápice; hojas ovalado-redondeadas, elípticas, margen débilmente denticulado; nervios secundarios centrales curvados, los superiores oblicuos y los últimos ascendentes.

Localidad.—Padró, Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Hemos tenido la suerte de poder recoger hojas, frutos y amentos masculinos, referibles todos ellos a la especie que nos ocupa. La comparación de los ejemplares de las primeras con las figuras dadas por

Zittel demuestra lo poco que tienen entre sí de común; por el contrario, la efectuada con los que Heer y Saporta dan en sus obras respectivas evidencia claramente nuestra clasificación.

Su contorno es elipsoidal, su borde fino y regularmente dentado y su peciolo bien destacado. La nerviación se aprecia claramente por la perfección de su conservación, existiendo un nervio medio no muy grueso y 10-12 pares de nervios secundarios.

Dichos nervios secundarios son alternos y las nerviaciones de tercer orden que de ellos salen forman una red que relaciona aquéllos por medio de comisuras transversales.

Las hojas de esta especie son análogas a las del actual *A. cordata*, que vive actualmente en Asia Menor, pues tan sólo se diferencian de él más que por la forma generalmente más alargada de su contorno y por presentar el ápice atenuado en punta obtusa. Los nervios son algo más escasos en la especie actual, ya que sólo existen ocho o nueve pares y no 12, como en el fósil.

El *Alnus Keferstinii* puede ser considerado como el punto de arranque de numerosas variaciones parciales que dieron origen al *A. subcordata*, C. A. Mey; *A. orientalis*, Due, y al *A. maritima*, Nutt, incluyendo asimismo la variedades de éste.

Los frutos se presentan perfectamente conservados y concuerdan con los figurados por Zittel; a su vez, la afinidad de éstos con los del *A. subcordata*, C. A. Mey, es muy evidente; se presentan agrupados por dos o tres en un pedúnculo común, al cual se unen por intermedio de otro más corto y recto.

Han sido recogidos amentos que concuerdan perfectamente con los que Schimper figura en su obra.

Alnus occidentalis, Rer.

(Lám. 22, figs. 1-6)

1885.—*Alnus occidentalis*, Rer —Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Alnus occidentalis*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas frecuentemente alargadas y pecioladas, polimorfas, elíptico-oblongas o suborbiculares; rara vez son acorazonadas en la base y con el borde tenuemente denticulado; los nervios secundarios son 8-10 pa-

res, los más pequeños curvados, ahorquillados o ramosos; estróbilos oblongos, escamas gruesas y pedúnculos gruesos y robustos

Localidad.—Santa Eugenia, Padró, Barranco de Vilella, Alp y Prats (muy abundante).

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Los numerosos ejemplares recogidos presentan, unos, forma elíptica más o menos alargada y ligeramente acuminadas, y otros son hojas más anchas, casi orbiculares, obtusas en el ápice y en la mayor parte de ellas más o menos acorazonadas en la base; en ambos casos el peciolo es largo y el borde siempre aserrado con los dientes finos, agudos y bastante iguales entre sí. Presentan 8-10 pares de nervios secundarios, de los cuales los inferiores salen bajo un ángulo mucho más abierto que los demás, que alternada e irregularmente alcanzan el borde, bifurcándose antes de llegar a aquél, o se arquean y unen por medio de anastomosis.

En cuanto a las relaciones que tiene con otras especies, *Rerolle* encuentra, en sus formas orbiculares, y así es en efecto, gran semejanza con el *A. Keferstinii*, Ung., si bien establece la diferencia de que su peciolo es más grueso y corto y su contorno corrientemente más ovalado. Aún encuentra mayor afinidad con el *A. sporandum*, Ung., *A. sporandum*, Sap., y *A. phoecensis*, Sap., indicando que el *Alnus* de Manosque se aproxima un poco más por el aserrado de su borde y por el número de nervios, caracteres que a su vez le separan del de Marsella. Esta variabilidad en sus caracteres hace de él una especie inconfundible con ninguna otra existente o extinguida, a pesar de ciertas analogías con el *A. subcordata*, debido al pequeño número de nervios, carácter bastante constante, si bien muestra tendencia a serlo aun más con el *A. cordata*, en la escotadura basilar de sus hojas o en la curvatura más pronunciada de sus nervios.

Alnus prisca, Sap.

(Lám. 23, fig. 1-2)

1869-74.—*Alnus prisca*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 578.

Hojas membranosas, brevemente pecioladas, ovalado-oblongas, ovales o elípticas, doblemente aserradas, con 10 nervios secundarios apro-

ximadamente, subopuestos y saliendo del nervio medio, según un ángulo agudo; los inferiores son ramosos y craspedódromos.

Localidad.—Coll.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Fragmentos de hojas atribuibles a esta especie han sido recogidos, si bien en escaso número. Su forma es ovalada, presenta los bordes dentados y bajo un ángulo bastante agudo salen de un nervio principal y grueso los secundarios, más finos, casi opuestos, rectos y paralelos en su recorrido.

Es análogo al *Alnus latifolia*, Ma.h, *U. tiæfoia*, Host. y *A. campestris*, Spach, que viven en el Cáucaso, Europa, etc., y, según Schimper, forma parte del grupo del *Alnus incana*, D. C., y *A. glauca*, Michx, de América del Norte.

Género **Carpinus**, L.

Carpinus grandis, Ung.

1850.—*Carpinus grandis*, Ung.—Unger, F.: «Genera et species plantarum fossilium», pág. 408 (quad folia).

1855-59.—*Carpinus grandis*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 40, tab. LXXI, fig. 19 b, c, d, e; LXXII, figuras 2-24; LXXIII, figs. 2-4.

1859-61.—*Carpinus grandis*, Ung.—Ludwig, R.: «Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiär-Formation», *Palaeontographica*, t. VIII, pág. 99, tab. XXX, XXXIII.

1860-66.—*Carpinus grandis*, Ung.—Unger, F.: «Sylloge plantarum fossilium», t. III, pág. 67, tab. XXI, figs. 1-13.

1869-74.—*Carpinus grandis*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 589.

Hojas elípticas, ovalado-elípticas y ovalado-lanceoladas, débilmente duplicado-aserradas; nervios secundarios alrededor de 12-20, saliendo del principal bajo un ángulo agudo, paralelos.

Localidad.—Padró, Badés.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Los ejemplares recogidos presentan todos ellos su forma característica elíptico-ovalada, acuminada en el ápice y redondeada en la base, con el borde aserrado doblemente, provistas de 10-15 pares de nervios secundarios que rectos caminan hacia el borde paralelamente entre sí; casi

salen opuestos en la base, pero en las proximidades del ápice se ve claramente que son opuestos.

Heer establece semejanzas entre la especie fósil con el *C. betulus*, L., de Francia y de la India Oriental; Rerolle ratifica esa similitud, ya que, efectivamente, los nervios, forma y borde del limbo son muy parecidos. Han sido asimismo reconocidas analogías con el *V. viminea* de Europa y el *C. virginiana*, Lm., de América boreal.

Carpinus pyramidalis (Gæpp.), Heer.

(Lám. 23, fig. 4)

1855-59.—*Carpinus pyramidalis* (Gæpp.), Heer.—Heer, G.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. III, p. 177, tab. LXXXVII, fig. 7 f; CL, figuras 27-28.

1869-74.—*Carpinus pyramidalis* (Gæpp.), Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 591.

Hojas pequeñas oblongas y estrechas u oval-lanceoladas, las mayores oblongo lanceoladas, muy acuminadas, pecioladas, equiláteras o no, subredondeadas, cuneiformes, rara vez aconaznadas, con el borde del limbo dos veces aserrado; nervios 17-24 destados, aproximados, paralelos, simples (rara vez ahorquillados). Involucro grande, trifido, con los lóbulos enteros de los cuales el central es el mayor; núcula grande, costillada.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Las hojas recogidas alcanzan algunas tamaño bastante grande, ya que la fotografiada, por ejemplo, mide 88 mm. Los bordes del limbo, no bien conservados, dejan ver en alguna porción su disposición aserrada, teniendo aquél forma ovalada, pero muy alargada, y, sobre todo, extraordinariamente acuminada. Existe un nervio medio que se incurva tan sólo en el ápice cuando la hoja se estrecha y de él salen hasta 15 pares de nervios secundarios, rectos los más inferiores y ligeramente arqueados los superiores, que, además, están más próximos entre sí; todos ellos son paralelos, simples y alternos, y salen aproximadamente a unos 25°.

Schimper manifiesta que el *Ulmus carpinoides* parece ser un *Carpinus*, pero que resulta difícil determinar si se trata de una especie inde-

pendiente o hay que referirla al *C. grandis* o al *C. pyramidalis*, si es que éstas constituyen a su vez diferente especie y no la misma.

La mayor semejanza del *C. pyramidalis* la ofrece, no sólo por la morfología de sus hojas, sino también por los caracteres de sus frutos, con el *C. viminea*, Wall, de Himalaya.

Familia FAGACEAS

Género **Fagus**, Tournef.

Fagus pliocenica, Sap. var. *ceretana*, Rer.

(Lám. 24, fig. 1-2)

1885.—*Fagus pliocenica*, Sap. var. *ceretana*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des S^c. Nat*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1891.—*Fagus pliocenica*, Sap. var. *ceretana*, Rer.—Saporta, G.: «Recherches sur la végétation du niveau Aquitainien de Manosque», *Mém. de la Soc. Géol. de France Paléontologie*; Mém. núm. 9.

Hojas membranosas, medianamente pediceladas, ovaladas y obtusas en el ápice; la mayor parte de las veces los dientes están obliterados y los nervios secundarios en número de doce pares.

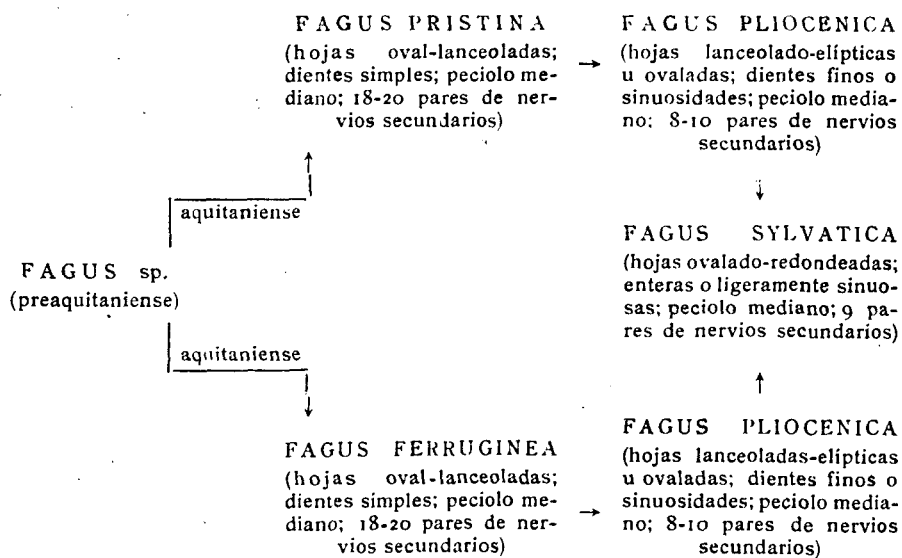
Yacimiento.—Can Pilbre, Padró, Barrancos de Vilella, Badés, Valltarga, Coll de Saig, Alp, Prast (muy abundante).

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Estudiadas en conjunto y en detalle todas las improntas referidas al género *Fagus* recogidas por nosotros en los yacimientos de la Cerdaña, hemos podido apreciar claramente caracteres que nos obligaron a formar con todas ellas dos grupos; en uno quedan incluídas todas aquellas hojas de forma ovalado-lanceolada con el borde del limbo provisto de dientes simples, con peciolo de mediano tamaño y poseyendo 18 a 20 pares de nervios secundarios. En el otro quedaron agrupadas las de forma más ovalada con el borde del limbo desposeído de dientes, presentándolos muy finos, apenas perceptibles o exclusivamente sinuosas y con un reducido número de pares de nervios secundarios, alrededor de 12 pares tan sólo. Teniendo ante nosotros ejemplares del representante actual de las hayas; es decir, el *Fagus sylvatica*, reconocemos en sus hojas la forma ovalada tendiendo ya a la redondez, ausencia total de dientes y, cuando más, ligeras sinuosidades en el borde, peciolo me-

diano y una mayor reducción en el número de nerviaciones secundarias, puesto que éstos sólo alcanzan la cifra de nueve pares. Ante este estudio comparativo y las apreciaciones de Saporta y de Depape y Fallot, creemos estar de acuerdo con la opinión de dichos autores y, a nuestro modo de ver, todas ellas son variaciones de una misma especie; el proceso de variación a partir de un *Fagus* preaquitaniense sería el siguiente: esta especie daría origen a dos formas principales: una, la americana o *F. ferruginea*, y otra, la europea o *F. pristina*, con los caracteres morfológicos señalados por cambio en el contorno de su limbo, pasando a ser lanceolado-elípticas u ovaladas, por desaparición de sus dientes o conservar pequeñas sinuosidades como reliquia de aquéllos y por reducción en el número de pares de nervios secundarios, llegándose a la forma *F. pliocenica* del Plioceno, que acentuando la redondez de su limbo la ausencia total de dientes o conservando a lo más ligera sinuosidad en el borde de su limbo y alcanzando la reducción máxima de pares de nervios secundarios, para quedar tan sólo con nueve, alcanzar la forma actual del *F. sylvatica*. Entre el *F. pliocenica* y el *F. pristina* se encuentran formas en la cubeta ceretana, con caracteres intermedios, entre las formas descritas y que indujeron a Rerolle a clasificarlas como *F. pliocenica*, var. *ceretana* y que, a nuestro modo de ver, no es más que una variación local del *F. pristina*.

Análogo proceso de reducción de nervios, dientes y cambio de forma se observa en el *F. ferruginea*, que deriva en el *F. pliocenica*, para acabar originando el actual *F. sylvatica*. Resumiendo, pues, en un cuadro lo anteriormente expuesto, el desarrollo evolutivo podría ser el siguiente:



También Rerolle hace un análisis muy minucioso sobre el *Fagus pliocenica*, sus relaciones y sus diferencias con otras especies, y llega a análogas consecuencias a las que nosotros hemos llegado, terminando su estudio con la siguiente propuesta, que transcribimos íntegramente: «Sería sabio agrupar en un haz común todas estas formas dispersas y con rasgos mixtos, que se desarrollan tan ampliamente desde el extremo norte o del oriente hasta las vertientes meridionales de los Alpes y los Pirineos hacia la aurora de los tiempos pliocenos. M. de Saporta ha propuesto ya reunirlos bajo el nombre de *F. pliocenica*, si bien él no ha hecho una descripción metódica de la especie creando el epíteto *miopliocénica* que podría ser más justo, adoptándose por mí esta manera de ver como la más razonable. Se podría establecer en la nueva especie varias subdivisiones, correspondientes a variedades locales, *arvenensis*, *italica*, *silesiaca*, etc. La var. *ceretana*, por ejemplo, debe permanecer distinta de las de las cineritas; sin duda está ligeramente más próxima al *F. sylvatica*, aunque las hojas están frecuentemente provistas de 12 pares de nervios y su fruto...»

Fagus (Castanea) castaneaefolia, Ung.

(Lám. 25, fig. 1)

1850.—*Fagus castaneaefolia*, Ung.—Unger, F.: «Genera et Species plantarum fossilium», pág. 405.

1862-74.—*Fagus (Castanea) castaneaefolia*, Ung.—Saporta, G.: «Etudes sur la végétation du Sud-est», *Ann. de Sciences Nat. Bot.*, 5.^a serie, t. VIII, figs. 70-71, lám. V, fgr. 7.

Hojas pecioladas, oblongo-lanceoladas, acuminadas, penninervias con el margen aserrado-mucronado.

Localidad.—Badés (frecuente) y Padró (rara).

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Los ejemplares a que se refiere la descripción consisten en hojas completas, a excepción de pequeñísimas porciones del ápice o del peciolo, que faltan en algunos ejemplares. La forma general es ovalada, alargada, ligeramente acuminada en el ápice y con el borde dentado, teniendo sus dientes muy pronunciados y agudos, siendo a ellos adonde van a desembocar los nervios secundarios que en número de 16 a 17 pares arrancan del principal bajo un ángulo muy agudo, rectos y paralelos;

aqué es recto y no demasiado grueso. A pesar del magnífico estado de conservación de estas improntas es imposible discernir nerviaciones de orden inferior, dada la extrema sutileza de los mismos.

Fagus pristina, Sap.

(Lam. 24, figs. 3-4)

1869-74.—*Fagus pristina*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 604.

Hojas membranosas; breve, pero peciolo bien destacado, oval-lanceoladas, aserradas, redondeadas o estrechadas en la base, brevemente acuminadas; 16 a 18 nervios secundarios, rectos, paralelos, alternos y subopuestos que salen bajo un ángulo de 45°.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Especie abundante y por lo común magníficamente conservada. Presentan corto peciolo, teniendo el limbo forma ovalada, si bien todos los ejemplares recogidos son redondeados en la base y agudos en el ápice. Del nervio medio, recto y bastante fuerte, salen numerosos nervios secundarios; 16 pares en casi todas ellas rectos, paralelos, subopuestos y muy próximos, desembocando cada uno de ellos en un diente agudo, lo cual hace dentado el borde del limbo.

Género *Castanea*, Adans

Castanea Unger, Heer.

(Lám. 25, pág. 2)

1869-74.—*Castanea Unger*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 610, pl. LXXXVII, figs. 1-6.

1945.—*Fagus (castanea?) castaneacolia*, Ung.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas anchas, oblongo-lanceoladas, acuminadas; dientes marginales anchos y obtusos; nervios secundarios numerosos, oblicuos, paralelos, desembocando en los dientes marginales, simples en toda su longitud, nervios transversos en ángulo recto, simples, rara vez ahorquillados,

formando una red primaria rectangular. Flores masculinas en glómérulos dispuestos en espigas. Cúpula subglobosa; espinas tenues; superficie interna rugoso-porosa; semillas lisas de 18 mm. de largas.

Localidad.—Padró.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Un solo ejemplar de esta especie, incompleto y no bien conservado, ha sido recogido. Su tamaño es grande y su forma alargada, contándose en ella hasta 11 pares de nervios, obtusos, paralelos entre sí y alternos. No se advierte otra nerviación de menor grado. Sus dientes son muy fuertes y agudos.

Schimper y Saporta dan también el nombre de *Castanea recognita* al *Fagus castanaefolia*, sinónimo a su vez del de *Castanea Unger*, y la comparan con la *C. pumila*. Schimper cree, con Saporta, que *Castanea recognita* y *C. Unger* son dos especies distintas y que más semejanza tiene con la actual *C. vesca* europea o asiática que con la *C. pumila*. Sin embargo, Zittel, al hacer referencia a esta sinonimia, parece sufrir un error al indicar que ambos autores la comparan con la *C. pumila*, cuando, como queda dicho, Schimper reseña en su obra la semejanza con *C. vesca*. Considera aquél la dificultad de establecer una nueva especie disponiendo de una sola hoja, y considera inútil toda discusión basada en materiales actuales para decidir el número de especies que vivieron durante el Terciario, ya que se duda entre la existencia de una sola o de dos. Ettingshausen no admite más que una y, sin embargo, la demostración que da con sus figuras no es suficiente, puesto que en esta especie, como en otras muchas, es preciso no prescindir de la variabilidad que a las hojas imprime la forma y el desarrollo de los dientes.

Castanea palcopumila, And.

(Lám. 25, fig. 3)

1885.—*Castanea palcopumila*, And.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV. Montpellier.

1945.—*Castanea palcopumila*, And.—Villalta, y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver». *Herda*, núm. III, fasc. II.

Hojas oblongo-lanceoladas, atenuadas en la base y acuminadas en el ápice; borde aserrado con los dientes agudos y recurvados hacia el

ápice; nervios secundarios numerosos, rectos y simples, saliendo del nervio principal bajo un ángulo agudo.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno, Plioceno.

Han sido recogidos varios fragmentos de hojas y algunas conservadas íntegramente, ya que incluso presentan el peciolo. Su forma es ovalada, alargada, y mide su totalidad 100 mm. de longitud por 58 mm. de anchura. Es aguda, sin llegar a ser acuminada en el ápice, y también se atenúa hacia el peciolo; sus bordes se presentan provistos de grandes dientes agudos dirigidos hacia la parte superior de la hoja, en cada uno de los cuales desemboca un nervio secundario; éstos están en número de 17 pares que salen del principal, grueso y destacado como ellos, bajo un ángulo agudo y paralelos entre sí.

Muestra esta especie ciertas analogías con la *C. recognita* y *C. Ungeri*; de ésta se diferencia por poseer dientes más anchos y obtusos y ser además más atenuada en la base. De la primera, por ser redondeada en su base y acuminada, por el contrario, en el ápice.

Esta especie es análoga a la *C. pumila*, Mx., que vive actualmente en América del Norte.

Género *Quercus*, L.

Quercus crassipes, Heer.

1855-59.—*Quercus crassipes*, Her.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 178, tab. CLI, fig. 28.

1869-74.—*Quercus crassipes*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 626.

1945.—*Quercus crassipes*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas coriáceas, subovaladas, redondeadas, enteras; nervios secundarios camptodromos; red muy destacada.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Dada como especie rara por los Sres. Villalta y Crusafont para la cubeta ceretana, recogemos aquí esta cita que nosotros no hemos podido ratificar.

Quercus denticulata, Rer.

(Lám. 28, fig. 1)

- 1885.—*Quercus denticulata*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.
1945.—*Quercus denticulata*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas ovaladas, con el ápice redondeado o mucronado, con el borde denticulado; nervios secundarios en número de 6-7 pares que salen del principal bajo un ángulo agudo, ascendientes hacia el borde.

Localidad.—Bellver.

Nivel estratigráfico.—Mioceno, Plioceno.

De contorno ovalado, presentan las hojas de esta especie, estrechada la base, mientras que en el ápice son redondeadas o mucronadas. El borde, a excepción de la zona inmediata al peciolo, está uniformemente denticulado, siendo sus dientes agudos, pequeños y ligeramente espinosos. Los nervios secundarios son escasos, nacen en ángulo agudo y, arqueándose hacia el ápice, llegan por medio de anastomosis a reunirse cerca del margen.

Quercus drymeja, Ung

(Lám. 28, fig. 4)

- 1855-59.—*Quercus drymeja*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 50, tab. LXXV, figs. 18, 19, 20.
1869-74.—*Quercus drymeja*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 638.
1945.—*Quercus drymeja*, Ung.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas largas, cortamente pecioladas, alargado-lanceoladas, estrechadas, gruesamente dentadas, coriáceas; nervios secundarios saliendo según un ángulo agudo; craspedódromas.

Localidad.—Badés y Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Bastante frecuente, ha sido posible recoger ejemplares perfectamente conservados. La forma de sus hojas es característica; son alargadas y lanceoladas, alcanzando los 75 mm. de longitud y sólo 13 de anchura, por lo que resultan estrechas. Sus bordes están dentados, excepción hecha de la parte más inferior, y cada diente presenta como un pequeño mucrón en su terminación; estos dientes son agudos y cortos. Presenta un nervio medio bastante destacado que se prolonga en un peciolo no muy largo, y de él salen los secundarios, que alcanzan el borde, incurvándose hacia él. Las hojas se estrechan en la proximidad del peciolo y son muy acuminadas.

M. Unger compara estas hojas a las del *Q. xalapensis*, Humb., de Méjico, aun cuando los dientes de esta especie son más largos y agudos y los nervios son menos numerosos. Se trata de una especie que goza de cierto confusionismo en cuanto a otras ha sido referida, pues incluso es posible su confusión con especies del género *Myrica*.

Es análogo al *Quercus halepensis*, H. B., de Méjico.

Quercus elæna, Ung.

(Lám. 28, fig. 2)

1855-59.—*Quercus elæna*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 47, tab. LXXIV, fgr. 11-14; LXXV, f. 1; t. III, página 178, tab. figs. 1-3.

1869-74.—*Quercus elæna*, Ung.—Schimper, O.: *Traité de Paléontologie végétale*, t. II, pág. 622.

Hojas coriáceas, brevemente pecioladas, oblongo-lanceoladas, con el margen revuelto y entero; nervios secundarios camptodromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Se trata de una hoja completa, con breve peciolo, de borde entero y forma lanceolada tal y como corresponde a los caracteres de la especie que nos ocupa. Su tamaño, incluido el peciolo, es de 53 mm. Su nerviación está perfectamente conservada, y observada con aumento puede llegar a discernirse en algunos puntos la forma de las mallas de su red

nerviosa, que es más o menos poligonal. Presenta un nervio medio bien destacado del que arrancan 12 pares de finos nervios secundarios que se arquean suavemente en su marcha ascendente hacia el ápice, siendo paralelos entre sí y alternos.

Heer reconoce analogías entre esta especie y el *Q. mexicana*, Humb. Bonpl., por su forma y longitud del peciolo. También las presenta con el *Q. virens*, Ait y *Q. cinerea*, Michx, de América del Norte.

Quercus hispanica, Rer.

(Lám. 26, figs. 1-4)

1885.—*Quercus hispanica*, Rer.—Rerolle, L.: «Etude sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Quercus hispanica*, Rer.—Villalta, J. F.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas gruesas o submembranosas, brevemente pecioladas, oblongo-elípticas u ovaladas, en la base obtusas, o subauriculadas o atenuadas en peciolo; ápice más o menos largamente acuspidado; margen crenado, dentado o sublobado; 7-10 pares de nervios secundarios desembocando en los dientes.

Localidad.—Padró, Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Se trata de la encina que debió ocupar vastas extensiones en la antigua Cerdaña, a juzgar por el gran número de hojas fósiles que han sido recogidas, y en las que se observa una variabilidad extraordinaria en su forma y dimensiones. Debido a esto, Rerolle considera dentro de la especie genuina dos variedades: *Q. hispanica*, var. *expansa* y *A. hispanica*, var. *cuspidata*.

El *Q. hispanica* genuina, próxima por su aspecto al actual *Q. lusitanica*, presenta su limbo de aspecto coriáceo, de contorno ovalado, a veces ovalado oblongo, con su base a veces inequilateral, pudiendo ser brevemente auriculado o redondeado o estrecharse poco a poco en peciolo; en el ápice son más o menos agudas. La región próxima a la base presenta los bordes enteros para a continuación festonearse con dientes muy obtusos, espaciados, que a veces por sus dimensiones pasan a ser verdaderos lóbulos. El nervio medio es muy destacado y de él

arrancan 7-10 pares de nervios secundarios, opuestos, alternos a veces, con frecuencia arqueados hacia el ápice, y que van a desembocar en los dientes o lóbulos del margen. En algunos ejemplares es fácil relativamente, dada su excelente conservación, observar y estudiar las nerviaciones de orden inferior; de los nervios secundarios salen los de tercer grado perpendicularmente a él, que se anastomosan entre sí, formando mallas alargadas, entre las que corren otros nerviecillos más finos que, a su vez, dan origen a nueva reticulación de mallas más o menos trapezoidales.

Este tipo, pues, de limbo alargado, redondeado y ligeramente estrechado en la base, con los lóbulos no muy grandes y bastante frecuente, pasa por formas intermedias al tipo que Rerolle denomina *Q. hispanica*, var. *cuspidata*, ya no tan abundante, caracterizada por su base largamente atenuada, lóbulos más fuertes, y, por ser mayores, en menor número, lo cual supone también una reducción en la nerviación. También formas intermedias unen esta variedad con la siguiente *Q. hispanica*, var. *expansa*, cuyo nombre indica ya el sentido de desarrollo de su limbo, pues en la proximidad del ápice aquél se ensancha notoriamente; por lo demás su contorno es ovalado y sus lóbulos son más numerosos y más redondeados. Como es natural, cuando hay tal polimorfismo foliar, existen siempre tipos extraordinarios, que en este caso son hojas de contornos elípticos lanceolado y dientes agudos recortados hacia el ápice, y que se apartan de los que como más característicos han sido descritos.

Considera Rerolle que si todas las formas que él considera y que pueden tenerse en cuenta más que como variedades como consecuencias de ese polimorfismo que a tantas especies vegetales caracteriza y del que el *Q. lusitanica*, con el que él compara su especie genuina, hubieran de referirse a un mismo tipo específico, sería muy difícil encontrar entre todas las especies fósiles una análoga. Es el *Q. Etymodris*, Ung., y, sobre todo, su variedad *canonica*, Masal, la que realmente se aproxima más, sobre todo al *Q. hispanica* genuina, si bien no por ello deja de mostrar algunos caracteres negativos, cuales son el poseer la base menos estrechada, los lóbulos algo más numerosos y el ápice algo menos acuminado. El *Q. hispanica*, var. *cuspidata* tiene más analogías con el *Q. Nimrodís*, Ung., y formas aliadas, tales como el *Q. ilicoides*, H., y el *Q. Buschii*, Web.

El establecimiento y comparación de especies no es cosa fácil en las pertenecientes al género *Quercus*, cuyo estudio, aun en la actualidad, necesita de grandes observaciones en detalles pequeñísimos para poder llevar en aquél cierta seguridad. Por ello, e interviniendo además el

particular polimorfismo de las especies de tal género, creemos poco práctico establecer comparaciones que simultáneamente tienen puntos comunes y caracteres negativos sin contar con otra base que la morfología externa: tal vez un estudio histológico fuera el único que pudiera dar luz a problema tan complejo como el que en el presente caso se plantea.

Quercus mediterranea, Ung.

- 1855-59.—*Quercus mediterranea*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 52, tab. LXXVI, figs. 13, 15, 17, 18.
1860-66.—*Quercus mediterranea*, Ung.—Unger, F.: «Sylloge plantarum fossilium», pág. 68.
1869-74.—*Quercus mediterranea*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 646.
1945.—*Quercus mediterranea*, Ung.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, número III, fasc. II.

Hojas coriáceas, ovaladas o elípticas, rápidamente acuminadas, agudas u obtusas, estrechadas en la base y redondeadas, aserradas con los dientes agudos; alrededor de nueve nervios secundarios craspedódromos.

Localidad.—Badès.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Tampoco ha sido recogido por nosotros ningún ejemplar referible a esta especie, y tan sólo ha sido hallado uno que concuerda, según los señores Villalta y Crusafont, exactamente con las figuras de Unger.

Para Massalonga, el *Quercus mediterranea* es idéntico a la variedad *micredonta* del *Q. ctymodrys*, Ung.

Quercus neriifolia, Al. Br.

(Lám. 27, fig. 2-3)

- 1850.—*Quercus neriifolia*, Al. Br.—Unger, F.: «Genera et species plantarum fossilium», pág. 403.
1855-59.—*Quercus neriifolia*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 45, tab. I, fig. 3; II, fig. 12; LXXIV, figs. 1-6, fig. 16 a, b, c (glands), t. III, pág. 178, tab. CLII, fig. 3.

- 1869-74.—*Quercus neriifolia*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 621.
- 1945.—*Quercus neriifolia*, Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pecioladas, subcoriáceas, alargado-lanceoladas, acuminadas, enteras, o denticuladas hacia el ápice; nervios secundarios numerosos, camptodromos. Glande pequeño, oval, de 8-11 mm. de largo, apiculado y longitudinalmente estriado.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Como relativamente abundante se cita para la depresión de Bellver esta nueva especie de *Quercus*, algunos de cuyos ejemplares se encuentran perfectamente conservados. Presentan forma alargado-lanceolada, y tanto en su ápice, por ser acuminada, como en su base, es por ambos extremos bastante aguda. Los bordes, no bien conservados en su totalidad, son dentados. Presenta un nervio medio bien destacado que se prolonga en un peciolo incompleto, y de él ligeramente arqueados salen los nervios secundarios, opuestos los más inferiores y alternos los restantes, terminándose todos en los dientes; se cuentan hasta 12 pares. Estas hojas alcanzan un regular tamaño, ya que miden unos 100 mm. de largo por 24 de ancho.

Tiene esta especie gran semejanza con el *Q. imbricaria*, Michx, y *Q. Phellos*, L., y aun más con el *Q. Skinneri*, Beuth, de Guatemala, si lo que se compara es exclusivamente los órganos foliares, pues en sus frutos se advierten ya notorias diferencias; por los caracteres de sus glandes es con el *Q. Phellos*, L., de América del Norte, con la especie que mayores afinidades presenta.

Quercus praecursor, Sap.

(Lám. 27, pág. 4)

- 1869-79.—*Quercus praecursor*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 648.
- 1885.—*Quercus praecursor*, Sap.—Rerolle, L.: «Etude sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

Hojas largas, de 6-8 cm.; margen revuelto, siempre entero; nervios numerosos saliendo bajo un ángulo agudo; cara inferior probablemente subtomentosa y la superior lisa. Glándula grande, oval, algo cilíndrico, estrechado en el ápice.

Localidad.—Torrente de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Presentan sus hojas un contorno ovalado ligeramente emarginado en la base y terminado en punta no muy aguda en el ápice; sus bordes son enteros y robustos: ningún ejemplar de los recogidos presenta completo el peciolo. Del nervio medio, que asciende incurvándose suavemente en su recorrido salen 12 pares de nervios secundarios bajo un ángulo bastante abierto y más o menos oblicuos.

A pesar de su semejanza con el actual *Q. Ilex*, dada especialmente por la forma y dimensión del peciolo, el contorno más alargado de nuestra encina fósil, así como el mayor número de nervios secundarios, restan, sin embargo, de ella cierto parentesco. Otro carácter que destaca en nuestra especie de Cerdaña es la ausencia de dientes espinosos, lo cual no representaría en ella más que un dato relacionado con la dulzura del clima plioceno.

Quercus præilex, Sap.

(Lám. 28, pág. 3)

1885.—*Quercus præilex*, Sap.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Quercus præilex*, Sap.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas brevemente pecioladas, coriáceas, ovalado-oblongas, redondeadas en la base, más o menos apiculadas en el ápice, con los bordes ligeramente revueltos y dentados en la parte superior; 7-13 pares de nervios secundarios que, bajo un ángulo agudo, salen del principal y arqueándose se unen en las proximidades del margen, desembocando en los dientes.

Localidad.—Badés, Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Escasas y no bien conservadas han sido recogidas algunas improntas referibles a tal especie. Presentan su contorno ovalado, provistas en la parte superior del limbo de escaso número de dientes agudos, dirigidos hacia el ápice; su base es redondeada o ligerísimamente escotada o auriculada. No es perceptible con suficiente claridad su nerviación, pues dado que la mayor parte de los restos recogidos son moldes, conservan mal o apenas es visible el número de nervios; sin embargo, si se aprecia en algunos ejemplares que los secundarios salen del principal bajo un ángulo muy abierto y que, curvándose rápidamente en arco, llegan a unirse unos a otros en las proximidades del borde.

Quercus salicina, Sap.

(Lám. 27, fig. 1)

1869-74.—*Quercus salicina*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, p. 619, pl. LXXXVII, fig. 13.

Hojas peciolañas, elípticas y elíptico-alargadas, de la base al ápice estrechadas, enteras; nervios secundarios numerosos, saliendo bajo un ángulo muy abierto y camptodromos formando una red poligonal irregular.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Atribuimos a esta especie una hoja, en bastante buen estado de conservación y que coincide en su aspecto morfológico con la figura dada por Schimper. Se trata de una hoja alargada, de forma elíptica, de bordes enteros, que no conserva ni el ápice ni el peciolo. Posee un nervio central grueso del que salen los secundarios, apreciables en número de nueve, de marcha irregular ascendente para alcanzar el borde de la hoja; son enteros y ligeramente curvos. En algunas zonas es perfectamente clara la disposición de sus nervios terciarios, perpendiculares en su salida al nervio secundario, y forman con los de orden inferior una red de mallas poligonales bastante grandes, pero muy irregulares.

Por la forma y nerviación de sus hojas es análogo al *Q. imbricaria*, Willd., y al *Q. laurifolia*, Michx., de América del Norte y, sobre todo, manifiesta gran semejanza con el *Q. Phellot* marítimo, Michx.

Quercus, sp.

Ha sido recogido en Coll del Saig un fragmento de hoja que por sus caracteres parece probable pertenezca a una especie de tal género, pero que resulta difícil determinar por lo incompleto de aquélla. El peciolo, aunque corto, está bien desarrollado; la base es redondeada y el borde entero. La nerviación, perfectamente conservada, muestra un nervio central grueso del que arrancan los secundarios, también muy destacados, alterno e incurvados hacia el ápice.

Coincide en su aspecto y caracteres con la cita análoga que Rerolle da en su trabajo, sin que tampoco haga la determinación específica, y que compara con el *Q. Heceri*, entre otras especies, con las que tiene asimismo alguna analogía. Entre las especies actuales, para Rerolle, con las que mayor semejanza tiene es con el *P. Plaffingeri*, Kotoch, del Asia Menor, y el *Q. virens*, Art., de California.

Quercus weberi, Heer.

1855-59.—*Quercus weberi*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 179, tab. CLI, figs. 7-10; II, tab. LXXXIV, figura 15.

1945.—*Quercus weberi*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pequeñas, pecioladas, lanceoladas u ovalado-lanceoladas, acuminadas, dentadas, rara vez enteras; nervios secundarios abundantes.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Con cierta duda atribuimos algunas hojas incompletas a esta especie que, por los caracteres que en ellas pueden apreciarse, parecen identificarse con esta especie que también Rerolle cita para la cubeta cerezana y que aparece figurada en su obra. Se trata de ejemplares que en una observación ligera podían referirse al *Q. drymeja*, pero que son fácilmente separables tan pronto se establece comparación entre ellos, por la disposición de los dientes de su borde, más irregulares y redondeados que el *Q. weberi*; todos los fragmentos recogidos presentan también una tabla mucho menor; pero, como dejamos dicho, por no contar con elementos suficientes nos abstenemos de dar tal especie como segura ni de incluirla entre las que hemos clasificado como *Q. drymeja*.

ORDEN MIRICALES

Familia MIRICACEAS

Género *Myrica*, L

Myrica salicina, Ung.

(Lám. 20, fig. 1)

1855?59.—*Myrica salicina*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 36, tab. LXX, fgr. 18-20; LXXI, fgr. 1-4; t. III, pág. 176, tab. CL, fgr. 19-20.

1869-74.—*Myrica salicina*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 552.

1885.—*Myrica salicina*, Ung.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Myrica salicina*, Ung.—Villalta, J. F., y Crusafunt, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas coriáceas, oblongo-ovaladas, esirechadas en la base y decurrentes en peciolo, con el ápice muy acuminado; nervio medio fuerte.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Ha sido recogido un ejemplar no completo, ya que la parte apical de la hoja falta totalmente. Su aspecto delata la consistencia coriácea de aquélla, en la que se marca un nervio medio bastante grueso, del que subopuestos y no paralelos entre sí salen bajo un ángulo bastante agudo los nervios secundarios que se incurvan en su marcha ascendente hasta alcanzar el borde de la hoja, completamente entero. En una de aquélla se ven a simple vista las ramas que anastomosando unos nervios con otros da origen a una red de mallas poligonales bastante grandes.

La hoja tiene forma ovalada y su limbo alargado se prolonga a lo largo del peciolo, perfectamente conservado, siendo, por tanto, decurrente.

M. de Saporta la compara a *M. lauricola*, de Louisiana, por el aspecto de su contorno y consistencia, si bien por el de su nerviación parece

semejante más con la *M. Burmanni*, E. Mey, del Cabo. Para Heer, su semejanza es con las hojas de *Drymis Winteri*, Fort.

Myrica Lindobonensis (Ett.), Heer.

(Lám. 20, fig. 2)

1855-59.—*Myrica Lindobonensis* (Ett.); Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 34, tab. LXX, fgr. 5, 6; t. III, página 176, tab. CL, fgr. 16-17.

1869-74.—*Myrica Lindobonensis* (Ett.), Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 558, pl. LXXXV figuras 1-2.

Hojas membranosas, oblongo lanceoladas o sublineales, anchas; nervios secundarios desembocando en los lóbulos más finos en el ápice y camptodromos.

Localidad.—Bor.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Magníficamente conservados han sido recogidos algunos ejemplares de esta especie, que concuerdan exactamente con la descripción y figuras dadas por Schimper. Su forma es oblongo lanceolada, alargada, y presenta íntegro el peciolo. Su borde está irregularmente dentado, siendo sus dientes bastante pronunciados y agudos. La hoja, en su totalidad, mide 56 mm. de largo y 11 de ancho. Presenta un nervio medio bien destacado, siendo los secundarios arqueados hasta el ápice, aunque se ven muy difícilmente y salen de aquél aproximadamente bajo un ángulo de 45°.

ORDEN YUGLANDALES

Familia YUGLANDACEAS

Género *Juglans*, L

Juglans acuminata, Al. Br.

(Lám. 44, fig. 1-3)

1852.—*Juglans acuminata*, Al. Br.—Otto Weber, C.: «Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation», *Paleontographica*, t. II, pág. 210, tab. XXIII, fig. 8.

- 1855-59.—*Juglans acuminata*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 88, tab. CXXVIII, CXXIX, fgr. 1-9.
1869-74.—*Juglans acuminata*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 239, pl. CII, fgr. 1.
1885.—*Juglans acuminata*, Al. Br.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.
1945.—*Juglans acuminata*, Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pecioladas, ovalado-elípticas y ovalado-lanceoladas, enteras en el borde, frecuentemente onduladas; nervios secundarios de 10-14 en cada lado.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Presenta hojas acuminadas con los bordes enteros de forma ovalada y brevemente pecioladas. El nervio medio está muy destacado y de él salen los secundarios, alternos y bastante numerosos.

Se trata de una especie muy frecuente y extendida desde el Mioceno medio hasta el final de este período y desde Italia y Hungría hasta Groenlandia y a las costas occidentales septentrionales de América del Norte.

Por la forma y tamaño de sus foliolas, e incluso de fragmentos de nueces, Heer refiere esta especie al *J. regia*; no hay duda, desde luego, que esta especie presenta variaciones dentro de las que queda incluida el *J. acuminata*.

Juglans vetusta, Heer.

(Lám. 44, fig. 4)

- 1855-59.—*Juglans vetusta*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 90, tab. CXXVII, figs. 40-44.
1869-74.—*Juglans vetusta*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 240, pl. CII, fig. 3.

Hojas pecioladas oblongas con el ápice obtuso, enteras; nervios secundarios alrededor de 10-20.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

A pesar de ser una especie muy abundante, no se ha recogido ningún ejemplar totalmente entero ni en el que pueda apreciarse claramente la nerviación, ya que sólo el nervio medio es el que destaca, a simple vista; con ayuda de la lupa se disciernen los nervios secundarios, abundantes, próximos y sensiblemente paralelos; en algunas zonas se conservan los nerviecillos de orden inferior que forman una malla poliédrica irregular. Las hojas son ovaladas y alargadas, pecioladas, con sus bordes enteros y obtusas en el ápice, estrechándose, por el contrario, ligeramente en su unión con el peciolo.

Según Schimper, pudiera esta especie pertenecer a una de las numerosas formas del *J. acuminata*. Para Heer, los *Rhododendron rugosum* y *R. retusum* podría atribuirse a este nogal; sin embargo, su base, oblicua, los excluye en todo caso del género *Rhododendron*. M. de Ettingshausen refiere esta especie al *J. parschlugiana*.

Genero **Carya**, Nutt.

Carya bilinica, Ung.

(Lám. 45, fig. 1)

1855-59.—*Juglans bilinica*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 90, lám. CXXX, figs. 5-19.

1869-74.—*Carya bilinica*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 257, lám. CII, figs. 11 12.

Frutos (drupas) ovales, pedicelados, con seis ángulos y 1 cm. de largo. Las hojas son brevemente pecioladas, ovalado-oblongas u ovalado-lanceoladas, acuminadas, irregularmente aserradas, inequiláteras o casi inequiláteras; nervios secundarios simples, camptodromos.

Localidad.—Prats.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior y superior.

El ejemplar al que se refiere la descripción es una hoja casi completa y cuyos caracteres no se ven alterados ni enmascarados por la falta de un pequeño trozo de su limbo. La hoja tiene forma oval-lanceolada, con el ápice acuminado y brevemente peciolada, siendo la forma de su borde poco visible, aunque en algunos trozos limpios de margas

se dibujen débilmente pequeños dientecillos. Su parte basal es muy ancha y marcadamente disimétrica, siendo la parte izquierda del limbo más ancha y sus nerviaciones bajo un ángulo aproximado de 45-50°, mientras que la parte derecha es más estrecha, saliendo sus nerviaciones bajo el mismo ángulo aproximadamente. Los nervios secundarios son abundantes, contándose hasta doce pares, alternos, camptodromos y ligeramente curvados hacia el ápice. El nervio principal es ligeramente convexo, con la convexidad dirigida hacia la parte más ancha del limbo. Las nerviaciones de tercer orden son muy finas, pero perfectamente visibles, y forman una red floja, poco densa, groseramente poligonal, relacionando entre sí las nerviaciones secundarias. Su longitud total es de unos 47 mm.

Género *Pterocarya*, Kth.

Pterocarya denticulata (O. Web), Heer.

1855-59.—*Pterocarya denticulata* (O. Web.), Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 94, tab. CXXXI, figs. 5-7.

1869-74.—*Pterocarya denticulata* (O. Web.), Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 260.

1945.—*Pterocarya denticulata* (O. Web.), Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de la Cerdaña», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pennadas, con foliolas sentadas, lanceoladas, acuminadas, fuertemente aserradas; nervios secundarios numerosos.

Localidad.—Padró.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

No hemos recogido ningún ejemplar perteneciente a esta especie y de la que los Sres. Villalta y Crusafont poseen una bella impronta formada por un fragmento de rama con varias hojas de forma lanceolada con el margen muy aserrado y con las foliolas algo disimétricas. Se destaca un nervio central del que los nervios secundarios salen curvándose hacia el margen más intensamente en la parte más estrecha de las hojas, bajo un ángulo aproximado de 55°. Existen además nerviaciones secundarias incompletas que al unirse con otras ramas transversales dan una red de mallas poligonales de diferentes tamaños.

O. Heer compara estas hojas con las de la *Pt. caucasica*. C. A. Mey. con las cuales ofrecen, en efecto, grande semejanza.

ORDEN SALICALES

Familia SALICACEAS

Género *Populus*, Tournef.

Populus canescens, Sm. *pliocénica*, Rer.

1885.—*Populus canescens*, Sm. *pliocénica*, Rer.—Rerolle, L.: «Études sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat*, 3^a série, t. IV.

1945.—*Populus canescens*, Sm. *pliocénica*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas subdeltoideas, con la base redondeada y acuminadas en el ápice; borde parcialmente crenulado; nervios primarios laterales ramificados exteriormente, los secundarios arqueados y los terciarios formando una red con los nervicillos de orden inferior, muy fina.

Localidad.—Barranco de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

No ha sido hallada por nosotros impronta alguna referible a esta especie que Rerolle da como bastante rara para la cubeta ceretana. Según dicho autor, sus hojas son poco orbiculares, más bien subdeltoideas, con la base redondeada y el ápice agudo y prolongado. Los bordes sólo en parte están hendidos. Cree se trata de un *P. canescens*, Sm., intermedio entre *P. tremula* y *P. alba*, actuales.

Se señala de esta especie como carácter muy expresivo el indicar con su presencia estación fresca y montuosa.

Populus mutabilis, Heer.

(Lám. 29, fig. 6)

1855-59.—*Populus mutabilis*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 19; t. III, pág. 173, tab. LXIII.

1869-74.—*Populus mutabilis*, Heer.—Schimper, O.: *Traité de Paléontologie végétale*, t. II, pág. 694, pl. LXXXVIII, figs. 15.

Hojas muy variables, ordinariamente largamente pecioladas, ovales, ovalado elípticas y lanceoladas, enteras, crenadas, rara vez crenuladas; suborbiculares, oblongas o lanceoladas. Amentos femeninos de 5 cm. próximamente de largo; escamas ovalado-redondeadas, imbricadas; brácteas cuneiformes laciniadas en 6-8 divisiones; cápsulas oblongo-ovaladas, tri-valvas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior y Plioceno.

Se han recogido varios ejemplares, si bien ninguno conservado por entero. El carácter más destacado de todos los ejemplares es su largo peciolo, ya que alcanza 22 mm. en algunas hojas. Su contorno es ovalado elíptico y sus bordes son enteros, aunque en algunos, hacia su parte apical, se advierte algún diente extraordinariamente fino. Su nervio principal es bastante fuerte y los nervios secundarios que de él salen lo hacen bajo un ángulo muy agudo, están bastante espaciados, contándose frecuentemente hasta seis pares de nervios, todos ellos arqueándose para alcanzar el borde. No se advierte con detalle suficiente para su descripción la nerviación de orden inferior. Es análogo al *P. euphratica*, Dec., de Siria, del cual parece el prototipo.

Populus primigenia, Sap.

(Lám. 29, fig. 4-5)

1869-74.—*Populus primigenia*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 692.

Hojas alguna vez muy anchas, ovales, suborbiculares u orbiculado-subdeltoideas, débilmente acuminadas; bordes dentados; seis nervios principales laterales, los dos más inferiores aproximados al margen y los cuatro superiores insertos un poco por encima de la base aproximadamente alternos; los secundarios alternos, bastante distantes, camptodromos.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Bastante deformados, han sido recogidos moldes y ejemplares de hojas de un chopo referible a esta especie. Son largamente pecioladas,

acuminadas y de forma suborbicular. Sus bordes están irregularmente dentados, siendo sus dientes largos y agudos. El nervio principal es grueso y se prolonga en un largo peciolo que alcanza, a pesar de estar incompleto, los 14 mm. Los nervios secundarios salen arqueados de aquél en número de cinco pares perfectamente visibles, ya que los basilares, por ser donde más alterada está la hoja, no es posible determinar su forma ni posición.

M. de Saporta compara estas hojas con las del *P. laurifolia*, Ledeb., y *P. caudicans*, Mich., creyendo que la especie descrita es intermedia entre estas dos.

Populus tremula, L. (*pliocenica*, Rer.).

(Lám. 29, fig. 3)

1885.—*Populus tremula*, L. var. *pliocenica*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

1945.—*Populus tremula*, L. var. *pliocenica*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas redondeadas, con el borde totalmente sinuoso-crenulado; nervios primarios basilares ramosos hacia el exterior; los secundarios son alternos o subopuestos; los terciarios forman con ellos una red finísima.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Las hojas presentan contorno redondeado, algo más anchas que largas y provistas en los bordes de dentelladuras desiguales.

La nerviación, muy clara, muestra los nervios primarios laterales, que arrancando de la base de la hoja forma ángulos bastante agudos; se ramifican hacia el exterior, enviando una rama a cada diente, y, por último, se unen al primer par de secundarios que, a su vez, se unen con los del par siguiente. Los nervios secundarios, aunque bien desarrollados, son escasos; la malla formada por éstos presenta retículos muy amplios y un gran número de mallas son poligonales.

Ofrecen gran analogía con el actual *P. tremula*, lo cual le hace considerarle a Rerolle como tal, si bien le añade el calificativo de *pliocenica*, que no debe entenderse en el sentido de variedad.

Tiene cierta semejanza con otras especies fósiles, tales como el *P. heliadum*, Ung., si bien difiere por poseer éste las hojas más anchas y cuadrangulares. El *P. Richardsoni*, H., las tiene más acuminadas; el *P. bremulaefolia*, Sap., presenta los nervios laterales primarios más ascendentes y sus dientes menos fuertes.

Es especie que persiste en nuestros días muy extendida por el hemisferio norte; parece, sin embargo, faltar en América.

Género *Salix* Tournef.

Salix cf. *denticulata*, Heer.

1855-59.—*Salix denticulata*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 30, tab. LXVIII, figs. 1-4.

1869-74.—*Salix denticulata*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 669.

1945.—*Salix denticulata*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pequeñas, oblongas o lanceolado-lineales, enteras en la base.

Lócalidad.—Santa Eugenia, Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Por un ejemplar incompleto y que recuerda los caracteres propios de la especie, los Sres. Villalta y Crusafont citan para la cubeta ceretana esta nueva Salicácea que nosotros reseñamos aquí, a pesar de que no la hemos conseguido recoger.

Salix media, Heer.

(I lám. 29, fig. 2)

1855-58.—*Salix media*, Heer.—Ludwig, R.: «Fossile Pflanzen aus der mittleren Etage der Wetteraner-Rheinischer Tertiär-Formation», *Palaeontographica*, t. V, pág. 142, tab. XXXI, fig. 3.

1855-59.—*Salix media*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaire Helvetia».

1859-61.—*Salix media*, Heer.—Ludwig, R.: «Fossile Pflanzen aus der älteste Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiär-Formation», *Palaeontographica*, t. VIII, pág. 93, tab. XXVIII, figs. 1-4.

1869-74.—*Salix media*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 674.

Hojas alargado-lanceoladas, obtusas en la base y con el ápice acuminado.

Localidad.—Barranco Vilella.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Disponemos de un ejemplar casi completo y ligeramente deformado, pero cuyo estudio morfológico nos ha inducido a clasificarlo como tal. Se trata de una hoja alargada y estrecha, pues mide aproximadamente 96 mm. de largo por 19 de ancho; en el ápice se estrecha, haciéndose ligeramente acuminada, siendo obtusa en su base. El borde es entero. Posee un nervio medio central recto y bien desarrollado, y de él salen los nervios secundarios.

Salix tenera, Al. Br.

(Lám. 29, fig. 1)

1855-59.—*Salix tenera*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 32, tab. LXVIII, figs. 7-13; t. III, pág. 175.

1869-74.—*Salix tenera*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 674.

1945.—*Salix tenera*, Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Herdia*, núm. III, fasc. II.

Hojas lanceoladas 4-7 veces más largas que anchas, tenues, estrechadas del ápice a la base; largamente pecioladas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Han sido recogidos bastantes ejemplares, todos en forma de moldes, por lo cual es imposible de apreciar en ellos los detalles de su nerviación. Su forma es lanceolada, si bien fuertemente estrechada en el ápice, siendo también aguda en su base; sus bordes son enteros.

ORDEN URTICALES

Familia ULMACEAS

Género *Ulmus*, L.

Ulmus Braunii, Heer.

(Lám. 30, fig. 4-5)

1855-59.—*Ulmus braunii*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 59, tab. LXXIX, figs. 14-21; t. III, pág. 181, tab. CLI, fig. 31.

1869-74.—*Ulmus braunii*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 724.

Hojas pecioladas, inequiláteras, acorazonado-elípticas o acorazonado-lanceoladas, doblemente dentadas con los dientes cónicos; nervios secundarios en número de 10 a 13. Fruto largamente peciolado; ala ancha.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Un fruto, magnífico por su conservación, ha sido el único ejemplar de esta especie recogido. Carece de peciolo y su ala, de bordes lisos, alcanza los 5 mm. de anchura, envolviendo completamente el aquenio, a excepción hecha de uno de sus extremos, en que manifiesta una escotadura, ya que ésta es bipartida en el ápice. La nerviación se observa con toda claridad y consiste en numerosos fascículos ramificados que radialmente atraviesan en toda su superficie.

Sus frutos son análogos a los del *U. uliata*, Ehr. (*U. effusa*, Willd) y en su aspecto general a la *Planera aquatica*, Gm., de América del Norte y Carolina.

Género *Zelkova*

Zelkova Ungeri, Ett.

(Lám. 30, fig. 1-3)

1855-59.—*Zelkova Ungeri*, Ett.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 60, tab. LXXX; t. III, pág. 182.

- 1869-72.—*Zelkova Unger*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 714, pl. LXXXIX, figs. 9-15
1915.—*Zelkova Unger*, Ett.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, fasc. II.

Hojas brevemente pecioladas, raramente sentadas, de tamaño variable, ovaladas, acuminadas u oval-lanceoladas, bastante insimétricas en la base, aserradas o crenuladas regularmente, dientes grandes; nervios secundarios 7-14; frutos pequeños, subglobosos.

Localidad.—Santa Eugenia, Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Existe un gran confusionismo en cuanto a la clasificación de las especies de este género se refiere; han sido descritas varias y fundamentada su diferenciación en pequeños detalles. El autor que mejor trata esta cuestión es Saporta en su obra «Recherches sur la végétation du niveau aquitain de Manosque» y que vamos a ir analizando, pudiéramos decir, párrafo por párrafo. El considera y describe dos especies: la *Zelkova Unger*, Ett., y la *Zelkova protokcaki*, Sap. Respecto a la primera señala la opinión de Heer que las considera, salvo pequeños detalles de nerviación y tamaño de los frutos, como muy próxima a la *Zelkova crenata*, Spach, con la cual Goepper está dispuesto a identificarla; con esto dejamos señalada la semejanza entre la *Zelkova Unger*, Ett., y la *Zelkova crenata*, Spach.

La *Zelkova Unger*, Ett., de Schosnitz (Silesia) es muy próxima a la *Zelkova protokcaki*, Sap., a la cual Saporta se siente inclinado a reunir, si bien añade este autor que existe a su vez una gran afinidad entre esta segunda especie y la *Zelkova Kcaki*, Miq. Tenemos, pues, ante la vista, otra semejanza que no debemos olvidar: la de la *Zelkova Kcaki*, Miq., con la *Zelkova protokcaki*, Sap., y por serlo ésta con la *Zelkova Unger*, Ett., quedan relacionadas ambas entre sí.

Al hablar de su *Zelkova protokcaki*, Sap., señala que no es posible la confusión con ninguna de las especies a que anteriormente hemos hecho referencia por ser sus hojas más grandes, siempre acuminadas, ovaladas en la base y más o menos desiguales, presentando además un contorno alargado, forma lanceolada insensiblemente terminada en punta. La reconoce como una especie intermedia entre la *Zelkova Kcaki*, Miq., y la *Zelkova stipulacea*, Franch., por poseer caracteres comunes a las dos. Es esta última la que a su parecer está más relacionada con los restos de Schosnitz, siendo también asimilable a la *Zelkova sub-*

keaki de Rerolle. Ahora bien: el propio Saporta, en párrafos anteriores, confiesa que está inclinado a reunir la *Zelkova protokeaki*, Sap., con la *Zelkova Unger*, Ett., de Schossnitz, y esto constituye ya una confusión no pequeña. Aumentase ésta más al considerar que de la *Zelkova Unger*, Ett., dejamos dicho anteriormente presenta grandes analogías con la *Zelkova crenata*, Spach., lo cual no está de acuerdo con lo que posteriormente Saporta dice que es imposible una confusión, o sea que, según lo que acabamos de exponer, la *Zelkova subkeaki*, Rer., es asimilable a la *Zelkova protokeaki*, Sap.; ésta, muy próxima a la *Z. Unger* Ett., y ésta, a su vez, a la *Z. crenata*, Spach., con lo cual parece lógico suponer que algunas de las especies que se han considerado como tales son a lo sumo variedades de una raza primitiva que dió origen más tarde a las formas que se observan a lo largo del Mioceno hasta nuestros días, y cuyo fenómeno es observado con bastante frecuencia en Paleobotánica, al recibir una misma especie diversos nombres específicos, según las variedades locales a que ha dado lugar. En lo que a dibujos se refiere, comparando las figuras que da para la *Z. Unger* y la *Z. protokeaki* que describe, con las hojas de la actual *Z. crenata*, es patente la analogía de sus figuras números 8 y 9 de la lámina XV (lám. XIX), correspondientes a la *Z. protokeaki* el número 3 de la lámina XXXI, y la de la hoja figura número 6 de la misma lámina de aquel autor, clasificada como *Z. Unger* con la que lleva el número 4 en mi lámina XXXI

Rerolle da para la *Z. subkeaki* que él considera como nueva especie los siguientes caracteres que no reconoce en la *Z. crenata*: hojas truncado-redondeadas o acorazonadas: ápice acuminado; 7-13 nervios secundarios y bifurcado alguno. Nosotros, en la *Z. crenata* actual, recogida en el Jardín Botánico de Madrid, hemos encontrado hojas con análogos caracteres a los dados por Rerolle para su nueva especie, según se indica en los esquemas que se incluyen en el texto, sacados del natural, lo cual nos induce a creer que en esta Ulmácea, al igual que lo que sucede en muchísimos otros vegetales, existe un gran polimorfismo foliar, causante de que restos pertenecientes a la misma especie hayan sido considerados como de diferente circunstancia, manifestada también por Heer, Saporta y Massalonga, entre otros.

Reconoce Rerolle la similitud de la *Z. crenata* con la *Z. Unger* al haber atribuido el mismo a la segunda especie las hojas que ahora clasifica como pertenecientes a la primera; considera, influenciado por Nathorst, que dos especies próximas fueron susceptibles de mezclarse por hibridación, y mientras una de ellas permanece relacionada con la *Z. Unger*, la otra es preciso relacionarla con la ~~forma relegada actual~~

mente al Extremo Oriente. La primera, ya él mismo está de acuerdo en cuanto a la variabilidad de sus caracteres, y respecto a la segunda, o *Z. crenata*, separada de la primera por variaciones de tamaño en el fruto, como Saporta y Unger refieren a ella los restos fósiles de Kourni y Cantal, él, considerando que las diferencias que él aprecia son muy ligeras y además difíciles de observar, clasifica también como *Z. crenata* las improntas por él recogidas.

Al hacer la descripción de su *Z. subkeaki* cita la *Z. Keaki fossilis* que Nathorts relaciona con la misma especie que actualmente vive en el Japón, y establece la comparación entre las hojas fósiles por él recogidas y las figuras que aquel autor da de su variedad fósil, declarando que no ve caracteres seriamente apreciables que las separen. Explica esto siguiendo los trabajos de Heer y Saporta, según los cuales muchas formas vegetales han tenido el Polo Norte por punto de partida y centro de radiación de sus migraciones en la época terciaria, por lo cual «dos formas casi idénticas pueden encontrarse en puntos muy alejados, sin que exista entre ellos unión alguna; por esta razón estas dos ramas divergentes nacidas de un mismo tronco por haber encontrado en una y otra parte medios semejantes han efectuado su evolución de una manera sensiblemente paralela». Considera muy difícil la separación entre las dos especies *Z. Ungerii* y *Z. Keaki*, ya que, según Rerolle, el mismo Unger y Massalonga dibuja y describe, respectivamente, hojas que clasifican como de la primera, mientras que él reconoce en sus dos caracteres los distintivos y peculiares de la segunda. Únicamente—dice—cuando se dispone de una cantidad de hojas excelentes es fácil distinguir los dos tipos.

M. L'Abbé Boulay, en su «Flore pliocène du Mont-Doré», cita la *Z. crenata* y la *Z. Ungerii*, y al hablar de ésta dice textualmente: «Desde el punto de vista histórico, todas estas hojas, comprendida también la que ha sido referida a *Z. Crenata*, pertenece a la *Z. Ungerii* de los paleontólogos, tipo muy extendido en toda la Europa terciaria, desde la base del Mioceno, pero la mayor parte de los autores que las han descrito no se han preocupado más que raramente en comparar estas hojas fósiles con las de la *Zelkova* de nuestros días.»

En su «Contributions à la flora fossile du Japon» M. Nathorst ha dibujado en la pl. VIII, fig. 3, con el nombre de *Z. Keaki* una hoja que no difiere gran cosa de las que yo represento en la lámina correspondiente de mi atlas como *Z. Ungerii*.

M. Rerolle ha recogido en la Cerdaña hojas muy semejantes a las del lago Chambon; las engloba bajo el nombre de *Z. subkeaki*; una de

estas hojas, pl. IX, fig. 12, parece ser de *Z. acuminata*, mientras que la figura 13 semeja más la *Z. crenata*.

Estudiando a Massalonga, a propósito de la *Z. Unger*i, confiesa no existir especie de mayor variabilidad y «fácil de conducir a engaño», ya que tanto por su forma oval, oval acuminada, oval lanceolada, igual en la base, apenas desigual, oblicua, truncada, con 7 a 14 nervios secundarios, ya rectilíneos y casi paralelos, ya arqueados, simples o bifurcados; también su margen con dientes grandes o pequeños y con muy diversos tamaños comprendidos entre los 18 a los 16 mm. de largo por 8 a 35 de ancho, así lo confirman.

Igualmente los Sres. Crusafont y Villalta, en su trabajo sobre la flora de la depresión de Bellver, advierten ya alguna semejanza entre la *Z. crenata* y la *Z. Unger*i, aun cuando admiten la existencia de las tres especies citadas. Se expresan así: «Algunas de las formas de tamaño mediano se hallan más próximas a la *Z. Unger*i que a la *Z. crenata*, aunque podrían ser que *Z. crenata* sólo fuese una variedad de *Z. Unger*i.»

A la vista de tales dificultades para establecer la delimitación de las especies mencionadas en esta discusión, he intensificado en el análisis de los tipos de hoja en un magnífico árbol que vive en el Botánico, y recogidas varias ramas hemos encontrado el tipo que Rerolle considera muy semejante a la *Z. keaki*. Asimismo han aparecido hojas lanceoladas cuya forma no recuerda a la anterior, estando incluidas dentro de la *Z. crenata* y, por fin, otras formas de transición entre ambas.

Con la totalidad de las hojas recogidas hemos hecho cinco grupos, cuyos caracteres son los siguientes:

A) Hojas alargadas, grandes, midiendo 110 × 60 mm. Existen once pares de nervios, y como en todos ellos el número de dientes es análogo al de éstos, es decir, once en este caso (lám. XXXI, fig. 1).

B) Hojas alargadas, pequeñas, midiendo 21 × 12 mm. Hay nueve pares de nervios (lám. XXXI, fig. 2).

C) Hojas acorazonadas grandes, midiendo 50 × 35 mm.: cuentan estos ejemplares con ocho pares de nervios (lám. XXXI, fig. 5).

D) Hojas acorazonadas pequeñas, que miden 10 × 9 mm. y tienen solamente cinco pares de nervios (lám. XXXI, fig. 4).

E) Hojas largas y estrechas de 47 × 17 mm., con ocho pares de nervios (lám. XXXI, fig. 3).

Se ha hecho un recuento total de 927 hojas, de las cuales cinco quedan incluidas en el grupo E: 218, en los grupos D y C, y 704, en los B y A. Las relaciones que guardan sus dimensiones son, respectivamente, 2,64, de 1,11 a 1,34 y de 1,75 a 1,83.

Teniendo presente, pues, todas las circunstancias y descripciones, y sin dejar de reconocer la gran solvencia científica de los autores aquí comentados y la probable existencia de las Ulmáceas fósiles terciarias de la *Z. Unger* y *Z. crenata* que, aunque muy próximas, consideramos como dos especies distintas, creemos, sin embargo, que en la cubeta ceretana no será representada otra especie que la *Z. Unger* y que la variabilidad de sus hojas convertida en variabilidad específica no es suficiente en nuestro caso para considerar como especies lo que a lo más y para otros yacimientos, que no en el ceretano, pudiera ser una variedad.

Familia MORACEAS

Género *Ficus*, L.

Ficus tiliifolia (Al. Br.), Heer

(Lám. 32, fig. 4)

- 1852.—*Tilia mutabilis*, Goepp.—Goepp: «Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens», *Palaeontographica*, t. II, tab. XXXVII, fig. 1.
1852.—*Acer Beckerianum*, Goepp.—Goepper: «Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens», *Palaeontographica*, t. II, pág. 279, tab. XXXVII, figura 2 c.
1855-59.—*Ficus tiliifolia* (Al. Br.), Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 68, tab. LXXXIII, figs. 3-12; tab. LXXXIV, figs. 1-6; tab. LXXXV, fig. 14; t. III, pág. 183, tab. CXLII, fig. 25, tab. CLII, fig. 14.
1869-74.—*Ficus tiliifolia* (Al. Br.), Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 740.

Hojas largamente pecioladas, anchas, redondeadas, oblicuamente ovaladas y ovalado-oblongas con la base profundamente acorazonada, frecuentemente inequiláteras; ápice redondeado o más o menos acuminado, margen entero o sinuoso-dentado?; 3-1 nervios primarios: el central grueso, los laterales basilares; los secundarios se orientan bajo un ángulo de 40-50°, camptodromos; nervios secundarios bi o tripartidos hacia el ápice, camptodromos; nervios transversos emitidos bajo un ángulo casi recto, subarqueados; los cuaternarios dyctiodromos en red poligonal irregular. Receptáculos globosos, brevemente pedicelados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Atribuimos a esta especie el ejemplar incompleto de una hoja. El estado de conservación no permite ver sus bordes, si bien es clara su forma acorazonada y su largo peciolo. Posee un nervio central grueso y destacado y otro basilar en la parte foliar que se conserva con los de igual carácter; también son fácilmente apreciables los nervios secundarios, así como sus bifurcaciones. Las nerviaciones de orden inferior forman una red poligonal de mallas irregulares que se observan incluso a simple vista.

Schimper hace unas consideraciones acerca de la variabilidad de todos los caracteres de esta especie y muestra su desacuerdo con Heer por llevar al *F. tiliæfolia* formas que no coinciden con su diagnosis; es decir, hojas que tienen el limbo simétrico más o menos lobado y a veces subpeñtado; ni con Saporta, que las reúne todas en el género *Sterculia*. Es especie muy próxima al *F. macrophylla*, Desf., y al *F. nymphaefolia*, Lin., de Suramérica.

Ficus lanceolata, Heer.

(Lám. 32, fig. 1-2)

- 1855-59.—*Ficus lanceolata*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 62, tab. LXXXI, figs. 2-5; t. III, pág. 182, tabla CLI, figs. 34-35; tab. CLII, fig. 13.
1869-74.—*Ficus lanceolata*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 733, pl. XV, figs. 5-6.
1945.—*Ficus lanceolata*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas subcoriáceas o coriáceas, lanceoladas, enteras, limbo muy estrechada, decurrente en peciolo muy grueso: nervio medio muy fuerte y los secundarios saliendo de él bajo un ángulo de 45-50° camptodromos, esparcidos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Se han recogido varios ejemplares, ninguno de ellos completo, aun cuando analizando los diversos fragmentos de hojas pueda reconstruir-

se uno totalmente. No alcanzan gran tamaño; son de forma lanceolada, según expresa su nombre específico, y presentan sus bordes enteros; son agudas en el ápice sin llegar a ser acuminadas, mientras que por su base se estrechan hacia el peciolo. Hay un nervio medio bien manifiesto y de él, bajo un ángulo bastante abierto, salen los secundarios, que son opuestos o subopuestos en la base y alternos hacia la parte apical; son bastante numerosos, pues se encuentran próximos, siendo entre sí paralelos.

Por su forma y nerviación las hojas de esta especie son muy semejantes a las del *Ficus princeps*, Kunth.

Ficus pulcherrima, Sap.

(Lám. 32, fig. 3)

1869-74.—*Ficus pulcherrima*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 731, pl. XC, fig. 10.

Hojas largamente pecioladas, ovalado-oblongas, brevemente acuminadas, inequilateras, estrechadas en la base y enteras; nervio primario grueso y secundarios camptodromos y arqueados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

El ejemplar, recogido, aunque de menor tamaño que el dibujado por Schimper, guarda una exacta semejanza con él. Su forma es elíptica, alargada y bastante acuminada. A pesar de que en la diagnosis califique de breve este carácter, en la figura se señala también bastante acentuado. Posee un largo peciolo, de 12 mm. de largo, y la hoja, sin incluirle, alcanza los 51 mm. aproximadamente. El nervio principal es fuerte y de él salen hasta nueve pares de nervios secundarios perfectamente visibles.

Las hojas de esta especie muestran grandes analogías con las de algunos *Ficus* de Asia tropical y el archipiélago indico, como las del *F. tristis*, *F. infectoria*, ambos de las Indias, y con el *F. Lepidota*, Wall, de Java.

Ficus, sp.

1885.—*Ficus*, sp.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

Hojas gruesas, pecioladas, ovales, acorazonadas en la base, atenuadas en el ápice con el borde casi entero; penninervias con los nervios secundarios inferiores saliendo bajo un ángulo agudo; todos o casi todos arqueados y unidos.

La observación de los caracteres que presentan las hojas recogidas inducen a Rerolle a clasificarlas como pertenecientes a tal género, si bien lo hace con cierta reserva, asaltándole la duda de que incluso una de ellas pueda atribuirse al género *Viburnum*, cuyas especies fósiles en Sinigaglia y otras localidades son muy numerosas. Nosotros no hemos recogido ninguna cuyos caracteres puedan referirse a los dados por dicho autor.

ORDEN PROTEALES

Familia PROTEACEAS

Género *Embothrium*, Ung.

Embothrium microspermum, H.

(Lám. 33, fig. 5)

1855-59.—*Embothrium microspermum*, H.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 186, tab. CLIII, fig. 25.

Semillas aladas y ala oblonga.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Tan sólo el ala del fruto y la iniciación de éste se conserva en el ejemplar recogido; el ala, de forma ovalada, es aguda en el ápice, presentando uno de los lados más redondeada que el otro, siendo sus bordes completamente enteros; una fina nerviación recorre dicha ala en toda su longitud.

Género *Dryandroides*, Ung.

Dryandroides aff. banksiaefolia, Heer.

(Lám. 33, fig. 3)

1855-59.—*Dryandroides banksiaefolia*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 102, lám. C, figs. 3-10.

1869-74.—*Myrica banksiacifolia*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 543.

Hojas lineales, alargadas, estrechadas en la base y en el ápice, dentadas; nervios secundarios saliendo según un ángulo casi recto, camptodromo en el ápice.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio e inferior.

Hojas muy alargadas, con los bordes desigualmente dentados, siendo los dientes agudos y más distantes en la base de la hoja que en el ápice, en el cual son agudos.

Dryandroides lignitum, Heer.

(Lám. 33, fig. 4)

1855-59.—*Dryandroides lignitum*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 101, tab. XCIX, figs. 9-15.

Hojas coriáceas, gruesas, lanceoladas o lanceolado-elípticas, atenuadas en peciolo en la base, acuminadas en el ápice, dentadas o enteras; nervio medio grueso y nervios secundarios muy esparcidos, horizontales y camptodromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

El ejemplar a que nos referimos es una hoja a la que únicamente falta una pequeña porción del ápice, pero que en su conjunto está perfectamente conservada. Alcanza un tamaño bastante grande, pues completa llegaría a medir casi 12 cm. de longitud. Su forma es ovalado-elíptica, acuminada en el ápice y con el borde dentado, presentando sus dientes muy distanciados, ya que se hallan separados entre sí unos 8 mm. El nervio medio es recto, bastante grueso, y de él arrancan los nervios secundarios; poco destacados y escasos. Las nerviaciones de orden inferior no son fácilmente apreciables, si bien se destaca la espesa y fina red que todas ellas entre sí forman.

Género **Banksia**, L.

Banksia deikcana, Heer.

(Lám. 33, fig. 1)

1855-59.—*Banksia deikcana*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 98, tab. XCVII, figs. 38-43.

1869-74.—*Banksia deikeana*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 803.

Hojas coriáceas, rígidas, estrechadas en peciolo, ovaladas u ovalado-oblongas, redondeadas en el ápice, enteras; nervio medio grueso.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Se trata del molde de una hoja completa en la que tan sólo son apreciables caracteres morfológicos, no de detalle, especialmente en cuanto a su nerviación se refiere. Su forma es ovalado-oblonga, redondeada en el ápice, y estrechado su limbo en peciolo; en conjunto mide 51 mm. de longitud. Su borde es entero y tan sólo conserva la impresión, un tanto borrosa, de su nervio medio.

Banksia helvetica, Heer.

(Lám. 33, fig. 2)

1855-59.—*Banksia helvetica*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 98, tab. XCVIII, fig. 16.

1869-74.—*Banksia helvetica*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 804.

Hojas coriáceas, rígidas, casi sentadas, estrechadas en peciolo, ovales, ápice obtuso, enteras o ligeramente dentadas en el ápice; nervio medio grueso; secundarios hipodromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

La hoja a que hace referencia la descripción es de forma ovalada; mide aproximadamente 46 mm. de longitud, siendo su borde entero, re-

dondeada en el ápice y estrechada en la base para formar el peciolo. Se destaca en su limbo un grueso nervio medio recto, del que arrancan las nerviaciones secundarias, que son camptodromas, y forman con las de orden más inferior una red floja muy visible y regular formada por mallas de contornos poligonales.

Género **Conospermum**, Sm.

Conospermum macrophyllum, Ett.

(Lám. 33, fig. 6)

1869-74.—*Conospermum macrophyllum*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 781, lám. LXXXV, figura 24.

Hojas lanceoladas, enteras, coriáceas, estrechadas en la base y pecioladas; nerviación dictiodroma, nervio primario, grueso, recto; nervios secundarios flexuosos, saliendo bajo un ángulo de 20-30° los inferiores y de 45-55° los medios y superiores.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

El ejemplar a que nos referimos se conserva perfectamente, incluso con parte de sus tejidos en la parte de la hoja correspondiente al peciolo, mientras que a partir del centro pasa a ser solamente un molde en el que no se aprecia más que la forma de su contorno, sin detalle de nerviación. Su forma es alargada, lanceolada, con el limbo estrechado en peciolo y el borde entero. Existe un nervio primario bastante grueso del que salen muy distanciados hasta dos pares de nervios secundarios visibles, bajo un ángulo aproximado de 25°; de ellos y casi horizontalmente salen las nerviaciones de tercer grado que por comisuras transversas se unen entre sí formando una red de mallas más o menos rectangulares.

ORDEN TRICOCALLES

Familia BUXACEAS

Género *Buxus*, L.

Buxus sempervirens, L. var. *ceretana*, Rer.

- 1885.—*Buxus sempervirens*, L. var. *ceretana*, Rer.—Rerolle, L.: «Études sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.
- 1945.—*Buxus sempervirens*, L. var. *ceretana*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. 11.

Hojas coriáceas, enteras o brevemente pecioladas, elípticas o lanceoladas; nervios secundarios apretados, tenues.

Localidad.—Bellver.

Nivel estratigráfico.—Mioplioceno.

Aunque citado por Rerolle y confirmada su existencia por los señores Villalta y Crusafont, no hemos recogido ningún ejemplar referible a esta especie, que ya el primero da como rara. La caracteriza por sus hojas pequeñas, de 25 mm. de largo por 8-12 de ancho y un peciolo que apenas llega a los 3 mm., lo cual la aleja del actual *B. sempervirens* y del *B. pliocenica*, ya que aquélla es más ancha y tiene sus hojas atenuadas en la base y esta última es largamente peciolada. Esto induce al autor a considerarlo, por tanto, como una variedad del actual boj.

ORDEN HAMAMELIDALES

Familia PLATANACEAS

Género *Platanus*, L.

Platanus, sp.

- 1885.—*Platanus*, sp.—Rerolle, L.: «Études sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

En el estudio de la flora fósil ceretana incluye Rerolle la descripción de unas improntas recogidas cuya atribución al género *Platanus*,

dice, me parece descansar sobre motivos muy serios. Confieso no haber logrado ejemplares completos, y al hacer referencia a las especies con las que pudiera guardar cierta semejanza, muestra la extrañeza de que, a pesar de haber observado y estudiado un gran número de variedades de *P. aceroides* principalmente, frecuentísimo en Oeningem, Schosnitz, Meximieux, etc., nunca ha visto ninguna con el aspecto tan alargado y más fino de la que le ocupa.

Nosotros creemos, por los caracteres que asigna a su descripción y por el dibujo que adjunta, que no se trata de una especie de *Platanus*, sino de la *Aralia multifida*, bastante frecuente en la Cerdaña, de la que tampoco, dado el tamaño de sus hojas, nos ha sido posible recoger ninguna entera y cuya especie él no cita para la cubeta ceretana. En cuanto al número de lóbulos, que él da como de tres, no puede tomarse como definitivo, toda vez que le falta la base de la hoja en la que forzosamente han de insertarse los otros cuatro lóbulos que forman los siete que caracterizan a la *Aralia multifida*, cuya descripción se hace en el lugar que le corresponde.

Familia HAMAMELIDACEAS

Género *Parrotia*, C. A. Mey

Parrotia pristina, Ett.

- 1869-74.—*Parrotia pristina*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 56.
1885.—*Parrotia pristina*, Ett.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie.
1945.—*Parrotia pristina*, Ett.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas acorazonado-ovaladas, ondulado-sinuosas, obtusas, truncadas en la base, penninervias; nervios secundarios inferiores opuestos, saliendo del nervio principal bajo un ángulo agudo.

Localidad.—Alp. Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

No hemos recogido ningún ejemplar de esta especie, que al parecer es raro para la cubeta ceretana, caracterizada por su peciolo corto

y grueso, con el borde ligeramente ondulado y nervios secundarios alternos y ascendentes. Según Rerolle, las hojas recogidas por él tienen todos los caracteres de otras análogas halladas en Bilin y Schossnitz, descritas confusamente como géneros distintos. Es muy próxima a la actual *P. persica* C. A. Mey, que vive en Asia Occidental

Parrotia gracilis, Heer.

- 1869-74.—*Parrotia gracilis*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 56.
1885.—*Parrotia gracilis*, Heer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.
1945.—*Parrotia gracilis*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas pecioladas, cuneiformes-ovaladas con base obtusa, dentada hacia el ápice, con los dientes dirigidos hacia arriba; nervios secundarios opuestos, saliendo del principal casi bajo ángulo recto; nervios terciarios transversos formando una red muy floja.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Tampoco esta segunda especie que Rerolle da como fósil para la depresión de Bellver ha sido hallada por nosotros. Su peciolo es largo, el borde sinuado-dentado o ligeramente dentado solamente en su mitad inferior. Los nervios secundarios son todos opuestos.

B) DIALIPETALAS

ORDEN POLICARPICALES

Familia LAURACEAS

Género *Laurus*, Tournef.

Laurus princeps, Heer.

(Lám. 34, fig. 1)

1855-59.—*Laurus princeps*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 77, tab. LXXXIX, figs. 16, 16 b, 17 a, b, c; tabla XC, figs. 17 a, b, c, 20; tab. XCVII, fig. 1.

1869-74.—*Laurus princeps*, Heer.—Schimper, O.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 831, p. XCII, fig. 1.

Hojas coriáceas, ampliamente lanceoladas o lanceolado-elípticas, a veces atenuadas, nervio primario grueso, secundarios tenues, numerosos (15-18), saliendo del principal bajo un ángulo muy agudo; frutos piriformes.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Disponemos de un solo ejemplar, casi completo, y que es en un todo análogo al que Schimper dibuja en su obra. Se trata de una hoja grande, pues el trozo de limbo conservado mide 150 mm. de longitud por 42 mm. de anchura. Su forma es lanceolado-elíptica, acuminada y de bordes lisos. Presenta un nervio muy desarrollado y de él, arqueados y bajo un ángulo agudo, salen los secundarios, bastante más delicados que aquél y sólo apreciables en la mitad superior del limbo. Los nervios de orden inferior, ya muy finos, forman una red irregular de mallas poliédricas. Saporta y Marion, en su «Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux», al describir el *Laurus canariensis*, Web (pliocénica), comenta que ciertos vestigios de hojas a las que Heer dió el nombre de *Laurus princeps* parecen más pertenecer a la *Persea indica* por su aspecto y nerviación que al *Laurus nobilis* y *L. canariensis*. El ejemplar

que nosotros describimos muestra, como ya dejamos dicho, gran semejanza con el dibujo que Schimper da para el *Laurus princeps* e incluso con el que aquellos autores figuran en su lámina XXVIII. B, para la misma especie.

Zittel, por su parte, aun cuando publica el mismo dibujo de Schimper, no lo da como perteneciente al género *Laurus*, sino como *Persea* (*P. princeps*, Heer), y Schimper, aunque en el Atlas figura como *Laurus*, en el texto lo hace como *Persea*. A su juicio, tanto las hojas como los botones florales y sus frutos la señalan como muy próxima al *Laurus canariensis* y, sobre todo, a la variedad *glaucescens*, que vive en Madera.

Género *Cinnamomum*, Burn.

Cinnamomum lanceolatum (Ung. Heer).

(Lám. 35, fig. 1)

1855-59.—*Cinnamomum lanceolatum* (Ung.), Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 86, tab. XCIII, figs. 6-14.

1869-74.—*Cinnamomum lanceolatum* (Ung.), Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 842.

Hojas pecioladas, lanceoladas, acuminadas de la base al ápice, trinervias; nervios laterales paralelos al borde, aproximados, acrodromos, no alcanzando el ápice.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Hojas no muy grandes, ovaladas, acuminadas no excesivamente y de bordes enteros. El ejemplar más completo no conserva el peciolo y, con ello, se pierde también el carácter de su nerviación en el arranque de aquél; está perfectamente marcado un nervio central y dos basilares de menor intensidad que aquél; se pueden contar además otros tres pares de nervios secundarios.

Este género, muy abundante en el Terciario medio, ha sido encontrado con gran profusión en todos los yacimientos de este período, habiendo sido precedida esta especie por el *Cinnamomum sezanne*, Watt., que aparece en el Eoceno superior, llegando hasta el Plioceno, que, según Saporta, ya no alcanza. A su vez, el *Cinnamomum lanceolatum*, Heer, parece ser el ancestral del *C. pedunculatum*, var. *angustifolia*, Henry, y en la cual Saporta encuentra caracteres suficientemente claros y decisivos para hacer la nueva especie que denomina *C. Henrii*, Sap.

Cinnamomum polymorphum, (A. Braun) Heer.

(Lám. 35, fig. 2)

- 1845.—*Ceanothus polymorphum*, (A. Braum.) Heer.—A. Braun: Leonh und Bronns Jahrb., S. 171.
- 1852.—*Ceanothus subrotundus*, Ung.—Otto Weber: «Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlentformation», *Paléontographica*, t. II, tab. XXVIII, fig. 6.
- 1855-59.—*Canthophora polymorpha*, Heer.—Heer, O.: Flora tertiaria Helvetia», t. I, pág. 112.
- 1855-59.—*Cinnamomum polymorphum*, Heer.—«Flora tertiaria Helvetia», II. S. 88, III, S. 185, tab. XCIII, figs. 25-28; tab. XCIV, figuras 1-26.
- 1869-74.—*Cinnamomum polymorphum*, (A. Braun.) Heer.—Schimper W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 842.
- 1885.—*Cinnamomum polymorphum*, (A. Braun.) Heer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, IV tomo.
- 1914.—*Cinnamomum polymorphum*, (A. Braun.) Heer.—Braumberger und Menzel: «Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstater Sces», *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, t. 40, página 50, tab. II, figs. 9-10.
- 1945.—*Cinnamomum polymorphum*, (A. Braun.) Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc II.

Hojas papiráceas o coriáceas, pecioladas, polimorfas, ovales, elípticas, ovales o lanceoladas, atenuadas en la base, brevemente acuminadas en el ápice, con tres nervios; nervios laterales suprabasilares no paralelos al margen, no alcanzando el ápice; nervios secundarios escasos y arqueados; nervios terciarios transversos.

Localidad.—Coll del Saig y Prats.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Por lo general, todos los ejemplares recogidos, moldes o no, se encuentran completos y magníficamente conservados, especialmente en la hoja que hemos escogido, por el excepcional estado para su descripción. Su forma es ovalada, ligeramente acuminada, con el borde entero

y peciolo bien destacado. Su nerviación es muy característica: posee tres nervios principales muy destacados, aunque arrancando a distinta altura, pues mientras el central ocupa la posición que le es propia, siendo la continuación del peciolo, los otros dos laterales parten de la base de este nervio, alternos, y se dirigen hacia el ápice de la hoja, sin alcanzarlo, describiendo un arco. No se observan nervios secundarios, siendo apreciable, sin embargo, la reticulación que forman los de orden inferior.

Esta especie, variable, según indica su nombre, es muy próxima al *C. camphorae, folium*, aunque se distingue de él por su menor anchura y ser más acuminadas. Muestra también cierta semejanza con el *C. officinarum*, Bauh, actual.

Es el *Cinnamomum polymorphum* el homólogo directo del *C. ellipsoideum* Sap. de Gelinden, anterior a él en el tiempo, ya que ésta es una especie eocena y con una gran semejanza entre sí, puesto que tan sólo una diferencia, la disposición más claramente suprabasilar de los nervios laterales en el *C. polymorphum*, les distingue específicamente. Según Saporta y Marion, el *C. ellipsoideum* se parece a una variedad del *C. polymorphum* denominada por uno de ellos como *C. ellipticum*, recogido en Monte Promina y Manosque.

De otra parte, el *C. ovale*, reunido después al *C. camphorae-folius*, Sap., que no es más que una forma prototípica del *C. polymorphum*, reproduce casi todos los caracteres del *C. ellipsoideum*, quedando de esta manera establecida la filiación del representante europeo terciario del *Cinnamomum* mediante jalones establecidos a lo largo del peciolo.

Cinnamomum, sp.

(Lám. 35, fig. 3)

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno media.

Se ha recogido un bello ejemplar de diminuta flor, que si bien creemos puede atribuirse, sin lugar a dudas, al género *Cinnamomum*, no puede, sin embargo, identificarse con seguridad como perteneciente a ninguna de las especies por nosotros recogidas en Cerdaña, por falta de conexión con las hojas, toda vez que la falta de material y de láminas no permiten establecer una comparación cierta.

Su tamaño es pequeño, puesto que apenas alcanza el centímetro de longitud, incluyendo en él el pedúnculo floral y los que como filamentos

estaminales consideramos. Este pedúnculo es largo, ya que él solo alcanza los 5 mm. y sostiene el receptáculo floral; tan sólo destacan en el conjunto unos filamentos muy finos, de los que pueden contarse hasta seis.

Género *Persea*. Gaertn.

Persea Braunii, Heer.

(Lám. 34, fig. 3)

1855-59.—*Persea Braunii*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 80, tab. LXXXIX, figs. 9-10; t. III, pág. 185, tabla CLIII.

1869-74.—*Persea Braunii*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. I, pág. 829.

1945.—*Persea Braunii*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fascículo II.

Hojas subcoriáceas, brevemente pecioladas, elípticas, reticuladas; nervio medio grueso; los secundarios en número de 6-7, prominentes, muy curvados. Pedúnculos engrosados; frutos unidos en la base al periantio persistente.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Bellísimo ejemplar conservado íntegramente y en un todo semejante al que figura Heer en su lámina. Se trata de hojas elípticas de bordes enteros, provistas de un peciolo corto, pero fuerte; el ápice es ligerísimamente acuminado. Poseen un nervio principal recto, más grueso en la base que en el ápice, del que salen con cierta irregularidad los secundarios; los dos pares más inferiores son opuestos, los tres siguientes alternos y el último también opuesto; son muy arqueados y además muy ramificados; de entre ellos salen otros nervios más cortos y finos. Los nervios de orden inferior tan extraordinariamente sutiles que resultan inapreciables, a no ser algunos de los terciarios.

Para Heer la especie que estudiamos, o sea la *P. Braunii*, la *P. indica* y la *P. carolinensis*, pudieran pertenecer a un mismo tipo evolutivo.

Presenta también un parentesco bastante estrecho con la *Persea palacomorphia*, Sap.

Es una especie próxima a la *Persea carolinensis*, Nees, que vive en las selvas húmedas de Cyprès desde Virginia hasta Louisiana, y a la *P. indica*, que en Madera y en Canarias vive en las riberas de los cursos de agua de las montañas y forma árboles de gran belleza.

Persea, sp.

1858.—*Persea*, sp.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Soc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

Hojas subcoriáceas, oblongas, a veces brevemente acuminadas, borde entero u ondulado; nervio medio muy visible, del que salen los nervios secundarios, según ángulos agudos variables, aeroladas en el margen; los terciarios son casi flexuosos, formando una pequeña red de mallas cuadrangulares.

No hemos recogido ninguna hoja referible a estos caracteres. Tampoco Rerolle consiguió más que un solo ejemplar, que si bien es cierto está perfectamente conservado, no le permite identificarlo con certeza de éxito con ninguna especie de las que vivieron en los tiempos terciarios y que detalla en la descripción que de su ejemplar hace.

Persea speciosa, Heer.

(Lám. 34, fig. 2)

1855-59.—*Persea speciosa*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. II, pág. 81, tab. XC, figs. 11, 12; C, fig. 18, t. III, pág. 185, tab. CLIII, figs. 9-10.

1869-74.—*Persea speciosa*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 829.

1945.—*Persea cf. speciosa*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas coriáceas, largamente pecioladas, elípticas; nervio medio grueso, y los secundarios, en número de 8 a 10, salen de él bajo un ángulo agudo, siendo ahorquillados, ramosos y camptodromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior y Plioceno.

Los ejemplares recogidos pertenecen a hojas de forma elíptica y de bordes enteros. Presentan un nervio muy fuerte que se prolonga en un peciolo bastante largo y del que salen hasta siete pares de nervios secundarios bajo un ángulo agudo, alternos, de recorrido sinuoso, y que terminan cerca del borde, bifurcándose; existen dos inferiores, cortos, que arrancan casi opuestos de la base de la hoja y con cierta independencia del resto.

En el mioceno inferior, en Armissan y Brognon, se identifican especies de *Laurus* como muy próximas a las actuales, con la única excepción de que el ápice de sus hojas se atenúa más pronunciadamente; los fósiles de Armissan son excepcionalmente idénticos a las del *L. Canariensis*. La existencia, pues, de un *Laurus* desde el comienzo del Plioceno, análogo a la especie de Canarias, ha sido señalada en Francia y en Italia, donde M. Gaudin la señala en los travertinos toscanos bajo el nombre de *Laurus canariensis* (Monsummano, Jano, San Vitaldo) y bajo los de *Persea speciosa* y *Laurus Guiscardi* (Jano).

Género **Sassafrás**, Nees.

Sassafrás Ferretianum, Massal.

(Lám. 34, fig. 4)

1855-59.—*Sassafrás Ferretianum*, Massal.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 313.

1869-74.—*Sassafrás Ferretianum*, Massal.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 835.

Hojas trilobadas, estrechadas poco a poco en la base, trinerviadas; nervios laterales desembocando en los lóbulos y nervios secundarios camptodromos; lóbulos enteros, acuminados, senos obtusos o redondeados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Hemos referido a esta especie un ejemplar no bien conservado, pero que responde en sus caracteres morfológicos a la diagnosis que para ella queda señalada. Sólo conserva dos de sus lóbulos, que son anchos y cortos, acuminados, de bordes enteros y con los senos redondeados. Cada uno de ellos se encuentra recorrido en su parte central por un

nervio medio, fino, pero bien perceptible, del que salen los nervios secundarios visibles con dificultad; salen de aquéllos bajo un ángulo muy abierto y poco numerosos.

Este conjunto de caracteres le relaciona con la actual especie *S. officinalis*, Nees, de América septentrional, del cual parece ser su ancestral.

Familia BERBERIDACEAS

Género *Mahonia*.

Mahonia malheurensis, Arnold.

(Lám. 39, fig. 1)

1936.—*Mahonia malheurensis*, Arnold.—Arnold, Ch. A.: «Some fossil species of *Mahonia* from the Tertiary of Eastern and Southeastern Oregon», *Contributions from the Museum of Paléontology*, volumen V, núm. 4, pág. 63, pl. III, figs. 1-3.

Hojas pequeñas, más anchas en la base que en el ápice, y con los bordes dentados; los dientes marginales oscilan entre 2 y 9, estando igualmente distanciados entre sí, siendo esta distancia variable entre 1 y 1,3 cm.; cada diente termina en una punta aguda dirigida hacia arriba; los senos entre cada diente son poco profundos. Los nervios laterales secundarios salen del principal con un ángulo muy agudo, siendo muy ascendentes en su recorrido.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

El ejemplar por nosotros recogido muestra, en efecto, bastantes analogías con la especie que Arnold da en su trabajo, sin que nos haya sido posible encontrar parecido con ninguna otra de las que se encuentran en la bibliografía recogida. La hoja es alargada, más ancha en la base que en el ápice, aunque en ambos extremos es aguda, pareciendo prolongarse en un peciolo en el primero de aquéllos. Ofrece además el limbo la característica muy peculiar de estar fuertemente curvada. El nervio medio está bien desarrollado y patente, saliendo de éste los secundarios, ascendentes, bajo un ángulo agudo: no es visible la nerviación de orden inferior.

Los bordes del limbo están provistos de dientes, agudos hacia la base, pues a medida que alcanzan el ápice se redondean para acabar por desaparecer en las proximidades de aquél; guardan entre sí una separación aproximada y constante de 1 cm., contándose tan sólo tres en cada lado del limbo.

El ejemplar recogido por nosotros muestra más semejanza con el holotipo de Arnold, procedente de Succor Creek (Oregón), aunque su tamaño es algo menor y más escasos los dientes del borde del limbo.

Género *Berberis*, L.

Berberis rhophaloides, Sap.

(Lám. 39, fig. 2)

1869-74.—*Berberis (Mahonia) rhophaloides*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 82.

1891.—*Berberis rhophaloides*, Sap.—Zittel, K. A.: «Traité de Paléontologie», pág. 487, figs. 293-2.

Hojas grandes imparipinnadas; peciolo inermes, articulado; foliolas sentadas, cuneiformes en la base, alargado-lineales, acuminadas, dentado-sinuosas con los dientes espinosos; foliola terminal peciolada; nervio primario grueso y nervios secundarios muy oblicuos y dictiodrómicos.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Ha sido recogida una sola impronta que, aunque no completa en su totalidad, sí conserva sus rasgos más característicos. La hoja es grande, pues alcanza los 60 mm. de longitud; tiene forma alargada-lineal, presentando la base ligeramente cuneiforme; el ápice de la hoja no está completo, pero se advierte tendencia a juntar sus bordes, que hasta aquí han sido paralelos. Los bordes presentan dentados con escotaduras bastante pronunciadas y los dientes agudos, siendo fácilmente observable con la lupa el pequeño mucrón en que terminan. El nervio medio es recto y muy fuerte, pero la neriación de orden inferior no es apreciable.

En un principio, por su aspecto general pudiera confundirse con alguna especie de *Myrica*; sin embargo, la forma de su limbo, siempre estrechado en peciolo en este último género, así como la forma general

de sus dientes, permiten fácilmente separar de aquélla nuestra especie. Por otra parte, el dibujo que Zittel da para ella es en un todo idéntico al ejemplar que poseemos.

La presencia del género *Berberis* durante el Terciario, sobre todo después del Oligoceno, es cierta, si bien con escasa representación, pero aquélla ha quedado suficientemente demostrada con el material hallado en los yacimientos de Armissan, Sinigaglia y Puzzolane (Val d'Arno).

El *B. rhophaloides*, Sap., es especie muy próxima a la *Mahonia nepalensis*, D. C., *M. pinnata*, Rorb, y al *B. Fortunei*, Lindl, de Chiva.

ORDEN ROSALES

Familia SAXIFRAGACEAS

Género **Callicoma**, Andr.

Callicoma microphylla, Ett.

(Lám. 38, fig. 5)

1869-74.—*Callicoma microphylla*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 66, pl. XCVI, figs. 10-12.

Hojas de tamaño muy variable, pecioladas, coriáceas, lineal lanceoladas o lineales, estrechadas en la base, aserradas; nervios secundarios bastante visibles, craspedódromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Hojas lineales provistas de un peciolo bien desarrollado, alguna estrechada en la base, sin faltar ejemplares que, al igual que al representado con el número 11 de la lámina de Schimper, tiene aquélla redondeada. Sus bordes están fuertemente aserrados, siendo obtusos tanto los dientes como los senos a que dan origen; en el ápice es aguda. Los nervios secundarios son numerosos, tantos como dientes existen, ya que a ellos van a parar; de éstos, con un ángulo aproximadamente recto, salen los terciarios, que, uniéndose entre sí, dan lugar a una red de mallas más o menos rectangulares.

Es muy semejante a la *C. serratifolia*, de Post Jackson.

Familia ROSACEAS

Tribu POMOIDEAS

Género **Pirus**, L.

Pirus phytali, Ung.

(Lám. 46, fig. 5)

1869-74.—*Pirus* (*Sorbus*?) *phytali*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 318.

Hojas pennadas: foliolas pequeñas, lanceoladas, inequiláteras, frecuentemente aserradas, membranosas y pecioladas; sólo visible el nervio primario.

Localidad.—Barranco de Vilella.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Si bien los caracteres y figuras concuerdan en un todo con el ejemplar que poseemos, por ser éste único y no estar bien conservado, damos la cita de esta especie con cierta duda. Se trata, en efecto, de una pequeña hoja, lanceolada, provista de un corto peciolo, inequilátera y con los bordes claramente dentados, en especial en uno de sus lóbulos. En nuestro ejemplar tan sólo la parte inferior del nervio medio es visible, siendo el resto de la nerviación totalmente inapreciable.

Sus hojas, para M. Ettingshausen, no son más que foliolas de la *Weinmannia microphylla*.

Es además muy parecida al *Pirus* (*Sorbus*) *microphylla*, Wall, y al *Pirus ursina*, Wall.

Género **Cotoneaster**, Med.

Cotoneaster, sp.

(Lám. 46, fig. 7)

Si bien la atribución genérica no nos ofrece dudas, el clasificar específicamente el ejemplar que figuramos en nuestro Atlas si nos las ha proporcionado; nos abstenemos, por ello, de llegar a tal punto, en vista

de las divergencias encontradas entre la hoja por nosotros recogida y las estudiadas en la bibliografía consultada. Por otra parte, el haber sido imposible encontrar más de un ejemplo, no nos permite establecer por ahora una nueva especie que, en todo caso, por falta de material, tal vez no hiciera más que complicar las muchas sinonimias ya existentes.

Los caracteres morfológicos de la hoja hallada son los siguientes: Es de pequeño tamaño, de forma orbicular, más redondeada en el ápice que en la base y con los bordes enteros. El nervio medio está bien desarrollado, y de él los nervios medios salen bajo ángulos aproximados de 60° en número de tres pares subopuestos y camptodromos.

Presenta cierta semejanza con el *Colonastrum andromedae*, Ung. muy afín a las actuales especies *C. vulgaris* y *C. tomentosa*, Lindl; pero la escasez de material, como dejamos dicho, no permite una comprobación exacta.

Género *Crataegus*, L.

Crataegus Nicoletiana, Heer.

(Lám. 46, fig. 6)

1855-59.—*Crataegus nicoletiana*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. II, pág. 96, tab. CXXI, fig. 14.

1869-74.—*Crataegus nicoletiana*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 325.

Hojas membranosas, pecioladas, orbiculares, emarginadas en el ápice; trilobadas con los lóbulos redondeados y enteros.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Las hojas recogidas, pequeñas, con el peciolo bien desarrollado y con tendencia a la lobulación en su limbo, nos hacen identificarlas como lo hemos hecho, toda vez que a estos detalles fundamentales de diagnóstico se une la exactitud morfológica de los ejemplares hallados en los figurados por Heer en su obra. Se trata, en efecto, de hojas más o menos redondeadas en su conjunto, mostrando un lóbulo central que es emarginado y otros dos más pequeños, laterales, desiguales y redondeados. Sus hojas recuerdan a las de los espinos del grupo del *C. Oxyacantha*, L.

Familia MIMOSACEAS

Género **Caesalpinia**, Plum.

Caesalpinia cf. lepida, Heer.

1855-59.—*Caesalpinia lepida*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 112, tab. CXXXVII, fig. 41.

1869-74.—*Caesalpinia lepida*, Heer.—Schimper, O.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 377.

Foliolas membranosas, sentadas, oblongas, obtusas en el ápice, redondeadas, inequiláteras; nervios secundarios ramosos.

Localidad.—Santa Eugenia.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Han sido atribuidas con duda a esta especie hojas recogidas en Santa Eugenia, cuya cita no hemos podido comprobar por no haber sido hallada por nosotros.

Caesalpinia Townshendi, Heer.

1855-59.—*Caesalpinia Townshendi*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 111, tab. CXXXVII, figs. 26-37.

1869-74.—*Caesalpinia Townshendi*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 377.

1945.—*Caesalpinia Townshendi*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas bipinnadas (?) con foliolas pequeñas, membranosas, brevemente pecioladas, inequiláteras, ovaladas y oblongo-ovaladas y obtusas en el ápice.

Localidad.—Santa Eugenia.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Entre las numerosas citas de leguminosas dadas para la cubeta ceretana figura esta Cesalpinácea: los caracteres de las hojas recogidas hacen posible tal identificación, que nosotros no hemos podido ratificar.

Cesalpinia micromera, Heer.

(Lám. 47, fig. 6)

1855-59.—*Caesalpinia micromera*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 110, tab. CXXXVII, figs. 12-21.

1869-74.—*Caesalpinia micromera*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 376, pl. CV, fig. 12.

Foliolas membranosas, pequeñas, ovales, acorazonadas en el ápice, casi equiláteras; alrededor de seis nervios secundarios, arqueados, campodromos.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Dada como especie frecuente en el yacimiento que se cita, no ha sido, sin embargo, posible recoger más que un solo ejemplar que podemos referir a ella. Se trata de una pequeña foliola obtusa en el ápice y aguda en la región del peciolo. Sus bordes son enteros, presentando una pequeña escotadura en la parte apical. Se destaca un nervio medio, no siendo posible discernir ninguna otra nerviación.

Género **Cassia**, L.

Cassia paleogea, O. Web.

(Lám. 48, fig. 6)

1856.—*Cassia paleogea*, O. Web.—Otto Weber, C.: «Neuer Beiträge zur Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation», *Paleontographica*, t. IV, pág. 163, tab. XXIX, figs. 13, 14, 19.

1869-74.—*Cassia paleogea*, O. Web.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 388, pl. CV, fig. 21.

Legumbre recta, pedunculada, cilíndrica, muy torcido-sinuosa, de cerca de 11 cm. de largo por 1-2,5 de gruesa, leñosa, indehisciente?, multiloculada; foliolas sentadas, oval-elíptica, lanceoladas, brevemente cuneiformes, de 3-5 cm. de largo; nervios secundarios muy separados, arqueados hacia atrás y anastomosados en el borde.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Perfectamente conservado se ha recogido un ejemplar que concuerda en un todo con los caracteres de la diagnosis. Mide 38 mm. de longitud, carece de peciolo y sus bordes son enteros. La forma es elíptica, si bien muy ligeramente acuminada en el ápice. Tan sólo tres pares de nervios secundarios, alternos, salen de un nervio principal bajo un ángulo bastante abierto. Van, por tanto, muy espaciados, y para alcanzar el borde se arquean en su recorrido.

Cassia ambigua, Ung.

1855-59.—*Cassia ambigua*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 119, lám. CXXXVIII, figs. 29-36.

1856.—*Acacia amorphoides*, Web.—Otto Weber, C.: «Neuer Beiträge zur Tertiärfloora der Niederheinischen Braunkohlenformation», *Palaeontographica*, t. IV, pág. 164, tab. XXIX, fig. 1 c.

1869-74.—*Cassia ambigua*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 385.

Foliolas brevemente pecioladas, elípticas o lanceoladas, acuminadas, inequiláteras en la base; nervios secundarios sutilísimos y arqueados.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Citada esta especie por los Sres. Crusafont y Villalta, no hemos podido referir a ella ninguno de los ejemplares por nosotros recogidos en la cubeta ceretana. Ahora bien, Ettingshausen considera la *C. ambigua*, Ung., como sinonimia de la *C. lignitum*; el no poder disponer de material no nos permite establecer comparaciones y tan sólo nos limitamos a mencionar la especie consignada por dichos autores, siguiendo el criterio que hemos seguido en el desarrollo de este trabajo.

Cassia lignitum, Ung.

(Lám. 46, fig. 5)

1855-59.—*Cassia lignitum*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 119, tab. CXXXVI, figs. 22-28.

1869-74.—*Cassia lignitum*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 385.

1945.—*Cassia lignitum*, Ung.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas brevemente pecioladas, membranosas, de tamaño variable, ovales u oblongas, en la base desigualmente redondeadas por lo común; ápice obtuso; nervios secundarios, muy finos.

Localidad.—Prats.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Han sido recogidos bastantes ejemplares de esta especie, y en su mayoría perfectamente conservados. Los hojas son ovaladas, con los bordes enteros y obtusas tanto en el ápice como en la zona del peciolo, que es corto. Claramente se destaca el nervio medio, recto en su recorrido; los nervios secundarios, apenas perceptibles, aun con ayuda de la lupa, forman con los de orden inferior una red de mallas irregulares poligonales y muy fina. Estas foliolas se asemejan mucho a las de *Exostyles venusta*, Schott, del Brasil, y Heer la compara a la *C. chrysotricha* y *C. humilis*, Collad.

Cassia berenices, Ung.

1855-59.—*Cassia berenices*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 118, tab. CXXXVII, figs. 42-56.

1856.—*Cassia berenices*, Ung.—Otto Weber, C.: «Nuer Beitrage zur Tertiärflora der Niederheinischen Braunkohlenformation», *Palaeontographica*, t. IV, tab. XXIX, figs. 16-20.

1869-74.—*Cassia berenices*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 383, pl. CV, figs. 19, 20.

Foliolas pecioladas, ovaladas, brevemente acuminadas, redondeadas en la base; nervio primario fuerte, los secundarios arqueados y ramosos

Localidad.—Badés, Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Según los Sres. Villalta y Crusafont, un ejemplar en perfecto estado procedente de Badés concuerda exactamente, a excepción de ser algo más pequeño, con las figuras 48 y 51 dados por Heer. Nosotros no hemos podido ratificar esta cita. Sus foliolas, por los caracteres que que-

dan consignados en la diagnosis, hacen a Saporta colocarla al lado de la *C. fistula* L., actual en las Antillas, cuyas foliolas, sin embargo, sobrepasan algo el tamaño de las fósiles, siendo además ovaladas en la base.

Género **Gleditschia**, L.

(Lám. 47, fig. 4)

Gleditschia allemanica, Heer.

- 1855-59.—*Gleditschia allemanica*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, tab. CXXXIII, pág. 108, figs. 43-52; CXL, fig. 34.
1869-74.—*Gleditschia allemanica*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 375.
1945.—*Gleditschia allemanica*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pennadas con las foliolas alternas, ovales, brevemente pecioladas, débilmente crenuladas, obtusas en el ápice o submarginadas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Unas hojas pequeñas, denticuladas y con nerviación que se corresponde con la característica hace identificar a aquéllas como pertenecientes a esta especie, que, a pesar de ello, y por la no buena conservación de los ejemplares, damos con cierta duda, aun cuando haya sido citada para la cubeta ceretana.

Gleditschia wesseli, O. Web.

(Lám. 47, fig. 3)

- 1855-59.—*Gleditschia wesseli*, O. Web.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 108, tab. CXXXIII, figs. 55, 59.
1869-74.—*Gleditschia wesseli*, O. Web.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 374, pl. CV, figs. 8-10.

Hojas pinnadas, foliolas opuestas, lanceoladas, casi sentadas, obtusas y subcrenadas; espinas ramosas. Legumbre grande, comprimida, an-

cha, alargada, plurilocular; el extremo mayor obtuso y las semillas ovales y comprimidas.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Los ejemplares recogidos son todos ellos moldes referibles por sus caracteres a la especie que queda consignada. La que se figura en nuestro Atlas debe tratarse de la última foliola, ya que su peciolo se destaca claramente de la hoja, lo que no ocurre en el resto de las recogidas. Todas tienen forma lanceolada, siendo sus bordes irregularmente dentados. Tan sólo es apreciable con claridad el nervio medio. Es especie próxima a la *G. triacanthos*, L., de América del Norte.

Familia PAPILIONACEAS

Género *Robinia*, L.

Robinia Regeli, Heer.

(Lám. 47, fig. 2.)

1855-59.—*Robinia Regeli*, Heer.—Heer, C.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 99, tab. CXXXII, figs. 20-26, 34-41.

1869-74.—*Robinia Regeli*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 347.

Hojas imparipinnadas, foliolas subopuestas, brevemente pecioladas, orbiculares o subovales. Legumbres con un tenue margen, estrechadas en la base, redondeadas en el ápice, polispermas. Semillas ovales.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Sólo moldes hemos podido recoger de tal especie; presentan forma ovalada, siendo sus bordes internos y el peciolo muy corto. Por la forma y tamaño de la legumbre se asemeja esta especie a *R. pseudoacana*, L., aun cuando sus semillas son mucho mayores. Si la comparación se establece valiéndose de los órganos foliares, la semejanza es mayor con *R. hispida*, L., aun cuando cuente con menor número de foliolas y éstas sean más pequeñas.

Género **Colutea**, L.

Colutea macrophylla, Heer.

(Lám. 47, fig. 1)

1855-59.—*Colutea macrophylla*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetica», t. III, pág. 102, tab. CXXXII, figs. 43-46.

1869-1874.—*Colutea macrophylla*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 349, pl. CIV, fig. 11.

Hojas pinnadas?, foliolas, membranosas, brevemente pecioladas, acorazonadas; nervios de cinco a seis.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Se trata de hojas incompletas y al estado de molde todas las recogidas, por lo cual con cierta reserva las atribuimos a esta especie. Presentan forma más o menos ovalada, emarginadas en el ápice y estrechadas hacia la base. Sólo se advierte el nervio medio central, pero respecto a la nerviación no es observable ningún otro carácter. Sus bordes son enteros.

Género **Edwarsia**, Sal.

Edwarsia parvifolia, Heer.

(Lám. 47, fig. 5)

1855-59.—*Edwarsia parvifolia*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 107, tab. CXXXIII, fig. 41.

1869-74.—*Edwarsia parvifolia*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 370.

Foliolas pequeñas coriáceas, ovaladas, obtusas en el ápice, nervios secundarios nulos.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Un único ejemplar constituido por una foliola de pequeño tamaño, pues tan sólo alcanza los 9 mm., incluido el peciolo, es la exclusiva re-

presentación hallada de este género. Su consistencia es fuerte, su forma ovalada y obtusa en el ápice. No se advierte nerviación de ninguna clase; tan sólo restos epidérmicos en los que con aumento se discierne la forma «poligonal» de la finísima malla formada por los nerviecillos.

Es muy semejante a la *E. microphylla*, Salisb. de Nueva Zelanda.

Género **Podogonium** Heer.

Podogonium Knorrii (Al. Br.) Heer.

(Lám. 48, fig. 3)

1855-59.—*Podogonium Knorrii* (Al. Br.), Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 114, tab. CXXXIV, figs. 22-26; CXXXV; CXXXVI, figs. 1-9; pág. 199, tab. CLV, fig. 31.

1869-74.—*Podogonium Knorrii* (Al. Br.), Heer.—Schimper, W. P. II: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 393 pl. CV, figs 29-34.

1850.—*Gleditschia podocarpa*, Al. Br.—Unger, F.: «Genera et Species plantarum fossilium», pág. 491.

Foliolas lanceoladas, ovales u ovalado-lanceoladas, acuminadas en el ápice, rara vez obtusas. Legumbre recta, oblongo elíptica, ápice acuminado muy agudo, valvas dehiscentes y semillas ovalado-oblongas.

Localidad.—Can Pilbré.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Las foliolas recogidas concuerdan en sus caracteres no sólo con la diagnosis dada para la especie, sino también con el dibujo número 30 dada por Schimper. Son de pequeño tamaño, puesto que no rebasan los 20 mm. de longitud por los 11 de anchura. Tienen forma ovalada y alargada, siendo sus bordes enteros y muy poco agudas en el ápice. Exclusivamente el nervio medio es apreciable, pues los secundarios y los de orden menor son imperceptibles.

Podogonium Lyellianum, Heer.

(Lám. 48, fig. 1-2)

1855-59.—*Podogonium Lyellianum*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 117, tab. CXXXVI, figs. 22-52.

1869-74.—*Podogonium Lyellianum*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 394.

1945.—*Podogonium Lyellianum*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Foliolas oblongas, ovales, con el ápice emarginado o redondeado y mucronado. Legumbre recta, oval; ápice obtuso y submucronado.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Foliolas ovaladas, discretamente emarginadas en el ápice y estrechadas en la base. Sus bordes son enteros y presentan un nervio medio, recto, que se prolonga en un peciolo. Los nervios secundarios, perceptibles tan sólo en parte de su recorrido, y con ayuda de la lupa, salen de aquél bajo un ángulo agudo, alcanzando el borde, tras una trayectoria recta.

Género **Leguminosites**, Bowerb.

Leguminosites argutus, Heer.

(Lám. 49, fig. 4)

1855-59.—*Leguminosites argutus*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 129, tab. CXXXIX, figs. 34-36.

1869-74.—*Leguminosites argutus*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 414, lám.

Foliolas membranosas, redondeadas, aserradas; nervios secundarios craspedódromas.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Un solo ejemplar ha sido recogido, si bien en perfecto estado de conservación, y cuyos caracteres concuerdan en todo con los dados por Heer en la descripción correspondiente, así como en la figura que adjunta en la lámina. Su tamaño es muy pequeño, puesto que mide 8,5 mm. de longitud en su limbo y carece del peciolo. Se trata de un molde que tan sólo conserva la huella de su nervio medio, bien destacado, pero en el que no es posible la identificación de los nervios de

orden inferior. Su borde está regularmente dentado y sus dientes son agudos.

Leguminosites cf. brunneri, Heer.

(Lám. 49, fig. 5)

1855-59.—*Leguminosites brunneri*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 125, tab. CXXXIX, fig. 4.

1869-74.—*Leguminosites brunneri*, Heer.—Schimper, W. P. H.: *Traité de Paléontologie végétale*, t. III, pág. 411.

Foliolas ovales, acuminadas en el ápice y redondeadas en la base; nervios secundarios casi paralelos, camptodromos.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Magnífico ejemplar el recogido y referible por sus caracteres a la especie que consignamos. Carece de peciolo, siendo la longitud de su limbo de 25 mm. y su forma ovalada y redondeada en la base; en el ápice, por el contrario, es acuminada. Un nervio recto, bastante grueso, recorre la hoja, dando lateralmente cuatro pares de nervios finos que se curvan ligeramente hacia el ápice, siguiendo el borde y marchando paralelamente entre sí; dichas nerviaciones son alternas, si bien, y en especial el primer par, parecen opuestas por la proximidad de sus puntos de inserción sobre la principal. Las nerviaciones de tercer orden se ven con claridad suficiente, pero no es posible discernir la forma de las mallas de la red que con las comisuras transversales producen. No se han observado nerviaciones de orden inferior.

Leguminosites Proserpinae, Heer.

(Lám. 49, fig. 1-3)

1855-59.—*Leguminosites Proserpinae*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 123, tab. CXXXVIII, figs. 50-55.

1869-74.—*Leguminosites Proserpinae*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «*Traité de Paléontologie végétale*», t. III, pág. 408

1945.—*Leguminosites Proserpinae*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, número III, fasc. II.

Hojas brevemente pecioladas ovales u ovalado-oblongas, con el ápice brevemente emarginado; nervio medio grueso, y los secundarios muy finos.

Localidad —Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Han sido recogidos bastantes representantes de esta especie. Sus hojas ovaladas y enteras destacan en su ápice una pequeña escotadura, siendo redondeadas en la parte correspondiente al peciolo. Hay un nervio medio recto, tan grueso en el ápice como en la base; los secundarios son menos destacados, y es bien apreciable la red que con ella forman los nervios de orden inferior, cuyas mallas, de forma poliédrica bastante regular, se conservan perfectamente.

Mide la hoja 22 mm. de longitud por 11 de anchura, y su peciolo tan sólo 2 mm.

Estas hojas, de unas leguminosas cuyo lugar sistemático no ha sido posible aún dilucidar, pudieran ser las foliolas de una *Dalbergia*.

Leguminosites salicinus, Heer.

(Lám. 49, fig. 6)

1855-59.—*Leguminosites salicinus*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 128, tab. CXXXIX, figs. 28-30.

1869-74.—*Leguminosites salicinus*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 412.

Foliolas largamente pecioladas, lanceoladas, acuminadas en el ápice; nervios secundarios todos camptodromos.

Localidad.—Can de Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos concuerdan exactamente con las figuras dadas por Heer en su obra y especialmente con las de la figura 29. En todos ellos se conserva totalmente el limbo, si bien el peciolo lo está deficientemente. Las foliolas son alargadas, de forma lanceolada y muy acuminadas en el ápice. El nervio medio es recto y fuerte.

Género **Calpurnia**, E. Mey.

Calpurnia europaea, Sap.

(Lám. 48, fig. 7)

1862-74.—*Calpurnia europaea*, Sap.—Saporta: «Études», t. II, pág. 371, tab. XIII, fig. 8.

1869-74.—*Calpurnia europaea*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 371.

Hojas pecioladas imparipinnadas; foliolas subcontinuas, opuestas, submembranosas, pubescentes?, oblongo-elípticas, a veces obtusas, brevemente pecioladas; ápice subemarginado, mucronado; enteras y penninervias; nervio primario fuerte, los secundarios arqueado-camptodromos. Legumbre grande, plano-comprimida, estrechada en la base, brevemente acuminada en el ápice; estilo persistente, curvo, mucronado; polisperma; semillas ovaladas.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Oligoceno y Mioceno inferior.

Disponemos de un solo ejemplar, que no es otra cosa que un molde bastante bien conservado de la parte proximal de una legumbre. Su tamaño es grande, pues a pesar de que, como decimos, se trata tan sólo de un fragmento, mide 8 cm. de largo por 2 de ancho; no conserva impresión de las semillas, si bien se destaca en ella de una manera muy clara un fuerte reborde marginal.

Su aspecto es muy semejante al que Hollick da para su nueva especie *aquilónica* que refiere al género *Acacia*. A pesar de su parecido con el dibujo de ésta y con su descripción, no creemos, dadas las aclaraciones que el propio autor da, suponer se trata de una nueva especie, ni tampoco de la *Acacia microphilla*, con la que él ve algunas analogías. La diagnosis que para *Acacia aquilónica* Hollick, nov. sp. da, es la siguiente: «Legumbre lineal, ligeramente curvada, alrededor de 10 cm. de larga por 2 de ancha, con una prolongación en forma de cuña que disminuye gradualmente en punta aguda y un poco corta: borde marginal muy destacado, fino; nervios flexuosos extendidos de lado a lado; semillas pequeñas.» Los detalles que en nuestro ejemplar son reconocibles son, desde luego, comunes a la *Acacia aquilónica* Holl., y a la *Calpurnia europaea*, Sap. Si analizamos además el párrafo que inserta a con-

tinuación de su diagnosis, creemos no ver en él razones suficientes para crear su nueva especie. Dice así: «*Acacia microphylla*, Ung., representativa del Terciario del antiguo Continente, es similar a nuestra especie, pero Unger dibuja tan sólo la parte distal de la legumbre, siendo más ancha y con la extremidad más roma, mientras que en la nuestra la extremidad distal tiene una larga punta. El fragmento que muestra es aparentemente la parte proximal de la especie figurada por Engelhardt y que semeja la parte equivalente de nuestra especie, tan parecida que es casi idéntica», y concluye diciendo: «Incidentalmente es preciso hacer notar la semejanza que tiene esta especie con otras muchas y, sobre todo, con una legumbre del mioceno de Francia, descrita y dibujada con el nombre de *Calpurnia europea*, Sap., así como con otras vivientes de los géneros *Cercis* y *Cladrastis*». No es tanta la semejanza que encontramos con la *Acacia microphylla*, en cuanto a la legumbre se refiere; ésta, en efecto, es recta, obtusa, mientras la nuestra presenta cierta curvatura, siendo además aguda en el extremo de la parte proximal que poseemos.

Por todas estas razones creemos que la *Acacia aquilónica*, Holl., no es otra que la *Calpurnia europea*, Sap., que es asimismo a la que referimos el ejemplar que poseemos.

La especie se caracteriza además por sus hojas pinnadas formadas por cinco pares de foliolas laterales y una terminal que se disponen sobre el raquis, recubriéndose unas a otras, siendo la terminal la más desarrollada. No hemos encontrado, sin embargo, ningún resto de estas foliolas.

Ha sido citada en Céreste, Armissan, Manosque (Francia).

Saporta apenas la distingue de *C. aurea*, Lmk., que vive actualmente en Abisinia.

Género **Mimosites**, Bowerb.

Mimosites harringtonianus, Ett.

(Lám. 48, fig. 4)

1869-74.—*Mimosites harringtonianus*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 406.

Hojas pennadas, foliolas lanceoladas, acuminadas, enteras, débilmente membranosas, redondeadas en la base, sentadas o cortamente pecioladas; nervio primario muy tenue y apenas visibles los secundarios.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Se trata de una pequeñísima foliola, ya que sólo alcanza 1 cm. de longitud y 3 mm. de anchura, por lo que resulta de forma lanceolada alargada, siendo bastante acuminada en el ápice y redondeada ligeramente en su base; el peciolo, aunque corto, pues sólo mide 1 mm., es fuerte y se aprecia muy fácilmente; sus bordes son enteros.

El nervio medio destaca por su relativo grosor y se arquea ligeramente a lo largo de su recorrido; los secundarios, que salen de él con un ángulo muy abierto, casi recto, son bastante más finos y, sobre todo, numerosos, ya que existen 16 pares, subopuestos la mayor parte. La delicadeza de los nervios terciarios y los demás de orden inferior son, aun con ayuda de la lupa, completamente invisibles.

ORDEN MIRTALES

Familia COMBRETACEAS

Género **Terminalia**, L.

Terminalia miocenica, Ung.

(Lám. 45, fig. 6)

1869-74.—*Terminalia miocenica*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 297.

1891.—*Terminalia miocenica*, Ung.—Zittel, K. A.: «Traité de Paléontologie», t. II, pág. 622, fig. 345 (1).

Inflorescencia espiciforme, con las flores sentadas, de ovario inferior; cáliz acampanado tri o cuadrífido. Hojas ovalado-cuneiformes, obtusas, enteras.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

El ejemplar, aunque un poco deformado, se conserva entero y presenta sus caracteres específicos con bastante claridad. Su forma, alargada, se ensancha y redondea en el ápice para estrecharse en peciolo en su parte inferior; mide en su totalidad 71 mm. de longitud. Su borde es entero y la nerviación se conserva en muy buen estado. Es penna-

da, con los nervios secundarios saliendo del principal bajo un ángulo de 40-55°, siendo alternos entre sí; marchan hacia el ápice, marcando una ligera inflexión, bifurcándose y uniéndose a los nervios terciarios, formando en el borde de la hoja una red de mallas bastante amplias.

Familia PUNICACEAS

Género *Punica*, L.

Punica granatum, L., var. *Planchoni*, Sap.

(Lám. 46, fig. 3)

1869-74.—*Punica granatum*, L., var. *Planchoni*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 316.

Hojas brevemente pecioladas, lanceoladas, elíptico-lanceoladas, atenuadas en la base y brevemente contraídas en el ápice; flores con largo pedicelo articulado en la base; fruto ovalado con el peciolo brevemente engrosado, atenuado en la base y obtuso en el ápice. Cáliz con la parte superior del limbo quinquepartido.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

Las hojas recogidas presentan los bordes enteros con forma lanceolada y atenuadas en la terminación en una punta obtusa y emarginada. La nerviación se identifica difícilmente, advirtiéndose tan sólo una serie de arcos que alcanzan el borde y que salen del nervio medio bajo un ángulo casi recto.

También han sido recogidos botones florales; su forma es ovalada con tendencia a la esférica; en el ápice son redondeados y en la base atenuados en un pedúnculo que mide sobre unos 5 mm.; en la inserción articulada con el peciolo es por donde se halla roto, faltando aquél en absoluto. El ejemplar mejor conservado mide 27 mm. de longitud. Los segmentos calicinales son conniventes, pero fácilmente se destaca en ellos su separación en la parte apical del botón floral, a pesar de que tanto los detalles del cáliz y lacinias no aparecen con la claridad con que Saporta las dibuja.

El aspecto general de sus hojas es muy análogo al de la *P. granatum* actual, si bien están más bruscamente acuminadas en el ápice y sus nervios secundarios inferiores son menos oblicuos.

Familia MELASTOMACEAS

Género **Melastomites**, Ung.

Melastomites radobojanus, Ung.

(Lám. 46, fig. 2)

1869-74.—*Melastomites radobojanus*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 302.

1891.—*Melastomites radobojana*, Ung.—Zittel, K. A.: «Traité de Paléontologie», pág. 624, fig. 346.

Flores en racimos; cápsula bacácea, oval, truncada y plurilocular; estilo filiforme persistente. Hojas pecioladas elípticas, enteras, subcoriáceas y trinervias; dos nervios laterales suprabasilares en ángulo agudo, subflexuosos, alcanzando el borde; nervios secundarios basilares, distantes, escasos, en ángulo abierto, flexuosos y ramosos, anastomosados en una red muy floja.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Con cierta duda atribuimos a esta especie el molde de una hoja incompleta. Su forma es elíptica, estrechada en su base y con los bordes enteros. Presenta un nervio medio muy destacado, dos basilares más finos, opuestos y más cortos que los señalados por Zittel en su figura; el siguiente par de nervios secundarios es también opuesto, y el resto son ya alternos; en total hay seis pares de nervios secundarios que se unen entre sí por ramas más o menos horizontales que con las emitidas por nerviecillos de orden inferior, constituyen una red de mallas muy irregulares y grandes.

Parece ser que formas análogas se encuentran en *Melastonna extinc-torius*, Humb. et Bonpl.

Familia ENOTERACEAS

Género **Trapa**, L.

Trapa ceretana, Rer.

(Lám. 46, fig. 1)

1885.—*Trapa ceretana*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Trapa ceretana*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Nuez ancha, atenuada en la base en espinas cónicas y dos laterales estrechas, patentes, muy agudas y esiriadas densamente en sentido longitudinal.

Localidad.—Alp (rara).

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Tan sólo ha sido recogido un ejemplar, perfectamente conservado y de buen tamaño. Presenta atenuada la base y en sus lados dos espinas agudas, estrechas, sin que se aprecie ninguna estriación. Mide de extremo a extremo de sus puntas 55 mm. y de longitud 29 mm.

Según Rerolle, pertenece esta nueva especie al grupo de la *T. bispinosa*, Roxb., de la India y del Japón. La *T. sillesiaca* ha sido, al parecer, recogida por Heer en Portugal, pero la imperfección de las figuras que la representan le hacen a Rerolle clasificarla como una nueva especie. Declara asimismo haber recogido otros ejemplares, de talla relativamente grande, en los que cree apreciar claramente cuatro espinas, lo cual le haría inclinarse a considerar la existencia de una segunda especie que no sería más que el ancestral descrito, muy poco diferente, de la *T. nataus*.

ORDEN COLUMMIFERALES

Familia TILIACEAS

Género *Tilia*, L.

Tilia vidali, Re.

(Lám. 39, fig. 1-2)

1855.—*Tilia vidali*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

1945.—*Tilia vidali*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas ampliamente ovaladas, acorazonadas en la base, con el ápice, breve, pero agudamente acuminadas, a veces subovaladas; los bordes groseramente dentados; 5-7 nervios primarios, con el nervio medio alguna vez penninervio; nervios primarios laterales ramosos hacia el exterior; nervios de orden inferior ordinariamente simples y decurrentes transversalmente; fruto con brácteas grandes liguladas, redondeadas en la base y cápsulas infladas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior, Plioceno.

Hemos recogido escasos ejemplares de esta especie, aunque bastante bien conservados. Sus hojas son grandes, pues alcanzan hasta los 8,5 cm. de longitud y los 7 de anchura. Su forma es casi orbicular, si bien lateralmente insinúan un pequeño lóbulo a cada lado. Son acuminadas y su base, que es muy hendida, tiene forma acorazonada.

Sus bordes son dentados y los dientes, desiguales y agudos: poseen cinco nervios primarios que arrancan todos de un mismo punto en la base del limbo en su inserción con el peciolo, estando el principal ligeramente incurvado, naciendo de él dos nervios secundarios opuestos que se ramifican hacia su parte más externa y apical. Hay dos o tres pares de nervios primarios laterales que también se ramifican por su lado externo y todos ellos desembocan, incurvándose un poco en los dientes marginales.

La semejanza de las hojas fósiles recogidas recuerdan en su forma

general las de *T. argentea*, Desf., e incluso a la *T. mandshurica*, Manz., aun cuando su especie más próxima parece ser la *T. microphylla* Wild., al menos por la similitud en la disposición de sus nervios.

Hemos recogido, asimismo, un fruto magníficamente conservado; su bráctea mide 5,5 cm. de largo por 1,3 de ancho; es un poco sinuosa hacia su parte apical y redondeado y ligeramente ensanchada en su base. Se encuentra toda ella recorrida por nerviecillos muy delicados y ramificados, dando el pedúnculo hacia la mitad de su longitud, que sostiene una núcula globulosa bien desarrollada. Tiene gran parecido con la *T. Vindoboniense*, Steer.

Tilia expansa, Sap.

1885.—*Tilia expansa*, Sap.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

1945.—*Tilia expansa*, Sap.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas a veces grandes, ampliamente ovaladas y en la base oblicuamente acorazonadas; los bordes son enteros o apenas denticulados; poseen 5-7 nervios primarios, con un nervio medio penninervio y nervios secundarios opuestos o subopuestos; nervios laterales ramificados hacia el exterior y los terciarios decurrentes.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior y Plioceno.

Considerada por Rerolle como especie rara para la cubeta ceretana, no ha sido hallada más que por él, y a su descripción nos atenemos en cuanto a sus caracteres morfológicos. Sus hojas son mayores y más anchas todavía que las de *Tilia Vidali*, y aunque lo incompleto de los restos recogidos no permiten apreciar caracteres esenciales, la ausencia de dientes marginales, la forma de la base y la disposición de los nervios permiten al autor identificarla con la *T. expansa*.

Saporta cree que tal especie ha desaparecido totalmente del suelo de Europa y que no tiene representante alguno en las formas actuales del antiguo continente.

Por un fruto recogido por este autor y por las características que presenta lo asemeja a la *Tilia argentea* y aún más a la *Tilia mexicana*.

Familia MALPIGIACEAS

Género **Hiraea**, Jacq.

Hiraea expansa, Heer.

(Lám. 42, fig. 1)

1855-59.—*Hiraea expansa*, Heer.—Heer: «Flore tertiaire Helvetia», t. III, pág. 65, tab. CXXI, fig. 16.

Frutos alados con las alas suborbiculares y muy anchas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Atribuimos a esta especie una impronta muy incompleta. Se destaca perfectamente su forma y la reticulación extraordinariamente fina de sus alas, más o menos rectangular, coincidiendo en gran parte con el dibujo que Heer consigna en su obra, si bien la nerviación longitudinal que él marca como muy destacada no se observa en el ejemplar que poseemos; el achenio no se ha conservado.

Schimper considera los frutos de la *Hiraea expansa*, Heer, como denominación que abarca a las dos especies de Sotzka: *H. Ungerii*, Ett., y *H. Hermis*, Ung., así como los hallados en Schrotzburg, que, aunque dudosos, no por eso deja de aceptar la existencia del género durante el período terciario.

En su fruto presenta ciertas analogías con la *H. cordata*, Heyne.

ORDEN TEREBINTALES

Familia RUTACEAS

Género **Zanthoxylon**, Kunth.

Zanthoxylon juglandinum, Al. Br.

(Lám. 45, fig. 5)

1855-59.—*Zanthoxylon juglandinum*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», pág. 85, tab. CXXVII, figs. 22, 25; CLIV, fig. 36.

1872-74.—*Zanthoxylon juglandinum*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 286.



Hojas pequeñas, nitidas, brevemente pecioladas, ovales y dentadas en el ápice.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Se trata de hojas pequeñas exactas a las figuradas por Heer con el número 22, con un peciolo bien desarrollado, de forma ovalada, con el borde dentado a partir de la mitad superior del limbo, pues en la otra mitad inferior es entero. Hay un nervio medio bien desarrollado, siendo el resto de la nerviación poco visible, tal y como ocurre en las especies actuales de este género.

Saporta ha identificado como *Zanthoxylon* alguna especie del género *Ailantus*; sin embargo, a nuestro modo de ver existen diferencias muy marcadas entre uno y otro no sólo por los bordes del limbo, sino, y principalmente, por la disposición de los dientes. En el género *Ailantus* los dientes son más fuertes en la base de la hoja que en el ápice, donde por lo general faltan; por el contrario, en el género *Zanthoxylon* los dientes son más fuertes en el ápice de la hoja, donde son salientes, y se atenúan, sin embargo, en la base donde se hacen más obtusos, tomando el aspecto de pequeñas glándulas. Es además frecuente en este género que sus foliolas sean insimétricas, presentando distinta curvatura en un lado u otro del limbo, siendo siempre el más convexo el que presenta los dientes más desarrollados y numerosos, faltando en el otro lado casi totalmente en la base.

Zanthoxylon serratum, Heer.

(Lám. 45, fig. 4)

1855-59.—*Zanthoxylon serratum*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 85, tab. CXXVII, figs. 13-20; tab. CLIV, figura 37.

1869-74.—*Zanthoxylon serratum*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 285, pl. CIII, fig. 22.

Hojas pennadas, con el peciolo por lo común aguzado; foliolas sentadas, alternas, aserradas; nervios secundarios ramosos, camptodromos.

Localidad.—Santa Eugenia.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Con alguna abundancia se han recogido ejemplares de esta especie. Sus hojas son de pequeño tamaño, 19 mm. de longitud, de forma ovalada, muy irregularmente dentadas en sus bordes, con los dientes muy redondeados, ya que en algunas porciones más bien parecen festoneadas; no conservan el peciolo. Presentan un nervio medio bien visible, recto y nervio secundario bastante próximos, en número crecido, aunque difícil de determinar con exactitud; en las proximidades del borde de la hoja describen una pequeña curva; son bastante sutiles en su recorrido.

Familia ANACARDIACEAS

Género *Rhus*, L.

Rhus pyrrhac, Ung.

(Lám. 45, fig. 3)

- 1852.—*Rhus pyrrhac*, Ung.—Otto Weber, C.: «Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation», *Paläontographica*, t. II.
1869-74.—*Rhus pyrrhac*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 273.

Hojas trifoliadas, foliolas sentadas, la terminal ovalado-romboidal, truncada, desigualmente incidido-dentada.

Localidad.—Alp

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Con cierta duda, por haber sido hallado solamente un ejemplar y en parte defectuoso, damos esta nueva especie para la cubeta ceretana. Carece de peciolo; su forma es ligeramente romboidal con el borde dentado. Su nervio principal es sinuoso en su recorrido, y de él alternativamente salen los secundarios, arqueados en su marcha para alcanzar el borde.

Es muy semejante al *Rh. aromatica*, Ait. de América del Norte.

Género *Pistacia*, L.

Pistacia oligocenica, Marion.

(Lám. 45, fig. 2)

- 1869-74 —*Pistacia oligocenica*, Marion.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 267, pl. CIII, fig. 1.

Foliolas sentadas, oblongo-lineales, estrechadas en la base y más o menos inequiláteras con el ápice obtuso y mucronado; margen reflejo; nervio medio grueso y secundarios saliendo de él, bajo un ángulo obtuso o recto, numerosos, desiguales, hacia el medio o en el ápice varias veces ramosos con ramas divergentes.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior.

Se trata de foliolas bastante inequiláteras, de forma oblongo-lineal, con los bordes enteros y estrechados en la base. Miden 25 mm. aproximadamente de longitud por 12 de anchura. Se destaca claramente un nervio medio del que con ángulos desiguales salen los nervios secundarios, siendo tanto más obtusos cuanto más próximos al ápice: son numerosos, finos y de recorrido muy desigual, siendo, por lo general, flexuosos y ramosos.

M. Marion la ha comparado con la *P. lenzius* y ha llegado a la conclusión de que es imposible la distinción entre la especie fósil y la actual, admitiendo que esta forma vegetal se ha conservado intacta, al menos en lo que a sus hojas se refiere, desde el comienzo del mioceno hasta nuestros días.

Familia SAPINDACEAS

Género *Sapindus*, L.

Sapindus dubius, Ung.

(Lám. 43, fig. 2)

1855-59.—*Sapindus dubius*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 63, tab. CXX, figs. 9-11.

1869-74.—*Sapindus dubius*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 164.

Foliolas membranosas lanceolado-alargadas, pecioladas y enteras.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Se encuentra deformado en el ápice del ejemplar recogido, aunque el resto de sus caracteres permanece sin alterar. La hoja es alargada y

tiene forma lanceolada, midiendo unos 62 mm., aproximadamente, sin contar el peciolo, que alcanza, aunque incompleto, los 12 mm. Sus bordes son enteros, aunque manifiestan cierta ondulación muy escasa. Es apiculada en el ápice y redondeada en la base. De un nervio principal bastante grueso salen alternativamente los secundarios, sólo conservados en la parte basilar en número de siete pares.

M. d'Ettingshausen la reúne al *S. Haszlonzskyi*.

Sapindus undulatus, Al. Br.

1855-59.—*Sapindus undulatus*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 62, tab. CXXI, figs. 3-7.

1869-74.—*Sapindus undulatus*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 164.

Foliolas membranosas, sentadas, lanceoladas, estrechadas en la base, acuminadas en el ápice y con el borde ondulado.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Fragmentos de hojas más o menos completos, pero nunca bien conservados, los hemos identificado como pertenecientes a la citada especie. Son de forma alargada, presentan sinuosamente irregulares los bordes y el ápice de aquéllos es bastante agudo.

Género **Dodonea**, L.

Dodonea pteleocfolia, (O. Web.) Heer.

(Lám 43, fig. 3)

1855-59.—*Dodonea pteleocfolia*, (O. Web.) Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 64, tab. CXXI, figs. 9-12.

1869-74.—*Dodonea pteleocfolia*, (O. Web.) Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 175, pl. C. fig. 20.

Hojas coriáceas, enteras, elíptico lanceoladas; nervios secundarios numerosos, finos y camptodromos. Frutos aladas, alas anchas, venosas, emarginadas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel stratigráfico.—Mioceno superior.

Atribuimos con cierta duda a esta especie el molde de una hoja cuyo aspecto general concuerda con la figura dada por Schimper, siendo únicamente difícil la interpretación de su nerviación. Tiene forma elíptica alargada, presenta un bien desarrollado peciolo y sus bordes son enteros. El nervio medio se destaca perfectamente y es bastante grueso, advirtiéndose también algunos de los secundarios, cuyo número es imposible contar y, mucho menos, apreciar el carácter de los de orden inferior.

Tanto sus hojas como sus frutos presentan grandes analogías con la *D. viscosa*, L., de las Indias Orientales.

Familia ACERACEAS

Género *Acer*, L.

Acer angustilobum, Heer.

(Lám. 40, fig. 5)

1855-59.—*Acer angustilobum*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. III, pág. 57, tab. CXVII, fig. 25 a; tab. CXVIII, figuras 1-9.

1866-74.—*Acer angustilobum*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 140, pl. C, figs. 15-16

Hojas largamente peciolañas, trilobadas o quinquelobadas con los lóbulos alargados, lanceolados, agudos, dentados; los laterales más pequeños. Alas de los frutos divergentes, dilatados en el centro y estrechados en la base.

Localidad.—Badés.

Nivel stratigráfico.—Mioceno inferior y mioceno medio.

Puede referirse exactamente el ejemplar a la figura dada por Heer para esta especie, no habiendo sido vista aun su cita para la flora fósil de la cubeta ceretana. Mide 49 mm. de longitud el lóbulo principal y 41 mm. dos de los cuatro laterales más desarrolladas, y aunque el ejemplar se encuentra ligeramente incompleto, su reconstrucción es fácil, pues tan sólo falta el contorno bien definido en la base de la hoja y en absoluto

el peciolo, que según la figura de Schimper es muy largo. La hoja es quinquelobada con los lóbulos más externos, pequeño, de 15 mm. de longitud, lanceoladas y agudos. Su borde es dentado, pero sus dientes se encuentran bastante distanciados unos de otros y se dirigen todos hacia el ápice de la hoja.

La nerviación, así como gran parte de su parénquima, está perfectamente conservada. Aquélla es palmeada, con los nervios principales rectos dirigidos hacia los lóbulos; las nerviaciones secundarias son craspedódromas y las terciarias forman una red bien visible, en especial en algunos puntos.

Se trata de una especie muy afín al *Acer monspesulanum*; sus frutos, singularmente, tienen casi el mismo tamaño e igual forma que los de éste, llegando a tal punto su semejanza que M. Unger los ha reunido en su *Acer pseudo-campestre*.

Acer campestre, L.

(Lám. 41, f. g. 4)

1869-74.—*Acer campestre*, L.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 144.

1945.—*Acer campestre*, L.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas pequeñas con cinco lóbulos con gruesos y separados dientes obtusos, hacia el margen sólo sinuosas; lóbulo medio estrecho.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Plioceno.

El material recogido, hojas de tamaño muy variable y no bien conservadas en su totalidad, son todas hojas pentalobuladas; sus lóbulos son cortos, y en especial el central, que es además más agudo. Sus bordes se presentan con sinuosidades y carentes de dientes. Todos ellos terminan estrechándose en el ápice, siendo por esta razón muy acuminadas. Cada uno de sus cinco lóbulos presenta su nervio medio bien destacado, a excepción de los dos más laterales, que lo tienen muy tenue.

Es una especie muy próxima al actual *A. campestre*, si bien los lóbulos están algo menos separados y el mediano más estrecho que en éste.

Acer decipiens, Al. Br.

(Lám. 42, fig. 3)

- 1855-59.—*Acer decipiens*, Al. Br.—Heer: «Flore tertiaire Helvetiae», t. III, pág. 58, tab. CXVII, figs. 15-22; pág. 199, tab. CLV, figura 12.
- 1869-74.—*Acer decipiens*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 140.
- 1885.—*Acer decipiens*, Al. Br.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne»; *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.
- 1915.—*Acer decipiens*, Al. Br.—Villalta, J. F.; y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fascículo II.

Hojas trilobadas, con lóbulos enteros, casi iguales, estrechados hacia el ápice, y los laterales muy patentes. Frutos con núcula grande alas pequeñas y anchas.

Localidad.—Can Pillre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos no están ninguno completo, aun cuando la reconstrucción de la hoja es sencilla, ya que la mitad izquierda lo está totalmente. La hoja es francamente trilobada, con los lóbulos muy agudos, aproximadamente iguales y con los bordes casi enteros, ya que sólo un diente presenta cada lóbulo; éstos son muy acuminados, alcanzando gran desarrollo la parte estrechada, que se encurva un poco al finalizar. Cada lóbulo mide aproximadamente 6 cm. de longitud y está recorrido por un nervio principal muy destacado, separándose los laterales del central alrededor de los 60°. No se observan otras nerviaciones de orden inferior.

Una hoja figurada por Massalongo y clasificada por él como *A. triacnium*, var. *furcifer*, presenta grandes analogías con la especie que nos ocupa, y que al modo de ver de Rerolle no es más que una forma de *A. decipiens*.

El *A. decipiens* representa en la Cerdaña el grupo actual del *A. monepulanum*, L., y ha sido citado en el mioceno de Suiza; es una especie antigua que aparece en el mioceno y ha dejado en el transcurso de su existencia numerosas variedades.

Acer lactum, C. A. Mey, var. *pliocenicum*, Rer.

(Lám. 40, fig. 3-4)

- 1885.—*Acer lactum*, C. A. Mey, var. *pliocenicum*, Rer.—Rerolle, L.:
«Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc.
Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.
1945.—*Acer lactum*, C. A. Mey, var. *pliocenicum*, Rer.—Villalta, J. F.,
y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver»,
Iberda, núm. III, fase. II.

Hojas quíquelobuadas, con los lóbulos brevemente acuminados, con el margen entero y ondulado; el lóbulo central es ancho y los inferiores más finos; nervios primarios saliendo bajo un ángulo más o menos abierto, aerolados en el margen.

Localidad.—Badés (frecuente).

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Ha sido recogido abundante material de esta especie, que, a pesar de poseer caracteres muy peculiares y propios, ha sido clasificado como perteneciente a otras especies que no son la suya y que hay que considerar como sinonimias; tales son *Acer trachyticum*, Kovats, *A. integrimum*, Mass., y *A. subpictum*, Sap. Asimismo ha sido recogida alguna sámara atribuible a esta especie, según las analogías que presenta la figurada por Rerolle. Mide aproximadamente unos 35 mm. de longitud con la núcula ovalada, dilatada el ala hacia su parte media, teniendo quíquelobadas, acuminadas, siendo los dos lóbulos laterales mucho más pequeños que los otros tres; en la base son redondeadas y emarginadas. Sus bordes son enteros, ligeramente lobulados. Los tres lóbulos medianos miden 55-60 m.m. de longitud y 35 los más laterales, que son fuertemente divergentes, presentando todos ellos un nervio primario, fuerte y destacado el de los lóbulos centrales, y más débil el de los laterales. Los nervios secundarios se repliegan en arco siguiendo el borde del limbo. El *A. lactum* es el representante de una serie de arces que actualmente viven en Asia, subsistiendo en la actualidad con las mismas características que hemos visto en las improntas fósiles, lo cual parece indicar la dificultad que esta especie tiene para la variación y, según Saporta, no se diferencia de la especie actual que crece en Manchuria. Es una especie cuya área de extensión parece haber sido muy amplia.

Se distingue perfectamente del *A. colchicum* por tener esta especie el limbo con siete lóbulos, aunque en ocasiones aborten los dos más laterales. Se trata de un tipo muy polimorfo, y ésta ha sido la causa de que simples diferencias observadas indujeran a algunos autores a la creación de nuevas especies; tal ocurre con el *A. latum-pliocenicum*, descrito con diferentes nombres; éste apenas si presenta diferencia con el *A. integerrimum*, Mass., que a su vez fué también citado como *A. trachyticum*. Todas estas forman quedan perfectamente incluídas en el grupo del *A. latum*.

Acer magnini, Rer.

(Lám. 41, fig. 2-3)

1885.—*Acer magnini*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Acer magnini*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fasc. II.

Hojas trilobadas, con la base acorazonada; lóbulo medio grande ordinariamente lobulado, agudo en el ápice; los laterales arrancan según un ángulo agudo o casi recto; margen denticulado y nervios secundarios saliendo del principal bajo un ángulo muy agudo.

Localidad.—Alp, Padró y Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Esta nueva especie, creada por Rerolle para este arce, muy abundante en la cubeta ceretana, presenta, con ligerísimas variantes, gran parecido con el *A. pyrenaicum*, también bastante frecuente en los yacimientos de aquélla. Sus hojas alcanzan buen tamaño; son trilobadas, con el lóbulo mediano mayor que los laterales; su base en algunos ejemplares está fuertemente hendida, mientras que en otros, por el contrario, dicha hendidura no es tan patente; los ápices de los tres lóbulos son agudos por lo general, y los laterales arrancan hacia la parte media de la hoja, siguiendo un ángulo que en la mayor parte de las veces se aproxima al recto. Con cierta regularidad, los bordes se encuentran dentados. Hay tres nervios principales, correspondiendo cada uno a un lóbulo, y en el punto de arranque de éstos existen otros dos laterales, más pequeños, que desembocan en uno de los dientes del borde del limbo; los tres primeros dan nerviaciones secundarias muy espaciadas.

naciendo bajo ángulos poco constantes. Las nerviaciones terciarias son visibles en alguno de los ejemplares e incluso la reticulación finísima formada por los nerviecillos de orden inferior.

Presenta analogías con los arces que actualmente viven en América del Norte, cuales son el *A. striatum*, Dur., y el *A. canadense*.

Acer pseudocreaticum, Ett.

(Lám. 41, fig. 1)

1869-74.—*Acer pseudocreaticum*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 143.

1885.—*Acer pseudocreaticum*, Ett.—Rerolle, L.: «Études sur les végétaux fossiles de la Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Acer pseudocreaticum*, Ett.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. IV, fasc. II.

Hojas trilobadas, con los lóbulos desiguales y agudos, divergentes según un ángulo agudo; enteros o dentados; los laterales más pequeños.

Localidad.—Badés (rara).

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Los ejemplares recogidos, la mayor parte perfectamente conservados, poseen hojas muy desiguales, aunque claramente trilobadas, en las que el lóbulo central es mayor y de forma más orbicular, mientras que los laterales son más estrechos, siendo todos ellos agudos en su ápice. Su borde es ligeramente dentado y sus dientes poco agudos. Presenta tres nervios principales que, arrancando de un punto común, corren ligeramente incurvados por la parte media de cada lóbulo, emitiendo nerviaciones bajo un ángulo aproximado de 45°, todos ellos bien destacados; marchan hacia el borde paralelamente entre sí, con una ligera inflexión. Los nervios terciarios, fácilmente apreciables con la lupa, salen de aquéllos perpendicularmente y con las anastomosis forman una red de mallas grandes y contorno poligonal. Ha sido citado en las formaciones terciarias de Italia y Austria.

Acer pyrenaicum, Rer.

(Lam. 42, fig. 1-2)

1185.—*Acer pyrenaicum*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Acer pyrenaicum*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fascículo II.

Hojas pecioladas con la base acorazonado-emarginada, trilobadas, más raramente quinquelobadas; lóbulos agudos, el central mayor, los laterales divergentes según un ángulo agudo, finamente denticulados o crenulados; nervios primarios y secundarios muy destacados.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Han sido recogidos bastantes ejemplares de esta especie, en general perfectamente conservadas; en algunos persiste el peciolo, de bastante longitud. El limbo presenta bien destacados sus tres lóbulos, de los cuales el central, si no más largo, sí es extraordinariamente más ancho, ya que mide unos 40 mm., mientras aquéllos sólo alcanzan los 10-15 mm. Todos ellos son triangulares, agudos con los bordes dentados o ligeramente crenulados. Su base es redondeada y emarginada. La nerviación, perfectamente visible, está formada por tres nervios principales que, al igual que los secundarios, son fuertes; éstos llegan al borde y en él se anastomosan curvándose en arco.

Esta nueva especie, creada para la flora ceretana por Rerolle; puede, según él, confundirse a primera vista con el género *Ficus*, si bien un examen atento descarta tal posibilidad, indicando, sin embargo, todos los abundantes ejemplares recogidos que se trata del mismo tipo de *Acer* muy extendido y el más característico de la cubeta de la Cerdaña.

Según Rerolle, esta especie muestra analogía con los actuales *A. hybridum*, Basc, de América del Norte, y, sobre todo, con el *A. semper-virens*, Ait, originario de Oriente. Se expresa de la siguiente manera: «Las hojas del primero (*A. hybridum*) se aproximan más a mis hojas fósiles por la forma de la base, por el fino dentellado de la mitad supe-

rior, la ordenación general de la nerviación; sin embargo, son corrientemente más espaciados, los lóbulos laterales más agudos, los nervios un poco más salientes; el peciolo, en fin, difiere totalmente, pues es más delgado y largo. En el *A. sempervirens* las hojas son un poco más amplias y menos dentadas, su consistencia subcarnosa, el peciolo es bastante fuerte, pero grueso sin embargo, como el de mi *A. pyrenaeum*»

Continúa diciendo que también con el *A. Otopteryx*, Coepp, del mioceno de Islandia, Suiza y Alemania, parece tener afinidades más evidentes; sin embargo, cree que ha debido existir una especie más allegada entre el *A. pyrenaeum* y el *A. Otopteryx*, que ha tomado parte en varias floras miocenas y pliocenas, y del cual M. M. Saporta y Marion rechazan la identidad con este último, añadiendo que la forma obtusa de los dientes, la terminación en punta corta del ápice y la configuración de los lóbulos impiden toda confusión con el *A. trilobatum*.

Termina el autor su descripción de la siguiente manera: «Entre las hojas que yo he recogido, la que representa la figura 4, entre otras, se parece mucho al *A. triangulilobum*, de Vacquières o de otra localidad; pero la variabilidad más grande del árbol pirenaico y el espesor excesivo de su peciolo me obligan a considerarla como distinta. Es muy posible que esta especie y las que acabo de citar sean todas formas aliadas derivadas de un mismo prototipo.»

A propósito de esta especie, al publicar nosotros nuestras «Notas preliminares al estudio sobre la flora terciaria de la Cerdaña española», la clasificamos como *A. triangulilobum*, y decíamos lo que a continuación transcribimos textualmente: «La semejanza del ejemplar que poseemos con el *A. triangulilobum* es grande y, según Saporta, se aproxima mucho al grupo del *A. opulifolium*, Will. Para Rerolle, la analogía la presenta con el *A. hybridum*, Bosc, de América del Norte, y, sobre todo, con el *A. sempervirens*, Ait (de Oriente).

Sin embargo, la semejanza con estas dos últimas especies es demasiado pequeña para tener en cuenta, ya que es mayor el número de caracteres con los que no ofrece analogía alguna. Por el contrario, la observación de Saporta nos parece más exacta y, en efecto, el parecido entre el *A. opulifolium* y la especie que nos ocupa es más perfecto que entre ésta y las dadas por Rerolle, ya que él mismo fundamentalmente no admite más diferencia que la que el peciolo ofrece al ser más grueso y largo, carácter en el que se basa para dar nombre a la que él llama como nueva especie *A. pyrenaeum*.

Nosotros más bien creemos que ambas son la misma especie *A. triangulilobum*, aunque el *A. pyrenaeum* pudiera ser una variedad de aquél. Y es que hasta el mismo Rerolle se pronuncia de modo semejante al

indicar que todas las especies que él cita como semejantes pudieran ser formas aliadas y derivadas todas de un mismo prototipo.»

Nuevamente ratificamos cuanto ya habíamos dicho.

Acer subrecognitum, Rer.

1885.—*Acer subrecognitum*, Rer.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. del Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV.

1945.—*Acer subrecognitum*, Rer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Hered.*, núm. III, fascículo II.

Hojas quinquelobadas con los lóbulos centrales casi iguales, dentado lobulados; los dos externos enteros y agudos; cinco nervios primarios y los secundarios, a veces desembocando en los dientes, arqueados.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Hemos recogido buenos ejemplares de esta especie, caracterizada por la presencia de cinco lóbulos, de los cuales los tres centrales adquieren aproximadamente el mismo desarrollo, siendo en general grandes, mientras que los dos laterales son muy pequeños y carentes de dientes, los cuales son muy fuertes y agudos en los otros tres; todos ellos están separados entre sí por hendiduras muy marcadas y profundas. Los nervios principales emiten nervios secundarios que arqueándose ligeramente desembocan en los dientes marginales.

Según Saporta, este arce es el punto de arranque del *A. opulifolium granatense*, Bocss., y el *A. tauricolum*, Boiss., que viven actualmente en Andaluía y Asia Menor.

Acer triangulilobum, Goepp.

1852.—*Acer triangulilobum*, Goepp.—O. Weber: «Die Tertiäflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation», *Paléontographica*, t. II, tab. IV. a.

1855-59.—*Acer otopteryx*, Goepp.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 199, tab. CLV.

1869-74.—*Acer otopteryx*, Goepp.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 146, pl. C, fig. 19

Hojas de tamaño variable, con la base acorazonada y emarginada, trilobadas, con el borde del limbo gruesamente dentado; los lóbulos laterales se separan del central según un ángulo recto. Frutos grandes, núcula oval de 1-2,5 cm. de larga y ala de 4-5-8 cm. de longitud

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Respecto a esta especie, que fué clasificada por Rerolle como *A. pyrenaicum*, ya damos nuestra opinión al hablar de este último arce fósil y a ella nos remitimos totalmente. El *Acer otopteryx*, Coepp, antes de aparecer en el Mioceno medio en Alemania, Austria y Suiza, fué ya encontrado en Irlanda y Spihberg.

Acer trilobatum (Sternb.), Al. Br.

(Lám. 40, fig. 1-2)

1852.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Weber, O.: «Die Tertiärflo-
ra», *Paléontographica*, t. II, pág. 195.

1855-59.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertia-
ria Helvetia», t. III, pág. 48, tab. II, figs. 3, 4, 6, 8; CX, figu-
ras 16-21; CXI, figs. 1, 2, 5-14, 16, 18-21; CXII, fig. 11-16;
CXIII, CXIV, CXV, CXVI, figs. 1-3.

1869-74.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Schimper, W. P. H.:
«Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 130

1885.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Rerolle, L.: «Ét. des sur les
végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Sc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV

1914.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Baumberger, E., und Men-
zel, P.: «Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete
des Vierwaldstätter Sees», *Mem. Soc. Pal. Suisse*, t. 40, pág. 35,
1, I, fig. 13.

1945.—*Acer trilobatum* (Sternb.), Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont,
M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, nú-
mero III, fasc. II.

Hojas largamente pecioladas, palmadas, trilobadas o quinquelobadas con los lóbulos ordinariamente desiguales; lóbulo medio lateral largo y ancho, raramente igualmente dentado, con los dientes desiguales y el ápice largamente acuminado; los lóbulos laterales más o menos patentes, con los senos en ángulo recto o casi recto; nervios primarios, a veces

cinco, muy finos; nervios secundarios *craspedodromos*; nervios terciarios saliendo según un ángulo agudo, curvados y anastomosados, formando una floja red.

Localidad.—Alp, barrancos de Vilella (abundante).

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Ha sido recogido bastante material, todo perfectamente conservado, lo cual ha permitido una determinación clara y precisa. Los hojas halladas presentan todos sus elementos: peciolo y limbo. El primero es muy largo; mide aproximadamente 3 cm. de longitud, es grueso y constituye su prolongación uno de los tres nervios principales que recorren la hoja; es decir, el central, saliendo los otros dos, que alcanzan también gran desarrollo de un punto común localizado en la misma base de la hoja. Su nerviación es, pues, palmeada, marchando cada nervio a un lóbulo de aquella, por lo cual la forma de su limbo es la de una hoja trilobada. Sus lóbulos no son iguales, ya que el central adquiere mayor desarrollo, especialmente en anchura, no tanto en longitud; los lóbulos laterales, algo más estrechos, se separan del central, que ocupa la posición mediana, según un ángulo casi recto, por lo cual se destacan perfectamente. Es común a todos ellos el ser acuminados y el presentar sus bordes dentados, siendo sus dientes en todos los casos muy desiguales; puede también tenerlos lisos en la base de la hoja, hasta casi mediado el contorno de los lóbulos laterales.

Su nerviación secundaria es típicamente *craspedódroma* y los nervios terciarios, curvándose al salir, se anastomosan entre sí para formar una red de mallas muy flojas y muy perceptibles en todos los ejemplares de que disponemos.

Heer, tomando como carácter el desarrollo del lóbulo medio, considera alguna variedad: la que presenta sus tres lóbulos iguales y que constituye la especie típica *A. trilobatum*, ya dada por Rerolle, para la cubeta ceretana; el *A. trilobatum*, var. *productum*, con el lóbulo central mucho más desarrollado, y que fué dada por vez primera por los Sres. Crusafont y Villalta, y hoy ratificada por nosotros.

Han sido también recogidas sámaras atribuibles a esta especie, caracterizadas por presentar su núcula ovalada, con el ala presentando sus bordes ligeramente curvados, ensanchándose ésta en su terminación, que es obtusa.

Sus analogías con el *Acer rubrum* actual, son muy manifiestas, teniendo esta especie su hábitat comprendido entre el Canadá hasta los Estados Unidos del Sur.

Su distribución durante el Terciario ha sido muy amplia, siendo el arce mioceno por excelencia; comienza ya en el Aquitaniense, aun cuando es muy raro en el Mioceno inferior, momento en el que aparece por primera vez; su apogeo es el Mioceno superior en Oeningen, no sólo por el gran desarrollo que muestra, sino también por la multiplicidad de formas y su extraordinaria abundancia. A pesar de esto, su extinción ha sido total, siendo las probables causas de su desaparición, no las climáticas, sino la invasión de una serie de formas nuevas y vigorosas que aparecieron en el Plioceno, que ya no han desaparecido, encontrándose en cierto número en el antiguo continente, semejando ser una prolongación directa de las formas pliocenas.

ORDEN CELASTRALES

Familia AQUIFOLIACEAS

Género *Ilex*, L.

Ilex cyclophylla, Ung.

(Lám. 42, fig. 5)

1869-74.—*Ilex cyclophylla*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 213, lám. CI, fig. 25.

Hojas elípticas o suborbiculadas, acorazonadas en la base, casi dentadas, coriáceas; nervios secundarios poco visibles, ramosos, formando una red de mallas muy flojas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Tan sólo ha sido recogida una hoja, que en su conjunto se encuentra perfectamente conservada, si bien el ápice no termina claramente y el peciolo falta en absoluto. Se destacan en el limbo, de forma ovalada y acorazonada en la base, un nervio central grueso, del que salen, según un ángulo agudo, hasta siete pares de nervios, bastante ramificados y casi opuestos. El borde es entero, su longitud de 29 mm. y su anchura de 20. No se destaca ningún detalle que permita reconocer la forma de las mallas formadas por los nervios de orden inferior.

Schimper considera como probable que estos restos hayan sido incluidos y clasificados aquí erróneamente, sin razones para que pertenezcan al género *Ilex*.

Familia CELASTRACEAS

Género **Celastrus**, Kunth.

Celastrus crassifolius, Al. Br.

(Lám. 43, fig. 4)

1855-59.—*Celastrus crassifolius*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia».

1869-74.—*Celastrus crassifolius*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 189.

Hojas coriáceas, rígidas, ovales y enteras.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Hojas ovaladas, de bordes enteros, agudas en el ápice y decurrentes a lo largo del peciolo, que se encuentra bien desarrollado. Un nervio medio bien destacado, adelgazado hacia el ápice, recorre el limbo y de él salen unos nervios secundarios muy finos, alternos y poco marcados. No se discierne otra nerviación de orden inferior.

Presenta analogías con el *C. lucidus*, L., del Cabo.

ORDEN UMBELIFLORALES

Familia CORNACEAS

Género **Cornus**, L.

Cornus platiphylla, Sap.

(Lám. 38, fig. 4)

1869-74.—*Cornus platiphylla*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 51. pl. XCVI, fig. 1.

Hojas grandes, membranosas, ovales, enteras y penninervias; nervios secundarios oblicuos; los inferiores opuestos, curvad -ascendentes a lo largo del borde, poco a poco arqueados, los superiores subopuestos alternantes; nervios terciarios paralelos, oblicuamente unidos entre sí.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Una hoja, no totalmente completa, atribuimos por la absoluta coincidencia de la diagnosis y del dibujo dado por Schimper a esta especie. Es de forma ovalada y alargada, con los bordes enteros. El detalle de su nerviación se conserva maravillosamente, mostrando un nervio principal del que salen hasta seis pares de nervios secundarios.

Entre las especies con las que muestra analogías está el *C. officinalis*, Sub et Zucc, del Japón, con el *C. alba*, Michx, y con el *C. florida*, L., de América del Norte.

Familia ARALIACEAS

Género *Aralia*, L.

Aralia multifida, Sap.

(Lám. 38, fig. 3)

1869-74.—*Aralia multifida*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 36.

1879.—*Aralia multifida*, Sap.—Saporta, G.: «Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme», pág. 240, figs. 52, 3.

1943.—*Aralia multifida*, Sap.—Fritel, P. H.: «Paléobotanique», pág. 226, figura 271.

Hojas palmecadas de siete lóbulos profundamente partidos en lacinias, acuminados, hendido-lobulado el central.

Localidad.—Coll del Saig, Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

El género ha sido citado en la Cerdaña, y no sin duda, debido a la imperfección de los ejemplares recogidos; sin embargo, nuestros últimos estudios permiten dar con seguridad no sólo el género, sino también la especie a que referimos aquél. Es suficiente la comparación de los frag-

mentos de hojas recogidos—no ha sido posible encontrar alguna en su totalidad, cosa nada extraña, dada el gran tamaño de aquéllas—con las figuras de Fritel y Saporta para quedar demostrada la identidad específica que las reúne. Sus hojas palmatilobadas alcanzan un desarrollo extraordinario, presentando sus lóbulos el ápice ligeramente agudo y los entrantes redondeados. Sus bordes son enteros. Los nervios principales, en número igual al de lóbulos, recorren el limbo de cada uno hasta el final y de ellos arrancan los nervios secundarios, ligeramente arqueados, alternos unas veces y subopuestos otras, que se unen en camptodromía por medio de sus nervios terciarios visibles en alguno, muy escaso de los ejemplares recogidos. En la zona próxima al peciolo las anastomosis de los nervios están muy curvadas y, sin embargo, en el ápice son casi rectos. Allí donde la nerviación se encuentra mejor conservada se observa una fina red de forma más o menos poligonal. Presenta analogías con la *A. elegans*, Hort, que vive en Nueva Granada.

METACLAMIDEAS (SIMPETALES)

ORDEN PRIMULALES

Familia MIRSINÁCEAS

Género *Myrsine*, L.

Myrsine linearis, Sap.

(Lám 36, fig. 4)

1869-74.—*Myrsine linearis*, Sap.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 922

Hojas lanceolado-lineales, obtusas, sentadas, enteras; nervios secundarios agudos y arqueados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Atribuimos algunas hojas enteras, lanceoladas y lineales, estrechadas en la base y de las que sólo se han recogido moldes, a esta especie. Tan sólo es apreciable un nervio medio muy fino y recto.

Se trata de una especie de atribución dudosa, análoga por su forma a la *M. angustifolia*, E. M., del Cabo.

ORDEN BICORNES

Familia ERICACEAS

Género *Rhododendron*, L.

Rhododendron megiston, Ung.

(Lám. 38, fig. 6)

1869-74.—*Rhododendron megiston*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 19.

Hojas largamente pecioladas, oblongas, ovalado-oblongas, breve y súbitamente acuminadas, más o menos estrechadas en la base de 6-8 centímetros de largo y 2,5-4 de ancho, enteras, coriáceas; nervio medio muy grueso; los secundarios más o menos patentes, subarqueados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio.

Un solo ejemplar recogido, no completamente conservado, hemos atribuído a esta especie por la analogía de sus caracteres morfológicos con el dibujo dado por Schimper. Su forma es ovalada, si bien más ancha en el ápice que en la base; sus bordes son enteros. El nervio medio, muy grueso, se prolonga en un peciolo incompletamente conservado, y de aquél salen los nervios secundarios bajo un ángulo poco abierto y que se reúnen a una cierta distancia del borde, enviando de arriba a abajo una rama que se une al nervio próximo. Los nervios de tercer orden forman una red poligonal de mallas muy grandes.

Las hojas del *R. maximum*, L., de América del Norte, son muy semejantes a las de la especie fósil que dejamos descrita.

Género *Vaccinium*, L.

Vaccinium acheronticum, Ung.

(Lám. 38, fig. 1)

1855-59.—*Vaccinium acheronticum*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 10, tab. CI, fig. 29.

1869-74.—*Vaccinium acheronticum*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 15.

Hojas subcoriáceas, ovales, redondeadas en la base, enteras y pecioladas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Magníficos ejemplares totalmente análogos a los figurados por Heer con el número 29 *d* han sido recogidos con cierta frecuencia. Las hojas son pequeñas, ovaladas, enteras, con un breve peciolo y redondeadas en la base. Del nervio medio salen los secundarios, arqueados. Tiene cierta semejanza, especialmente en sus hojas, con el *V. stamineum*, Ait, de América.

Vaccinium reticulatum, A. Braun.

(Lám. 38, fig. 2)

1855-59.—*Vaccinium reticulatum*, A. Braun.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 10, lám. CI, fig. 30.

1869-74.—*Vaccinium reticulatum*, A. Braun.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 15.

Hojas pecioladas, subcoriáceas, ovales, enteras, obtusas en el ápice, atenuadas en la base; nervios secundarios escasos, fuertemente reticulados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares que hemos recogido son en un todo análogos a los figurados por Heer con los números 30 *c* y 30 *f*. El peciolo es corto o no se conserva, sus bordes enteros y de forma ovalada. Mientras en el ápice son redondeadas, en la base se estrechan para formar el peciolo. Se aproxima al *V. uliginosum* extendido en Europa, América del Norte y Asia septentrional.

Género **Andromeda**, L.

Andromeda protogea, Unger.

(Lám. 37, fig. 3)

Andromeda protogea, Unger.—«Fossile flora von Sotska», S. 43, tabla XXIII, figs. 2, 3, 5-9.

1855-59.—*Andromeda protogea*.—Heer: «Flora tertiaria Helvetiae», III, S. 8, 190, tab. CI, fig. 26; tab. CLIV, fig. 10.

1869-74.—*Andromeda protogea*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétales», t. III, págs. 89, 694, 697, pl. XCIV, figs. 43-45.

1914.—*Andromeda protogea*.—Baumberge und Menzel: «Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete der Vierwäldstätter Sces», *Mém. Soc. Pal. Suisse*, t. 40, pág. 41, tab. 1, fig. 17.

Hojas pecioladas, coriáceas lanceoladas o lanceolado-lineales, atenuadas, enteras; nervio principal grueso; nervios secundarios tenues, orientados según ángulo agudo de 45° muy curvadas, camptodromos, áreas sutilísimamente reticuladas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior y superior.

Esta especie, cuyos ejemplares concuerdan exactamente con las figuras de Heer, presenta hojas alargadas, alcanzando casi los 60 mm. de longitud, sin contar el peciolo, que mide 15 mm. en el ejemplar que mejor conservado está, de forma lanceolada, alargada y con los bordes enteros. El nervio principal es fuerte, se encuentra muy destacado y de él salen los nervios secundarios, que se incurvan ligeramente hacia el ápice de la hoja, siendo visible sólo con ayuda de la lupa.

Andromeda tremula, Heer.

(Lám. 37, fig. 5)

1855-59.—*Andromeda tremula*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. III, pág. 9, tab. CI, fig. 27.

1945.—*Andromeda tremula*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilcrda*, núm. III, fascículo II.

Hojas pequeñas, membranosas, lanceoladas, estrechadas a veces, largamente pecioladas.

Localidad.—Badès.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos conservan todos ellos en bastante buen estado la forma de su limbo, que es lanceolado, algo elíptico y en el que no es apreciable su nerviación, a excepción del nervio medio que corre recto a lo largo del limbo. Sus bordes son enteros y en ninguna de ellas se encuentra conservado el peciolo, pues a lo más conservan la iniciación del mismo.

Andromeda vacciniifolia, Ung.

(Lám. 37, fig. 5)

1855-59.—*Andromeda vacciniifolia*, Ung.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», pág. 7, t. III, tab. CI, fig. 25.

Hojas coriáceas, oblongas, enteras, obtusas en el ápice, redondeadas o subredondeadas en la base, pecioladas.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno inferior y superior.

Referimos con cierta duda a esta especie un solo ejemplar no completo de forma elíptica entera y redondeada, tanto en el ápice como en su base. Del nervio principal, grueso, salen los nervios secundarios bajo un ángulo agudo, equidistante y rectos en número apreciable de ocho pares.

ORDEN DIOSPIRALES

Familia EBENACEAS

Género **Diospyros** Dalach.

Diospyros anceps, Heer.

(Lám. 37, fig. 2)

1855-59.—*Diospyros anceps*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 12, CII, figs. 15-18.

- 1869-74.—*Diospyros anceps*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 948.
- 1945.—*Diospyros anceps*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, núm. III, fascículo II.

Hojas ovalado-elípticas, obtusas en la base y acuminadas en el ápice, membranosas e inequiláteras; nervios secundarios muy separados, saliendo del nervio medio bajo un ángulo muy abierto, curvados y ramosos; éstos y los demás nervicillos forman una red muy floja.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior y Plioceno.

Sus hojas elípticas y pecioladas preséntanse acuminadas en el ápice y obtusas en la base, siendo sus bordes completamente enteros. Magníficamente conservados pueden contarse cuatro pares de nervios, opuestos los dos más inferiores y alternos el resto, curvados, ramosos y saliendo del nervio medio muy distanciados entre sí y bajo un ángulo muy abierto; éstos nervios son camptodromos por reunión con los nervios terciarios.

Los hojas son muy análogas a las de *D. virginian*.

Diospyros brachysepala, Al. Br.

(Lám. 37, fig. 1)

- 1855-59.—*Diospyros brachysepala*, Al. Br.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 11, tab. CII, figs. 1-14; tab. CLIII, figura 396.
- 1869-74.—*Diospyros brachysepala*, Al. Br.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 949, pl. XCIV, figuras 30-33.
- 1945.—*Diospyros brachysepala*, Al. Br.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Ilerda*, número III, fasc. II.

Hojas pecioladas, elípticas, por ambos lados estrechadas, membranosas o subcoriáceas; nervios secundarios alternantes, muy separados, saliendo según ángulo recto, curvos, ramosos y ramas dorsales, arqueadas hacia el margen dorsal, brochiodromos. Cáliz cuadrífido, lóbulos pequeños, ovalados, apiculados.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos, en forma de molde, acusan, sin embargo, lo suficientemente claros sus caracteres morfológicos para poder atribuir a tal especie dichos restos. Las hojas son enteras, pecioladas, atenuadas en sus dos extremos, si bien en el ápice se ensancha más que en la base. Los nervios secundarios son alternos, se encuentran bastante separados y salen del principal bajo un ángulo más o menos agudo, siendo curvos en su marcha ascendente y algo ramosos en su extremidad.

La analogía de esta especie es con el *D. lotus*, L., que vive actualmente en el S. de Europa, adonde parece haber llegado del Africa del Norte o del Oriente.

Familia SAPOTACEAS

Género *Sapotacites*, S.

Sapotacites minor, Ett.

(Lám. 36, fig. 6)

1855-59.—*Sapotacites minor*, Ett.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetiae», t. III, págs 1, 4, tab. CIII, fig. 9, tab. CLIII, fig. 54.

1869-74.—*Bumelia minor*, Ung.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 941.

1850.—*Pirus minor*, Ung.—Unger: «Genera et Species plantarum», página 481.

Hojas pecioladas, ovales, con el ápice emarginado, cuneiformes en la base y enteras; nervios más patentes, arqueados hacia arriba.

Localidad.—Coll del Caig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno medio y superior.

Hojas de pequeño tamaño de forma acorazonada con la escotadura en el ápice, que es ancho, y estrecha en la parte correspondiente al pecíolo. Existe un nervio medio muy fino, como también lo son los secundarios, que subopuestos, con recorrido flexuoso y muy ramosos, salen de aquél bajo ángulos agudos. Sus bordes son enteros.

Sapotacites parvifolius, Ett.

(Lám. 36, fig. 5)

1855-59.—*Sapotacites parvifolius*, Ett.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», t. III, pág. 13, tab. CIII, fig. 3.

1869-74.—*Sapotacites parvifolius*, Ett.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 934.

Hojas ovaladas, sentadas, enteras, coriáceas, redondeadas en el ápice o emarginadas; nervios secundarios tenues, numerosos, paralelos, aproximados; nervio primario del que salen los secundarios bajo un ángulo de 45-50° simples o bifurcados.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Atribuimos a esta especie los ejemplares recogidos, algunos no totalmente conservados. Morfológicamente es semejante a la figurada por Heer con el número 3 *b*, si bien nuestros ejemplares presentan un tamaño menor. Su forma es groseramente triangular, correspondiendo la base al ápice de la hoja, que es emarginado, y siendo, por el contrario, estrechada en la base, presentando además un peciolo corto, pero grueso, continuación de un nervio central recto y muy fuerte.

Es semejante al *Minusops parvifolia* y al *M. cotinifolia* de Nueva Holanda.

Género **Bumelia**, Swartz.

Bumelia, sp.

885.—*Bumelia*, sp.—Rerolle, L.: «Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne», *Rev. des Soc. Nat.*, 3.^a serie, t. IV, Montpellier.

1945.—*Bumelia*, sp.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver». *Ilerda*, núm. III, fasc. II.

Hojas subcoriáceas, ovales, con el ápice emarginado, borde entero y nervios secundarios muy finos, que salen del principal bajo un ángulo próximo a los 53°; son curvado-reticulados.

Localidad.—Alp.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

No hemos recogido ejemplar alguno de este género, cuya especie no fué determinada por ninguno de los que la hallaron y que Rerolle considera como muy rara. El la atribuye por su forma y su delicada nerviación a dicho género, encontrando gran parecido con la *B. sideroxyloideas*, Sap., que vivió en época anterior en Armissan y de la que, sin embargo, difiere en alguno de sus caracteres morfológicos, cual es el ángulo menos agudo con que sus nervios secundarios salen del principal, menos anchamente oval, más largamente atenuada en su base, y aquí algo más inequilateral; estas anomalías las considera en este caso Rerolle como simples variaciones individuales. Considera que *B. sideroxyloideas* se asemeja también a *B. oreadum*, Ung., aun cuando éste tenga sus hojas más pequeñas, menos alargadas en la terminación y más atenuadas en la base. Ettingshauser describe su *B. oblongifolia* como forma un poco alargada y nervios que nacen bajo un ángulo bastante abierto, distinguiendo con el nombre de *B. minor* otra especie con la cual muestra mucho parecido la recogida por Rerolle. Sin embargo, lo que según este autor es seguro es la existencia en la Cerdaña de una Sapotácea durante el Terciario.

ORDEN LIGUSTRALES

Familia OLEACEAS

Género **Fraxinus**, L.

Fraxinus gracilis, Sap.

(Lám. 36, fig. 1)

1879.—*Fraxinus gracilis*, Sap.—Saporta, G.: «Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme», pág. 345, figs. 109, 13, 14.

1891.—*Fraxinus gracilis*, Sap.—Zittel, A. K.: «Traité de Paléontologie», pág. 752, figs. 388, 5, 7, 8, 11.

Foliolas elípticas, denticuladas, estrechadas en la base y sentadas.

Localidad.—Can Pilbre.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

El ejemplar más completo de cuantos hemos recogido y que hemos fotografiado debe pertenecer a una foliola terminal, toda vez que pre-

senta un peciolo bien desarrollado, siendo este carácter negativo para el resto de tales formaciones. Su forma es elíptica, más estrechada en la base que en el ápice, donde es más bien redondeada. El borde del limbo es denticulado, siendo sus dientes bastante gruesos y no muy próximos unos a otros.

Presentan un nervio medio bien desarrollado.

Es análogo al *F. excelsior* actual, si bien sus foliolas son algo más pequeñas.

Fraxinus prædicta, Heer.

(Lám. 36, fig. 2)

1855-59.—*Fraxinus prædicta*, Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetica», t. III, pág. 22, tab. CIV, figs. 12, 13.

1860-74.—*Fraxinus prædicta*, Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 891, pl. XCIII, figs. 25, 26.

1945.—*Fraxinus prædicta*, Heer.—Villalta, J. F., y Crusafont, M.: «La flora miocénica de la depresión de Bellver», *Iberda*, núm. III, fascículo II.

Sámaras oblongas, obtusas, enteras, con estriación debida a sus nervios, de cerca de 28 mm. de largo, teniendo el ala 7 mm. de anchura y la semilla 13 de largo y 4 de ancho. Las foliolas son ovalado-lanceoladas, aserradas, raramente enteras, sentadas.

Localidad.—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Foliolas de forma ovalado-lanceolada, con los bordes desigualmente dentados y casi enteros en su base. No son sentadas, según se dice en la diagnosis, sino que están provistas de peciolo, tal vez porque correspondan las recogidas a la última foliola de la hoja. De un nervio medio bien destacado salen los secundarios bajo un ángulo agudo en la base, y muy obtuso, casi recto, en el ápice, donde las foliolas son agudas y ligeramente acuminadas.

Fragmentos de sámaras muy mal conservadas, pueden ser atribuidas a los frutos de esta especie.

Fraxinus Scheuchzeri, Al. Br. Heer

(Lám. 36, fig. 3)

1855-59.—*Fraxinus Scheuchzeri*, (Al. Br.) Heer.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetica», t. III, pág. 23, tab. CIV, fig. 11.

1869-74.—*Fraxinus Scheuchzeri*, (A. Br.) Heer.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 892, pl. XCIII, figura 24.

Foliolas lanceoladas, acuminadas, enteras, estrechadas, en la base; nervios secundarios camptodromos.

Localidad—Badés.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los ejemplares recogidos concuerdan exactamente con las figuras dadas por los autores de la bibliografía. Tienen forma lanceolada con sus extremos, tanto apical como del peciolo, agudos. Un nervio medio muy acusado recorre el limbo y de él salen los secundarios. Sus bordes son enteros.

Al estudiar Rerolle algunas de las improntas ceretanas atribuye algunas a un *Fraxinus* cuya especie no determina. Lo clasifica como tal y con la seguridad en lo que a los frutos se refiere, pues al parecer los recogió en buen estado, lo cual no le ha ocurrido con las hojas en donde su determinación ha sido ya hecha con duda. La diagnosis que para ésta da, coincide bastante con los detalles propios del *F. Scheuchzeri* (Al. Br.) Heer, y por ello creemos se trata de la misma especie, a la cual no pudo llegar Rerolle por el mal estado de conservación de sus hojas.

Es una especie análoga el *F. americana*, L.

ORDEN RUBIALES

Familia CAPRIFOLIACEAS

Género **Viburnum**, L.

Viburnum ceretanum, nov. sp.

(Lám. 35, fig. 5)

Hoja ovalada con el ápice agudo, largo peciolo, borde dentado y con la iniciación de los lóbulos laterales acuminados muy próximos a la

región apical y quinquenerviada; nervio principal oblicuo, penninervio; nervios secundarios alternos, ascendentes; el par de nervios situados a uno y otro lado del anterior emiten nervios laterales sólo hacia la parte externa del limbo. Los dos nervios primarios más exteriores presentan idéntico carácter.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno superior.

Los restos sobre los que hemos establecido esta especie son hojas, una especialmente bastante conservada, pues sólo presenta mutilada una pequeña porción del limbo, de forma ovalada, con los bordes denticulados, con dientes finos, desiguales, agudos y dirigidos hacia el ápice. Presenta cinco nervios principales, de los cuales el central va a desembocar en las proximidades de un diente agudo muy grande que pudiera interpretarse como la iniciación de un lóbulo; todos ellos oblicuos, ascendentes y poco abiertos. El mediano da lugar a un pequeño número de nervios secundarios, cinco pares solamente, alternos entre sí; estos fascículos son paralelos al par siguiente de nervios principales laterales, que emiten cinco nervios secundarios tan sólo por el lado más externo, que, al alcanzar el borde del limbo, sufren una bifurcación. El otro par de nervios primarios, basilar, es más corto y produce nervios secundarios con las mismas características del par anterior. La base de la hoja tiene forma acorazonada y presenta un peciolo largo y grueso, ligeramente ensanchado en su inserción con el limbo.

Aunque su semejanza con los géneros *Cissus* y *Vitis* es bastante grande, los caracteres generales del contorno y su nerviación la separan de aquéllos. Algunos autores, Schimper entre ellos, no consideran la nerviación en todo su valor; otros consideran que el carácter diferencial entre *Cissus* o *Vitis* y *Viburnum* es la carencia en éste de una escotadura acorazonada en la base, toda vez que las especies de este género presentan su limbo atenuado hacia el peciolo; esto no es cierto en su totalidad, ya que, por ejemplo, el *V. tiliacoites*, Lester, y el *V. Nordenskiöldi*, entre otros, muestran en su base lóbulos bien manifiestos y nunca es aquélla atenuada. La nerviación es, a su vez, más semejante al género *Viburnum* y en especial al *V. Newberryanum*, Ward, si bien difiere de éste por el aspecto morfológico de su limbo, ya que en aquél la forma ovalada de la lámina foliar es más regular que en nuestro ejemplar, sin que tampoco se observen en la especie de Kraker Box Kreek, Montana, señales de lóbulos más desarrollados. Como corresponde a su nerviación palmeada y al borde dentado de su limbo, los

nervios secundarios de nuestros ejemplares son craspedódromos ; es decir, se abren poco a poco bajo el mismo ángulo, continuándose así hasta el borde del limbo.

Viburnum tiliacoides, Ward.

(Lám. 35, fig. 6)

1874.—*Tilia antiqua*, Newb.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. III, pág. 115.

1891.—*Viburnum tiliacoides*, Ward.—Zittel, A. K.: «Traité de Paléontologie», pág. 783, fig. 402 (1-2).

Hojas acorazonadas o insimétricas con los bordes dentados y cortamente pecioladas. Nerviación craspedódroma.

Localidad.—Coll del Saig.

Nivel estratigráfico.—Mioceno.

Hojas cordiformes, anchas, asimétricas, acorazonadas en la base, con el ápice agudo y borde fuerte y desigualmente dentado ; peciolo pequeño y grueso. Nervio medio grueso ; nervios secundarios en número de ocho o nueve bajo un ángulo de 45° ; alternos. Los dos primeros pares de nervios secundarios emiten otros en su parte externa, sobre todo en la inserción con el limbo ; los otros están espaciados, bifurcándose varias veces al llegar al margen y terminando en los dientes. La nerviación es craspedódroma ; la red terciaria está formada por un conjunto de nervios simples, paralelos, que unen los secundarios unos a otros.

La forma de Menat es idéntica a la de Laramie y, en general, con los *Viburnum* del grupo *Lantana*, muy extendido en la primera mitad del Terciario. Entre las especies actuales se aproxima a los *Viburnum* americanos: *Viburnum Lantana*, L., *V. dentatum*, Ll., y *Viburnum pubescens*, Puroh.

También es muy semejante al de *T. heterophylla* de los Estados del Sur de América del Norte, hasta el punto de que algunos autores la dan como idéntica.

ORDEN SINANDRALES

Familia COMPUESTAS

Género **Cypselites**, Heer.

Cypselites, sp.

1855-59.—*Cypselites*, sp.—Heer, O.: «Flora tertiaria Helvetia», página 2, t. III, tab. XVIII.

1869-74.—*Cypselites*, sp.—Schimper, W. P. H.: «Traité de Paléontologie végétale», t. II, pág. 866.

Aquenio monospermo, estriado, atenuado en la base; coronado por pelos sencillos o plumosos.

Localidad.—Coll del Saig.

Un fruto de 15 mm. de longitud por 5 mm. de ancho, de forma ovalada y superficie reticulada, estrechado hacia el ápice semejando un pico que podría ser portador de un vilano, tal como ocurre en algunos géneros actuales, lo hemos referido al género *Cypselites*, sin poder identificar su especificidad por faltar aquél y ser además grandes las dificultades para atribuir a una especie determinada frutos que no han sido hallados sobre el mismo pie de planta.

Aquenios de Compuestas que guardan cierta semejanza con el que nos ocupa han sido descritos por Heer en el mioceno superior de Oeningen. El que aquí se describe ha sido recogido en Coll del Saig.

INCERTÆ SEDIS

Género *Carpolithes*, Sternb

Carpolithes, sp.

(Lám. 53, fig. 7)

Este término, creado para describir un grupo de restos vegetales correspondientes a frutos y semillas de las formaciones terciarias, comprende un gran número de improntas de afinidades inciertas, por resultar imposible asignarles en la Sistemática el puesto que les corresponde, ya que se encuentran separadas de la rama madre. A este género, pues, referimos un fruto circular de 10 mm. de diámetro, aproximadamente, con una depresión en forma de cruz, sin que se observe, por tratarse de un molde, ninguna otra estructura. No hay posibilidad de determinar su especie, ni aun siquiera de incluirlo en ninguno de los siete grupos en que Heer clasificó arbitrariamente los frutos fósiles. Ha sido recogido en Coll del Saig.

Dicotyledonca, sp.

(Lám. 50, fig. 1)

Entre los restos fósiles procedentes de Coll del Saig hemos recogido algunas impresiones, muy escasas e incompletas de las hojas, alargadas, que presentan un nervio medio bien manifestado, al igual que los son los secundarios que salen de éste formando ángulos muy abiertos y ligeramente ascendentes; éstos son comptodromos. Los terciarios, que, aunque finos, son visibles con ayuda de la lupa, forman una red de mallas poligonales. Si bien es imposible su clasificación puede compararse con las especies del género *Myrsine*.

Dicotyledonca, sp.

(Lám. 50, fig. 2)

Algunos restos, todos ellos pertenecientes a hojas muy deformadas o incompletas, fueron recogidos en el yacimiento de Coll del Saig. Se advierte que ambos extremos son siempre agudos, mostrando la parte

más ensanchada del limbo en la parte central de éste. No se advierte estructura de su nerviación. Con tan escasos caracteres es imposible su clasificación.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 50, fig. 3)

La hoja a la que ahora nos referimos tiene forma orbicular, escotada en la base, con el borde entero y ligeramente insimétrica; el peciolo es corto. En su parte inferior es donde tan sólo la nerviación es más clara, pues en las proximidades del ápice se hace ya muy difícil su interpretación; se destaca un nervio medio y otro par basilar que al alcanzar el borde ha recorrido ya más de la mitad del limbo. Del nervio central salen otros dos pares de nervios; tal vez sea posible admitir otro muy apical, apenas perceptible; son alternos, y están formando con aquél ángulos de unos 45° agudos, aproximadamente.

Con cierta duda puede decirse que los caracteres señalados la hacen semejante al tipo de hojas del género *Cercis*.

Timoleúcea, sp.

(Lám. 50, fig. 4)

Una sola impresión, pero perfectamente conservada, ha sido recogida en Coll, de una hoja cuya atribución genérica hasta ahora no nos ha sido posible. Creemos, sin embargo, por tratarse de un ejemplar en buenas condiciones de observación y estudio y no haber encontrado nada a que poder referirlo en la numerosa bibliografía consultada, pueda tratarse de una especie aun no descrita. Esperamos a considerarlo como tal cuando dispongamos de más material, ya que el ánimo de no multiplicar inútilmente las especies nos obliga en todo momento a usar de una máxima prudencia.

Mide aproximadamente 30 mm. de longitud por 4 mm. en su porción de máxima anchura, situada cerca del ápice; tiene forma lanceolada; posee un corto peciolo, que se ensancha en su extremo libre, y es totalmente entera. Existe un nervio medio que atenúa su gran grosor, según se aproxima al ápice; los nervios secundarios salen del principal bajo un ángulo de unos 75° aproximadamente, alcanzando los más inferiores el ápice de la hoja en una marcha muy ascendente y casi paralela al borde del limbo. Estos caracteres nos hacen colocar esta mag-

nífica impresión entre la Timeleáceas; pero, como antes hemos dicho, su clasificación genérica resulta por ahora difícil.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 50, fig. 5)

Entre los fósiles recogidos poseemos una hoja cuya clasificación o afinidades no hemos logrado conseguir. Es muy regularmente ovalada, redondeada en la base y aguda en el ápice; en su borde es lisa. Presenta un nervio medio muy grueso y muy perceptible en el ejemplar que poseemos; se cuentan hasta cinco pares de nervios secundarios que salen de aquél bajo un ángulo aproximado de 45°. Mide 30 mm. de largo por 18 de ancho, aproximadamente.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 51, fig. 1)

Una hoja elipsoidal oblonga, con el borde entero y nerviación pennada, formada por un nervio principal fuerte y cinco pares de secundarios arqueados y alternos, a excepción del más basilar, que es opuesto, ha sido estudiada, sin haber podido llegar a su satisfactoria determinación.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 51, fig. 2)

Esta otra impresión de hoja, encontrada en unión de una sámara de *Acer*, presenta alguna semejanza con los *Laurus*, pero su determinación no es segura. Se trata de una hoja lanceolada, que se adivina estrechada en la base, con los bordes enteros y un nervio medio grueso que se adelgaza hacia el ápice; apenas se advierten los secundarios, que allí donde son más perceptibles se ven opuestos y arqueados, pero no es posible contar los que posee. Estos caracteres y el poseer un solo ejemplar no permite su clasificación.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 51, fig. 3)

Magnífica impresión la de esta hoja, conservada en su totalidad; de forma ovalada y bordes enteros, de aspecto coriáceo, presenta un corto

peciolo y un nervio medio grueso, que se atenúa de la base al ápice. El detalle de la nerviación es prácticamente invisible, ya que en sólo una pequeña porción son observables los nervios secundarios, oblicuos, rectos y casi paralelos entre sí. No hemos encontrado nada a que referirla.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 51, fig. 4)

Bello ejemplar el de esta hoja, cuya determinación, incluso genérica, se ha hecho imposible por no haber encontrado en la bibliografía consultada nada que a ella se asemeja. La hoja es ovalada, apiculada, con el borde aserrado y los dientes agudos y curvados; un nervio principal recorre el limbo y de él salen los nervios secundarios, escasos, arqueados y subopuestos; posee un breve peciolo.

Dicotiledónea, sp

(Lám. 52, fig. 1)

Es una hoja pequeña, con apariencia coriácea, de borde entero, forma ovalada, muy irregular, y un nervio central muy grueso, del que salen los secundarios bajo un ángulo agudo, paralelos y bastante numerosos. Pudiera compararse, por su aspecto, con alguna especie de *Cassia*, pero desde luego su clasificación exacta no ha sido posible.

Gymnosperma, sp:

(Lám. 52, fig. 2)

Una pequeña rámula de hojas anchas y agudas en su terminación, sin otros detalles que contribuyeran a facilitar su determinación, nos hacen atribuirle con cierta duda al género *Juniperus*, sin llegar a una clasificación específica segura.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 52, fig. 3-4)

Hojas ovaladas, de bordes enteros, con un nervio central bien desarrollado; nervios secundarios subopuestos. La número 4 no conserva

los basilares, que sí lo están en el otro ejemplar. Su morfología y caracteres las asimilan al género *Persea*.

Dicotiledónea, sp.

(Lám. 52, fig. 5)

Hoja de pequeño tamaño, peciolada y elíptica; sus bordes son enteros y aguda en el ápice; la nerviación no se aprecia claramente, y ha sido por ello y por la escasez de material imposible su determinación. Pudiera tratarse de una foliola de leguminosa.

(Lám. 53)

En todos los yacimientos estudiados, y con cierta frecuencia, son hallados frutos y simientes, e incluso flores de determinación dudosa unos e imposible otros, aunque en general su conservación no es mala. No intento hacer la descripción de todos ellos, que pueden verse reproducidos en la lámina correspondiente, sino de aquellos mejor conservados o más característicos.

La figura número 1 semeja la impresión de un fruto de *Ulmus* deformado, incompleta o anormal; el ala del aquenio es membranosa, como corresponde; presenta el borde entero y está atravesada radialmente por numerosas vénulas ramificadas.

El señalado con el número 2 se trata de una legumbre; es de pequeño tamaño, ya que poco sobrepasa los 2 cm., según puede verse. Se conserva sin detalles de estructura, mostrando tan sólo un pequeño estrangulamiento aproximadamente en su parte media; una superficie muy brillante y satinada, que llama la atención. Su determinación, incluso genérica, me parece por ahora imposible.

La impresión que corresponde al número 3 puede referirse a una escama de un estróbilo de *Abietácea*, sin que me haya sido posible hasta ahora llegar a su clasificación o afinidades, incluso genéricas.

La impresión que lleva el número 4 puede referirse a un botón floral en el que no se observa estructura alguna. Provista de un corto pedúnculo, éste sostiene el capullo de forma de copa, que termira en tres dientes muy abiertos y cortos; un apéndice lineal, tan largo como la flor que le acompaña y sale del mismo pedúnculo que sostiene la flor, semejando la bráctea floral de aquélla. No he encontrado nada a que referirlo, por lo que en estas condiciones su clasificación no es posible.

Otra de las flores recogidas y que se marca en la lámina con el número 5 muestra perfectamente organizados seis piezas desiguales en tamaño, de forma lanceolada y provistas de un nervio medio muy patente, aunque también muy fino. No parece en el ejemplar único recogido que ninguna de esas seis piezas se encuentre allí accidentalmente, pues simulan arrancar de una zona central bien delimitada; esto nos impide por ahora darle una atribución genérica segura, puesto que su mayor semejanza es con el género *Porana*, pero se separa de ella al no coincidir en el número de piezas verticilares. Su morfología la asemeja un tanto a un verticilo foliar con estípulos filiformes del *Rubiaceites verticillatus*, Heer, del Oligoceno superior, pero cuya atribución es considerada como muy dudosa.

Los frutos que llevan los números 6 y 8 han sido también indeterminables, si bien el segundo pudiera pertenecer al género *Tilia*.

Estudio crítico de la flora ceretana

Conclusiones

ESTUDIO CRÍTICO DE LA FLORA CERETANA

CONCLUSIONES

Considerada en su conjunto la flora ceretana y haciendo el estudio crítico de la misma, la vemos integrada por un escaso número de Monocotiledóneas, ya que tan sólo alcanza el 4 por 100, y una gran abundancia de Dicotiledóneas, principalmente arbóreas (1). Las Criptógamas reparten su representación fundamentalmente entre los Hongos y las Pteridofitas.

Con relativa frecuencia aparecen las hojas con impresiones de Hongos, lo cual hace suponer que de manera análoga a la actual las plantas terciarias se veían atacadas por aquéllos, que, a pesar de los numerosos cambios climáticos ocurridos desde entonces, han persistido con análogas características hasta nuestros días, manifestándose en las hojas como puntuaciones o manchas más o menos destacadas, pero siempre visibles.

Entre las Algas solamente representantes de las Caráceas y de las Diatomeas o Bacilariofitas han sido reconocidas, si bien estas últimas no parece sean de la misma edad que el resto de los fósiles estudiados, según vamos a ver a continuación.

Entre las especies ceretanas dominan los de hábitat marino, unas exclusivas de este medio y otras capaces de vivir en éste y en el agua dulce. Entre los primeros tenemos los *Coccinodiscus*, sobre los cuales dice Heribaut: «Hoy día son todos marinos; no es posible que estos depósitos se hayan formado en lagos de agua dulce: no han podido vivir y desarrollarse más que en lagos profundos, alimentados por grandes manantiales termominerales y ricos en alimentos salinos.» Ahora bien, siguiendo también a este autor, entre otros, se asegura por ellos: «Que

(1) En éstas las Polipétalas dominan sobre las Apétalas, siendo digno de hacer notar, por el interés que este dato tiene, la escasa representación de Gamopétalas existentes, ya que sólo lo están en un 1 por 100. Dicha dominancia creo nada tiene de anormal; es más bien un dato local.

la fosilización de las hojas no es posible en el curso de la formación de un depósito diatomífero.» Si esto es cierto, ¿cómo nuestras Diatomeas marinas y de agua dulce aparecen en las arcillas, en que tan abundantes se presentan los restos vegetales y en franca unión con ellas? La explicación no puede encontrarse más que en el hecho de que la depresión lacustre de la Cerdaña, formada a consecuencia de los plegamientos alpinos, va colmatándose de un modo lento y suave, según indica la homogeneidad y finura de las arcillas. La potente red fluvial que se originó al formarse nuestro Pirineo, como consecuencia de los movimientos alpinos, ha de erosionar los terrenos por los que pasa y arrastrar en sus aguas frústulas de Diatomeas, que serán de hábitat marino, toda vez que antes de dicha elevación todo aquello estuvo invadido por el mar.

Por otro lado, teniendo en cuenta que a fines del Terciario esta región era una zona lacustre en la que se desarrollaba intensamente la vida vegetal, tanto área como acuática, es lógico suponer que en estos lagos se irían depositando conjuntamente la microflora ya fósil y la macroflora originada por la fosilización de las especies vivientes en la depresión y cuya sedimentación había originado la roca que nos ocupa. La presencia de Diatomeas marinas podría explicarse como procedente de la erosión y arrastre antes mencionados.

El número de Diatomeas es grande, pero las especies son poco variadas, predominando la forma redondeada (*Coscinodiscus*), y cilíndrica (*Melosira*), debido a que de esta forma les ha permitido resistir mejor las acciones mecánicas debidas a fenómenos de presión ejercidas por los mismos sedimentos.

Los helechos, por lo menos los hasta ahora reconocidos, se encuentran en una pequeñísima proporción, ya que sólo tres especies han sido determinadas.

En las Gimnospermas son las Coníferas las únicas representantes, contando entre las Cupresáceas con el *Glyptostrobus europaeus*, Br tan abundante desde las capas miocenas más antiguas hasta las más recientes. Entre las Abietáceas, el género *Pinus* ha sido identificado en forma de hojas y estróbilos, al igual que el género *Abies*.

Las Monocotiledóneas, Gramíneas y Ciperáceas son raras, tal vez debido a que por ser plantas herbáceas, con menos posibilidades de fosilización, sus restos son más escasos. Es digno, sin embargo, de señalar por su interés, entre las segundas, el género *Rhizocaulon*. Las Tifáceas, con un solo género y una sola especie, es abundantísima en ejemplares y análoga a la que actualmente se desarrolla en semejante hábitat y que gozó de una gran distribución durante el Terciario.

Las zarzaparrillas debieron vivir en el bosque en forma de arbustos

espinosos y trepadores, si bien con la representación de una única especie.

La ausencia de palmeras, frecuentes en períodos anteriores en otros yacimientos españoles, y en el que, sin embargo, persistan especies que también vivieron en aquéllos como *Persca*, *Ficus*, *Sassafras*, e.c., induce a creer junto con otros datos, como la ya citada escasez de Gamopétalas, que la flora ceretana se encuentra en un momento de transición.

Los Potamogeton, verdaderas plantas acuáticas, acompañaron a las Tifáceas por analogías en su modo de vida.

Las Dicotiledóneas, con los caracteres de frecuencia ya apuntados, presentan entre las Monoclamídeas una buena representación, ya que Fagáceas, Miricáceas, Ulmáceas, Moráceas, Juglandáceas, Salicáceas, etcétera, nos ofrecen al estudio gran cantidad de sus hojas, por lo general perfectamente conservadas. Las Fagáceas ocupan entre todas el primer puesto por su gran variedad y abundancia, especialmente el género *Quercus*, con representantes de especies mejicanas, tales como *Q. drimaja*, *Q. elaeagnifolia*; de los Estados Unidos, como el *Q. nerifolia*, y algunas formas europeas, como el *Q. mediterránea*, sin que falte una típicamente ceretana y que fué denominada por Rerolle como *Q. hispanica*.

Carpinus, *Alnus* y *Betula*, aun cuando no faltan, no son tan pródigos en especies, si bien éstas no son escasas; por lo que al *Alnus occidentalis* se refiere, está muy difundido por la cubeta ceretana. Ha sido éste uno de los géneros que mejor se ha adaptado al cambio climático operado, persistiendo así de floras anteriores.

Las Miricáceas son poco abundantes en especies. Las Ulmáceas recargan su importancia sobre la *Zelkova Ungerii*, que se encuentra muy repartida por todos los yacimientos ceretanos. El olmo encontrado, *Ulmus Braunii*, H., semejante al actual *Ulmus ciliata*, nos ha ofrecido frutos perfectamente conservados.

Las Moráceas ofrecen poca riqueza de especies, si bien el *Ficus lanceolata* ha suministrado gran cantidad de improntas.

De los cuatro géneros representativos de las Juglandáceas, tres de ellos han sido recogidos en los yacimientos ceretanos y muy abundantemente el *Juglans vetusta*. Tiene importancia esta familia por ser una de las que más evidencia el hecho de que el área de distribución de numerosos géneros y familias durante el Terciario fué mayor que lo es hoy día; que mientras entonces algunos de ellos vivieron reunidos en una misma área geográfica, tales como *Acer* y *Populus*, en la actualidad se encuentran diseminados por todo el mundo, lo cual hace supo-

ner a Heer que especies esporádicas tuvieron en otro tiempo una distribución más extendida, pero menos dislocada, existiendo familias, cual es la de las Juglandáceas, que mientras en la época terciaria vivían todas en la Europa central hoy lo hacen en varios continentes, según se ve en el siguiente cuadro :

Juglandáceas	Epoca actual	Epoca terciaria
Juglans	Persia, América del Norte.	España, Suiza, Austria, Prusia, Italia, Baviera.
Carya	América.	España, Suiza, Austria, Italia, Hesse.
Pterocarya . . .	Cáucaso.	España, Suiza, Prusia, Renana, Italia.
Engelhardtia .	Islas de la Sonda.	Italia, Austria, Franconia.

En cuanto a las Salicáceas, están representadas por los dos géneros con que actualmente cuenta y con cierta abundancia para los yacimientos de la cubeta.

Los géneros representativos de las Proteáceas, si no muy frecuentes, si son lo suficientemente abundantes, ya que cuatro de ellos han sido recogidos por nosotros ; el *Dryandroides lignitum* ha suministrado buenos ejemplares, así como el *D. banksiaefolia*, especie muy próxima a la anterior. El género *Embothrium* y *Conospermum* muy raros, y entre los *Banksia*, la *B. deikeana* y la *B. helvética* bastante comunes.

El problema de la existencia de las Proteáceas ha sido muy discutido, aun cuando en el Cretáceo fueran muy abundantes y persistieran incluso durante el Eoceno hasta el Tongriense (Oligoceno). Bentham y Saporta han dudado de su existencia en la época terciaria, haciendo observar el primero su semejanza con las Miricáceas, mientras que el segundo señala su confusión posible con otras familias. También hay autores que sostiene ideas contrarias, tales como Unger y Ettingshausen, que estiman en muy numerosos el grupo de Proteáceas que caracterizan la época terciaria. Para Heer y Schimper muchas hojas incluidas entre las Proteáceas no son más que Miricáceas.

Zittel, después de un estudio detallado de los géneros que encierra esta familia, por haber sido atribuidos a ellos restos fósiles muy incompletos o deteriorados y poder sus frutos interpretarse como pertenecientes por sus caracteres morfológicos a otras familias, opina siguiendo el criterio de Bentham y Saporta.

Por otra parte, parece un hecho cierto que cuando las Proteáceas

dominan en una flora los géneros europeos actuales tienden a disminuir o desaparecen; estos dos elementos se excluyen el uno al otro, y cuando el uno toma fuerza, el otro no tarda en eclipsarse; es la misma marcha que las Miricáceas han seguido un poco más tarde y cuya evolución reciente deja ya ver próximo su fin en nuestro hemisferio, aunque no sea todavía definitiva. Encontramos ejemplos de lo expuesto en la flora de Sézanne, donde apenas hay Proteáceas, mientras dominan los géneros europeos; en Aix, Hering y Armissan, donde estos últimos adquieren gran desarrollo, las Proteáceas también son escasas. Y es que, en efecto, esta familia cuenta en la actualidad con representantes sólo en Australia, Africa del Sur y, en menor cantidad, en América meridional, Asia tropical, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda. Contamos, pues, con un resto de flora muy anterior a la que caracteriza la región por nosotros estudiada.

Buxáceas y Hamamelidáceas son poco frecuentes, y con duda se cita la familia de las Platanáceas.

En cuanto a las Gamopétalas ya queda consignado el escaso número de especies recogidas, sin que hasta el momento hayan podido ser identificadas muchas de sus familias, e incluso en la tan extensa de las Compuestas sólo un ejemplar de fruto hemos podido referir a ella. Las Eri-cáceas tienen cierta importancia. Ebenáceas y Mirsináceas con alguna menos, y el resto de las citas repartido entre las familias de la Oleáceas, Caprifoliáceas y Sapotáceas.

Entre las Dialipétalas ocupan los primeros puestos Aceráceas, Papilionáceas y Lauráceas. Las primeras, con formas representativas en su mayor parte de la flora americana, han suministrado abundantes y variadas improntas de hojas y frutos, siendo descritas hasta diez especies de Acer.

En cuanto a las Leguminosas han sido halladas en una gran diversidad, casi exclusivamente en el yacimiento de Can Pillbre, en Santa Eugenia, si bien en otros, como Coll del Saig, han sido recogidas también pruebas de su existencia. Entre las Mimosáceas, contribuyentes a dar un carácter meridional a esta flora, encontramos hojas de *Cassia* y *Caesalpinia* en relativa abundancia, con especies tan interesantes como la *Caesalpinia Towshendi* que, con la *C. micromera*, forman parte del grupo de árboles denominados «madera de Brasil», árboles nudosos de bellas hojas, y la *C. loepida*, análoga a la actual *C. sappan*, L., que vive en Madera, constituyendo una de las más bellas especies que habitan esta isla por la elegancia de su follaje y la multitud de flores con que se adorna en el invierno. Las cuatro especies de *Cassia* recogidas

recuerdan todas tipos americanos actuales. En cuanto al género *Gleditschia*, sus especies son más escasas.

Las Papilionáceas, si bien más abundantes en géneros, lo son menos en especies, con excepción del género *Leguminosites*, que engloba bajo su denominación Leguminosas, cuyo lugar sistemático no ha podido todavía ser determinado. Interesante, y del que se han recogido dos especies, es el género, *Podogonium*, tipo extraordinario y completamente desaparecido, típicas ambas en Oeningen y características, por tanto, del Mioceno superior.

Las Lauráceas son importantes, no sólo por el número de géneros que en Cerdaña se encuentran presentes, alguno de ellos incluso ha proporcionado flores, sino por lo que climatológicamente representan, ya que *Persea*, *Sassafras* y *Cinnamomum* constituyen una reliquia de la flora anterior; es digno de hacer notar, en lo que a este último se refiere, la enorme difusión que alcanzó, de tal forma, que pocos árboles en la actualidad pueden en este sentido compararse al *Cinnamomum*; hoy, sin embargo, su dispersión es mucho más reducida. Si bien los géneros citados representan tipos asiáticos, por el contrario los laureles, el *Laurus princeps*, es propio de las islas atlánticas y del Mediodía de Europa. El género *Persea*, con dos especies determinadas, es comparable una, la *Persea speciosa*, con las especies canarias, mientras que la otra, la *Persea braunii*, lo es con las americanas.

Varios órdenes de las Dialipétalas faltan por completo; otros presentan algunas familias con escaso número de géneros y especies, tales como las Saxifragáceas, Rosáceas, Combretáceas, Melastomáceas, Malpigiáceas, etc.

El análisis de la flora que queda reseñada revela el cercano parentesco de la misma con la actual, si bien no puede puntualizarse hasta qué punto, toda vez que estas relaciones no han podido ser establecidas más que a base del estudio y composición de sus órganos foliares, siendo desconocidos en la mayor parte de los casos las flores y los frutos, que son los elementos que dan las características específicas propias.

También sus analogías con la flora pliocénica de Meximieux y con la miocénica de Senegaglia, Stradella, Oeningen y Val d'Arno son muy destacadas. En efecto, de las 32 especies citadas para Meximieux seis de ellas son comunes a nuestra flora ceretana, la cual representa el 18,78 por 100. Estas especies son las siguientes:

Glyptostrobus europaeus, H.
Buxus sempervirens.
Acer loctum, C. A. Mey.

Quercus procursor, Sap.
Tilia expansa, Sap.
Penica planchon, Sap. et Mar.

En Senegalia los géneros descritos son 171, y de ellas 29 son comunes a las ceretanas; es decir, el porcentaje aquí es de 19.35 por 100. Son aquéllos:

<i>Taxodium distichum-miocenicum.</i>	<i>Glyptostrobus europaeus.</i>
<i>Poacites.</i>	<i>Potamogeton, sp.</i>
<i>Quercus mediterranea.</i>	<i>Fagus pristina.</i>
<i>Quercus drimeja.</i>	<i>Carpinus grandis.</i>
<i>Quercus nerifolia.</i>	<i>Planera Unger.</i>
<i>Quercus salicina.</i>	<i>Ficus lanceolata.</i>
<i>Populus mutabilis.</i>	<i>Cinnamomum lanceolatum.</i>
<i>Sassafras Ferretianum.</i>	<i>Cinnamomum polymorphum.</i>
<i>Banksia helvetica.</i>	<i>Viburnum, sp.</i>
<i>Myrsine, sp.</i>	<i>Fraxinus, sp.</i>
<i>Sapotacites minusops.</i>	<i>Diospyros brachysepala.</i>
<i>Vaccinium acheronticum.</i>	<i>Aralia, sp.</i>
<i>Vaccinium reticulatum.</i>	<i>Berberis, sp.</i>
<i>Acer trilobatum.</i>	<i>Sapindus dubius.</i>
<i>Juglans acuminata.</i>	<i>Sapindus falcifolius.</i>
<i>Carya bilinica.</i>	<i>Rhus, sp.</i>
<i>Cotoneaster, sp.</i>	<i>Dalbergia, sp.</i>
<i>Crataegus, sp.</i>	

Por lo que respecta a Stradella las citas alcanzan el número de 38, siendo comunes a las ceretanas las 13 especies siguientes:

<i>Glyptostrobus europaeus.</i>	<i>Carpinus grandis.</i>
<i>Quercus drimeja.</i>	<i>Juglans acuminata.</i>
<i>Carya bilinica.</i>	<i>Populus mutabilis.</i>
<i>Planera Unger.</i>	<i>Ulmus Braunii.</i>
<i>Cinnamomum polymorphum.</i>	<i>Acer trilobatum.</i>
<i>Robinia Regeli.</i>	<i>Acer decipiens.</i>
<i>Diospyros brachysepala.</i>	

Alcanza, pues, aquí un 34.21 por 100.

La flora del Val d'Arno, en la que figuran 28 especies citadas, cuenta 12 especies análogas a las nuestras de la cubeta ceretana; es decir, llega esta representación al 42.85 por 100. Las especies comunes son:

<i>Taxodium dubium.</i>	<i>Quercus drimeja.</i>
<i>Glyptostrobus europaeus.</i>	<i>Quercus mediterranea.</i>
<i>Salix varians.</i>	<i>Laurus princeps.</i>

<i>Salix media.</i>	<i>Juglans acuminata.</i>
<i>Alnus keferstinii.</i>	<i>Cassia ambigua.</i>
<i>Diospyros anceps.</i>	<i>Cassia lignitum.</i>

Y, finalmente, el yacimiento de Oeningen, con 340 citas, tiene 51 comunes con la flora que estudiamos; es decir, el 15 por 100, siendo estas especies siguientes:

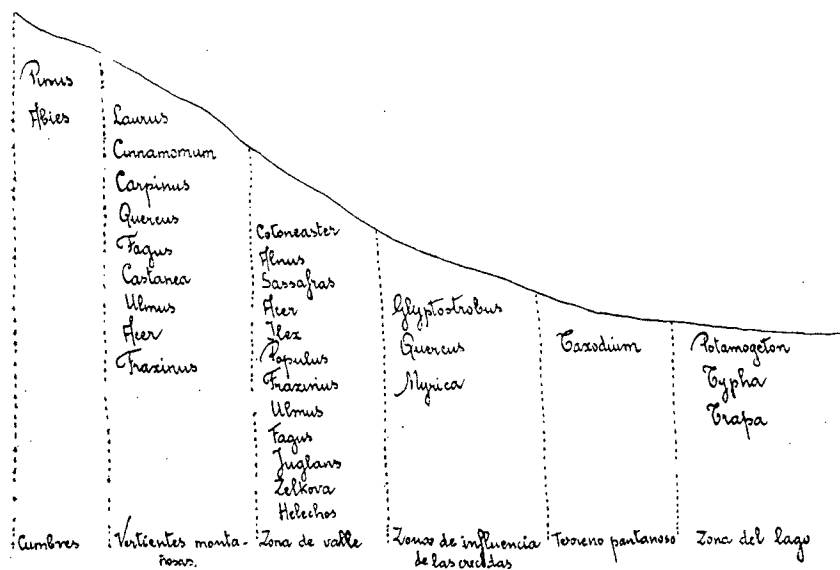
<i>Sclerotium pustuliferum.</i>	<i>Myrica salicina.</i>
<i>Taxodium dubium.</i>	<i>Ostrya æningensis.</i>
<i>Glyptostrobilus europæus.</i>	<i>Quercus elæna.</i>
<i>Typha latissima.</i>	<i>Quercus drimeja.</i>
<i>Populus mutabilis.</i>	<i>Quercus neriifolia.</i>
<i>Salix tenera.</i>	<i>Ulmus Braunii.</i>
<i>Salix media.</i>	<i>Zelkova Ungerii.</i>
<i>Myrica rindobonensis.</i>	<i>Laurus princeps.</i>
<i>Persea braunii.</i>	<i>Diospyros brachisepala.</i>
<i>Persea speciosa.</i>	<i>Sapotacites minor.</i>
<i>Cinnamomum polymorphum.</i>	<i>Sapotacites parvifolius.</i>
<i>Embothrium salicinum.</i>	<i>Fraxinus prædicta.</i>
<i>Dryandroides lignitum.</i>	<i>Fraxinus Scheuchzeri.</i>
<i>Vaccinium acheronticum.</i>	<i>Acer decipiens.</i>
<i>Vaccinium reticulatum.</i>	<i>Acer pseudocampestre.</i>
<i>Diospyros anceps.</i>	<i>Acer triangulilobum.</i>
<i>Sapindus undulatus.</i>	<i>Gleditschia allemanica.</i>
<i>Dodonea pteliaefolia.</i>	<i>Caesalpinia micromera.</i>
<i>Celastrus crasisfolius.</i>	<i>Caesalpinia Tornshendi.</i>
<i>Rhus pirrhac.</i>	<i>Podogonium Knorri.</i>
<i>Zanthoxylon seratum.</i>	<i>Podogonium Lyellianum.</i>
<i>Zanthoxylon juglandinum.</i>	<i>Cassia berenices.</i>
<i>Juglans acuminata.</i>	<i>Cassia lignitum.</i>
<i>Juglans vetusta.</i>	<i>Cassia ambigua.</i>
<i>Robinia Regeli.</i>	<i>Leguminosites salicinus.</i>
<i>Colutea macrophylla.</i>	

El hecho de que el porcentaje de especies comunes sea más elevado en relación a Italia que a Francia y Suiza, y el que, por otra parte, el tilo, que venido del Norte, aparezca simultáneamente en España e Italia, mientras que hasta el momento es raro o nulo en Europa, es un hecho que merece consignarse aquí. En efecto, los tilos se irán exten-

diendo progresivamente, pues se trata, sin duda, de un género que antes de alcanzar los extremos de Europa ha tenido que seguir, al salir de las regiones nórdicas, un camino muy largo.

Al estudiar cómo se presentan estos restos vegetales, los vemos aparecer independientes entre sí y nunca acumulados, siendo más frecuentes en algunos yacimientos como Coll del Saig que en otros; ello indica que han llegado allí mediante el transporte tranquilo de las aguas, y que interpuesto entre los sedimentos que conjuntamente fueron con hojas y demás fragmentos vegetales fueron colmando aquel antiguo lago de aguas tranquilas.

Determinada la flora que le circundaba, podemos imaginar el aspecto de aquella variada y rica vegetación de la siguiente manera: un conjunto de plantas vivirían dentro del agua o completamente encharcadas en los bordes del lago, tales como *Trapa*, *Potamogeton* y *Typha*, rodeadas de un grupo vegetal amante de los terrenos encharcados y pantanosos, tales como el *Taxodium*.



Las partes bajas más próximas al agua y en donde influyesen aún los efectos de las crecidas vivirían el *Glyptostrobus*, algunos *Quercus* (*Q. drimejia*) y las *Miricáceas*.

Un cinturón de árboles y arbustos avanzaría desde zona más lejana hasta esta última asociación, ocupando la zona de valle a la que llegarían los arroyos alimentadores del lago, integrado fundamentalmente por *Cotoneaster*, *Alnus*, *Populus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Fagus*, mezclados con *Juglans*, *Zelkova*, *Sassafras* y *Acer*, a los que acompañaría un so-

tobosque de *Ilex* y helechos, vegetación que testimonia la existencia de un suelo fresco. Más hacia el interior, y empezando a ocupar las vertientes frescas y umbrias de los escarpes inferiores y medios, vivirían *Lauras*, *Cinnamomum* (*C. polymorfun*), *Carpinus*, *Quercus*, *Castanea*, *Fagus*, *Ulmus*, *Acer* (*A. decipiens*, *A. creticum*), *Fraxinus*, etc. Finalmente y aun más alejados del agua vivirían los *Abies* y los *Pinus*, coronando las cimas; de ellos apenas si han quedado más que frutos y semillas o a lo más hojas aisladas. La zona de ecotonía debería ser muy amplia y especialmente la existente entre la vegetación de los valles y de las vertientes montañosas, sobre todo para algunas especies, tales como *Fraxinus*, *Ulmus*, *Fagus*, etc.

Todos los yacimientos estudiados, excepción hecha del de Badés, presentan arcillas uniformes que admiten la exfoliación en lajas perfectamente regulares; sin embargo, en el que nos hemos referido como excepción, las arcillas, por el contrario ofrecen una rotura muy irregular, siendo frecuente la fractura concoidea, que a veces alterna con la normal. Parece como si aquí la sedimentación tranquila que es característica de este antiguo lago hubiera estado alterada por algún agente que bien pudiera ser, por el aspecto que ofrece, la presencia de remolinos. Atribuimos su existencia a la creencia de que nos encontramos en uno de los límites del lago; es decir, que merced a algún curso de agua más o menos caudaloso que en aquellas proximidades desembocara, produciría una ligera corriente que, al chocar contra las orillas del lago, originaría un pequeño remolino que alteraría la tranquilidad de sus aguas y de su sedimentación. No hemos reconocido esta circunstancia en punto alguno más, y esto nos induce a creer que aún quedan amplias zonas que no han sido estudiadas y que han de contener gran cantidad de restos fósiles que, de llevarse a cabo nuevas exploraciones, harían posible tal vez el establecimiento de los límites de aquel accidente geográfico.

En cuanto a las condiciones climáticas en las que se desarrollaba esta flora, por estar integrada en una gran parte, casi dominante por especies forestales caducifolias, indica un clima de verano largo y cálido en inviernos moderadamente fríos, con abundantes precipitaciones en todas las estaciones y con las características propias de la actual región de los bosques del hemisferio boreal en la subregión europea. Y en su zona más occidental en donde existe una mayor humedad, siendo las especies vegetales dominantes *Fagus silvatica*, *Quercus sessiliflora*, *Carpinus*, *Betula* y *Tilia platyphylla*, entre otros.

Es cierto que en esta región no viven actualmente las especies tropicales que existen en la flora ceretana, pero no es menos cierto que

dichas especies, y en especial el género *Cinnamomum*, no son muy exigentes en cuanto a su hábitat tropical se refiere. Hay además que tener presente que tales especies no son más que reliquias de la flora miocénica, puesto que es en este período cuando la temperatura desaloja las plantas tropicales de la Europa boreal. Y es que, en efecto, la flora miocénica en general puede referirse a la que actualmente se desarrolla en América del Norte desde Canadá hasta Méjico, aun cuando se encuentren conviviendo con esas especies otras propias de Australia, la India, Asia Menor, Brasil, Africa del Sur y Europa meridional. El carácter subtropical que, por tanto, se advierte en esta flora, se ve influenciado por la presencia de elementos septentrionales indicadores de una flora pliocena que está ya en sus albores y que va a ser análoga a la que hoy vive en Europa, aun cuando tenga también representantes de géneros que tiene sus análogos en Asia Menor, América del Norte y Canarias.

Esta evolución de la flora que hemos reseñado se manifiesta ya desde el Mioceno con el incremento que adquieren los arces, siendo en este período el *A. trilobatum* el que mayor extensión adquiere y que es relativamente abundante en los yacimientos por nosotros estudiados; la entrada de estas nuevas especies vegetales al comienzo del Mioceno viene a indicar, si no un clima tan cálido como el anterior, sí más húmedo, aunque no por ello debemos pensar que tales especies nacieron en el suelo mioceno con motivo del cambio climático que se operaba, sino como ley de vida; es decir, huyendo de las frías temperaturas que reinaban en el norte de Europa tras otras, aun propicias a su desarrollo, y semejantes a las que tuvieron en su primer ciclo vital. El mismo fenómeno se observará después en el tránsito del Mioceno al Plioceno, donde el descenso de temperatura, consecuencia de la elevación de la corteza terrestre, hace que especies que viven en Groenlandia septentrional lo hagan al mismo tiempo en la Europa meridional; tal es el caso del *Sassafras ferretianum*, Man.

Las causas que han motivado este cambio de la flora no pueden hacer excepción a las generales que rigen tal clase de fenómenos, y por ello vemos que los movimientos tectónicos han traído como consecuencia un cambio climático natural y ante él se ha manifestado la aptitud de unas plantas para resistir o adaptarse con algunas modificaciones o desaparecer totalmente como consecuencia de una falta de aquélla. El cambio florístico se ha acentuado aún más al llegar los tiempos actuales, de tal modo que la Cerdeña no cuenta hoy con la lujuriosa y variada vegetación miopliocena, ya que sólo en algunas alturas vive el *Pinus uncinata*, y las vertientes frescas y cursos de agua ostentan la guardia

constante de sus chopos, nogales, fresnos, abedules y sauces, siendo escasas las especies que actualmente representan aquella pretérita flora.

De todo lo expuesto pueden deducirse algunas consecuencias, que son las siguientes:

1.^a La depresión de la Cerdaña no es uno de los muchos lagos que quedaron después de la regresión marina, nos los dice su vegetación, sino un accidente tectónico debido a los plegamientos alpinos, que se ha ido colmando lentamente con materiales antiguos (diatomeas) y otros más modernos (flora), intercalados unos en otros y cimentados en la arcilla, con lo cual, en efecto, la fosilización de las hojas, ramas y frutos, es muy posterior a la existencia de las frústulas fósiles de Diatomeas y no sincrónicas.

2.^a La flora ceretana descansa sobre arcillas ricas en frústulas de Diatomeas principalmente marinas, procedentes de la erosión de materiales consolidados y emergidos del mar a raíz del Oligoceno.

3.^a Los estudios realizados confirman la creencia de que la región ceretana en los tiempos miopliocénicos estuvo poblada por un bosque interior umbrío, muy espeso, y con una gran variedad de estaciones biológicas, dado el gran número de especies que han convivido, en una relativa pequeña extensión.

4.^a Al comparar la flora premiocena con la que hemos estudiado se observa una sustitución de las especies tropicales por otras más septentrionales, lo cual acusa como consecuencia un cambio climatológico en el que los elementos subtropicales, reliquias de la flora tropical que la precedió, son sustituidos por otros septentrionales precursores de la flora pliocena que se inicia y que va a sustituirla.

5.^a El estudio del hábitat en el que se desarrollan y viven especies sucesoras de las ceretanas nos lleva a la idea de que en aquellos tiempos las precipitaciones eran abundantes a lo largo del año, causa del ambiente húmedo, necesario para muchas de aquéllas, siendo los veranos cálidos y largos los inviernos, moderadamente fríos. La isoterma anual podría suponerse de unos 15°, la de enero de 6,5 y la de julio de 24°.

6.^a La flora ceretana, por el escaso número de Gamopétalas con que cuenta, indica en ella una evolución, dado el carácter moderno de este grupo.

7.^a La presencia de inflorescencia de *Rhizocaulon* desecha la idea dada por Saporta de que este género no ha sobrevivido al Oligoceno, así como también se amplían los límites de su difusión, ya que para este autor no sobrepasaban los de Francia meridional.

8.^a Finalmente, el número total de especies ceretanas se eleva después de nuestros estudios al de 188, de las cuales 165 han sido totalmen-

te determinadas. Antes de nosotros sólo habían sido señaladas 81; por consiguiente, se han añadido a las citadas por los autores que nos precedieron 107 más, de las cuales dos de ellas corresponden a especies nuevas para la flora ceretana, siendo de esperar que tal número se eleve cuando entre las 23 en que no ha sido posible una determinación exacta por falta de material, se recogen en mayor cantidad.

A continuación insertamos el catálogo taxonómico de las plantas neógenas de la Cerdaña, relaciones con las actuales y yacimientos y localidades de las mismas.

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
BACTOLARIOFITAS			
NAVICULARIÁCEAS :			
<i>Navícula elíptica</i> , Heib.	Ponteix, Queirades, Varennes.	<i>Navícula elíptica</i> , Heib.	Europa.
<i>Cymbela prostatum</i> , Brun.	Ceyssat, Beatties, Pond-Conne- titud.	<i>Cymbela prostatum</i> , Brun.	
DISCOIDÁCEAS :			
<i>Melosira granulata</i> , Rhr.	Puig de Dome, Yeso, Kertch, Jeromie.	<i>Melosira granulata</i> , Rhr.	
<i>Coscinodiscus obscurus</i> , Sch. var. <i>minor</i> , Ralt.	Ile de Für, Santa María, Loum- bourgo, Monie Giblio.	<i>Coscinodiscus obscurus</i> , Sch.	
<i>Coscinodiscus lacustris</i> , Grun.	Piemont, Baz.		
CAROFITAS			
CARÁCEAS :			
<i>Nitella pre-flexilis</i> , sp. nov.		<i>Nitella flexilis</i> , L.	

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
HONGOS			
P'RENOMICETALES:			
<i>Sphaeria</i> , sp.			
<i>Depazea cinnamomea</i> , Sap.			
HISTERIÁCEOS:			
<i>Histerium labyrinthiforme</i> , Ung.			
GASTROMICETÁCEOS:			
<i>Sclerotium cinnamomi</i> , H.			
PTERIDOFITAS			
OSMUNDÁCEAS:			
<i>Osmunda Strozii</i> , Gaud.		<i>O. regalis.</i>	
ESQUICEÁCEAS:			
<i>Lygodium Gaudini</i> , Heer.			
POLIPODIÁCEAS:			
<i>Pteris protogea</i> , Prin.			
— <i>radobojana</i> , Ung.			

PLANTAS FOSILES		PLANTAS ACTUALES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
MONOCOTILEDONEAS			
POTAMOGETONÁCEAS:			
<i>Potamogeton orbiculare</i> , Rer.		<i>P. latans.</i>	
— <i>rufescens</i>			
LILIÁCEAS:			
<i>Smilax cf. obtusangula</i> , Heer.	Locle.	<i>S. alpini</i> , W.	Grecia.
CIPERÁCEAS:			
<i>Rhizocaulon</i> , sp.			
<i>Cyperites</i> , sp.			
GRAMÍNEAS:			
<i>Poacites</i> , sp.			
TIFÁCEAS:			
<i>Typha latissima</i> , Al. Br.	Monod, Rochette, Hohe-Rhonen, Ruppen, Locle, Schrotzbivig, Oeningen, Hering, Bilin.	<i>T. latifolia.</i>	Todo el mundo
DICOTILEDONEAS GIMNOS- PERMAS			
ARAUCARIÁCEAS:			
<i>Doliosirobus Rer.lli</i> , Marion.			

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
PINÁCEAS:			
<i>Abies saportana</i> , Rer.	Ralligen, Manod, Rhonen, Tunnel, Findlingen, Haering, Sieblos, Turin, Superga, Val d'Arno.	<i>P. strobus</i> , L.	América boreal.
<i>Pinus palocostrobus</i> , Ett.			
<i>Pinites</i> sp.			
TAXODIÁCEAS:			
<i>Taxodium distichum miocenicum</i> , Heer.	Ralligen, Kriens, Rhonen, Tunnel, Schangnau, Oeningen, Sabhausen, Bilin, Koflach, Darschlug, Schossnitz, Senegaglia, Val d'Arno.	<i>T. distichum</i> , Rich.	América.
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brongt), Ung.			
	Rivar, Locle, Oeningen, Salzhauseu, Prasberg, Wien, Bilin, Senegaglia, Sarzanello, Sanzino.	<i>G. heterophyllus</i> .	China, Japón
CUPRESÁCEAS:			
<i>Juniperus drupacea</i> , var. <i>pliocenica</i> , Rer		<i>J. drupacea</i> .	Líbano y Creta.

PLANTAS FOSILES		PLANTAS ACTUALES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
ANGIOSPERMAS			
BETULÁCEAS:			
<i>Ostrya oeningesis</i> , Heer.	Oeningen.	<i>O. Atlantidis.</i>	América del Norte.
<i>Betula cuspidens</i> , Sap.		<i>B. lenta.</i>	
— <i>Dryalum</i> , Brongt.	Irchel, Armissan, Bilin, Parschlug, Tokay, Chiavon, Senegaglia.		
— <i>elliptica</i> , Sap.		<i>B. Rhojpatras</i> , Wall.	Himalaya.
— <i>speciosa</i> , Rer.		<i>A. subcordata</i> , C. A. Mey.	
<i>Alnus Kefersteinii</i> (Goepp.) Ung.		<i>A. glauca</i> , Mich.	América.
— <i>occidentalis</i> , Rer.		<i>C. viminea.</i>	Himalaya.
— <i>prisca</i> , Sap.		<i>C. Betulus</i> , L.	Europa.
<i>Carpinus pyramidalis</i> (Goepp.) Heer.	Berlingen, Schrotzburg, Günzbg, Schossnitz, Sarzanello.		
— <i>grandis</i> , Ung.	Monod, Rivaz, Rothenthurm, Eriz, Münzenberg, Radoboj.		
FAGÁCEAS:			
<i>Fagus pliocenica</i> , Sap. var. <i>ceretana</i> , Rer.		<i>C. vulgaris.</i>	América del Norte.
— (<i>Castanea</i>) cf. <i>castaneaefolia</i> , Ung.		<i>C. pumila.</i>	
— <i>pristina</i> , Sap.	Manosque.		
<i>Castanea Ungerii</i> , Heer.			
— <i>paleopumilla</i> , And.			

PLANTAS FOSILES		PLANTAS ACTUALES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Quercus crassipes</i> , Heer.			
— <i>denticulata</i> , Rer.			
— <i>drimeja</i> , Ung.	Hohe, Rhonen, Eriz. Locle, Oeningen, Sotzka, Sagor, Parschlug, Senegaglia, Val d'Arno	<i>Q. halepensis</i> , H. B.	Méjico.
— <i>elocna</i> , Ung.	Monod, Hohe, Rhonen, Eriz Delsberg, Solitude, Locle, Albis, Schrotzburg, Oeningen, Sotzka, Parschlug, Novale.	<i>Q. mexicana</i> , Humb. <i>Q. lusitanica</i> .	Méjico. Europa.
— <i>hispanica</i> , Rer.			
— <i>mediterranea</i> , Ung.	Riethhüsli, Croissetes, Albis, Schrotzburg, Parschlug, Senegaglia, Val d'Arno.	<i>Q. pseudococcifera</i> , Desf.	Europa austral, Asia central.
— <i>neriifolia</i> , Al. Br.	Oeningen, Köflach, Senegaglia, Guarene.	<i>Q. Phellos</i> , L.	América boreal y central.
— <i>praecursor</i> , Sap.		<i>Q. Ilex</i> , L.	Europa.
— <i>procilex</i> , Sap.	Mont Charray.	<i>Q. Ilex</i> , L.	Europa.
— <i>salicina</i> , Sap.		<i>Q. Phellos maritima</i> , Mich	América.
— sp.			
— <i>Weberi</i> , Heer.	Locle, Oeningen, Sieblos, Hollenkrähen.		

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
MIRICÁCEAS:			
<i>Myrica salicina</i> , Ung.	Jouxten, Calvaire, Solitude, Ruppen, Petit-mon, Abbis. Oeningen, Radoboj, Novale.	<i>M. asplenifolia</i> , Bks.	América boreal y cálida.
— <i>Vindobonensis</i> (Ett.) Heer.	Oeningen, Wien.		
JUGLANDÁCEAS:			
<i>Juglans acuminata</i> , Al. Br.	Monod, Hohe, Rhonen, Eriz, Egerkingen, Calvaire, Monzen, Petit-mont, Abis, Oeningen, Peissenberg, Köflach, Parschlug. Senegaglia, Montajone.	<i>J. regia</i> . <i>J. regia</i> .	Persia. Persia
— <i>vetusta</i> , Heer.	Eriz, Oeningem.		
<i>Carya bilínica</i> , Ung.		<i>Pt. caucasica</i> , C. A. Mey.	
<i>Pterocarya denticulata</i> (O. Web.) Heer.			
SALICÁCEAS:			
<i>Populus canescens</i> , L. <i>pliocénica</i> , Rer.	Ceyssac.	<i>P. euphratica</i> .	Asia
— <i>mutabilis</i> , Heer.	Locle, Montavon, Oeningen, Holzhausen, Senegaglia.		
— <i>primigenia</i> , Sap.		<i>P. tremula</i> .	
— <i>tremula</i> L. (<i>pliocénica</i> , Rer.) ...			

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Salix</i> cf. <i>denticulata</i> , Heer.	Hohe-Rhonen, Oeningen.	<i>S. incana</i> , Schr.	Europa boreal.
— <i>media</i> , Heer.	Rivaz, Locle, Schrotzburg, Oeningen, Holzhausen, Val d'Arno.		
— <i>tenera</i> , Al. Br.	Eriz, Delsberg, Oeningen.		
ULMÁCEAS:			
<i>Ulmus Braunii</i> , Heer.	Oeningen, Stradella, Senegaglia.	<i>U. ciliata</i> .	Europa.
<i>Zelkova Ungeri</i> , Ett.	Monod, Rothenthurm, Hohe- Rhonen, Eriz, Tunnel, Rore- reaz, Findlinge, Schangnau, Locle, Montavon, Schrotzbuj, Oeningen, Haring, Sotzka, Bilin, Günzbg, Schossnitz, No- vale, Sarzanello, Senegaglia.		
		<i>P. Richardi</i> , Mich.	Cáucaso, Creta.
MORÁCEAS:			
<i>Ficus tiliocfolia</i> (Al. Br.), Heer.	Tunnel, Oberaegeri, Elgg, Oeningen, Menat, Sotzka, Koflach, Bilin, Val d'Arno.	<i>F. nymphaefolia</i> , L.	América tropical.
— <i>lanceolata</i> , Heer.	Monod, Hohe-Rhonen, Eriz, Pe- tit-mont, Locle, Albis, Oenin- gen, Eibiswald, Turin, Super- ga, Stradella, Senegaglia		
		<i>F. princeps</i> , Kth	América tropical.

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Ficus pulcherrima</i> , Sap.		<i>F. tristis</i> .	Indias.
— sp.			
PROTEÁCEAS:			
<i>Embothrium microspermum</i> , Heer.	Locle.		
<i>Dryandroides</i> aff. <i>banksiocfolia</i> , Heer.	Ralligen, Monod, Hohe, Egerkingem, Rovereaz, Mönzlen, Petit-mont, Locle, Albis, Oeningen, Häring, Bilin, Parschlug, Salzedo.		
— <i>lignitum</i> , Heer	Parschlug, Swoszowice, Monod, Ralligen, Hohe-Rhonen, Armisan.		
<i>Banksia deikeana</i> , Heer.	St. Gallen Steingrube.		
— <i>helvetica</i> , Heer.	Ralligen, Rochette, St. Gallen, Steingrube, Locle.		
<i>Conospermum macrophyllum</i> , Ett.			
BUXÁCEAS:			
<i>Buxus sempervirens</i> , L. var. <i>ceretana</i> , Rer.		<i>B. sempervirens</i> , L.	
PLATANÁCEAS:			
<i>Platanus</i> sp.			

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
HAMAMELIDÁCEAS:			
<i>Parrotia pristina</i> , Ett.	Schossnitz, Vienne, Sobrussan.	<i>P. persica</i> .	Asia occidental.
— <i>gracilis</i> , Heer.	Samland.		
LAURÁCEAS:			
<i>Laurus princeps</i> , Heer.	Locle, Berlingen, Schrotzburg, Oeningen, Sarzanello, Val d' Arno, Montajone.	<i>L. canariensis</i> .	Canarias.
<i>Cinnamomum lanceolatum</i> (Ung.) Heer.	Ralligen, Horw, Monod, Eriz, Findlange, Ruppen, Münsin- gen, Petit-mont, Albis, Menat, Sotzka, Radoboj, Novale.	<i>C. Burmanni</i> .	Java.
— <i>polymorphum</i> (A. Braum), Heer.		<i>C. camphora</i> .	Japón.
<i>Cinnamomum</i> , sp.			
<i>Persea Braunii</i> , Heer.	Locle, Schrotzburg, Oeningen.	<i>P. Carolinensis</i> , Catesb.	
— sp.			
— <i>speciosa</i> , Heer.	Locle, Steckborn, Schrotzburg, Oeningen, Val d'Arno, Mon- tajone.	<i>P. indica</i> , L.	Canarias.
<i>Sassafras ferretianum</i> , Mass.	Cantal, Saint-Vicent.	<i>S. officinale</i> , Nees.	América del Norte.

P L A N T A S F O S I L E S		P L A N T A S A C T U A L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
BERBERIDÁCEAS:			
<i>Berberis rhopaloides</i> , Sap.		<i>M. nepalensis</i> , D. C.	China.
<i>Mahonia malheurensis</i>			
SAXIFRAGÁCEAS:			
<i>Callicoma microphylla</i> , Ett.		<i>C. serratifolia</i> .	
ROSÁCEAS:			
<i>Pirus phytali</i> , Ung.		<i>P. microphylla</i> , Wall.	
<i>Cotoneaster Nicoletiana</i> , Heer.	Locle.	<i>C. oxycantha</i> , L.	Europa.
MIMOSÁCEAS:			
<i>Caesalpinia</i> cf. <i>lepida</i> , Heer.	Monod, Locle, Oeningen.		
— <i>townshendi</i> , Heer.	Monod, Locle, Oeningen.		
— <i>micromera</i> , Heer.	Locle, Oeningen, Sieblos.	<i>C. mucronata</i> .	Brasil.
<i>Cassia paleogea</i> , O. Webb.			
— <i>ambigua</i> , Ung.	La Borde, Payerne, Locle, Oeningen, Häring, Bilin, Wien, Parschlug, Novale, Val d'Arno.	<i>C. humilis</i> .	Carolina y Antillas.
— <i>lignitum</i> , Ung.	Monod, Croisettes, Locle, Oeningen, Häring, Wien, Ho- kenkrähen, Novale, Senega- glia, Val d'Arno.	<i>C. chrysotricha</i> , Coll	Carolina y Antillas.

P L A N T A S A C T U A L E S		P L A N T A S F O S I L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Cassia berenices</i> , Ung.	Horw, Monod, Rivaz, Hohe- Rhonen, Develier, Locle, Oeningen, Menat, Salzedo.	<i>C. laevigata</i> , W. <i>G. horrida</i> , W.	América tropical. China.
<i>Gleditschia allemanica</i> , Heer.	Locle, Oeningen.	<i>G. triancanthos</i> , L.	América boreal.
— <i>wesseli</i> , O. Webb.	Petit-Mont, Sotzka, Bonnerkoh- len.		
PAPILIONÁCEAS:			
<i>Robinia Regeli</i> , Heer.	Egerkingen, Tunnel, La Borde, Findlinge, Petit-Mont, Locle, Oeningen, Günzbg.	<i>R. hispida</i> , L.	América boreal y cá- lida.
<i>Colutea macrophylla</i> , Heer.	Locle, Oeningen.	<i>C. persica</i> , Boiss.	Persia.
<i>Edwardsia parvifolia</i> , Heer.	Monod.	<i>E. microphylla</i> , Sal.	Australia.
<i>Podogonium Kuorrii</i> (Al. Br.) Heer. ...	Locle, Montavon, Irchel, Berlin- gen, Schrotzburg, Oeningen, Pärschlug.		
— <i>Lyellianum</i> , Heer.	Locle, Schrotzburg, Oeningen, Günzburg, Tokay, Hohenkra- hen.		
<i>Leguminosites argutus</i> , Heer.	Oeningen.		
— cf. <i>brunneri</i> , Heer.	Irchel.		
— <i>salicius</i> , Heer.	Locle, Oeningen.		
<i>Calpurnia europea</i> , Sap.	Cereste, Armissan, Manosque.	<i>C. aurea</i> , Lmk.	Abisinia

PLANTAS ACTUALES		PLANTAS FOSILES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Mimosites Hoeringianus</i> , Ett.			
COMBRETÁCEAS:			
<i>Terminalia miocenica</i> , Ung.			
PUNICÁCEAS:			
<i>Punica granatum</i> , L. var. <i>Planchoni</i> , Sap.	Meximieux	<i>P. granatum</i> , L.	Europa.
MELASTOMÁCEAS:			
<i>Melastomites radobojanus</i> , Ung.		<i>Melastroma extincorius</i> Humb. Bomp.	
ENOTERÁCEAS:			
<i>Trapa ceretana</i> , Rer.		<i>T. natans</i>	
TILIÁCEAS:			
<i>Tilia Vidalii</i> , Rer.		<i>T. microphylla</i> , Willd.	
— <i>expansa</i> , Sap.	Meximieux, Pas de la Mougudo.	<i>T. mexicana</i> .	
MALPIGIÁCEAS:			
<i>Hiraca expansa</i> , Heer.	Schrotzburg	<i>H. cordata</i> , Pop.?	Perú.

PLANTAS ACTUALES		PLANTAS FOSILES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
RUTÁCEAS:			
<i>Zantoxylon juglandinum</i> , Al. Br.	Locle, Oeningen, Hohenkräken.		
— <i>serratum</i> , Heer.	Oeningen, Hohenkräken.		
ANACARDIÁCEAS:			
<i>Rhus pyrrhae</i> , Ung.	Eriz, Jouxens, Oeningen, Specbach, Bonnerkohlen, Salzedo.	<i>R. aromatica</i> , Ait.	América boreal y cálida.
<i>Pistacia oligocenica</i> , Marion		<i>P. lentiscus</i>	Europa.
SAPINDÁCEAS:			
<i>Sapindus dubius</i> , Ung.	Schrotzburg, Oeningen, Biling, Gleichembg.		
— <i>ondulatus</i> , Al. Br.	Oeningen.	<i>S. marginatus</i> , W.	Georgia.
<i>Dodonea pteleoefolia</i> (O. Webb.), Heer.	Eriz, Schrotzburg, Oeningen	<i>D. viscosa</i> , L.	Indias orientales.
ACERÁCEAS:			
<i>Acer angustilobum</i> , Heer.	Vevay, Monod, Rochette, Rothenthurm, Hohe, Rhonen, Aarwang, Findlinge, Petit-Mont, Steckborn, Schrotzburg, Rhön, Senegaglia.	<i>A. monspessulanum</i> , L.	América boreal y cálida.

P L A N T A S A C T U A L E S		P L A N T A S F O S I L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Acer campestre</i> , L.	A.	<i>A. campestre</i> , L.	Europa.
— <i>decipiens</i> , Al. Br.	Hohe, Rhonen, Aarwang, Koh- leren, Locle, Oeningen, Bon- nerkohlen, Parschlug, Senega- glia.	<i>A. monpessulanum</i> , L.	América boreal y cá- lida
— <i>loetum</i> , C. A. Mey. var. <i>plioceni- cum</i> , Rer.		<i>A. striatum</i> , Dier.	América del Norte.
<i>Acer pseudocroaticum</i> , Ett.		<i>A. tauricolum</i> , Boiss	Asia Menor.
— <i>pyrenaicum</i> , Rer.			
— <i>subrecognitum</i> , Rer.			
— <i>triangulilobum</i> , Goepp.	Theziers, Vaquiéres.		
— <i>trilobatum</i> (Sternb.) Al. Br.	Menat, Sieblos, Münzenberg, Bonnerkohlen, Salzhausen, Ra- dobj, Wien, Bilin, Rhön, Par- schlug, Tokay, Schossnitz, Sal- zedo, Chiavon, Senegaglia, Guarene, Stradella.	<i>A. rubrum</i> , L.	América boreal y cá- lida.
AQUIFOLIÁCEAS:			
<i>Ilex cyclophylla</i> , Ung.			
CELASTRÁCEAS:			
<i>Celastrus crassifolius</i> , Al. Br.	Oeningen.	<i>C. lucidus</i> .	Cabo.

P L A N T A S A C T U A L E S		P L A N T A S F O S I L E S	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
CORNÁCEAS:			
<i>Cornus platiphylla</i> , Sap.		<i>C. officinalis</i> , Sieb. et Zucc.	Japón.
ARALIÁCEAS:			
<i>Aralia multifida</i> , Sap.	Aix.	<i>A. elegans</i> .	Nueva Granada.
MIRSINÁCEAS:			
<i>Myrsine linearis</i> , Sap.		<i>M. angustifolia</i> , E. M	Cabo.
ERICÁCEAS:			
<i>Rhododendron megiston</i> , Ung.		<i>R. maximum</i> , L.	América del Norte.
<i>Vaccinium acheronticum</i> , Ung.	Monod, Hohe, Rhonen, Develier, Petit-Mont, Locle, Schrotzburg, Oeningen, Solzka, Haring, Radoboj, Parschlug, Salzedo, Senegaglia.	<i>V. stamineum</i> , Ait.	América boreal y cálida
<i>Vaccinium reticulatum</i> , Al. Br.	Münsingen, Oeningen, Aix, Senegaglia.	<i>V. uliginosum</i> , L.	Europa y Asia boreal.
<i>Andromeda protogea</i> , Ung.	Monod, Locle, Albis, Häring, Solzka, Rhön, Tokay, Salzedo, Novale, Senegaglia.	<i>A. eucalyptoides</i> , Dec.	América tropical.

PLANTAS ACTUALES		PLANTAS FOSILES	
FLORA DE CERDAÑA	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Andromeda tremula</i> , Heer.	Monòd, Findlinge, Locle, Sotzka		
— <i>vaccinifolia</i> , Ung.			
EBENÁCEAS:			
<i>Diospyros anceps</i> , Heer.	Schrotzburg, Oeningen, Val d'Arno.	<i>D. virginiana</i> .	América boreal.
— <i>brachysepala</i> , Al Br.	Rothenthurm, Hohe - Rhonen, Eriz, Develier, Locle, Albis, Wangen, Oeningen, Menat, Bilin, Swoszowice, Chiavon, Senegaglia.		
SAPOTÁCEAS:			
<i>Sapotacites minor</i> , Ett.	Hohe-Rhonen, Locle, Albis, Schrotzburg, Oeningen, Häring, Radoboj, Parschlug, Salzedo, Senegaglia.	<i>Bumelia retusa?</i> <i>Mimusops parvifolia</i> .	América tropical. Nueva Holanda.
— <i>parvifolius</i> , Ett.			
<i>Bumelia</i> sp.			
OLEÁCEAS:			
<i>Fraxinus praedicta</i> , Heer.	Oeningen, Bischofsheim, Senegaglia.	<i>F. oxiphylla</i> , M. B.	

P L A N T A S A C T U A L E S		P L A N T A S F O S I L E S	
F L O R A D E C E R D A Ñ A	OTROS YACIMIENTOS EN LOS CUALES SE HA HALLADO ESTA ESPECIE	ANÁLOGA A LA FÓSIL	LOCALIDAD
<i>Fraxinus Scheuchzeri</i> (Al. Br.) Heer. ...	Oeningen, Hohenkrähen, Senegalia.	<i>F. americana</i> , L.	
— <i>gracilis</i> , Sap.			
CAPRIFOLIÁCEAS:			
<i>Viburnum ceretatum</i> , nov. sp.			
— <i>tilioides</i>			
COMPUESTAS:			
<i>Cypselites</i> , sp.			

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA (A.) y RÍOS (J. M.^a): *Explicación al mapa geológico de la provincia de Lérida*. «Revista del Instituto Geológico y Minero de España». Madrid, 1947.
- ALMERA (J.): *Descubrimiento de tres floras terciarias en nuestros alrededores*. «Crónica Científica», t. XIV. Barcelona, 1891.
- ALMERA (J.): *Descripción de los terrenos pliocénicos de la cuenca del Bajo Llobregat y Llano de Barcelona*. «Mem. Real Acad. Cienc. y Artes», t. III, 3.^a época. Barcelona, 1894.
- ALMERA (J.): *Sobre la serie de mamíferos fósiles descubiertos en Cataluña*. «Mem. Real Acad. Cienc. y Artes», t. I. Barcelona, 1898.
- ALMERA (J.): *Catálogo de las flora y fauna pliocénica de Cataluña*. «Mem. Real Acad. Cienc. y Artes». Barcelona, 1907.
- ALMERA (J.) y BOFILL (A.): *Descubrimiento de grandes mamíferos fósiles en Cataluña*. «Crónica Científica», t. V, núm. 220. Barcelona, 1887.
- ALMERA (J.) y BOFILL (A.): *Cinc dies a través dels Alberes, lo Roselló i la Cerdanya*. «Il·lustració Catalana», t. XII, núms. 248-51. Barcelona, 1890.
- ANDRADE DA SILVA (A.): *Diatomáceas fosseis de Portugal*. «Bol. Soc. Geol. de Portugal», t. VI, fasc. I y II. Porto, 1946.
- AREITIO Y LARRINAGA (A.): *Materiales para la flora fósil española*. «Anales Soc. Esp. de H.^a Nat.», t. II. Madrid, 1873.
- AREITIO Y LARRINAGA (A.): *Enumeración de las plantas fósiles españolas*. «Anales de la Soc. Esp. de H.^a Nat.», t. III. Madrid, 1874.
- ARNOLD (A. Ch.): *Some fossil species of MAHONIA from the tertiary of Eastern and Southeastern Oregon*. «Contribution from the Museum of Paleontology», t. V, n.º 4. Michigan, 1936.
- ARNOLD (Ch. A.): *An introduction to Paleobotany*. New York y London, 1947.
- ASTRE (G.): *Le bassin néogène de Bellver*. «Bull. Soc. Hist. Nat.». Toulouse, 1927.
- AZPEITIA MOROS (F.): *La diatomología en los comienzos del siglo XX*. «Asoc. Prog. de las Ciencias». Madrid, 1911.
- AZPEITIA MOROS (F.): *Atlas inédito de Diatomeas fósiles de Morón fotografiadas y clasificadas por Azpeitia*. Madrid, 1911.
- BATALLER (J. R.): *Mamífers fòssils de Catalunya*. «Publ. de l'Inst. de Ciències». Barcelona, 1918.
- BATALLER (J. R.): *Mamífers fòssils de Catalunya. Nota paleontològica*. «Butl. Inst. Cat. Hist. Nat.», t. XXI. Barcelona, 1821.
- BATALLER (J. R.): *Contribució a l'estudi de nous mamífers fòssils de Catalunya*. «Arx. Inst. Est. Cat.», any XII, núm. 1. Barcelona, 1924.

- BATALLER (J. R.): *Els primers fòssils de vertebrats quaternario de la Cerdanya*. «Ciencia», any I, núm. 3. Barcelona, 1926.
- BATALLER (J. R.): *Edat dels jaciments de mamífers neogènics Pirinencs*. «Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.», t. VI, núm. 4. Barcelona, 1926.
- BATALLER (J. R.): *Los yacimientos de vertebrados fósiles miocenos de Cataluña*. «Congreso Geol. Intern. Compt. Rend. XIV, Sess., 3 fasc». Madrid, 1928.
- BATALLER (J. R.): *Les eaux thermo-minérales de la Catalogne*. «Lab. Geol. Sem.», núm. 7. Barcelona, 1933.
- BATALLER (J. R.): *Condiciones geológicas de las aguas minerales de Cataluña*. «Pub. Lab. G. Sem.», núm. 8. Barcelona, 1933.
- BATALLER (J. R.) y DEPAPE (G.): *Flore oligocène de Cervera (Catalogne)*. «Ann. de la Escuela de Peritos Agrícolas y de especialidad agropecuarias y de los Servicios técnicos de Agricultura», vol. IX. Barcelona, 1950.
- BAUMBERGER (E.) und MENZEL (P.): *Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees*. «Mém. Soc. Paléont. Suisse», t. 40. Génova, 1914.
- BERRY (E. W.): *Fossil plants from the late tertiary of Oklahoma*. «Proc. U. S. Nat. Mus.», vol. 54, pp. 627-636 (Coss. R. C. P., t. XXII). Washington, 1918.
- BERRY (E. W.): *A Pleistocene Flora from the Island of Trinidad*. «Proc. U. S. Nat. Mus.», núm. 2558, t. 66, art. 21. Washington, 1925.
- BERRY (E. W.): *Tertiary Flora from the Rio Pichileufu, Argentina*. «Geological Society of America», núm. 12, 1938.
- BERTRAND (L.): *Contribution à l'histoire stratigraphique et tectonique des Pyrénées orientales et centrales*. «Bull. Cast. Géol. France». París, 1908.
- BERTRAND (L.): *Sur la structure géologique des Pyrénées occidentales et leurs relations avec les Pyrénées orientales et centrales*. «Bull. Soc. Géol. France» (4). París, 1911.
- BERTRAND (P.): *Conférences de Paléobotanique*. «Ecole nationale des Mines de Saint-Etienne». Lille, 1926.
- BLEICHER ET FLICHE: *Note sur la flore pliocène de Monte-Mario*. «Bull. Soc. Sc. Nancy», sér. II, t. VIII.
- BOISSEVAIN (H.): *Etude géologique et géomorphologique d'une partie de la vallée de la Haute Sègre*. «Bull. Soc. Hist. Nat. Toul.», t. LXVI. Toulouse, 1934.
- BOULAY: *Notice sur la flore des tufs quaternaires de la Vallée de la Vis (Herault)*. «Ann. Soc. sc. de Bruxelles», t. XI, 1886-87.
- BOULAY: *La flore fossile de Bézac, près de Saint Saturnin (Puy de Dôme)*. «Ann. Soc. sc. de Bruxelles», t. XI, 1886-87.
- BOULAY: *Notice sur la flore tertiaire des environs de Privas*. «Bull. Soc. Bot. Franc.», París, 1887, t. XXXIV.
- BOULAY: *La flore pliocène des environs de Théziers (Gard)*. «Mém. de l'Acad. de Vaucluse», t. VIII. Avignon, 1889.
- BOULAY: *La flore pliocène dans la Vallée du Rhône*. «Revue de Lille». París, 1890.
- BOULAY: *Flore pliocène du Mont-Dore (Puy de Dôme)*. París, 1892.

- BOULAY: *Flore fossile de Gergovie*. «Extr. des Ann. Soc. Scient de Bruxelles», t. XXIII. Paris, 1898-99.
- BOUREAU (E.): *Etudes des gîtes minéraux de la France. Bassin de la Basse Loire. Fasc. II. Description des flores fossiles*. «Ministères des travaux publics». Paris, 1913.
- BOUREAU (E.): *Bassin de la Basse Loire. Description des flores fossiles*. Paris, 1914.
- BRESON (A.): *Etudes sur les formations anciennes des Hautes et Basses Pyrénées*. «Bull. Cart. Géol. France». Paris, 1903.
- BRONGNIART (A. D.): *Tableau des genres de végétaux, considérés sous le point de vue de leur classification botanique*. «Mémoires publiés dans les Annales des Sciences naturelles», 1839.
- BURCK (O.): *Die Flora des Frankfurt-Mainzer Beckens II. Fanerogamen (Blütenpflanzen)*. «Abhlung. der Senck. Natur. Gesel. Abhandlung 453», 1941.
- CALA y SÁNCHEZ: *Geología del término de Morón*. «Ann. Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. XXVI. Madrid, 1897.
- CANDOLLE (A. de): *De la flora europea y de la configuración de los continentes en la época terciaria según el conjunto de trabajos del profesor Mr. Heer*. «Revista de los progresos de las Ciencias», t. XII. Madrid, 1862.
- CANDOLLE (A. de): *Géographie botanique raisonnée*. Paris, 1865.
- CANEY (R. W.) and SANBORN (E. I.): *The goshen flora of west central Oregon*. «Carnegie Inst. of Washington». Washington, 1933.
- CHAUVET (G.) y WELSCH (J.): *Les plantes miocènes de Péruzet près Laroche-foucauld (Charente). Lettre de Gaston de Saporta*. «Extr. du C. R. S. de la Soc. Géol. de France». Paris, 1916.
- CHEVALIER (M.): *Les glaciers pléistocènes dans les vallées d'Andorre et dans les hautes vallées espagnoles environantes*. «Comp. Rend. Acad. Sc. Paris», Paris, 1906.
- CHEVALIER (M.): *Nota sobre el temblor de tierra ocurrido en Seo de Urgel el 22 de febrero de 1918*. «Mem. R. Acad. Cienc. Barcelona», 3ª época, t. XIV, núm. 6. Barcelona, 1918.
- CHEVALIER (M.): *Contribution à l'étude Pyrénées. Note sur les terrains Néogènes des Valles du Valira*. «Rev. Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.». Barcelona, 1924.
- CHEVALIER (M.): *Note sur les terrains néogènes de la Cerdagne*. «But. Inst. Cat. Hist. Nat.», t. XXV. Barcelona, 1925.
- CHEVALIER (M.): *Note sur la «cuencita» de la Seo de Urgel*. «Bull. Soc. Géol. France» (4). Paris, 1910, t. X.
- CHEVALIER (M.): *Note sur la «cuencita» de la Seo de Urgel*. «Bull. Soc. Géol. France» (4), t. IX. Paris, 1925.
- CHEVALIER (M.): *La tectónica de Catalunya*. «Ciencia», t. III, números 24, 27, 34. Barcelona, 1928-29.
- CLEVE (P. T.): *Planckton-Researches in 1897*. Stockholm, 1899.
- CLEVE (P. T.) und GRUNOW (A.): *Beiträge zur Kenntnis der Arctischen Diatomeen*. Stockholm, 1880.
- COLOM (G.): *Arqueomonadinas, silicoflagelados y discoastéridos fósiles de España*. «Las Ciencias», t. V, núm. 2. Madrid, 1940.

- COLOM (G.): *Los foraminíferos de las margas vindobonienses de Mallorca*. «Rev. Est. Geol. Inst. Inv. Geol. Lucas Mallada», núm. 3. Madrid, 1946.
- COMPIN (H.): *Album general de Criptógamas*. París.
- CRIE (M.): *Recherches sur la végétation de l'ouest de la France à l'époque tertiaire*. «Bibliothèque de l'Ecole des Sciences Naturelles» (Section des Sciences Naturelles), t. XVIII, art. núm. 2. París, 1878.
- DALLONI (M.): *Etuâe géologique des Pyrénées Catalanes*. «An. Fasc. Sc. Marseitte», XXVI, fasc. II. Alger, 1930.
- DE TONI: *Sylloge Algarum*. 1891.
- DEPAPE: *La flore de grès landeniens du Nord de la France*. «Ann. Soc. géol. du Nord», 1945.
- DEPAPE (G.): *Le monde des plantes à l'apparition de l'homme en Europe Occidental. Flores récentes de France, des Pays-Bas, d'Angleterre*. «Ann. Soc. de Bruxelles sér. B. Scien. phys. et nat.», t. XLVIII, 2^{me} part., 1928.
- DEPAPE (G.) et FALLOT (P.): *Les gisements de Burdigalien à plantes de Majorque*. «Extr. Ann. Socied. Géol. du Nord». Lille, 1928.
- DEPAPE (G.) y BATALLER (J. R.): *Notes sur quelques plantes fossiles de la Catalogne*. «Bol. Inst. Cat. de Hist. Nat.», 2.^a serie, t. XXXI. Barcelona, 1931.
- DEPAPE (G.) y SOLE SABARIS (L.): *Constitució geològica del turó de Montgat*. «But. de la Inst. Cat. d'Hist. Nat.», t. XXXIV, números 1-5. Barcelona, 1934.
- DEPERET (Ch.) et REROLLE (L.): *Note sur la géologie et sur les mammifères fossiles du bassin lacustre miocène de la Cerdagne*. «Bull. Soc. Géol. France» (3). París, 1888.
- DOUXAMI (H.) et MARTY (P.): *Végétaux fossiles de la molasse de Bonneville (Haute-Savoie)*. «Bol. Soc. Géol. Franc.», 4.^a serie, pág. 776. París, 1905.
- DRUDE (O.): *Manuel de Géographie botanique*. París, 1897.
- DUBOIS-LADURANTE (G. A.): *Projet de nomenclature paléobotanique*. «Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse», t. 75, pág. 289. Toulouse, 1940.
- EGOZCUE (J.): *Relación de los terremotos ocurridos en la ciudad de Urgel y pueblos vecinos en el mes de enero de 1788 y erupciones de agua en Hinojosa de San Vicente en febrero del mismo año*. «Bol. Com. Mapa-Geol. España». Madrid, 1875, t. II.
- ENGELHARDT (H.): *Flora aus den unteren Paludinschisten des Capla-grabens bei Podvin in der Nähe von Brood (Slavonien)*. «Senckenbergischen naturforschenden Gelleschaft», t. XVIII. Frankfurt, 1894.
- ENGELHARDT (H.): *Über Tertiärpflanzen von Himmelsberg bei Fulda*. «Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft», Band. XX, Heft. III. Frankfurt, 1901.
- ENGELHARDT et KINKELIN: *Oberpliocäne Flora und Fauna des Unter-Maintales; insbesondere der Frankfurter Klärgeckens*. «Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gessellsch.», Bd. XXIX, Heft. 3, 1908.
- ETTINGSHAUSEN (C.): *Die Tertiärfloren der Oesterreichischen Monarchie*. «Abhandl. d. K. K. Geol. Reich II B». Viena, 1851.

- ETTINGSHAUSSEN (C. v.): *Die tertiärflora von Häring*. «Abhandl. d. geol. Reichsanstalt», Band. II, 1852.
- ETTINGSHAUSSEN (C. v.): *Die Tertiärfloren der oesterreich. Monarchie*, núm. I. Fossile Flora. v. Wien, 1853.
- ETTINGSHAUSSEN (C. v.): *Fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin*. 1866-69.
- FLICHE (M. P.): *Nota sobre algunos vegetales terciarios de Cataluña*. «Bol. de la Com. del Mapa Geol. de España», 2.^a serie, t. XXVIII (t. VIII). Madrid, 1906.
- FLICHE (P.): *Note sur quelques végétaux fossiles de la Catalogne*. «Bol. Com. Mapa Geol. de España», 2.^a serie. Madrid, 1906.
- FLICHE (P.): *Nouvelle note sur quelques végétaux fossiles de la Catalogne*. «But. Inst. Cat. Hist. Nat.». Barcelona, 1908.
- FLOKIN (R.): *Zur Kenntnis der Jungtertiären Pflanzenwelt Japans*. «Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl.», Bd. 61, núm. 1. Stockholm, 1883.
- FRITEL: *Observations sur la flore fossile des grès thanetiens de Vervins (Aisne) et revision des espèces que la composent*. «Rev. Bull. Soc. Géol. France» (4). Paris, 1910.
- FRITEL: *Remarques sur la flore quaternaire du Midi de la France*. «Bull. Mus. Hist. Nat.». Paris, 1920.
- GARCÍA SÁIZ (L.): *Las superficies de erosión que preceden a los glaciares cuaternarios del Pirineo Central y sus recíprocas influencias*. «Estudios Geográficos». Madrid, 1940.
- GAUDIN (Th.): *Contribution à la flore fossile italienne*. «Soc. Helv. des Sc. nat.», t. XVII, Mem. 2.^a
- GAUDIN et STROZII: *Contributions à la flore fossile italienne*. Mem. I. Feuilles fossiles de la Toscane. Mem. II. Val d'Arno. 1859.
- GAUDIN et STROZII: *Contributions à la flore fossile italienne*. Mem. Soc. helvétique des Sc. naturelles», 1862.
- GARDNER and ETTINGSHAUSEN: *Eocene flora*. «The Paleontographical Society», t. 48. Londres, 1879-1882.
- GENEVIÈME (A.) DUBOIS-LADURANTIE: *Revision de quelques espèces d'Abietinées fossiles*. «Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse», t. 75. Toulouse, 1940.
- GEYLER (H. Th.): *Ueber Fossile Pflanzen aus den obertertiären, Ablagerungen Siciliens*. «Palaeontographica», t. 23. Cassel, 1875-1876.
- GILKINET: *Plantes Fossiles de l'argile plastique d'Andernee*. «Mem. Soc. Géol. de Belgique». Liège, 1922.
- GINOUX (M.): *Géologie stratigraphique*. Paris, 1926.
- GIGNOUX (M.) et FALLOT (P.): *Contribution à la connaissance des terrains néogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranéennes*. «C. R. XIV Congr. Géol. Inter.». Madrid, 1927.
- GÖPPER (H. R.): *Beiträge zur Tertiärflora Schlesien's*. «Palaeontographica», t. 2. Cassel, 1852.
- GRANGEON (P.): *Etude d'un nouveau gisement de plantes fossiles tertiaires et de quelques nouvelles espèces découvertes à Ceyssat*. «Bull. Soc. Géol. de France», t. I, 6.^a serie, fasc. 1-2-3. Paris, 1951.
- GREGORY (W.): *Clyde Diatoms*. Edimburgh, 1857.

- GUEBHARD (A.) et LAURENT (L.): *Sur quelques gisements nouveaux de végétaux tertiaires dans le sud-est de la Provence*. «Comp. Rend. Assoc. Franc. Avan. Scie.». Paris, 1900.
- HANTZSCH (C. A.): *Weber einige Diatomaceen aus dem ostindischen Archipel*. Dresden, 1862.
- HAYASACA (I.): *Forest-flora with Erect Stiemps lately exposed in Sendai*. «The Science reports of the Tohoku Imperial University, Sendai, Japan». Tokio, 1915.
- HEBERTS: *Note sur le terrain tertiaire moyen du nord de l'Europe*. «Bull. Soc. Géol. France», pag. 760. Paris, 1855.
- HEER (O.): *Flora tertiaria*. Viena, 1855-59.
- HEER (O.): *Recherches sur le climat et le végétation du pays tertiaire*. Genève-Paris, 1861.
- HEER: *Die miocene Flora und Fauna Spitzbergens*. «Kongl. Sv. Vet. Akademiens Handlingar», Badet 6-7-8. Stockholm, 1870.
- HEER (O.): *Ueber fossile Pflanzen von Sumatra*. «Mém. Soc. Paléont. Suisse», t. I, 1875.
- HEER: *Flora fossile du Portugal*. «Section des travaux géologiques du Portugal». Lisboa, 1881.
- HENSEN (V.): *Weber ein Verfahren mit dem Planktonnetz oceanische Strömungen auszumessen*. Kiev und Leipzig, 1899.
- HERIBAUD (J.): *Les Diatomées fossiles d'Auvergne*. Paris, 1902-1908.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.): *Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica*. «Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat.», t. IX, núm. 4. Madrid, 1914.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.): *Ensayo de síntesis geológica del N. de la Península Ibérica*. «Trabajos del Museo de C. Naturales». Madrid, 1912.
- HERNÁNDEZ PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España*. «Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales». Serie Geológica, núm. 38. Madrid, 1934.
- HOLLICK (A.): *The tertiary Floras of Alaska*. «United State department of the Interior». Washington, 1936.
- HUSTEDT (F.): *Die Süßwasser Flora Mitteleuropas Bacillariophyta. Diatomeae*. Jena, 1930.
- HUZIOKA (K.): *Notes on Some Tertiary Plants from Tsyosen Hokkaido Imperial University*. «Journal of the Faculty of Science, Serie IV. Geology and Mineralogy», t. VII, núm. 1. Japan, 1943.
- JACOB (Ch.), FALLOT (P.), ASTRE (G.) y CÍRY (R.): *Observations tectoniques sur les versant meridional des Pyrénées centrales et orientales*. «C. R. XIV Congr. Géol. Intern. XIV, ses. Madrid, 1927.
- KRAUSEL (R.) und WEYLAND (H.): *Tertiäre und quartäre Pflanzenreste aus den vulkanischen Tuffen der Eifel*. «Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschende Gessellschaft. Abhandlung 463». Frankfurt, 1942.
- LAMOUCHE: *Fossiles caracteristiques*, 6.º fascículo. Paris, 1927.

- LANDERER (J. S.): *La región oriental de España en la época miocena*. «Illustr. Esp. Amer.». Madrid, 1877.
- LANGERON: *Contributions à l'étude de la flora fossile de Séranne*. «Bull. Soc. Hist. nat. Autum.», 1899, 1900, 1902.
- LAURENT: *Flore des Calcaires de Célas*. «Ann. Mus. Hist. nat. Marseille. Ser. II, Bull. Notes zool. géol. paleont.», t. I, fasc. II. 1898-99.
- LAURENT (L.): *Flore pliocène des Cinérites du Pas de la Mougudo et de Saint-Vincent la Sabie (Cantal)*. «Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Géologie». 1904-1905.
- LAURENT (L.): *Les progrès de la paléobotanique angiospermique dans la dernière décade*. «Progrèssus rei botanicae», Bd. I, Heft. 2. 1907.
- LAURENT (L.): *Note a propos d'un nouveau gisement pliocène de plantes fossiles du département de l'Ain*. «C. R. Associat. Française pour l'Avancement des Sciences. Congrès de Dijon». 1911.
- LAURENT: *Flore fossile des Schistes de Menat (Puy de Dôme)*. «Ann. Mus. Hist. Nat. Géologie», XIV, 1912.
- LAURENT (L.) et MARY (P.): *Flore foliaire des Argiles de Reuver et des gisements synchroniques voisins (Limbourg hollandais)*. «Mededeel van's Rijksgeologischen Dienet», Ser. B. núm. 1. Leiden, 1923.
- LEYMERIE (A.): *Récit d'une exploration géologique de la vallée de la Segre*. «Bol. Soc. Géol. France», 2.^a serie, t. XXVI. Paris, 1868-69.
- LUDWIG (R.): *Fossile Pflanzen aus der mittleren Etage der Wetterauer Rheinischen Tertiär-Forma*. «Palaeontographica», t. V. Cassel, 1855-58.
- LUDWIG: *Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiär-Formation*. «Palaeontographica», t. VIII. Cassel, 1859-1861.
- LUDWIG (R.): *Fossile Pflanzen aus des Tertiärem-Spatheisenstein von Montabauer*. «Palaeontographica». Cassel, 1859-61.
- LLOPIS LLADÓ (N.): *La paleogeografía y el paisaje fósil de la provincia de Lérida*. «Ilerda», núm. VII, fasc. único. Lérida, 1948.
- MAC GINITIE (H. D.): *The trout creek flora of southeastern Oregon*. «Carnegie Institution of Washington». Publicación núm. 416. 1933.
- MADLER (K.): *Die Pliozena Flora von Frankfurt am Main*. «Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gellechaft». Abhandlung 446. Frankfurt, 1939.
- MALLADA (L.): *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España*. «Bol. de la Com. del Mapa Geol.». Madrid, 1892.
- MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico de España*, t. II y III. Madrid, 1896-98.
- MARCEL RIBA (J.): *La evolución paleogeográfica del NE. de España y de las Baleares*. «Mem. Real Acad. Cienc. y Artes», t. XXVII, número 9. Barcelona, 1945.
- MARJORIE (E. J.) CHANDLER: *The upper eocene of Hordle, Hauts*. «The Palaeontographical Society». London, 1925-26.
- MARTY (P.): *Flore miocène de Joursac (Cantal)*. «Rev. Haute-Auvergne». 1903.
- MARTY (P.): *Un nouvel horizon paléontologique du Cantal (Cepels)*. «Rev. Haute-Auvergne». 1904.



- MARTY (P.): *Végétaux fossiles des cinerites pliocènes de Las Clausades (Cantal)* «Rev. Haute-Auvergne». 1905.
- MARTY (P.): *Trois espèces nouvelles pour la flore fossile du Massif central (Puy de Dôme)*. «Revue Haute-Auvergne», II p. 1912.
- MASSALONGO (A.): *Sopra le piante fossili dei terreni terziari del Vicentino (Padova)*. 1851.
- MASSALONGO (A.): *Enumerazione della piante fossili miocene*. (Verona) 1853.
- MASSALONGO (A.) e SCARABELLI (G.): *Studi sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigaliense*. Imola, 1858.
- Memoria explicativa de la hoja 421, Barcelona (Montjuich)*. Madrid.
- Memoria explicativa de la hoja 522, de Tortosa*. Madrid.
- Memoria explicativa de la hoja núm. 216, de Bellver*. Madrid, 1947.
- Memoria explicativa de la hoja núm. 390, de Cervera*. Madrid, 1944.
- MELÉNDEZ (B.): *Contribución a la flora fósil del Mioceno de Libros*. «Anales del Jardín Botánico, año 1945», t. VI. Madrid, 1946.
- MENÉNDEZ AMOR (J.): *Notas preliminares al estudio sobre la flora terciaria de la Cerdaña española*. «Las Ciencias», año XIII, núm. 4 Madrid, 1948.
- MENGEL (O.): *Relación de los terremotos ocurridos en la ciudad de Seo de Urgel y pueblos vecinos en el mes de enero de 1788*. «Bol. Com. Mapa Geol. Esp.», t. II. Madrid, 1875.
- MIEG MATHEU, BLEICHER y FLICHE: *Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Ulhouse*. «Bull. Soc. Géol. France», 3.^a serie, t. 20. París, 1890.
- MIEG MATHEU, BLEICHER y FLICHE: *Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Ulhouse*. «Bull. Soc. Géol. France», 3.^a serie, t. 20. París, 1892.
- MIEG MATHEU, BLEICHER y FLICHE: *Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Ulhouse*. «Bull. Soc. Géol. France», 3.^a serie, t. 18. París, 1892.
- MIEG MATHEU, BLEICHER y FLICHE: *Contribution à l'étude du terrain tertiaire d'Alsace et des environs de Ulhouse*. «Bull. Soc. Géol. France», 3.^a serie, t. 22. París, 1894.
- NAGALHARD (K.): *Yuglandaceae, Part. 6*. «Fossilium Catalogus». Berlín, 1915.
- NAGALHARD (K.): *Betulaceae, Part. 8*. «Fossilium Catalogus». Berlín, 1916.
- NAGALHARD (K.): *Ulmaceae, Pars 10*. «Fossilium Catalogus». Berlín, 1922.
- NATHORST (A. G.): *Bidrag till Japans fossila Flora*. Stockholm, 1882.
- NATHORST: *A propos de la Flore fossile du Japon*. «Ann. sc. nat. Bot.», 6.^a ser., t. XV. 1883.
- NATHORST: *Contribution à la flore fossile du Japon*. «Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar», Bd. 20, núm. 2. Stockholm, 1883.
- NUSSBAUM (F.): *Orographische und morphologische Untersuchungen in den östlichen Pyrenäen*. «Abdruck a. d. Jahresbericht, der Geogr. Ges. v. Bern.», t. XXXV a XXXVI. Berna, 1946.

- OLTMANS (F. R.): *Morphologie und Biologie des Algen*. «Zweite Auflage», I Band. Jena, 1922.
- OTTO WEBER (C.): *Die Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation*. «Palaeontographica», t. II. Casel, 1852.
- OTTO WEBER (G.): *Neuer Beiträge zur Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation*. «Palaeontographica», t. IV. Casel, 1856.
- PANTOCSEK (J.): *Die Bacillarien des Balantosees*. Wien, 1902.
- PANZER (W.): *Die eiszeitliche Endmoränen von Puigcerdá*. «Zeitsch. f. Gletsch XX 1932. Traducción y una nota preliminar de L. Solé Sabaris: Geleses quaternaries dels Pirineus lllevantinoss. en Butll. Centr Ex. Catalunya», t. XLIV. Barcelona, 1934.
- PEREGALLO (H.): *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. París, 1897-1908.
- PEREGALLO (H.): *Catalogue général des Diatomées*. Dos tomos. París, -897-1903.
- PLACHON: *Etudes sur les tufs de Montpellier au point de vue géologique et paléontologique*. 1864.
- PRINCIPI (P.): *Contributo alla flora fossile del Senigalliese*. «Malpighia», vol. XXII. Génova, 1908.
- PRINCIPI: *Tallofite, Pteridofite, Gimnosperme e Monocotiledoni fossili del giacimenti oligocenico di Santa Giustina e Sassello in Liguria*. «Mem. della Carta Geol. d'Italia», t. VII. Roma, 1918.
- PRINCIPI: *La flora oligocenica di Chiavon e Salcedo*. «Mem. della Carta Geol. d'Italia», t. X. Roma, 1926.
- PRINCIPI (P.): *Le flore del Neogène*. «Publicazioni della R. Università degli studi di Firenze, Facoltà Agraria e forestale». Firenze, 1942.
- REGEL (V.): *Monographia Betulacearum*. Moscou. 1861.
- REID (El. M.): *Recherches sur quelques graines pliocènes du Pont de Gail (Cantal)*. «Bull. Soc. Géol. de France» (4), XX. 1920.
- REID (El. M.): *Two preglacial Floras from Castile Eden and a comparative review of pliocene Floras*. «Quart Journ. Geol. Soc.», volumen LXXVI. 1920.
- REID (E. E.): *Nouvelles recherches sur les graines du Pliocène inférieur du Pont de Gail (Cantal)*. «Bull. Soc. Géol. de France», 4.^a serie, t. XX. París, 1920-1923.
- REID (El. M.): *Nouvelles recherches sur les graines du Pliocène inférieur du Pont de Gail (Cantal)*. «Bull. Soc. Géol. de France» (4), XXIII 1923.
- REID (Cl.) et REID (El. M.): *The pliocène Floras of the Duch-Prussian border*. «Mededeel. v. d. Rijksopsporing v. Delfstoffen», número 6. 1915.
- REROLLE (L.): *Etudes sur les végétaux fossiles de Cerdagne*. «Rev. des Sc. Nat.», 3.^a serie, t. IV. Montpelier, 1885.
- REROLLE (L.) y DEPERET: *Note sur la géologie et sur les mammifères fossiles du bassin lacustre miocène superior de la Cerdagne*. «Bull. Soc. Géol. Franc.», 3.^a serie, t. XIII. París, 1885.
- RENAULT (B.): *Les plantes fossiles*. París, 1888.
- REY PASTOR (A.): *Sismicidad de las regiones litorales españolas del Mediterráneo. I. Región Catalana*. «Geol. Med. Occ.», t. III, núm. 1 (Partie VI). Barcelona, 1935.

- RISTORI: *Contributo alla flora fossile del Val d'Arno superiore*. «Att. d. Societ. Tosc. d. Scienz. Natur.». Pisa, 1885.
- RODRÍGUEZ MELLADO (T.) y MENÉNDEZ AMOR (J.): *Microflora fósil de Bellver*. «Bol. Real Soc. Esp. de H.^a Nat.», t. XLVI. Madrid, 1948.
- ROYO GÓMEZ (J.): *Tectónica del terciario continental ibérico*. «Bol. Com. Mapa Geol.», 2.^a parte, t. XLVII. Madrid, 1926.
- ROUSSEL (J.): *Sur l'âge d'un granite porphyroïde des Pyrénées Orientales*. «C. R. Ac. Scienc.». París, 1891, t. CXII.
- ROUSSEL (J.): *Tableau stratigraphique des Pyrénées*. «Bull. Car. Géol. France». París, 1905.
- ROUSSEL (J.): *Contribution a l'étude de la stratigraphie des Pyrénées*. «Bull. Cart. Géol. France». París, 1912.
- SÁINZ GARCÍA (C.): *Nota acerca de la distribución estratigráfica del terciario lacustre en la parte septentrional del territorio español*. «Publ. Conf. Hidrog. Ebro», t. XXXVI, Zaragoza, 1931.
- SAPORTA (G. de): *Note sur les plantes fossiles de la Provence*. «Bull. des séances de la Soc. vandoise des Sc. natur.», t. VI. Lausanne, 1858-1860.
- SAPORTA (G.): *Examen analytique des flores tertiaires de Provence*. Zurich, 1861.
- SAPORTA (M.): *Etudes sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire*. «Ann. Soc. nat. Botanique», 4.^a serie, t. XVI, XVII, XIX. 1862.
- SAPORTA (M.): *Etudes sur la végétation du Sud-est de la France à l'époque tertiaire*. «Ann. Soc. nat. Botanique», 5.^a serie, t. III, IV, VIII, IX, XV, XVII, XVIII. 1862-74.
- SAPORTA (G.): *Sur le rôle des végétaux a feuilles caduques dans les flores tertiaires antérieures au Miocène proprement dit et spécialement dans celle du gypse d'Aix*. Suiza, 1865.
- SAPORTA: *Prodrome d'une flore fossile des travertins anciens de Sezanne*. «Mem. de la Soc. Géol. de France», 2.^a serie, t. VIII. París, 1868.
- SAPORTA: *Flore de Brognon (Côte d'Or)*. «Bull. Soc. Géol. France», 2.^a serie, t. XXIII. Madrid, 1866.
- SAPORTA: *Etudes*. «Ann. Soc. Nat. Bot.», 5.^a serie, t. VIII. 1867.
- SAPORTA (G. de): *Flore des tufs quaternaires de Provence*. «C. R. 33^e sess Congrès scient. de France». Aix, 1867.
- SAPORTA (G.): *Sur les caracteres propres à la végétation pliocène a propos des découvertes de M. J. Rames dans le Cantal*. «Bull. Soc. Géol. de France», 3.^a serie, t. I. París, 1872-73.
- SAPORTA: *Sur la flore des Tufs pliocènes de Meximieux*. Lyon, 1873.
- SAPORTA (M.): *Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux*. «Archives du Museum d'Histoire Naturelle de Lyon», t. I. Lyon, 1876.
- SAPORTA (G.): *Essai descriptif sur les plantes fossiles des arkoses de Brives*. Le Puy, 1878.
- SAPORTA (M.): *Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme*. París, 1879.
- SAPORTA: *A propos des algues fossiles*. París, 1882.
- SAPORTA (G.): *Sur quelques types de végétaux récemment observés à l'état fossile*. «Compt. rend. Acad. Scienc.», t. XCIV. 1882.

- SAPORTA: *Recherches sur la végétation du niveau aquitainien de Manosque*. «Mém. Soc. Géol. de France». Mem. núm. 9. Paris, 1891.
- SAPORTA: *Una nota botánica*. «Bol. Soc. Géol. de France», 2.^a serie, t. XXIII. Paris.
- SAPORTA (G. de) et MARION: *Essai sur la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden*. «Mem. cour et Me. d. savants etrang. publiés par Acad. Royal Sc. Lettr. et Beaux-Arts de Belgique», t. XXXVII. Bruxelles, 1873.
- SAPORTA (G. de) et MARION: *Sur les couches supérieures à la mollasse du bassin de Thezières (Gard) et les plantes fossiles de Vacquières*. «Bull. Soc. Géol. France» (3), II. Paris, 1873-74.
- SAPORTA (G. de) et MARION: *Revision de la Flore de Gelinden*. «Mem. cour. etc.», t. XLII. Bruxelles, 1878.
- SCHIMPER et SCHENK: *Traité de Paléontologie végétale*. Paris, 1891.
- SCOTT (A.): *The natural History of the British Diatomaceae*. London, 1871-73.
- SEWARD: *Fossil Plants*, t. II, III, IV. Cambridge, 1910-19.
- SISMONDA: *Materiali pour servir à l'histoire du terrain tertiaire du Piemont*. «Memor. d. Real Acad. d. Scienc. d. Torino», Ser. II, t. XXII. 1864.
- SOLÉ (L.) y LLOPIS (N.): *Estudios geológicos en el alto valle del Segre*. «Ilerda», t. II, fasc. 2. Lérida, 1944.
- SOLÉ (L.) y LLOPIS (N.): *Sobre la tectónica del alto valle del Segre*. «Estudios geológicos», núm. 6. 1946.
- SORDELLI: *Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle argille plioceniche Lombarde*. «Att. Soc. Ital. Sc. Nat.», vol. XVI, fasc. III. Milán, 1874.
- SORDELLI (M. F.): *Observations sur quelques plantes fossiles du Tessin meridional et sur les gisements qui les renferment a propos de la controverse glaciaire*. «Arch. des Sc. Phys. et. nat.». Geneve, 1877.
- STUR (D.): *Beiträge zur Kenntniss der Flora der Süßwasserquarze der Congerien un Cerithien Schichten*. «Jahrbuch der Geol. Reichsanst.», XVII. Wien, 1867.
- TEMPERE et PERAGALLO (H.): *Diatomées du monde entier*. 1915.
- THOS y CODINA (S.): *El granito del alto valle del Segre*. «Estudios Geológicos». 1947.
- TRUAN y LUARD (A.): *Ensayo sobre la sinopsis de las Diatomeas de Asturias*. «Ann. Soc. Esp. de Hist. Nat.», t. XIII, pág. 307, lám. I, fig. 12. Madrid, 1886.
- UNGER (Fr.): *Synopsis plantarum fossilium*. Leipzig, 1845.
- UNGER (F.): *Genera et species plantarum fossilium*. Vindobonal, 1850.
- UNGER (Fr.): *Sylloge plantarum fossilium*. Viena, 1860-66.
- UNGER (Fr.): *Die fossile Flora von Radoboj*. «Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch.». 1869.
- VAULX (R. de la) y MARTY (P.): *Nouvelles recherches sur la flore fossile des environs de Varennes (Puy de Dôme)*. «Rev. général de Botanique», t. XXXII. 1920.
- VIDAL: *Geología de la provincia de Lérida*. «Bol. Mapa Geol.», t. II. Madrid, 1875.

- VILLALTA (J. F.) y CRUSAFONT (M.): *La flora miocénica de la depresión de Bellver*. «Ilerda», núm. III, fasc. II. Barcelona, 1945.
- WATELET (A.): *Description des plantes fossiles du bassin de Paris*. París, 1866.
- WELSCH (J.): *Les vallées pliocènes avec lignites de Bidart, Cenitz et Chabiague (Basses-Pyrénées)*. «Bull. Soc. Géol. France» (4), XV. París, 1915.
- WELSCH (J.): *Les lignites pliocènes de Bidart (Basses-Pyrénées)*. «C. R. Acad. Sciences». París, 1915.
- WEYLAND (H.): *Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blatterkohle und des Polierschiefers von Rott in Siebengebirge*. «Paleontographica», t. LXXXIII, B. Stuttgart, 1937.
- ZEIDLER (H.): *Pflazenreste aus der obermiozänen Braunkohle von Wuchhausen bei Regensburg*. «Paleontographica», t. LXXXII, B. Stuttgart, 1938.
- ZEILLER (R.): *Elemento de Paléobotanique*. París, 1900.
- ZITTEL: *Traité de Paléontologie*, t. III. París, 1891.

L A M I N A S

Los ejemplares fotografiados están ligeramente reducidos o a tamaño natural; los que están aumentados se indica el aumento entre paréntesis.

LAMINA I

- Fig. 1.—Aspecto general del yacimiento de Coll del Saig en dirección a Alp.
- Fig. 2.—Aspecto general del yacimiento de Coll del Saig en dirección a Bellver.

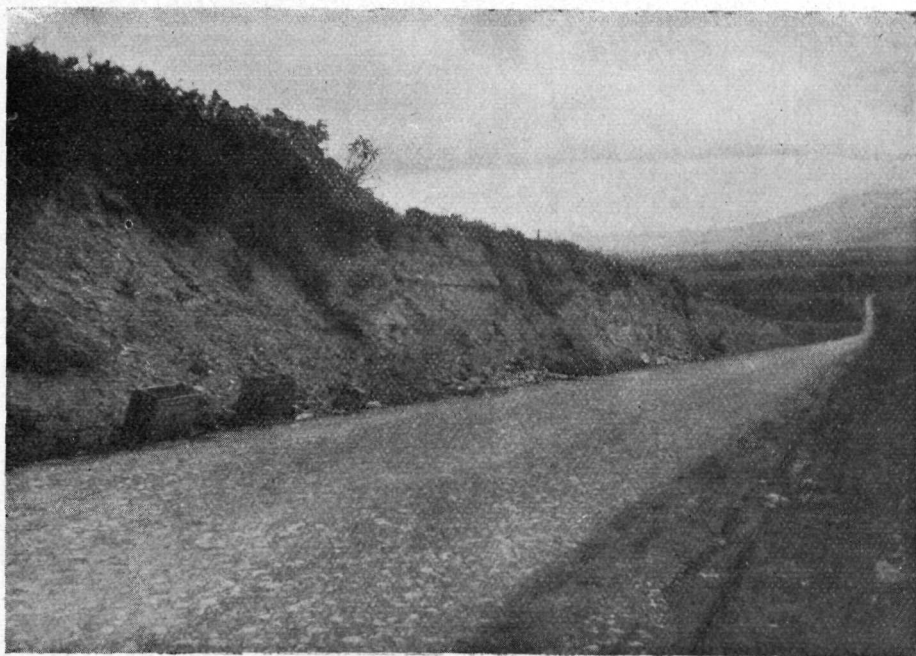


Fig. 1.

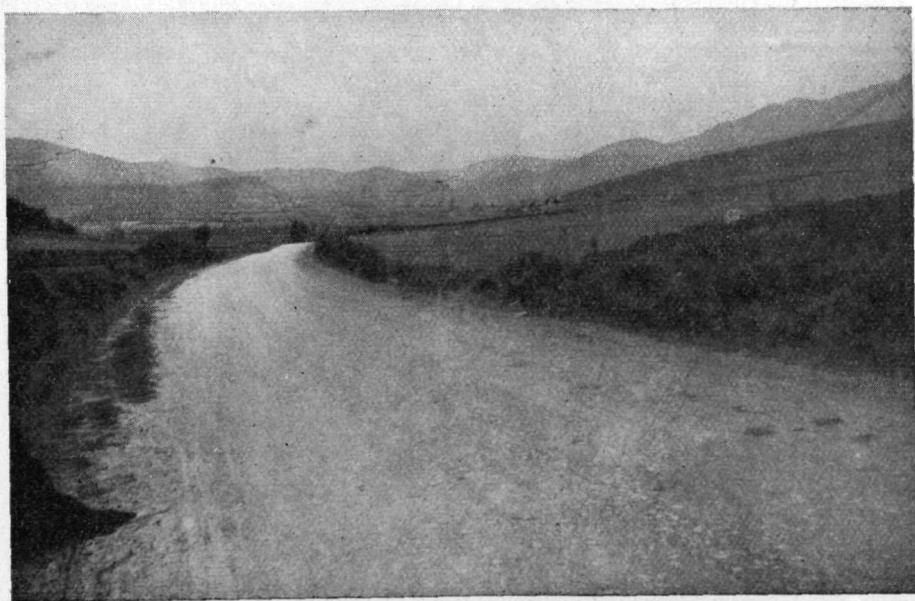


Fig. 2.

LAMINA II

Fig. 1.—Detalle de la disposición de las margas fosilíferas en el yacimiento de Coll del Saig.

Fig. 2.—Yacimiento de Coll del Saig.

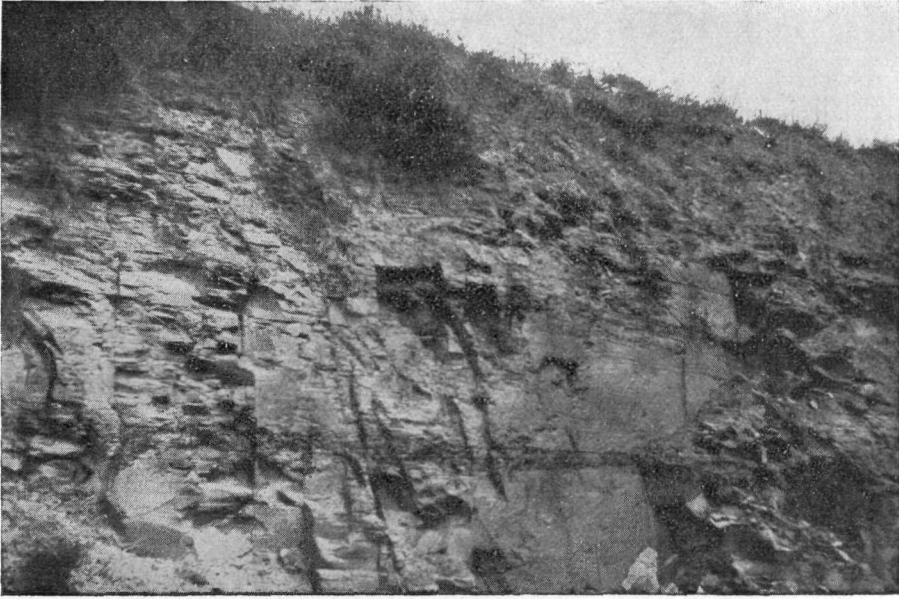


Fig. 1.

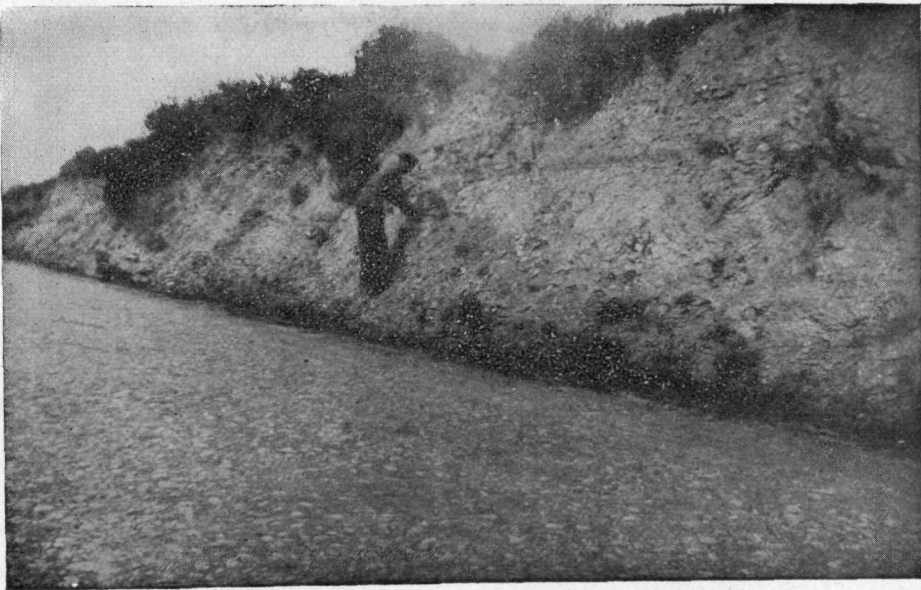


Fig. 2.

LAMINA III

Fig. 1.—Otro aspecto del yacimiento de Coll del Saig.
Fig. 2.—Yacimiento de Padró.



Fig. 1.

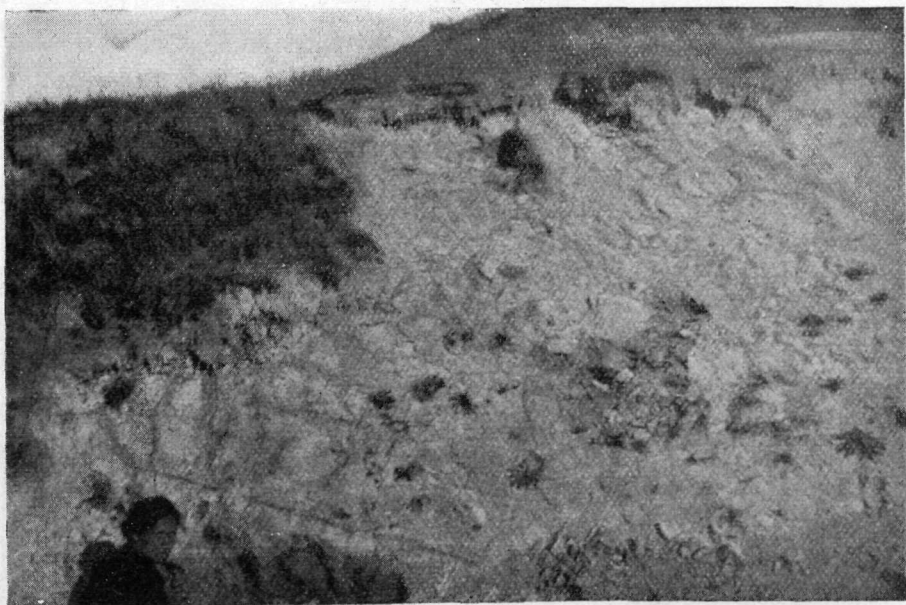


Fig. 2.

LAMINA IV

Fig. 1.—Yacimiento de Santa Eugenia.

Fig. 2.—Yacimiento de Bor a Valtarga, cerca del torrente de Pedra.

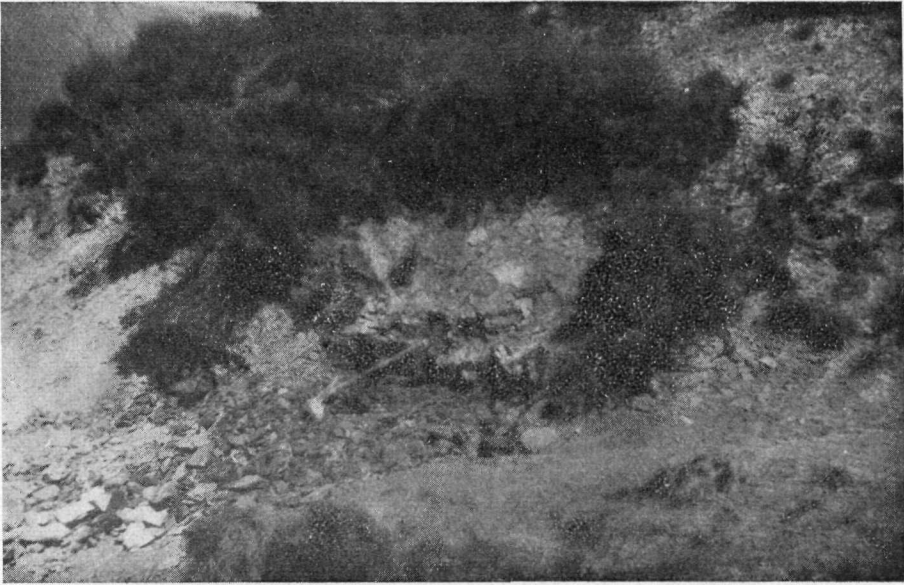


Fig. 1.



Fig. 2.

LAMINA V

Fig. 1.—Yacimiento de Can Pilbre.

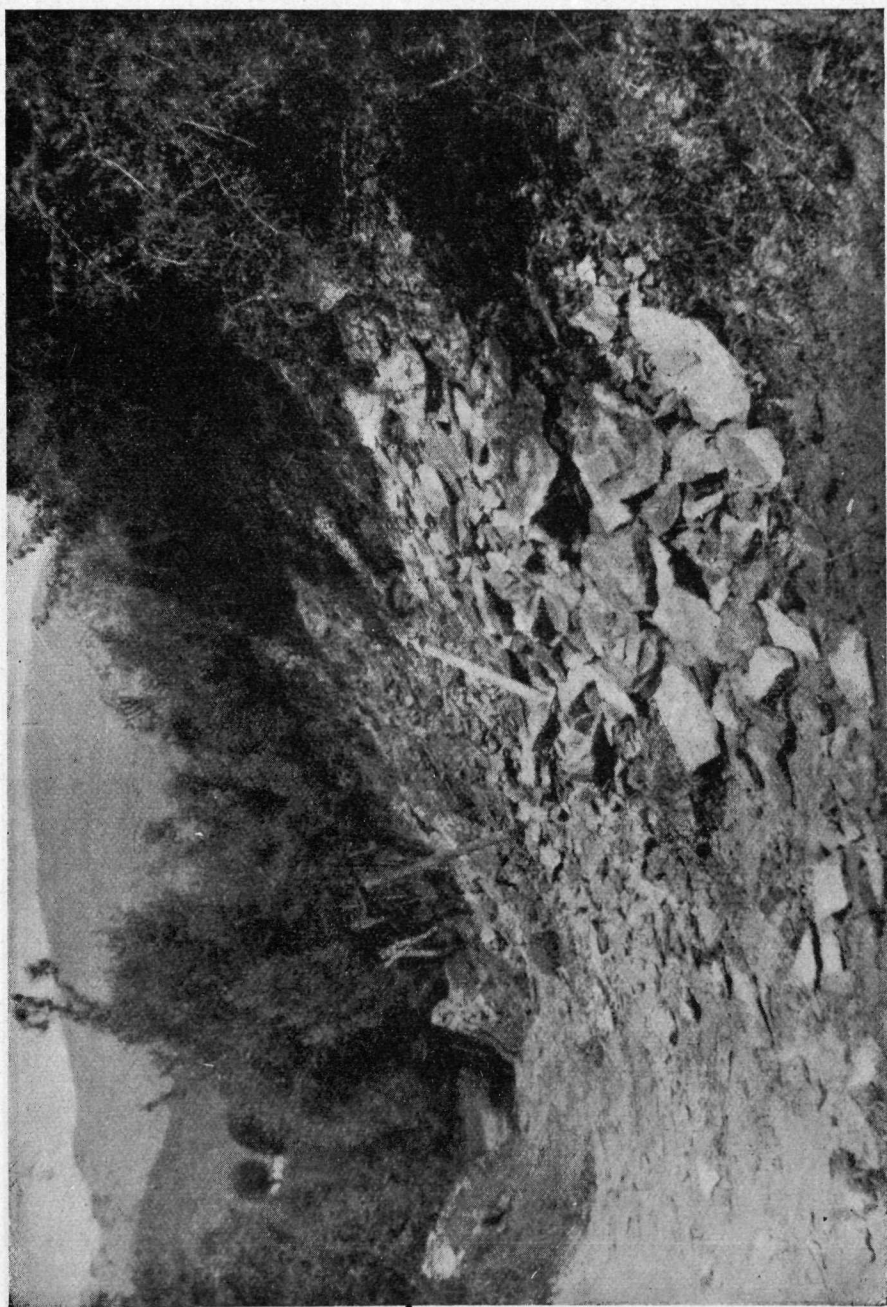


Fig. 1.

LAMINA VI

Fig. 1.—Yacimiento de Badés.

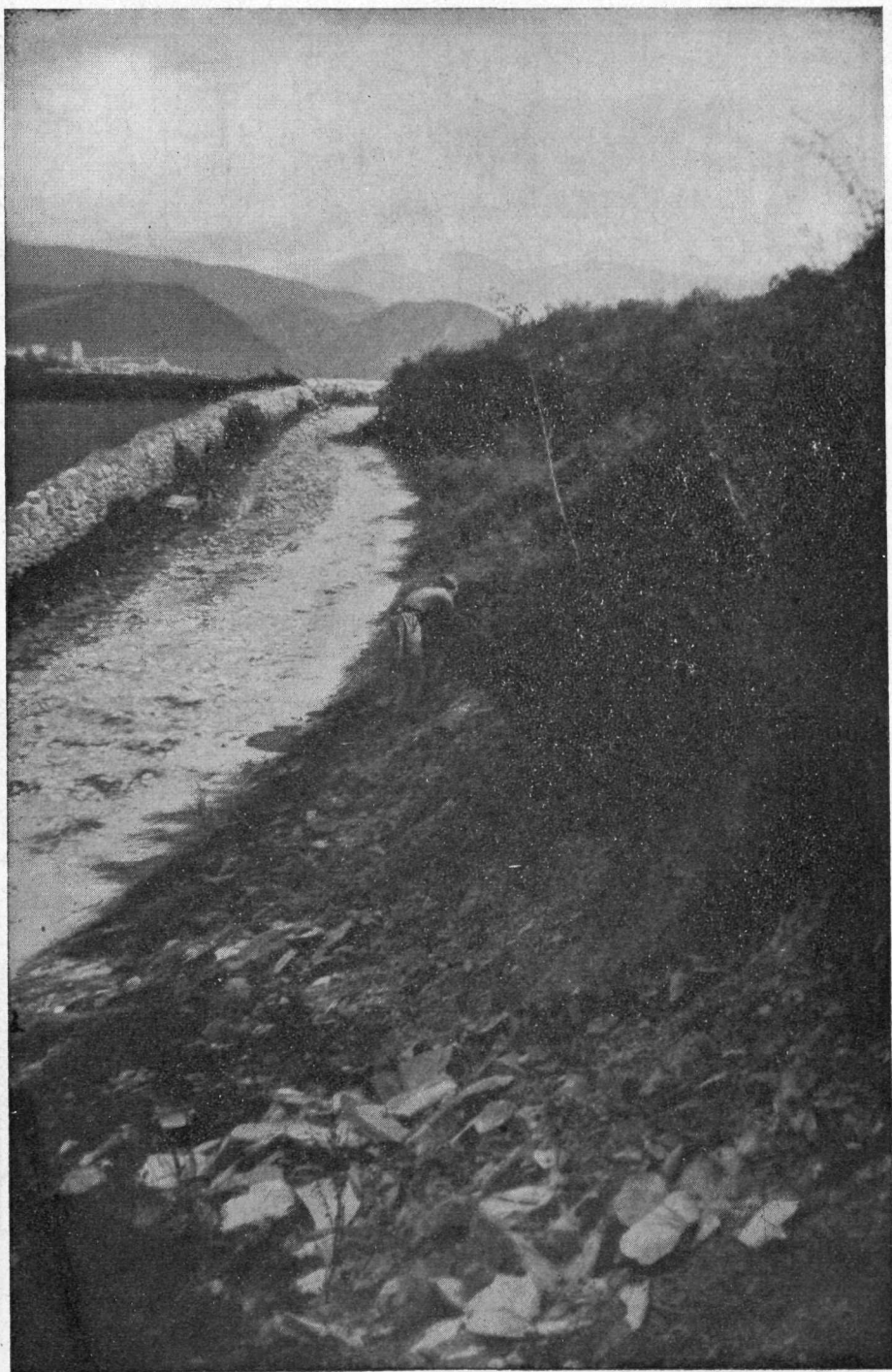


Fig. 1.

LAMINA VII

- Fig. 1.—Topografía de los Pirineos orientales (según Nussbaum).
Fig. 2.—Geología de los Pirineos orientales (según Nussbaum).

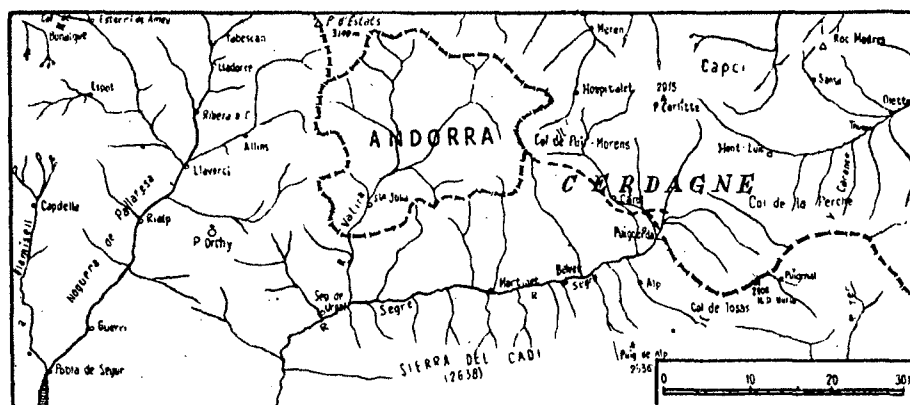


Fig. 1.

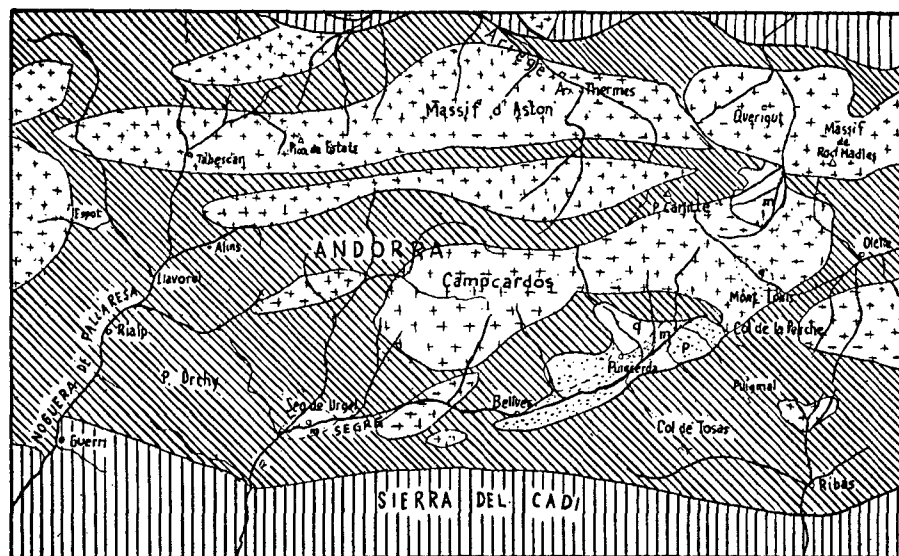


Fig. 2.

LAMINA VIII

Fig. 1.—Aspecto del alto valle del Segre (según Solé y Llopis).

Fig. 2.—Esquema geotectónico del alto valle del Segre (según Solé y Llopis).

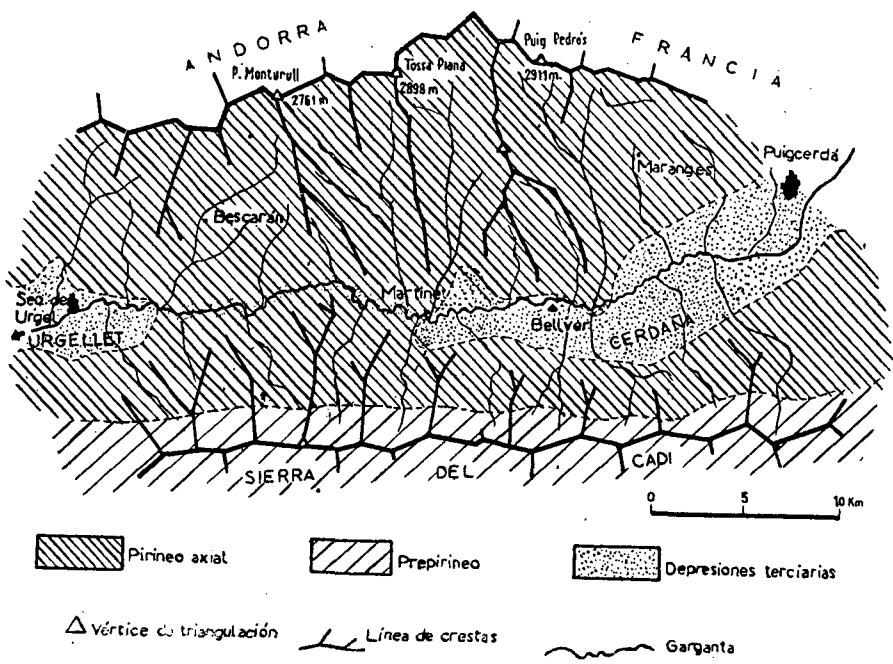


Fig. 1.

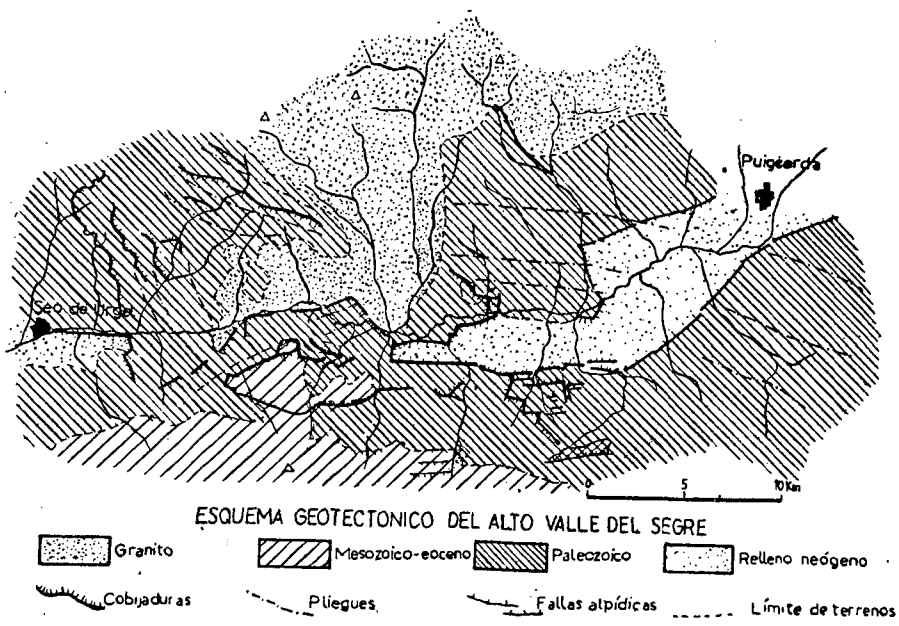
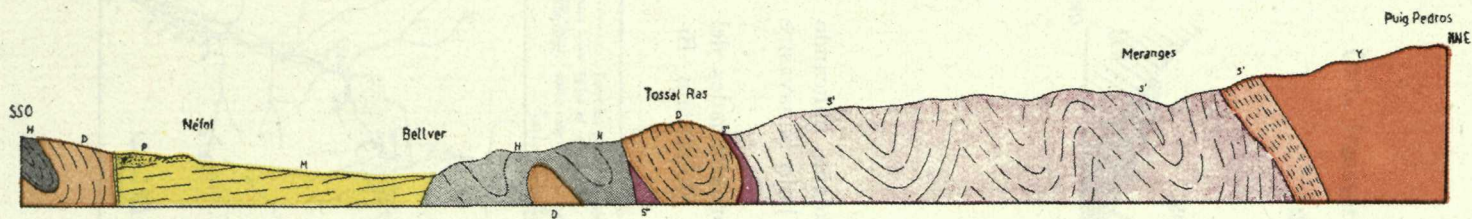


Fig. 2.

LAMINA IX

Fig. 1.—Corte geológico de la zona de Bellver (según Solé y Llopis).

Fig. 2.—Corte geológico del valle del Segre, entre Puigcerdá y Oliana (según Leymerie).



EXPLICACION

Plioceno	Carbonífero	Gotlandiense	Aureola metamórfica
Mioceno	Devoniano	Ordoviciense	Granito

Fig. 1.

Corte del Valle del Segre entre Puigcerdá y Oliana

Escala 1:250,000 - Alturas libres

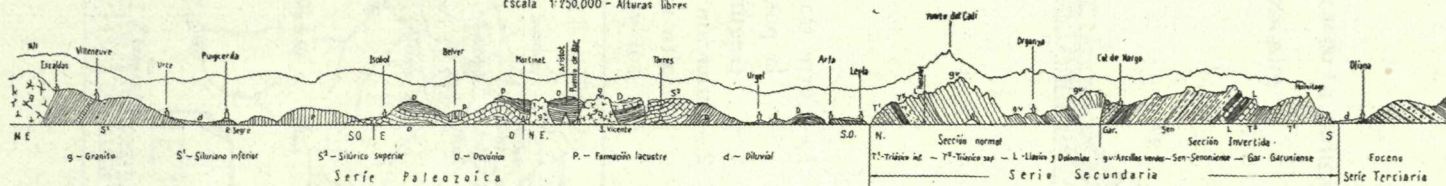


Fig. 2.

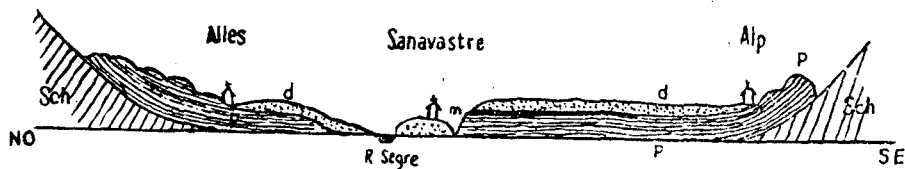
LAMINA X

Fig. 1.—Corte transversal de la depresión de Cerdaña, indicando la posición del yacimiento lignitífero bajo Sanavastre (según Leymerie).

Fig. 2.—Situación de la cuenca terciaria en las proximidades del alto valle del Segre (según Chevalier, Boissevain, Birrot y Nussbaum).

Corte transversal del Macizo de Cerdaña, indicando la posición
del yacimiento Lignífero bajo Sanavastre

Anchora 5 Km.



LEYENDA

- d - Diluvial
p - Formación lacustre
m - Mina de lignito
Sch - Esquistas de transición

Fig. 1.

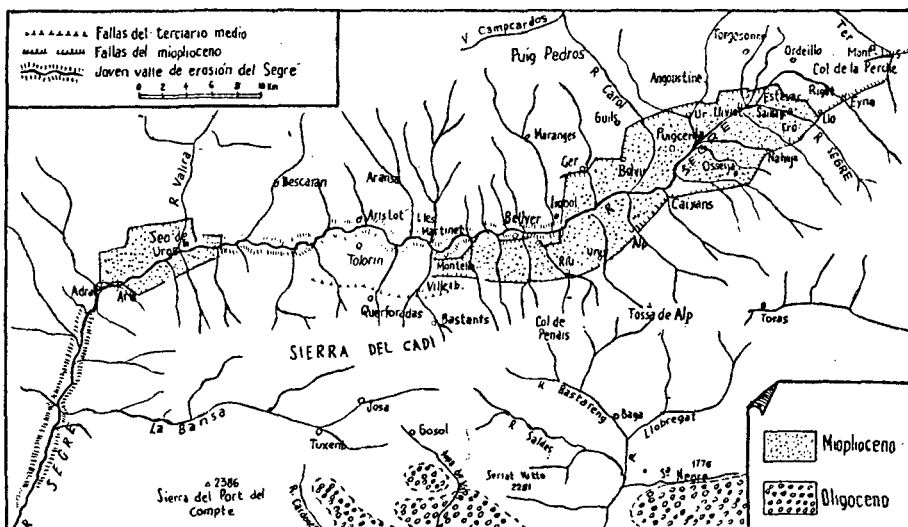


Fig. 2.

LAMINA XI

Fig. 1.—Perfil geológico del valle del Segre y de la sierra del Cadí (según Boissevain).

Fig. 2.—Corte a través de la depresión de Cerdaña pasando por Puigcerdá (según Leymerie).

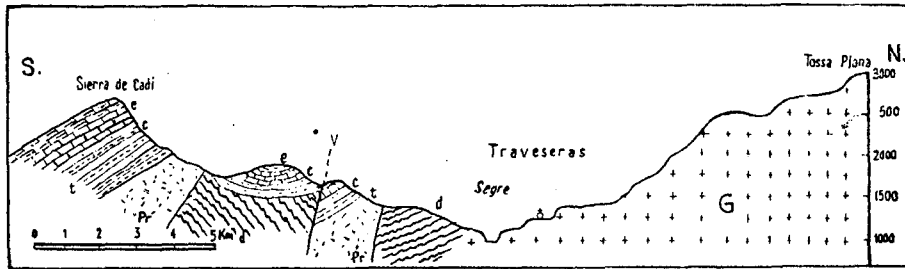


Fig. 1.

Corte a través del Macizo de Cerdaña pasando por Puigcerdá (anchura 10 Km.)

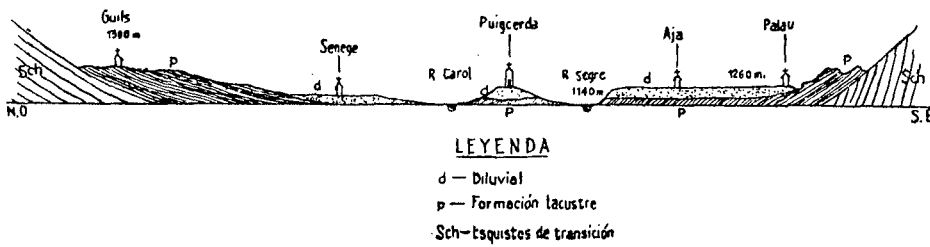


Fig. 2.

LAMINA XII

Fig. 1.—Corte geológico del terciario y cuaternario de la depresión de Bellver (según Solé y Llopis).

Fig. 2.—Perfil geológico a través de la cuenca de Cerdaña, en la región de Bellver (según Astre y Boissevain); m_1 , m_2 , m_3 = mioceno superior; pl = plioceno; q = cuaternario; $verw$ = fallas.

Fig. 3.—Perfil longitudinal del valle del Segre, entre el Col de la Perche y Seo de Urgel, con las terrazas terciarias y diluviales (según Nussbaum). P = terrazas pliocenas; R = terrazas altas; W = terrazas bajas.

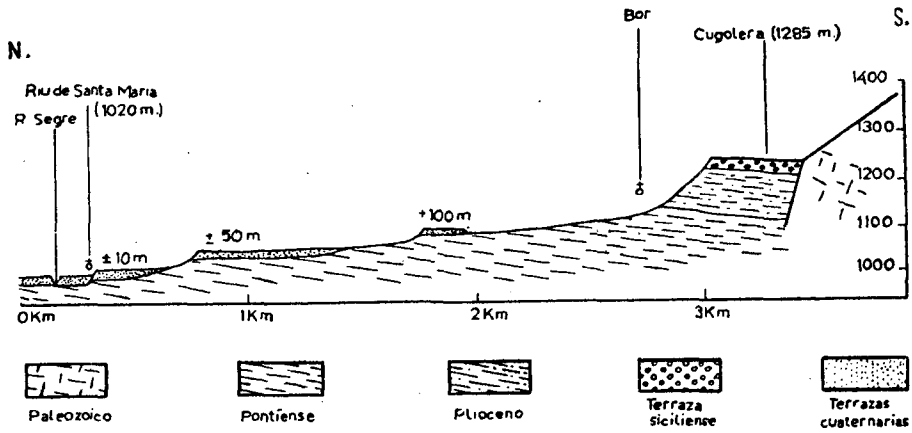


Fig. 1.

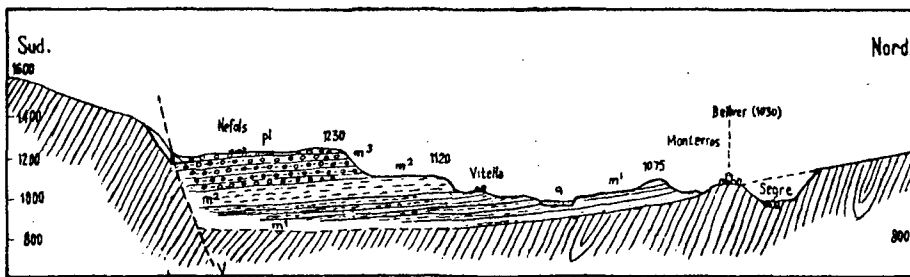


Fig. 2.

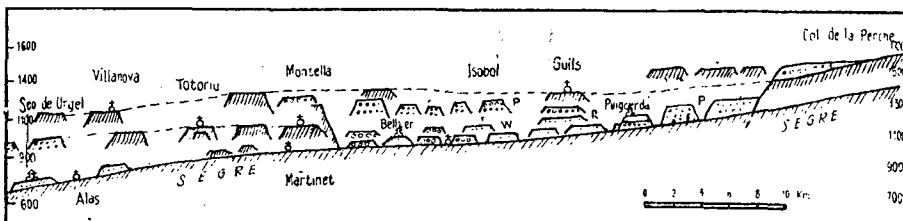


Fig. 3.

LAMINA XIII

Fig. 1.—Bloque diagrama mostrando la morfología y estructura del alto valle del Segre, entre Seo de Urgel y Bellver. Escala 1:200.000. 1, depresión del Urgellet; 2, Alás; 3, Estimariu; 4, Bescarán; 5, Puig Beneidó; 6, Vilanova de Barrau; 7, Castellnou de Carcolsé; 8, Arseguel; 9, Turó Palallín; 10, Aristot; 11, Sierra de Arcabell; 12, pico Monturull; 13, pico y circo de Perafita; 14, circo de la Colilla; 15, valle de Aransá; 16, Aransá; 17, Tossa Plana; 18, Andorra; 19, valle de la Llosa; 20, Viliella; 21, Llés; 22, Martinet; 23, Prullans; 24, ríos Segre y Cerdaña; 25, Bellver; 26, Pelat de Talltendre; 27, La Carabassa; 28, Puig Pedros; 29, Maranges; 30, Estany de Malniu (según Solé y Llopis).

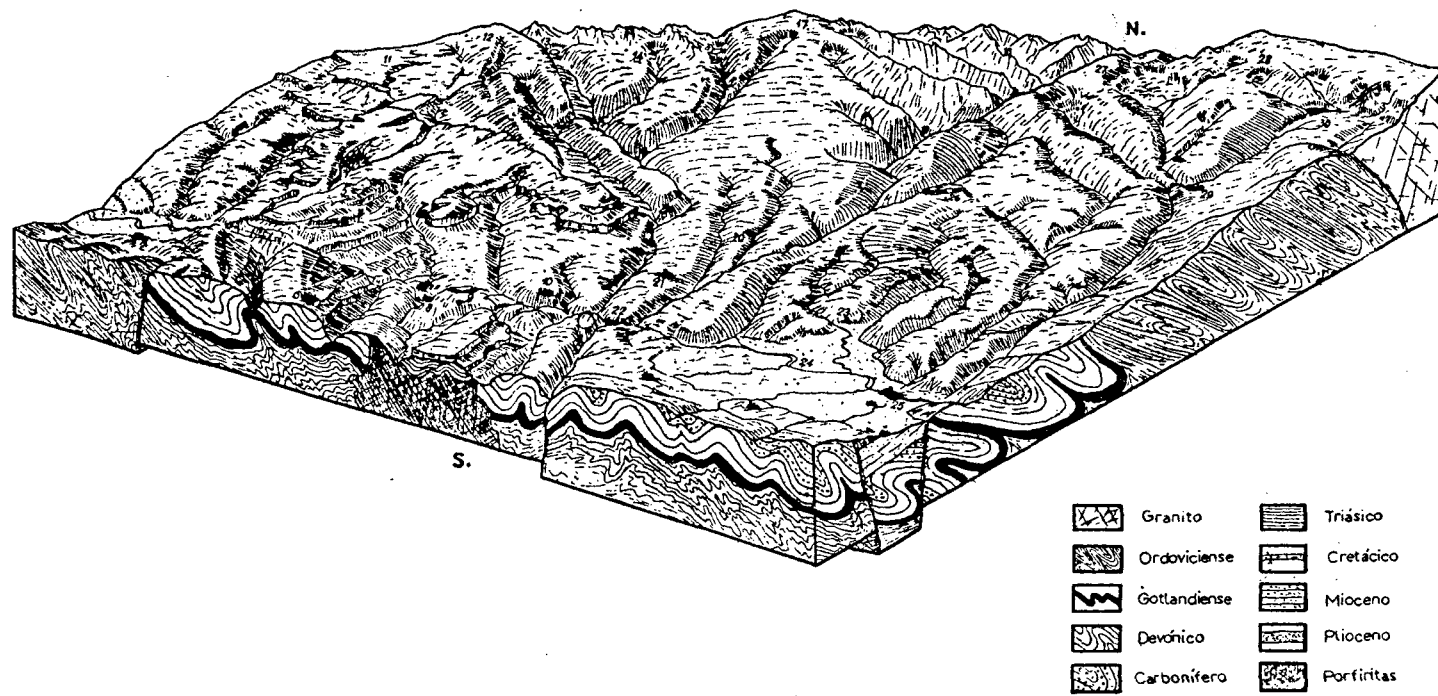


Fig. 1.

LAMINA XIV

Fig. 1.—*Hysterium labyrinthiforme*, Ung.

Fig. 2.—*Sclerotium cinnamomi*, H.

Fig. 3.—*Nitella pre-flexilis*, nov. sp.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

LAMINA XV

- Fig. 1.—*Pteris protogea*, Principi.
Fig. 2.—*Pteris radobojana*. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Lygodium Goldfusi*, Heer.
Fig. 4.—*Osmunda Strozii*, Gaud.

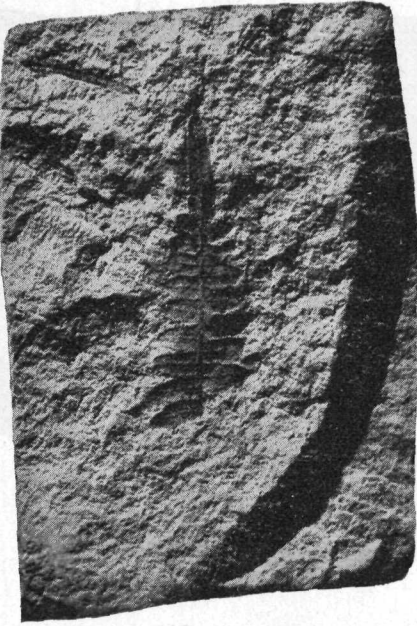


Fig. 1.

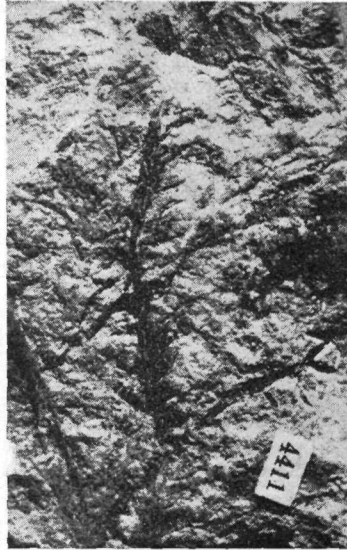


Fig. 2.

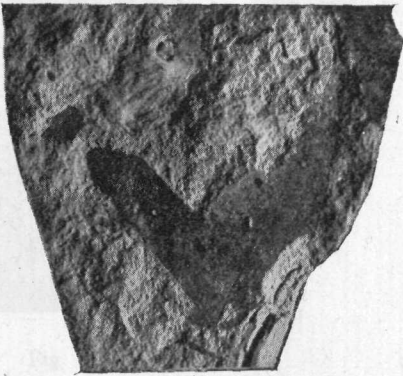


Fig. 3.

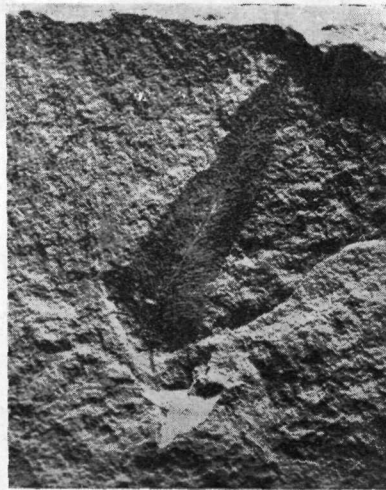


Fig. 4.

LAMINA XVI

- Fig. 1.—*Pinus* sp.
Fig. 2.—*Pinus palaeostrobus*, Ett. (Col. Inst. Geol. y Min.)
Fig. 3.—*Abies saportana*, Rer. (Col. Inst. Geol. y Min.)
Fig. 4.—*Abies saportana*, Rer.
Fig. 5.—*Abies saportana*, Rer.

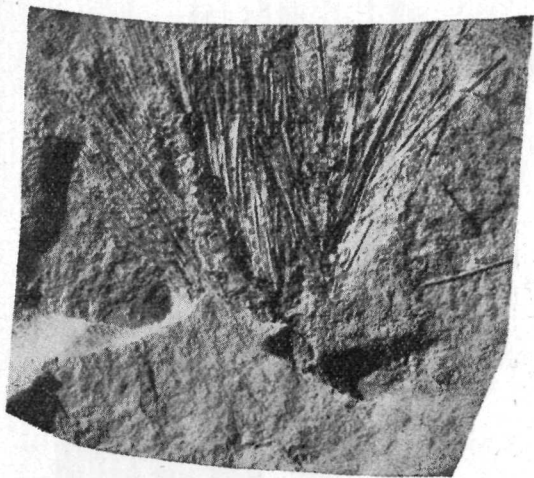


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 5.



Fig. 3.

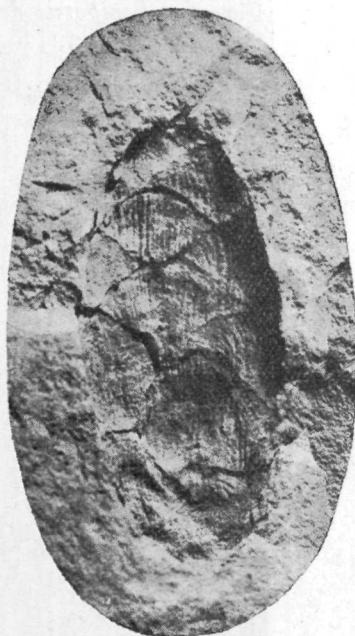


Fig. 4.

LAMINA XVII

- Fig. 1.—*Taxodium distichum-miocenicum*, Heer.
Fig. 2.—*Glyptostrobus europaeus* (Brongt.) Ung.
Fig. 3.—*Glyptostrobus europeus* (Brongt.) Ung.
Fig. 4.—*Juniperus drupacea*, Lab. var. *pliocenica*, Rer (Col. Inst.
Geol. y Min.)



Fig. 1.

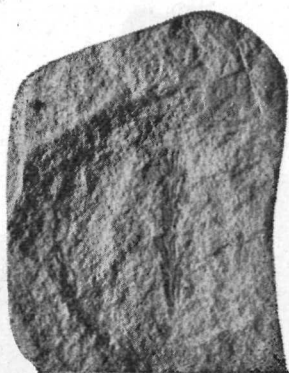


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

LAMINA XVIII

- Fig. 1.—*Cyperites* sp.
Fig. 2.—*Poacites* sp.
Fig. 3.—*Rhizocaulon* sp.
Fig. 4.—*Rhizocaulon* sp.



Fig. 1.

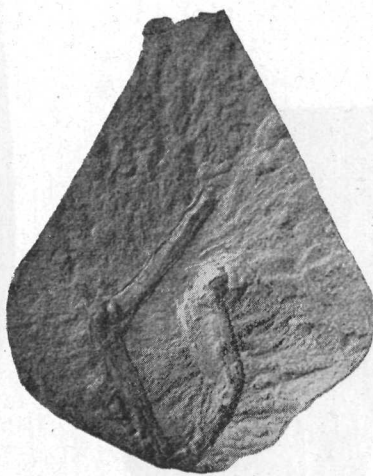


Fig. 3.

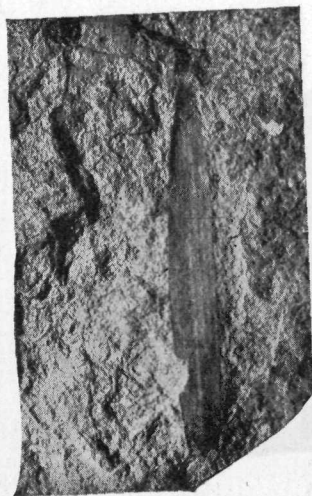


Fig. 2.

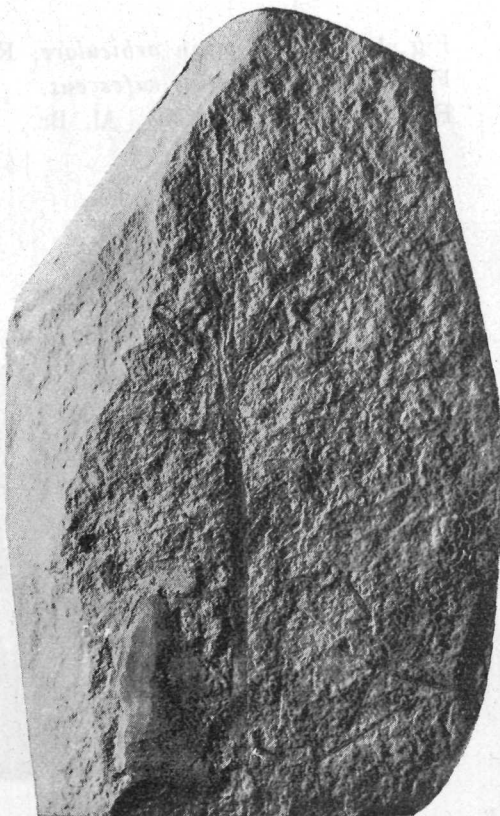


Fig. 4.

LAMINA XIX

- Fig. 1.—*Potamogeton orbiculare*, Rer. (Col. Inst. Geol. y Min.)
Fig. 2.—*Potamogeton rufescens*.
Fig. 3.—*Typha latissima*, Al. Br.

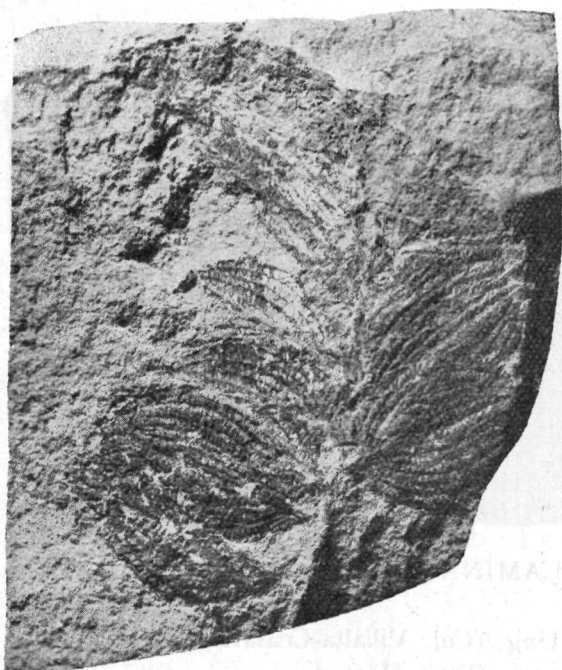


Fig. 1.



Fig. 2.

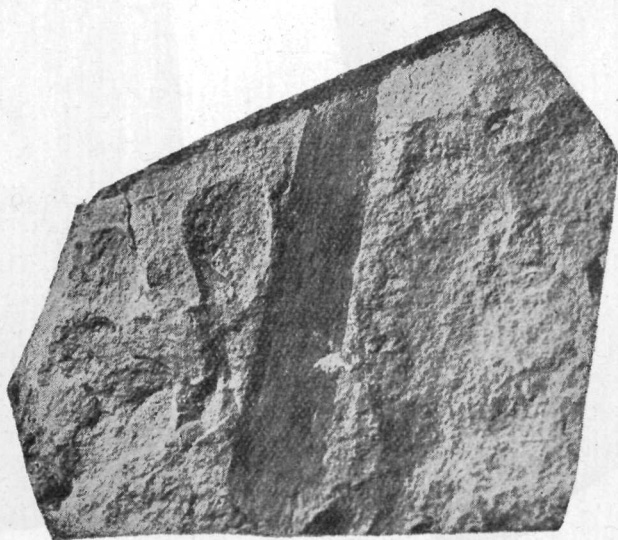


Fig. 3.

LAMINA XX

- Fig. 1.—*Myrica salicina*, Ung. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 2.—*Myrica vindobonensis* (Ett.) Heer.
Fig. 3.—*Betula Dryadum*, Brongt.
Fig. 4.—*Betula eliptica*, Sap.

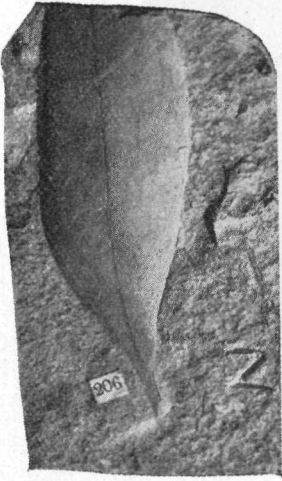


Fig. 1.

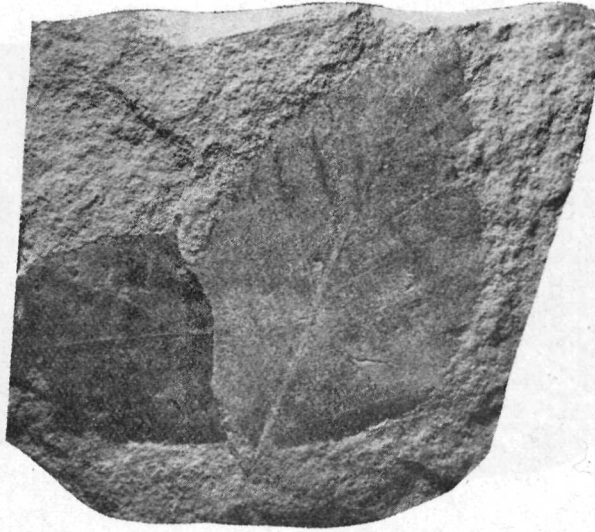


Fig. 3.

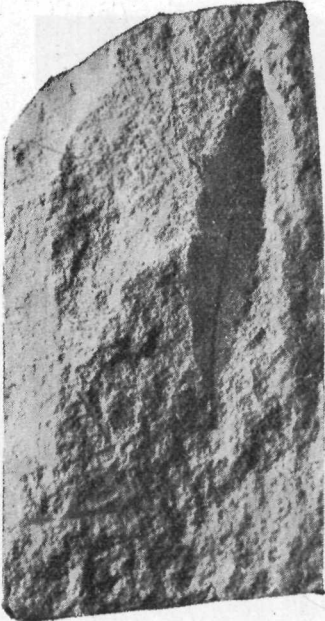


Fig. 2.



Fig. 4.

LAMINA XXI

- Fig. 1.—*Betula cuspidens*, Sap.
Fig. 2.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung.
Fig. 4.—*Alnus Kefersteinii* (Goepp.) Ung. (Inflorescencia.)

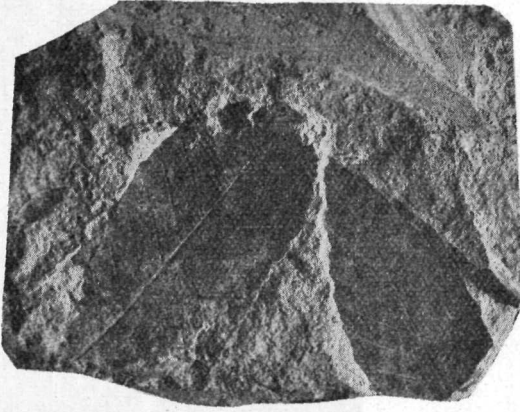


Fig. 1



Fig. 2.

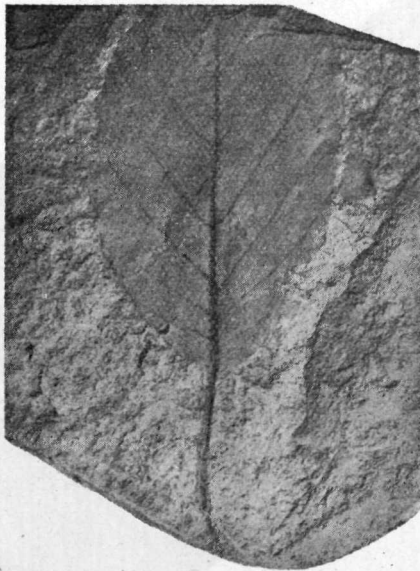


Fig. 3.

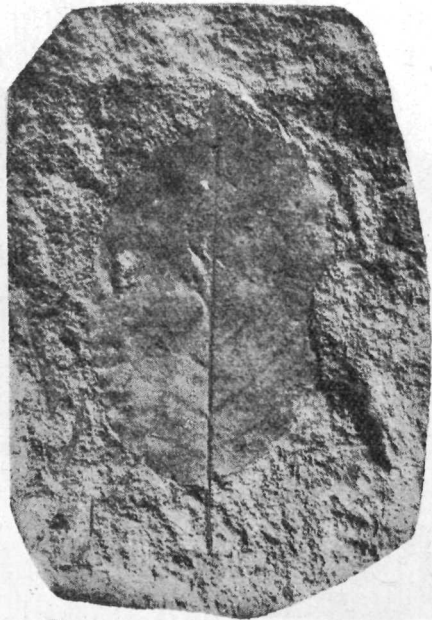


Fig. 4.

LAMINA XXII

Figs. 1 a 6.—*Alnus occidentalis*, Rer.



Fig. 1.



Fig. 2.

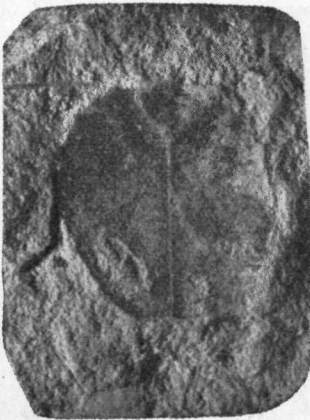


Fig. 4.

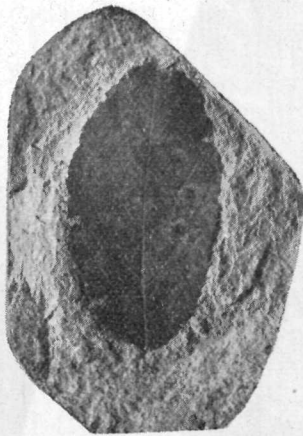


Fig. 3.

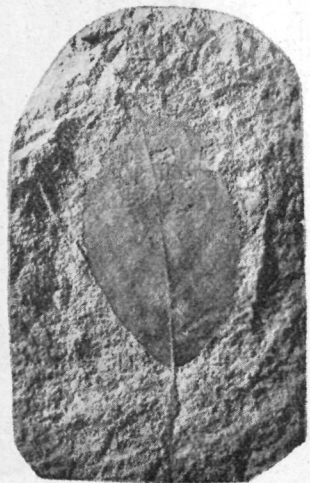


Fig. 5.

LAMINA XXIII

Fig. 1.—*Alnus prisca*, Sap.

Fig. 2.—*Alnus prisca*, Sap.

Fig. 3.—*Ostrya oeningensis*, Heer.

Fig. 4.—*Carpinus pyramidalis* (Goepp.) Heer.

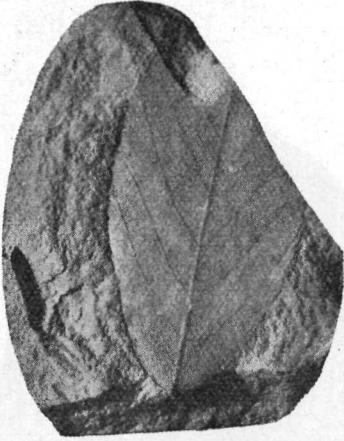


Fig. 1.

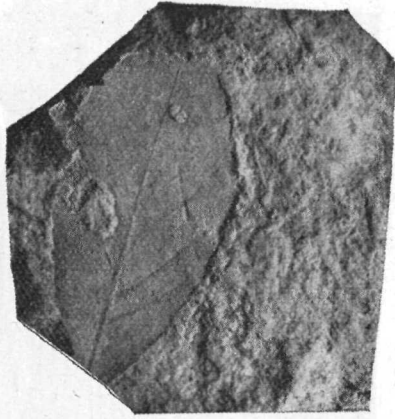


Fig. 2.



Fig. 3.

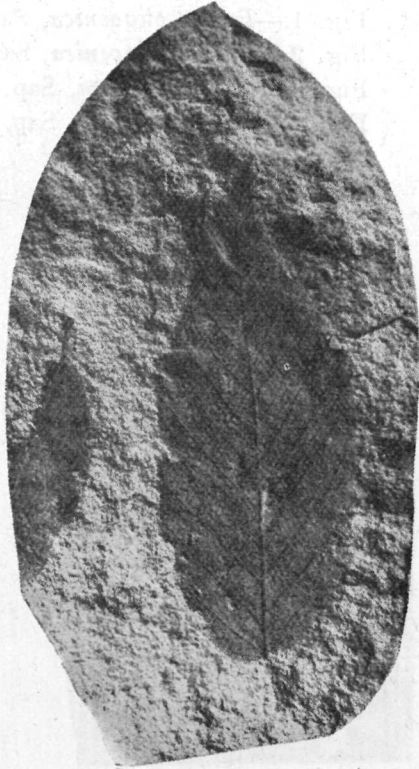


Fig. 4.

LAMINA XXIV

- Fig. 1.—*Fagus phocenica*, Sap. var. *ceretana*, Rer.
Fig. 2.—*Fagus pliocenica*, Sap. var. *ceretana*, Rer.
Fig. 3.—*Fagus pristina*, Sap.
Fig. 4.—*Fagus pristina*, Sap. (Col. Villaita-Crusafont.)

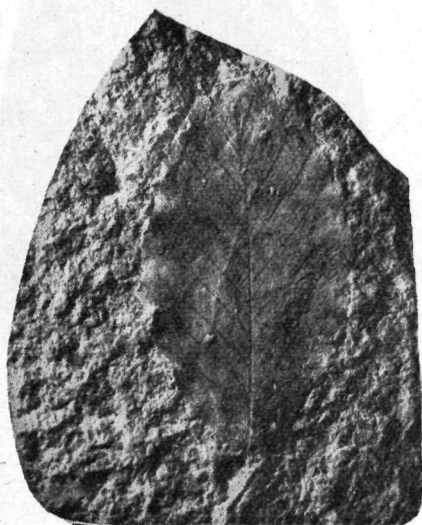


Fig. 1.

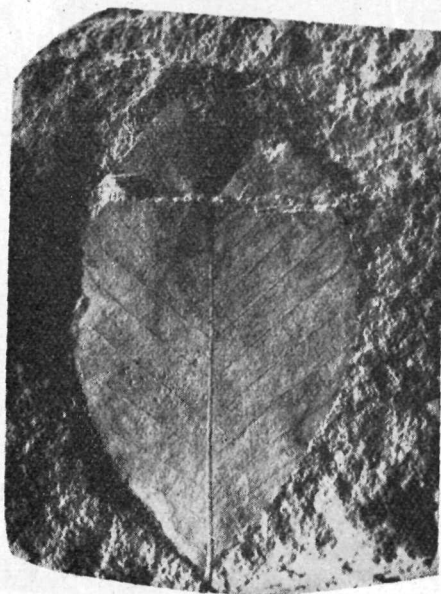


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

LAMINA XXV

Fig. 1.—*Fagus (Castanea) castanaefolia*, Ung. (Col. Villalta-Crusafont.)

Fig. 2.—*Castanea Unger*i, Heer.

Fig. 3.—*Castanea paleopumila*, And.



Fig. 1.

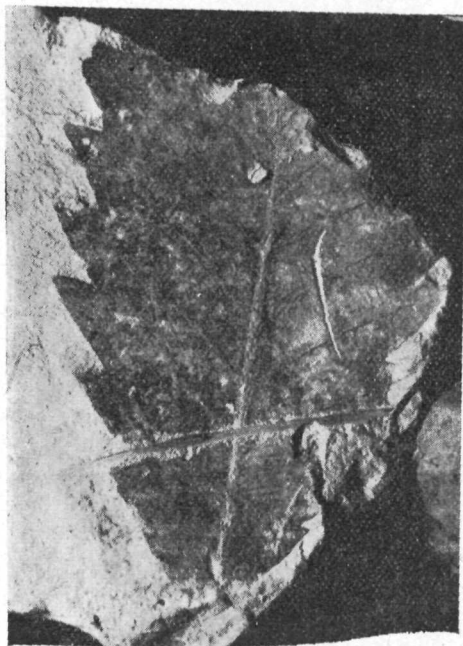


Fig. 3.

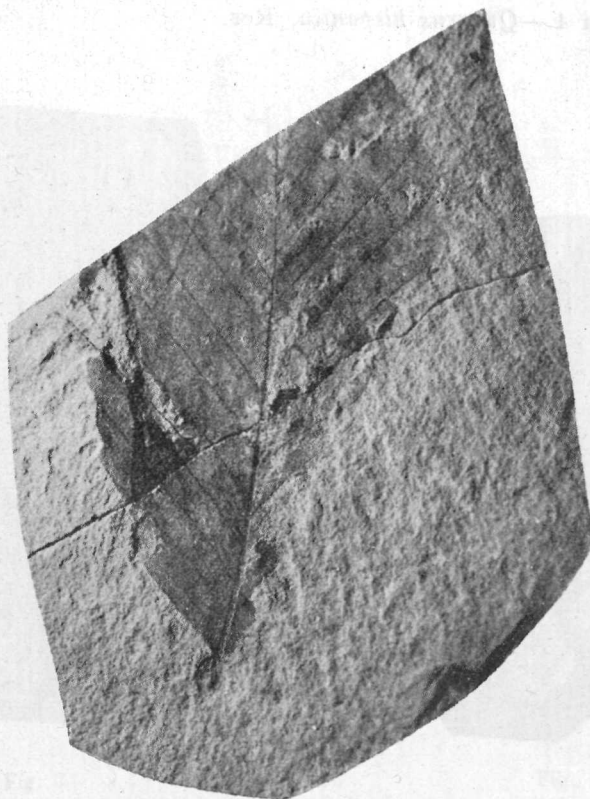


Fig. 2.

LAMINA XXVI

Figs. 1 a 4.—*Quercus hispanica*, Rer.

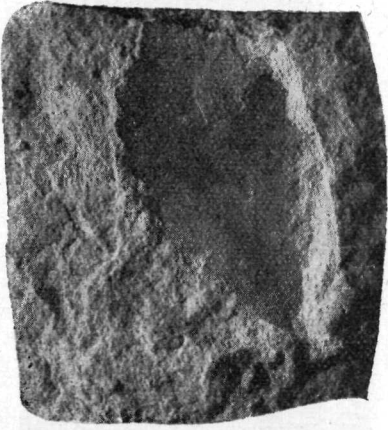


Fig. 1.

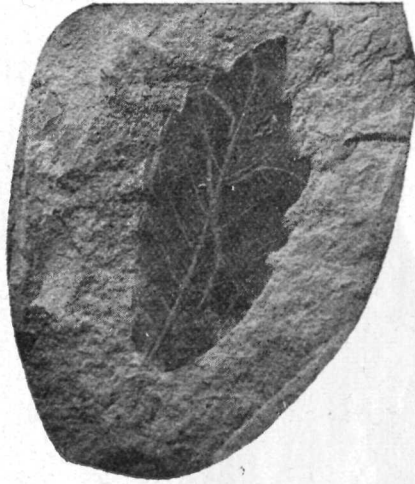


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

LAMINA XXVII

- Fig. 1.—*Quercus salicina*, Sap.
Fig. 2.—*Quercus neriiifolia*, Al. Br. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Quercus neriiifolia*, Al. Br.
Fig. 4.—*Quercus praecursor*, Sap. (Col. Villalta-Crusafont.)

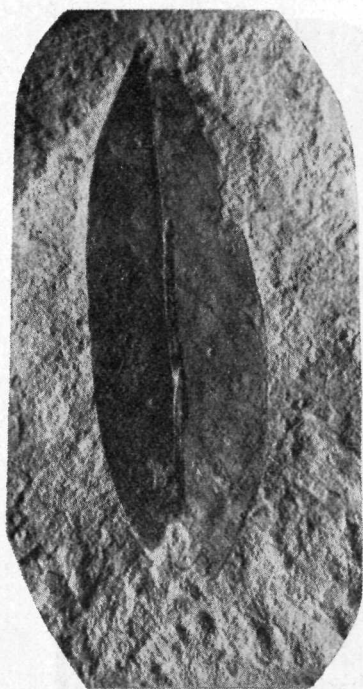


Fig. 1.

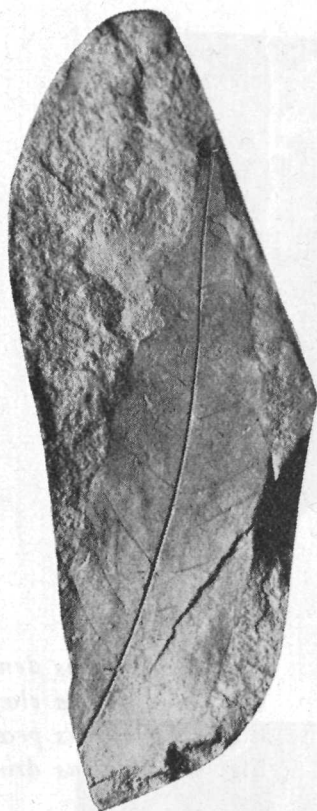


Fig. 3.



Fig. 2.



Fig. 4.

LAMINA XXVIII

- Fig. 1.—*Quercus denticulata*, Rer.
Fig. 2.—*Quercus elæna*, Ung. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Quercus præilex*, Sap.
Fig. 4.—*Quercus drimeja*, Ung.

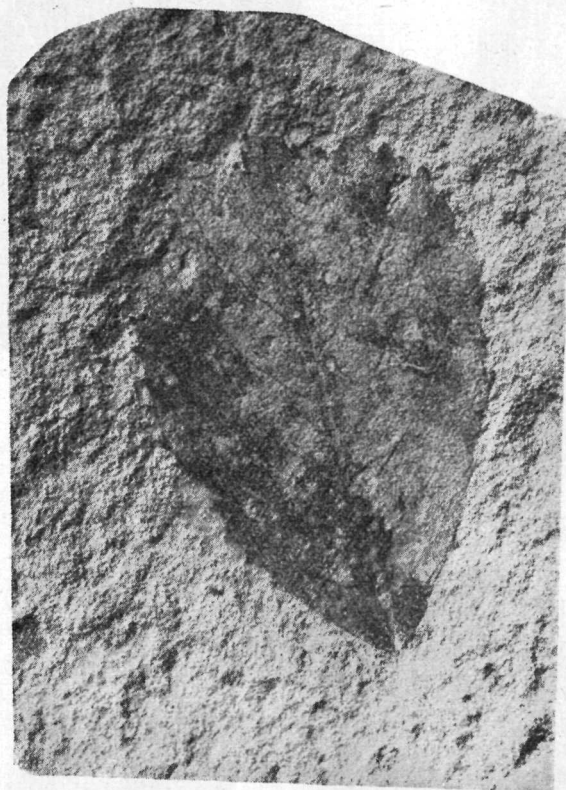


Fig. 1.

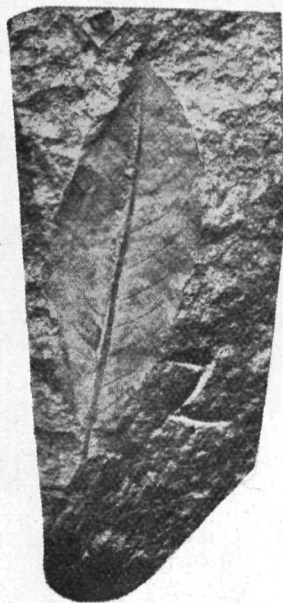


Fig. 2.

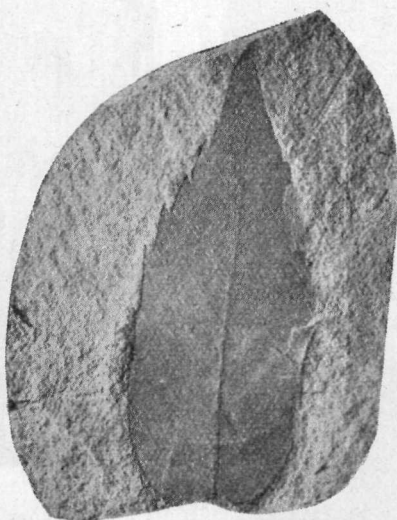


Fig. 3.

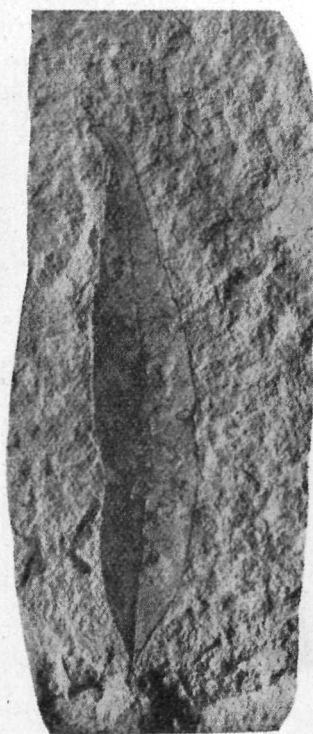


Fig. 4.

LAMINA XXIX

- Fig. 1.—*Salix tenera*, Al. Br.
Fig. 2.—*Salix media*, Heer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Populus tremula*, L. (*pliocenica*, Rer.)
Fig. 4.—*Populus primigenia*, Sap.
Fig. 5.—*Populus* sp. (*bractea*) ($\times 0,5$).
Fig. 6.—*Populus mutabilis*, Heer.

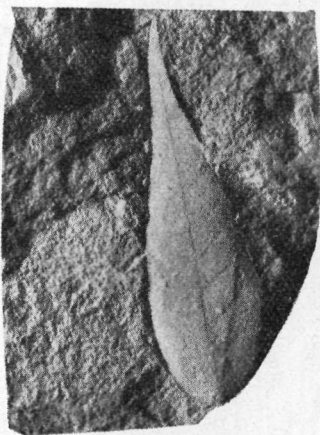


Fig. 1.

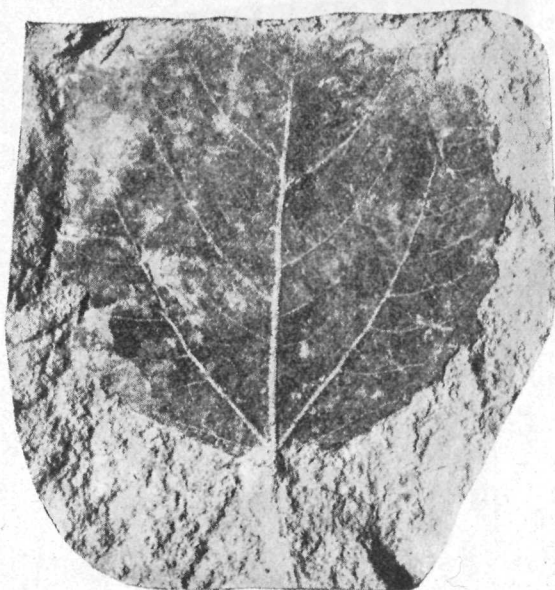


Fig. 2.

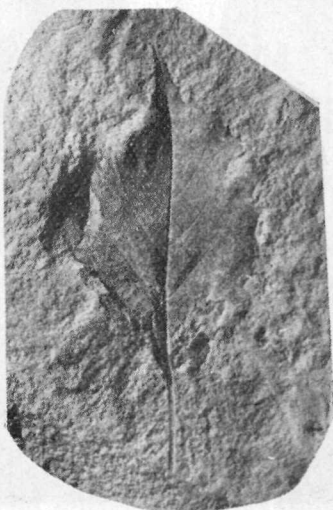


Fig. 4.

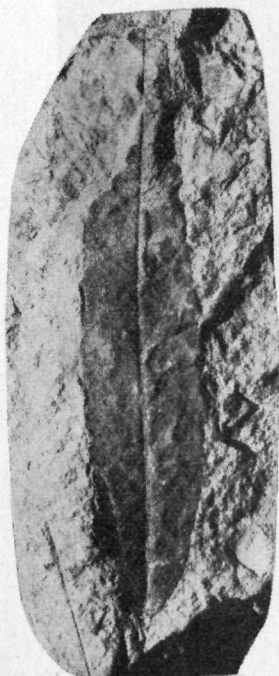


Fig. 2.



Fig. 5.

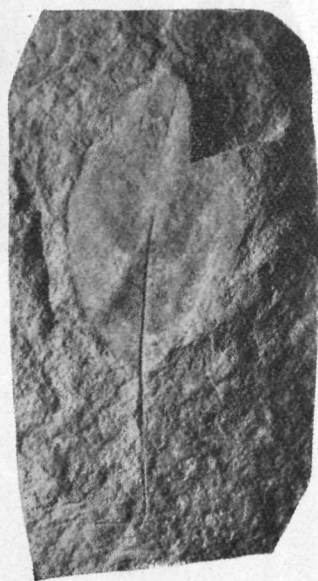


Fig. 6.

LAMINA XXX

Figs. 1 a 3.—*Zelkova Ungerii*, Ett.

Figs. 4 y 5.—*Ulmus Braunii*, Heer.

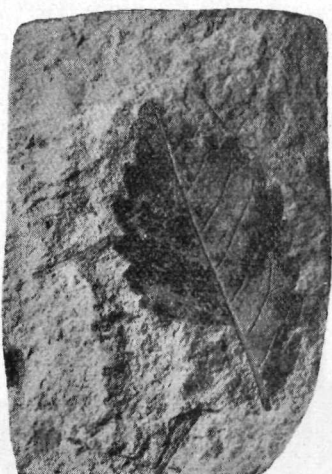


Fig. 1.

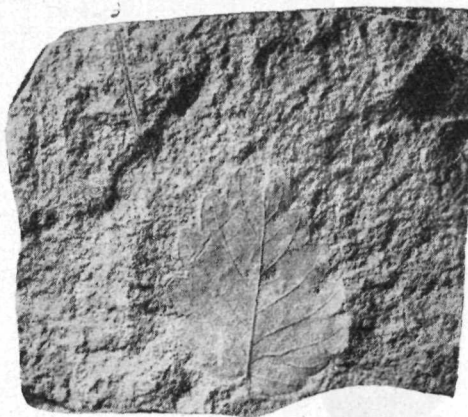


Fig. 3.



Fig. 2.

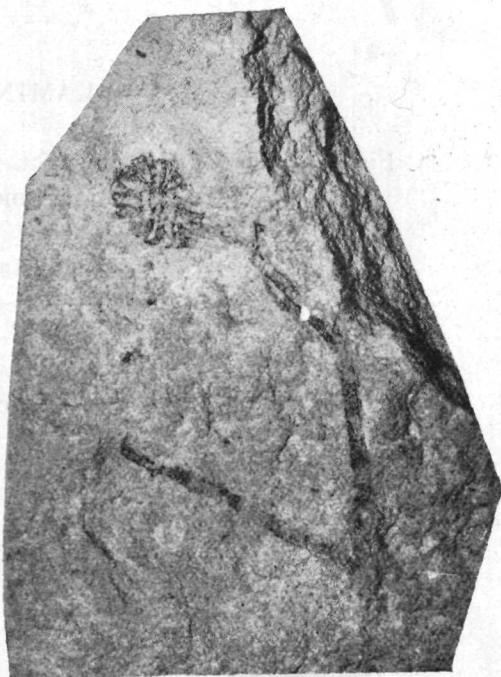


Fig. 4.

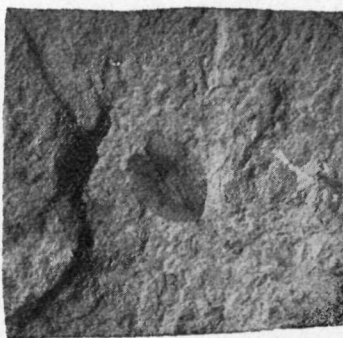


Fig. 5.

LAMINA XXXI

- Fig. 1.—*Zelkova Unger*, Ett.—Hoja adulta de tamaño máximo y de forma intermedia (actual).
- Fig. 2.—*Zelkova Unger*, Ett. Hoja joven, tipo alargado y de base redondeada (actual).
- Fig. 3.—*Zelkova Unger*, Ett.—Hoja de edad mediana tipo alargado (actual).
- Fig. 4.—*Zelkova Unger*, Ett.—Hoja joven pero completamente desarrollada, tipo corazonado (actual).
- Fig. 5.—*Zelkova Unger*, Ett.—Hoja adulta tipo acorazonado (actual).

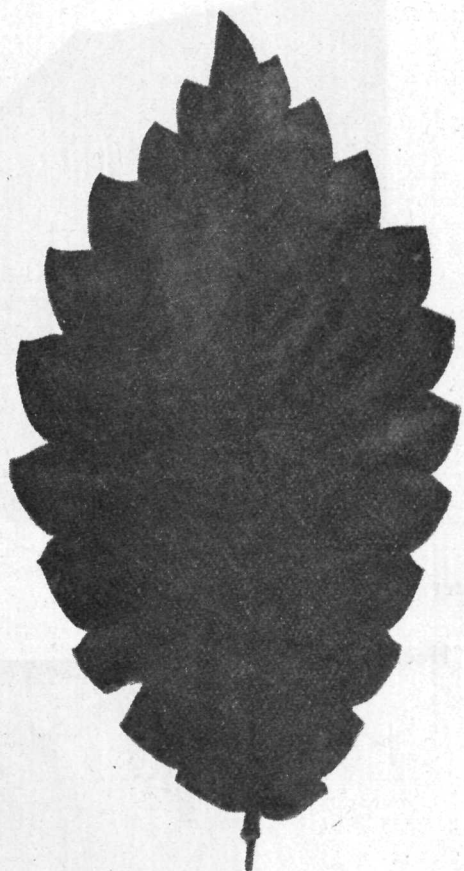


Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 5.

LAMINA XXXII

Figs. 1 y 2.—*Ficus lanceolata*, Heer.

Fig. 3.—*Ficus pulcherrima*, Sap.

Fig. 4.—*Ficus tiliaefolia* (Al. Br.) Heer.

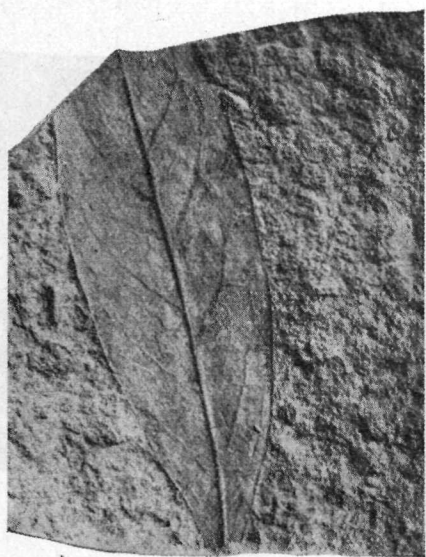


Fig. 1.

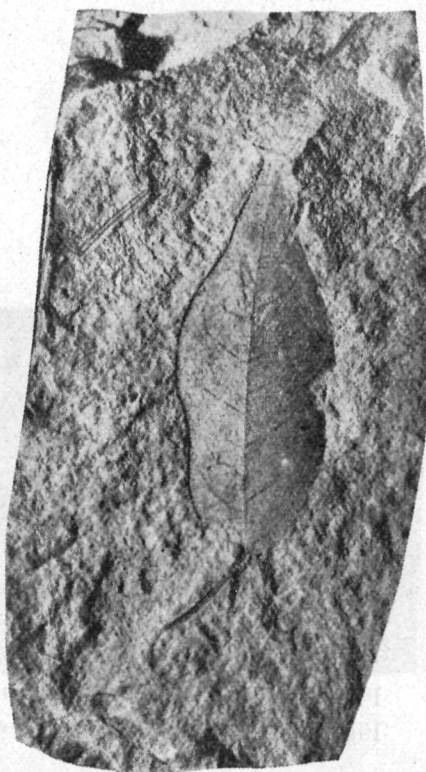


Fig. 3.

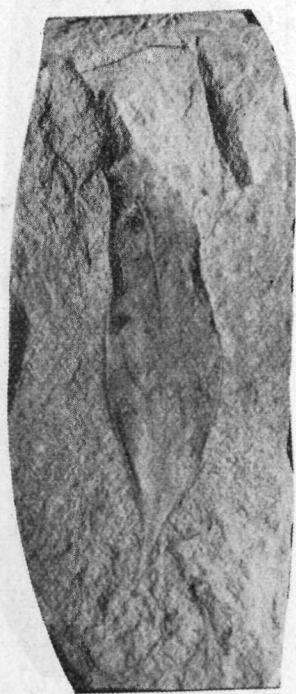


Fig. 2.

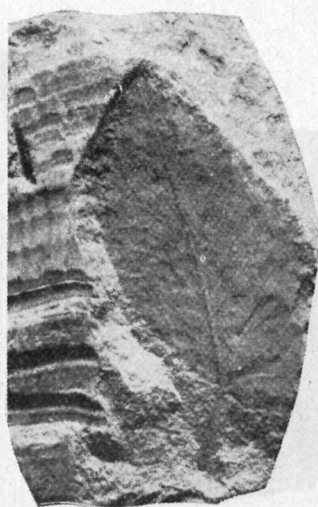


Fig. 4.

LAMINA XXXIII

- Fig. 1.—*Banksia deikeana*, Heer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 2.—*Banksia helvetica*, Heer.
Fig. 3.—*Dryandroides* aff. *banksiaefolia*, Heer.
Fig. 4.—*Dryandroides lignitum*, Heer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 5.—*Embothrium microspermum*, Heer. ($\times 2$).

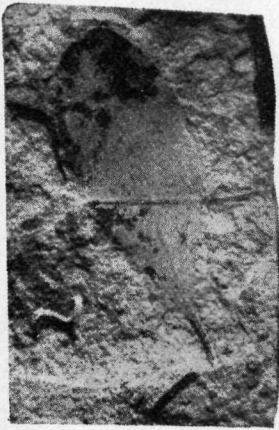


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.

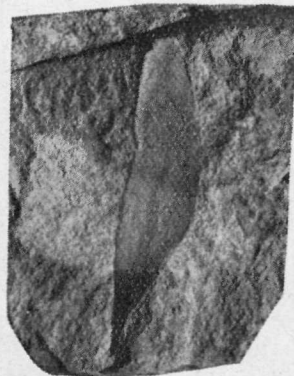


Fig. 6.

LAMINA XXXIV

- Fig. 1.—*Laurus princeps*, Heer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 2.—*Persea speciosa*, Heer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 3.—*Persea Braunii*, Heer.
Fig. 4.—*Sassafras Ferretianum*, Mass.

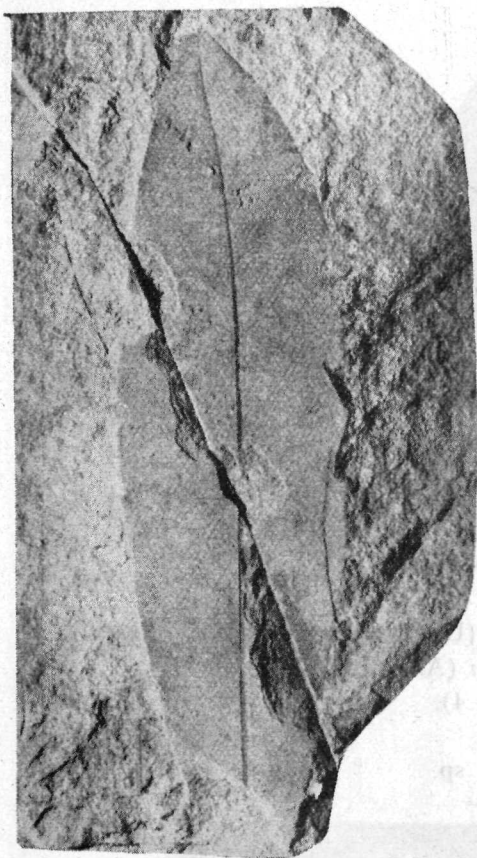


Fig. 1.

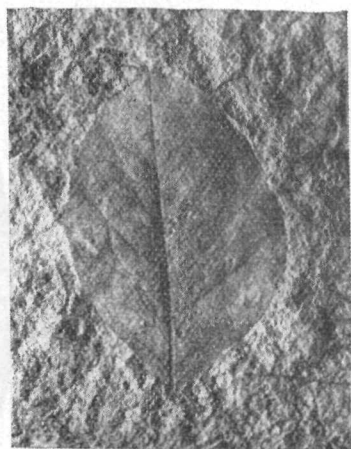


Fig. 2.

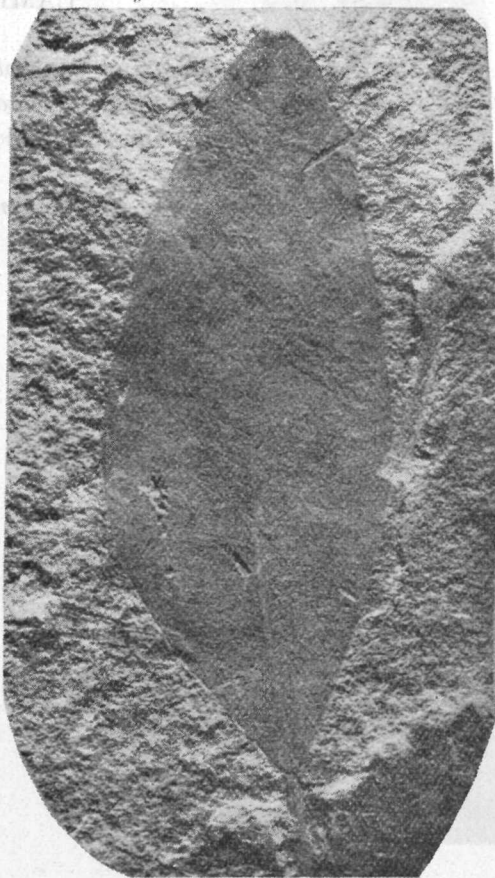


Fig. 3.

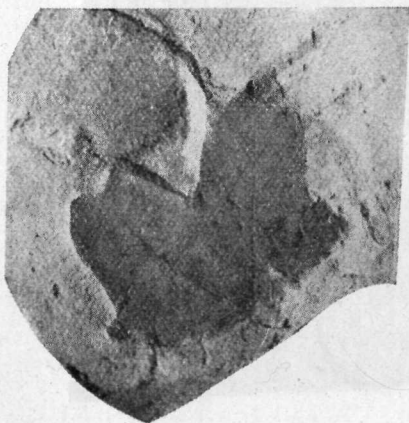


Fig. 4.

LAMINA XXXV

- Fig. 1.—*Cinnamomum lanceolatum* (Ung) Heer.
Fig. 2.—*Cinnamomum polymorphum* (A. Braum) Heer.
Fig. 3.—*Cinnamomum* sp. (flor) (× 4).
Fig. 4.—*Cypselites* sp.
Fig. 5.—*Viburnum ceretanum*, nov. sp.
Fig. 6.—*Viburnum filioides*.



Fig. 1.

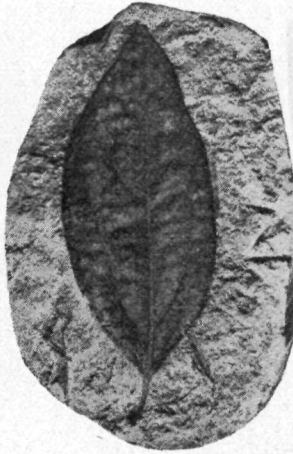


Fig. 2.



Fig. 3.

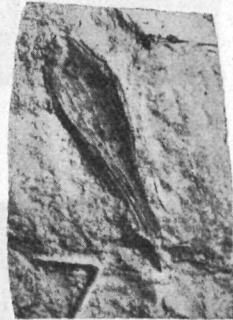


Fig. 4.

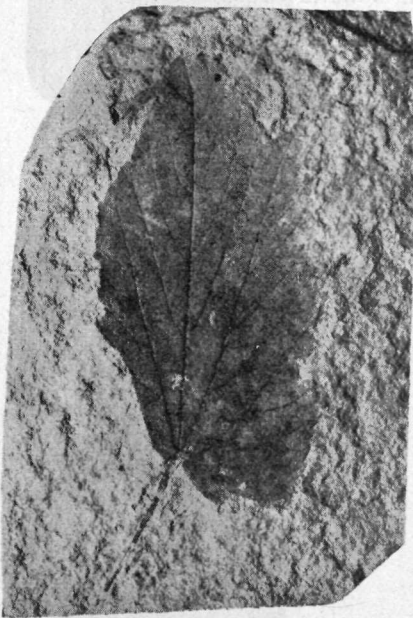


Fig. 5.



Fig. 6.

LAMINA XXXVI

- Fig. 1.—*Fraxinus gracilis*, Sap.
Fig. 2.—*Fraxinus praedicta*, Heer.
Fig. 3.—*Fraxinus Scheuchzeri* (Al. Br.) Heer.
Fig. 4.—*Myrsine linearis*, Sap.
Fig. 5.—*Sapotacites parvifolius*, Ett.
Fig. 6.—*Sapotacites minor*, Ett. (Col. Villalta-Crusafont)

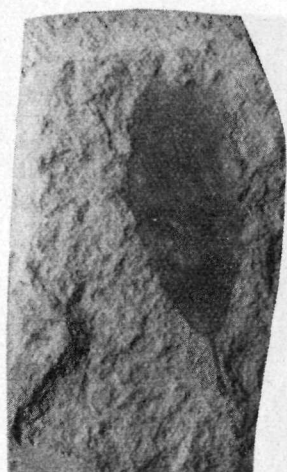


Fig. 1.



Fig. 2.

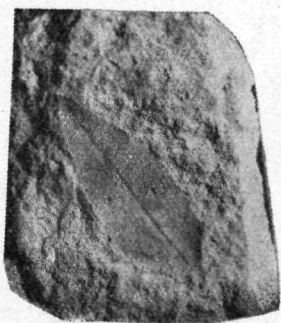


Fig. 3.



Fig. 4.

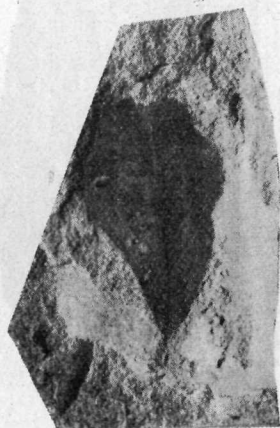


Fig. 5.

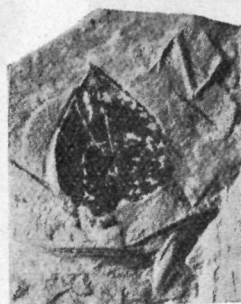


Fig. 6.

LAMINA XXXVII

- Fig. 1.—*Diospyros brachysepala*, Al. Br.
Fig. 2.—*Diospyros anceps*, Heer.
Fig. 3.—*Andromeda protogea*, Ung.
Fig. 4.—*Andromeda vacciniifolia*, Ung.
Fig. 5.—*Andromeda tremula*, Heer.



Fig. 1.

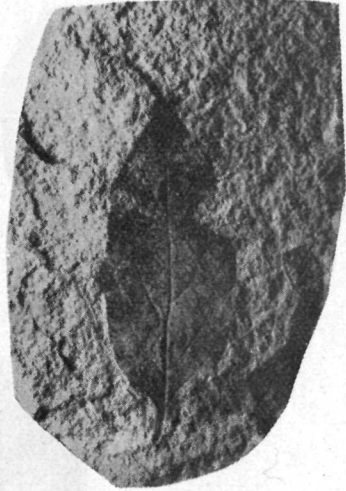


Fig. 2.



Fig. 3.

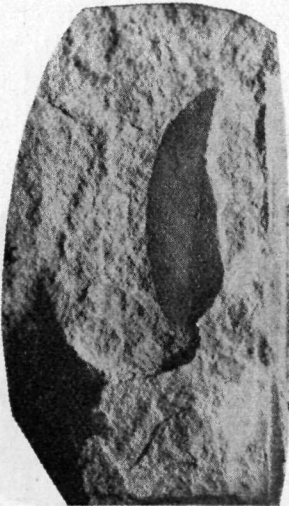


Fig. 4.

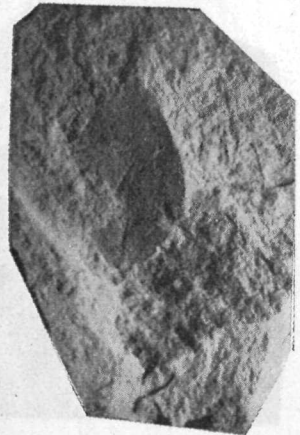


Fig. 5.

LAMINA XXXVIII

- Fig. 1.—*Veccinium acheronticum*, Ung.
Fig. 2.—*Vaccinium reticulatum*, A. Braum.
Fig. 3.—*Aralia multifida*, Sap.
Fig. 4.—*Cornus platiphylla*, Sap.
Fig. 5.—*Callicoma microphylla*, Ett. (Lig-ramente aumentada.)
Fig. 6.—*Rhododendron magiston*, Ung.



Fig. 1.

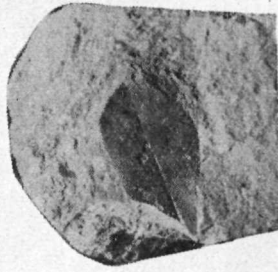


Fig. 2.

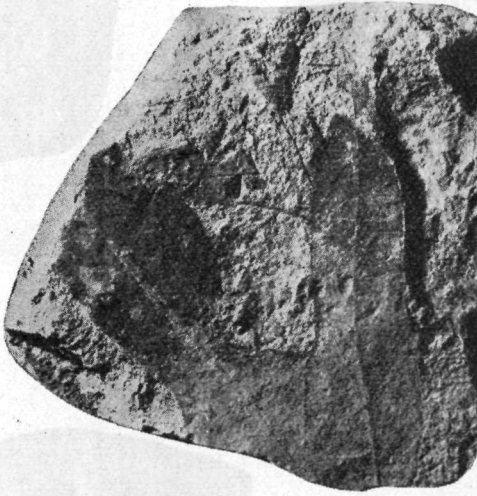


Fig. 3.

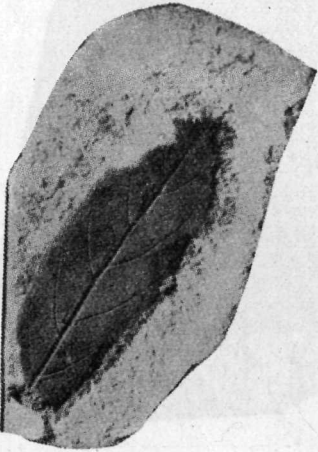


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

LAMINA XXXIX

- Fig. 1.—*Mahonia malheurensis*.
Fig. 2.—*Berberis rhophaloides*, Sap.
Fig. 3.—*Tilia Vidali*, Rer.
Fig. 4.—*Tilia Vidali*, Rer. (bráctea).

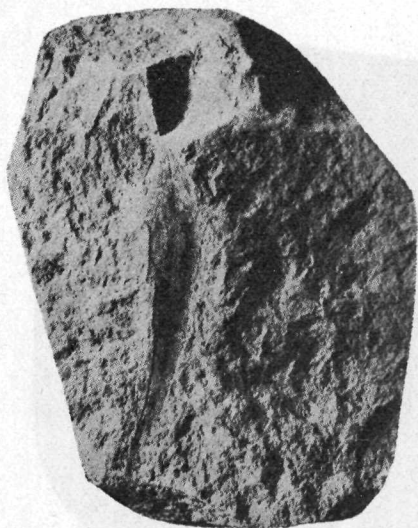


Fig. 1.

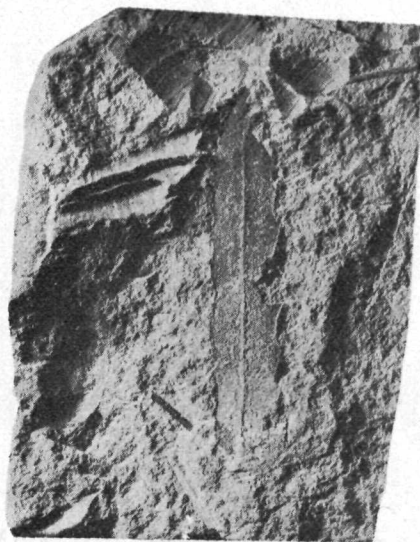


Fig. 2.

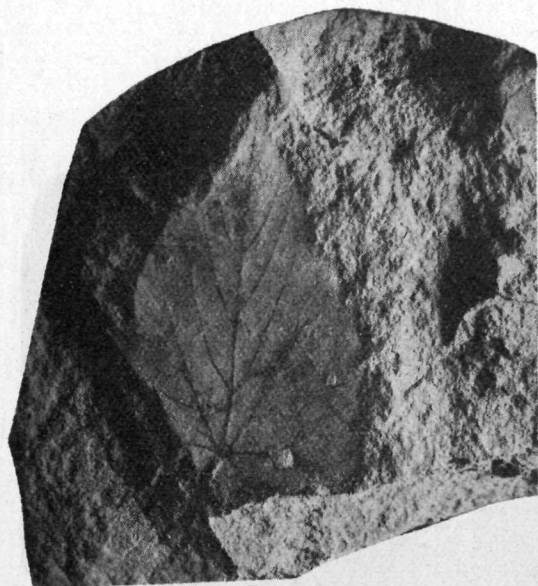


Fig. 3.

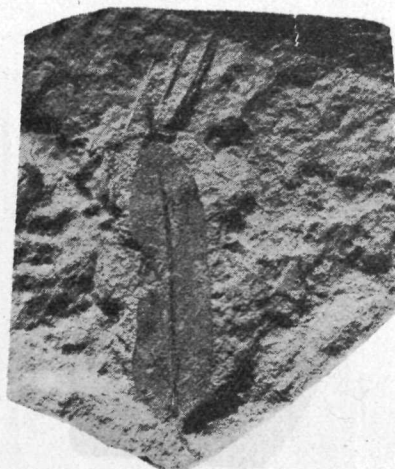


Fig. 4.

LAMINA XL

- Fig. 1.—*Acer trilobatum* (Sternb.) Al. Br. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 2.—*Acer trilobatum* (Sternb.) Al. Br.
Fig. 3.—*Acer lætum*, C. A. Mey. var. *pliocenicum*, Rer.
Fig. 4.—*Acer lætum*, C. A. Mey. var. *pliocenicum*, Rer. (Col. Vi-
llalta-Crusafont.)
Fig. 5.—*Acer angustilobum*, Heer.

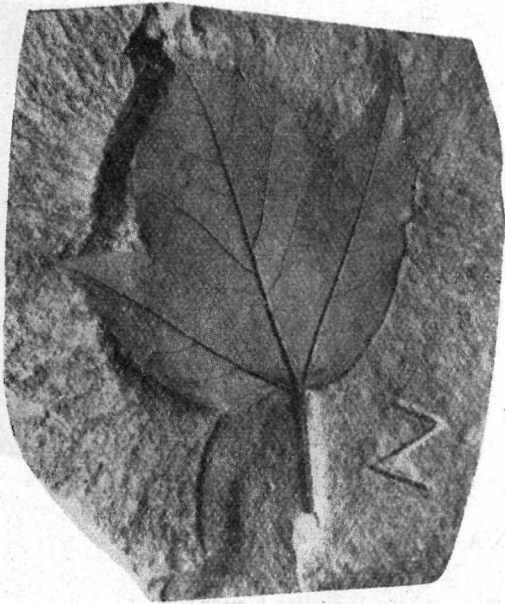


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

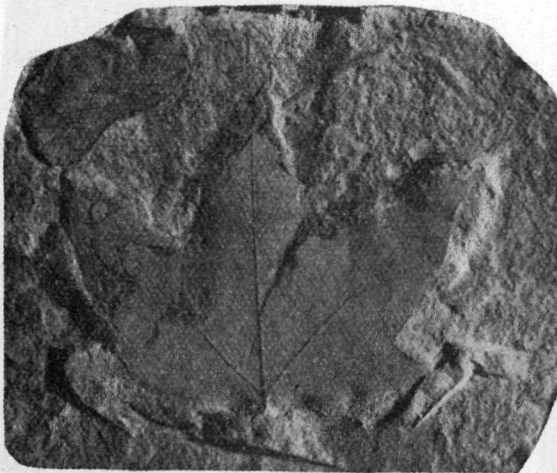


Fig. 4.



Fig. 5.

LAMINA XLI

- Fig. 1.—*Acer pseudocræticum*, Ett. (Col. Villalba-Crusafont.)
Figs. 2 y 3.—*Acer magnini*, Rer. (Col. Villalta-Crusafont.)
Fig. 4.—*Acer campestre*, L. (Col. Villalta-Crusafont.)

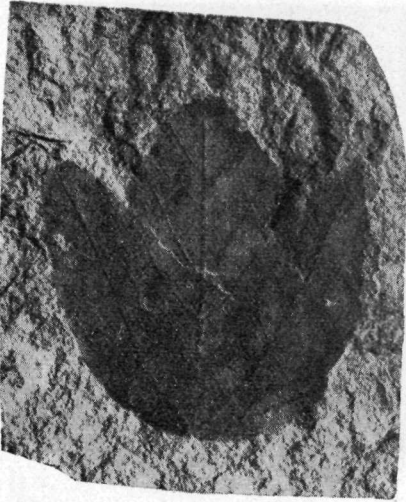


Fig. 1.

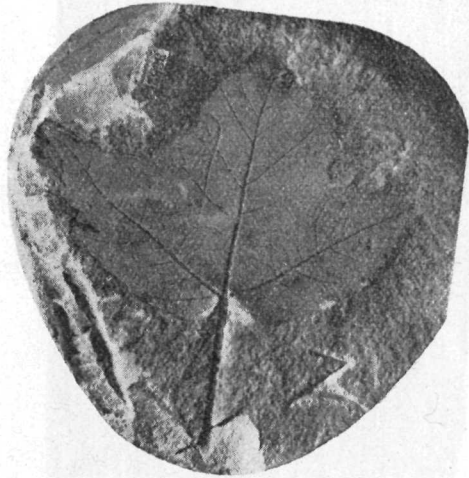


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

LAMINA XLII

Figs. 1 y 2.—*Acer pyrenaicum*, Rer. (Col. Villalta-Crusafont.)

Fig. 3.—*Acer decipiens*, Al. Br. (Col. Villalta-Crusafont.)



Fig. 1.

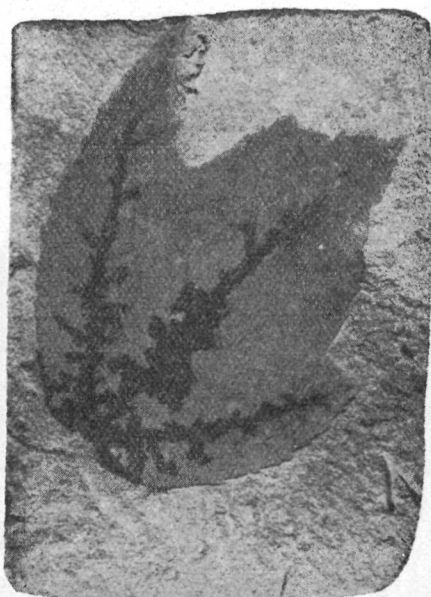


Fig. 2.

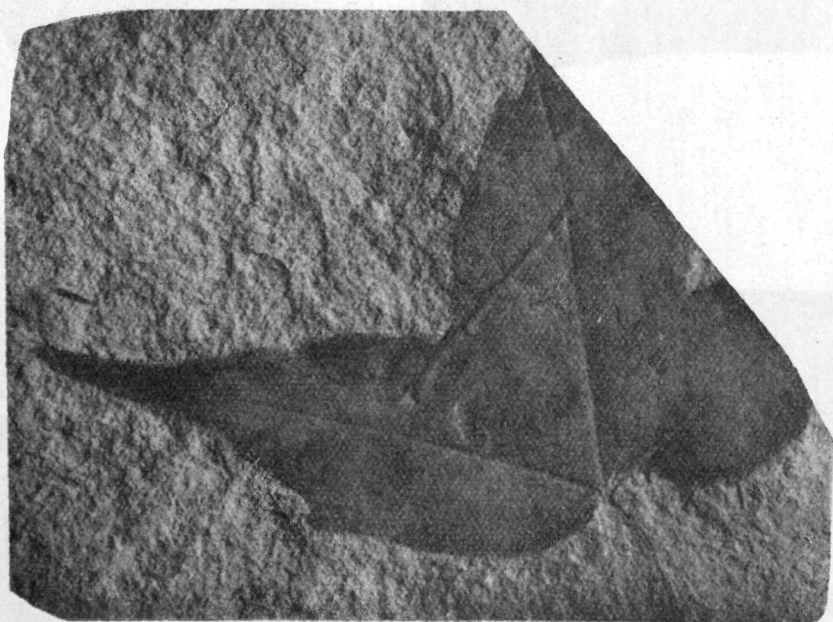


Fig. 3

LAMINA XLIII

- Fig. 1.—*Hiraea expansa*, Heer.
Fig. 2.—*Sapindus dubius*, Ung.
Fig. 3.—*Dodonaea ptelicefolia* (O. Web.) Heer.
Fig. 4.—*Celastrus crassifolius*, Al. Br. ($\times 2$).
Fig. 5.—*Ilex cyclophylla*, Ung.



Fig. 1.

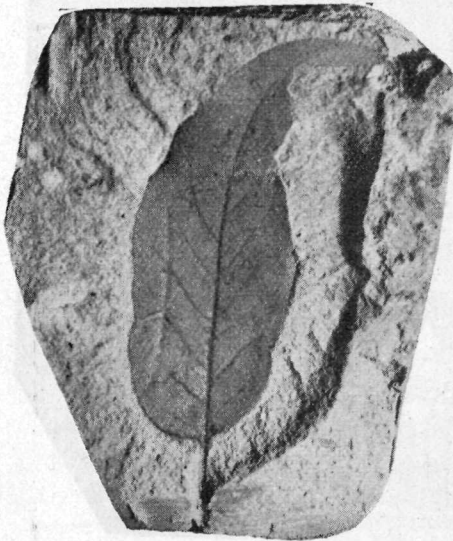


Fig. 2.



Fig. 3.

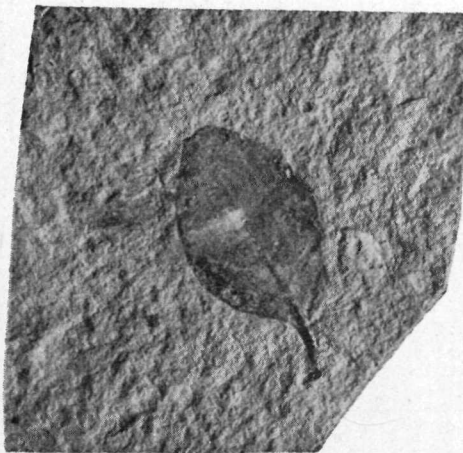


Fig. 4.



Fig. 5.

LAMINA XLIV

Fig. 1.—*Juglans acuminata latifolia*, Al. Br. (Cól. Villalta-Crusafont.)

Figs. 2 y 3.—*Juglans acuminata*, Al. Br.

Fig. 4.—*Juglans vetusta*, Heer.



Fig. 1.

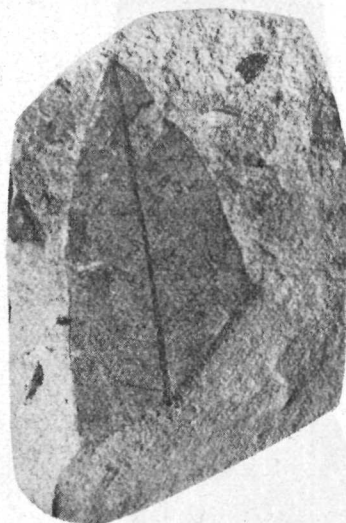


Fig. 2.

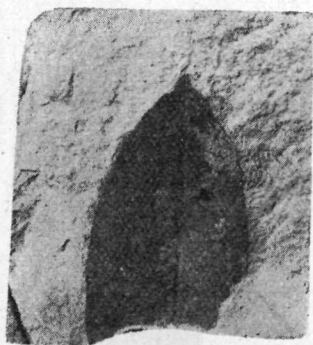


Fig. 3.

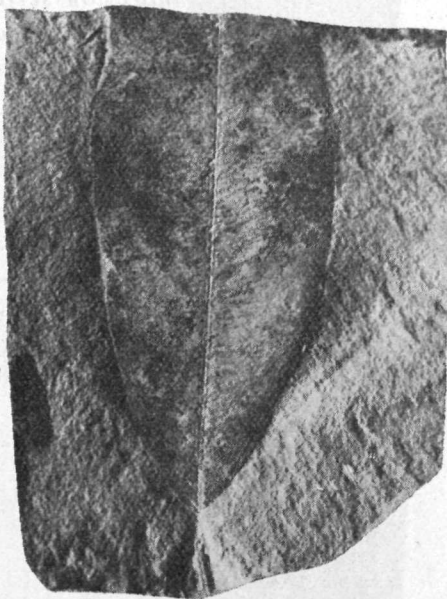


Fig. 4.

LAMINA XLV

- Fig. 1.—*Carya bilinica*, Ung.
Fig. 2.—*Pistacia oligocenica*, Marion.
Fig. 3.—*Rhus pyrrhae*, Ung.
Fig. 4.—*Zantoxylon serratum*, Heer.
Fig. 5.—*Zantoxylon juglandinum*, Al. Br.
Fig. 6.—*Terminalia miocenica*, Ung. (Col. Villalta-Crusafont.)