

ARQUITECTURA FOLIAR DE ARBOLES CHILENOS. I. SUBCLASE MAGNOLIIDAE

ELIZABETH BARRERA M.

Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago. Chile.

RESUMEN

Se describe la arquitectura foliar de las especies arbóreas chilenas de la Subclase Magnoliidae: *Drymys winteri* J. R. et G. Forster, *Laurelia sempervirens* (R. et P.) Tul., *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde, *Peumus boldus* Mol., *Gomortega keule* (Mol.) Baillon, *Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm., *Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm., *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser, *Persea lingue* (R. et P.) Nees ex Kopp y *Persea meyeniana* Nees.

Palabras claves: Arquitectura foliar, Arboles chilenos, Magnoliidae.

ABSTRACT

The leaf architecture of the Chilean species belonging to Subclass Magnoliidae: *Drymys winteri* J.R. et G. Forster, *Laurelia sempervirens* (R. et P.) Tul., *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde, *Peumus boldus* Mol., *Gomortega keule* (Mol.) Baillon, *Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm., *Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm., *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser, *Persea lingue* (R. et P.) Nees ex Kopp and *Persea meyeniana* Nees is described.

Key words: Foliar architecture, Chilean trees, Magnoliidae.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se describe e ilustra la arquitectura foliar (Hickey, 1974, 1979) de las especies arbóreas chilenas de las familias de la Subclase Magnoliidae: Winteraceae, Monimiaceae, Gomortegaceae y Lauraceae, (*sensu* Cronquist, 1981).

Los restos vegetales fósiles más comunes son las hojas, de ahí que los estudios paleobotánicos se basan, principalmente en las características foliares, ya sea para identificar

restos fósiles, comparando con plantas actuales, o para obtener información independiente de la taxonomía utilizando los tipos morfológicos, como sucede cuando se quieren conocer las características del ambiente en que se desarrollaron los vegetales a los que pertenecieron dichos restos fósiles. En este último tipo de investigaciones se han utilizado clásicamente, métodos cualitativos, pero aunque el material con que se trabaja es básicamente fragmentario, y las características que se usan corresponden a un solo órgano del vegetal, creemos que, dependiendo del tipo de estudios, la fisonomía de los restos fósiles foliares, independientemente de la taxonomía, entrega información que permite conocer características del ambiente. Por ejemplo, Wolfe, 1971, trabajando con restos fósiles terciarios del oeste de Estados Unidos, logró establecer, utilizando un método estrictamente cuantitativo, principalmente basado en el margen foliar, la existencia de fluctuaciones climáticas durante dicho período.

En los últimos años, han aumentado los trabajos relacionados con morfología foliar; en el caso de los estudios de plantas actuales, las características foliares permanecieron ignoradas o no se les reconocía la importancia de la información que ellas podían aportar. Hickey y Wolfe (1975), al realizar un análisis del valor taxonómico y filogenético de los modelos morfológicos de las hojas de dicotiledóneas, plantean que la organización de la hoja, la configuración de los tres primeros órdenes de venas y las características del margen de la hoja son sistemáticamente indicadores en este grupo de plantas, y además, que cuando estos caracteres son analizados en relación con las clasificaciones de Cronquist (1968) y Takhtajan (1969), presentan una ordenación coherente. Estos autores, aunque establecen el valor de las características foliares en estudios sistemáticos, reconocen también que ellas deben ser consideradas en conjunto con otros caracteres morfológicos.

Levin (1986), aplicando análisis fenéticos, a los caracteres foliares y cuticulares, en especies de la subfamilia Phyllanthoideae (Euphorbiaceae), obtuvo agrupaciones similares a las obtenidas en clasificaciones basadas en caracteres clásicamente reconocidos como de valor sistemático, tales como morfología floral, palinología y anatomía de madera.

Hill y Read (1991), utilizando entre otros, los caracteres de la arquitectura foliar de *Nothofagus* (Fagaceae), proponen la existencia de cuatro subgéneros, coincidiendo con la tradicional agrupación de estas especies, basada, principalmente, en las características de los granos de polen.

Hickey y Taylor (1991), en su trabajo sobre la arquitectura foliar del género *Ticodendron* (Ticodendraceae), y el uso de sus caracteres para discernir sus relaciones, demostraron la utilidad de las características de las hojas en ello. Comparando los índices de consistencia de los datos foliares y los no foliares tales autores llegan a la conclusión que estas características son tan útiles como las florales, las de morfología de polen y otras características anatómicas tradicionalmente usadas en sistemática de plantas.

Para utilizar las características morfológicas de las hojas, tanto en la identificación de restos vegetales fósiles como en estudios sistemáticos, es necesario disponer de cuidadosas y metódicas descripciones de las características de las hojas actuales, respaldadas por colecciones de referencia que permitan hacer los estudios comparativos necesarios.

Hickey (1974) estableció un sistema de clasificación de la "arquitectura foliar", término que este autor utiliza para designar la ubicación y la forma de aquellos elementos que constituyen la expresión externa de la estructura foliar; formuló a la vez concretas definiciones de los términos a utilizar en las descripciones de las diferentes características foliares e hizo comentarios sobre el valor taxonómico de algunas de ellas.

Con el presente trabajo se inicia la entrega de una serie de contribuciones, sobre las características de la arquitectura foliar de árboles chilenos, cuyos objetivos principales son la entrega de antecedentes y la formación de colecciones de referencia.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado, hojas secas, proviene de ejemplares duplicados del Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile (SGO).

Las hojas fueron diafanizadas, siguiendo, en líneas generales, la técnica propuesta por Tanai (1982), la cual incluye, en una primera fase la decoloración del material, sumergiéndolo para ello en NaOH diluido, por tiempos variables, alternando con lavados con agua. Posteriormente, este material se somete a diafanización mediante ataque con Hipoclorito de Sodio (5-10%); para la tinción se usó safranina en solución alcohólica y para el montaje, gelatina glicerina y placas de vidrio de tamaño variable de acuerdo al material.

Las observaciones se efectuaron en lupa binocular Nikon SMZ 10, las fotografías de los detalles de las hojas fueron realizadas con un equipo Nikon HFK-II en la misma lupa y las fotografías de las hojas completas con un equipo modelo Réprovit.

Para la descripción de las especies se ha seguido, en lo principal, la terminología de Hickey (1974).

En las descripciones, al señalar las medidas, se indica en primer lugar el valor mínimo, en paréntesis el promedio, obtenido sobre 100 medidas y luego el valor máximo.

Las hojas diafanizadas se conservan en la colección de referencia de la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural y están signadas con el mismo número de material de herbario del que proceden.

DESCRIPCIONES

Familia Winteraceae

Drimys winteri J.R. et G. Forster (Figs. 1 y 2)

Hoja simple, simétrica, forma variada: elíptica, abovada, oblanceolada. Base aguda u obtusa. Apice obtuso con el extremo redondeado. Margen entero. Largo 8 (11,3) 18 cm., ancho 2 (4,2) 5,6 cm; $l:a = 1,9 (2,7) 3,5$.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma en la parte central de la hoja; hacia la base y el ápice, la venación se encuentra relativamente desorganizada, tendiendo a un modelo eucamptódromo; en ambos casos las venas secundarias se adelgazan a medida que se alejan de su punto de origen. Vena primaria de recorrido derecho o algo curvado en la base, no ramificada, su grosor disminuye notoriamente de base a ápice.

Venas secundarias delgadas, 8-12 a cada lado de la vena media, alternas en los dos tercios basales, opuestas en el tercio superior de la hoja; emergen en ángulo agudo (40-45°), recorrido curvado suave, ramificadas, principalmente, las de la parte media de la lámina, notoriamente más delgadas a partir del punto en que comienzan su recorrido ascendente. Ojales de venas terciarias encierran las áreas intercostales, estos ojales están a su vez encerrados por otra corrida de ojales que corresponden a la venación última marginal. Venas intersecundarias presentes a todo el largo de la lámina, penetrando en un 25% a un 50% en el área intercostal.

Venas terciarias reticuladas al azar. Venas de cuarto orden reticuladas al azar. Areolas de desarrollo imperfecto. Vénulas varias veces ramificadas. Venación última marginal: ojalada.

Material estudiado: SGO 112795, 058117, 059587 059088, 105472, 105473, 105479, 105474, 078435, 105515, 105470.

Familia Monimiaceae

Laurelia sempervirens (R. et P.) Tul. (Figs. 3 y 4).

Hoja simple, simétrica, elíptica, angosta a ancha. Base aguda o cuneada. Apice agudo o redondeado. Largo 4,8 (7,6) 10 cm, ancho 1,7 (3,3) 5,5 cm; $l:a = 1,7$ (2,4) 2,9. Margen serrado, con glándulas pequeñas en cada diente. Dientes simples, tipo B-1, convexo-derecho, con senos redondeados, espaciación regular, las glándulas se ubican en el lado apical de cada diente, entre el seno y el ápice. La vena principal de cada diente, que termina en la glándula, corresponde a una ramificación de una secundaria.

Venación pinnada, camptódroma, eucamptódroma; vena primaria derecha, moderada, su grosor disminuye de base a ápice.

Venas secundarias 6-8 a cada lado de la vena primaria, las basales opuestas, 1-2 pares, las restantes alternas, ángulo de divergencia agudo moderado (45°), casi uniforme, recorrido curvado, generalmente ramificadas, dirigiéndose una rama hacia la secundaria superadyacente y la otra a un diente. Venas intersecundarias ramificadas, penetran en un 50% en el área intercostal.

Venas de tercer orden escasas, reticuladas al azar. Venas de cuarto orden orientadas al azar. Areolas de desarrollo imperfecto. Vénulas ramificadas. Venación última marginal: incompleta.

Material estudiado: SGO 061776, 105557, 049082, 059740, 049087, 049085, 103347, 109283, 039480, 104721, 105554, 039481.

Laureliopsis philippiana (Looser) Schodde (Figs. 5 y 6)

Hoja simple, simétrica, elíptica. Base aguda o cuneada. Apice agudo. Largo 6,5 (9,3) 11,8 cm, ancho 2,5 (3,5) 4,4 cm; $l:a = 2,1$ (2,7) 3,3. Margen serrado, con glándulas en cada diente. Dientes del tipo C-1, convexo-cóncavo, simples, con senos redondeados, espaciados regularmente. Las glándulas se ubican en el lado apical, entre el seno y el ápice, la vena principal de cada diente, que termina en la glándula, corresponde a una ramificación de una secundaria. En el tercio central de la lámina de algunas hojas las secundarias llegan hasta la glándula, emitiendo en su recorrido ramificaciones que llegan a otros dientes.

Venación pinnada, captódroma, eucamptódroma, vena primaria derecha, moderada, disminuye su grosor de base a ápice.

Venas secundarias 7-8 a cada lado de la vena primaria, alternas. Angulo de divergencia agudo moderado (45°), uniforme, recorrido curvado. Algunas secundarias, generalmente las centrales, presentan recorrido derecho, terminando en la glándula de un diente; cuando el recorrido es curvado, las secundarias se ramifican, dirigiéndose una rama hacia la secundaria superadyacente y la otra hacia un diente. Venas intersecundarias ramificadas, penetran en un 20-40% en el área intercostal, las del tercio basal de la hoja, más largas, penetran más de un 50%.

Venas terciarias débiles, reticuladas al azar. Venas de cuarto orden orientadas al azar. Areolas de desarrollo imperfecto. Vénulas ramificadas. Venación última marginal: incompleta.

Material estudiado: SGO 105562, 039478, 105560, 105561, 075771, 049088, 065492, 039477, 079164, 061150.

gudo
argen
echeo,
cada
adula,

erada,

oares,
orrido
adya-
% en

tadas
ginal

9283

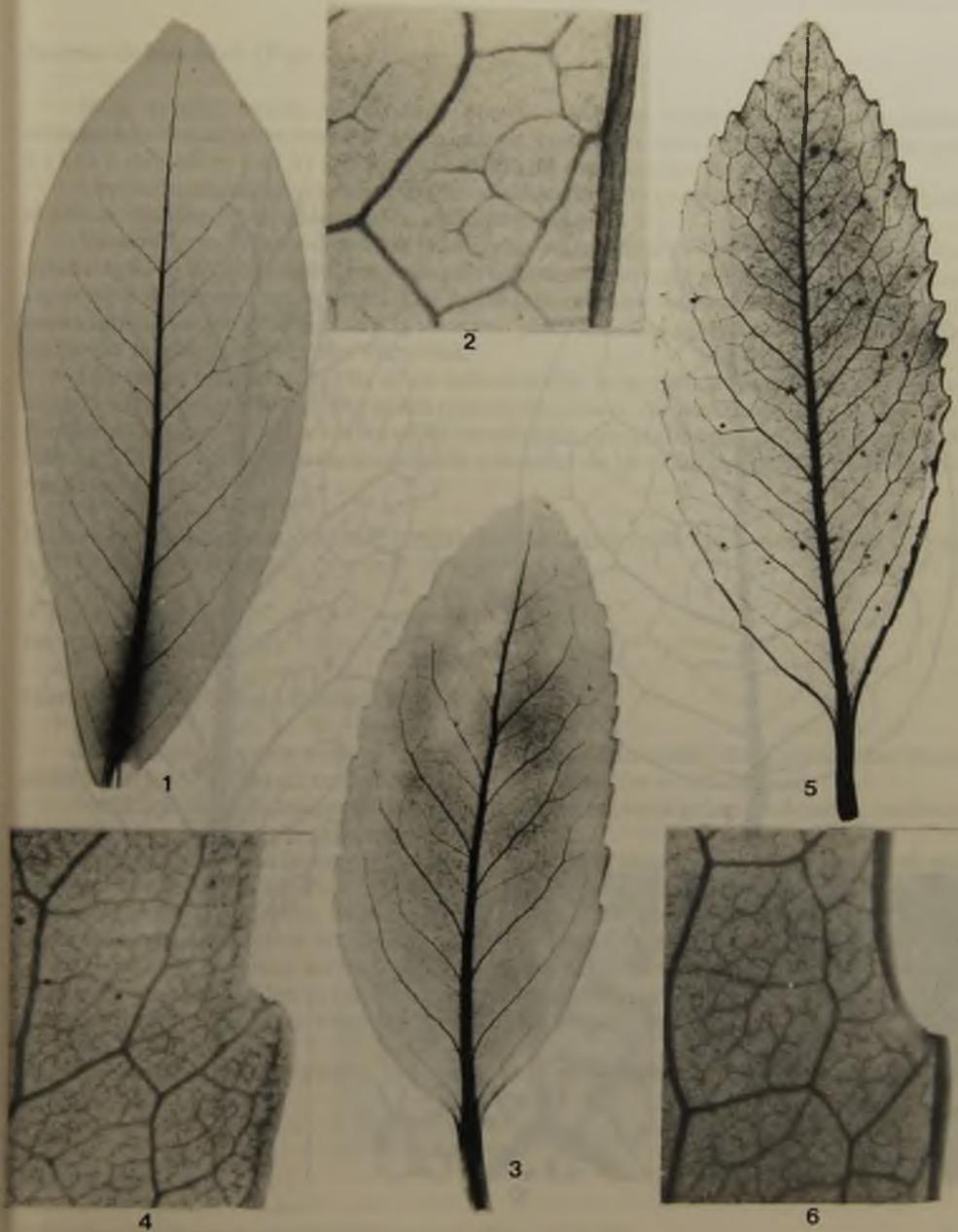
(9,3)

cada
ciados
vena
ón de
legar
tes.
erada

encia
mente
ando
cia la
cadas
argas

azar
acom

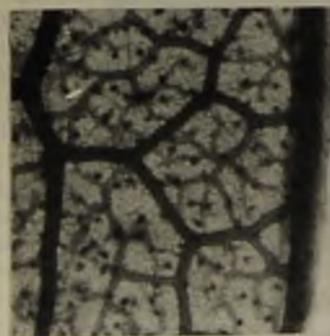
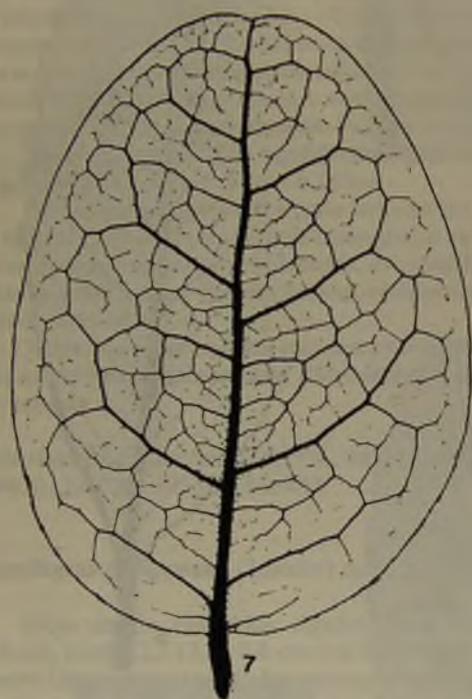
9477



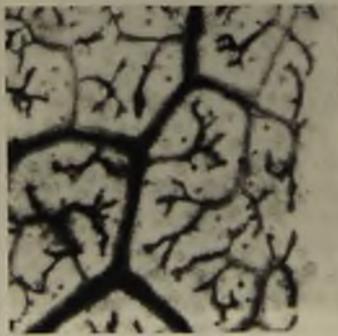
Figs. 1 y 2. *Drimys winteri*, 1 x 1,5; 2 x 20. SGO 105472

Figs. 3 y 4. *Laurelia sempervirens*, 3 x 1,5; 4 x 8. SGO 039481.

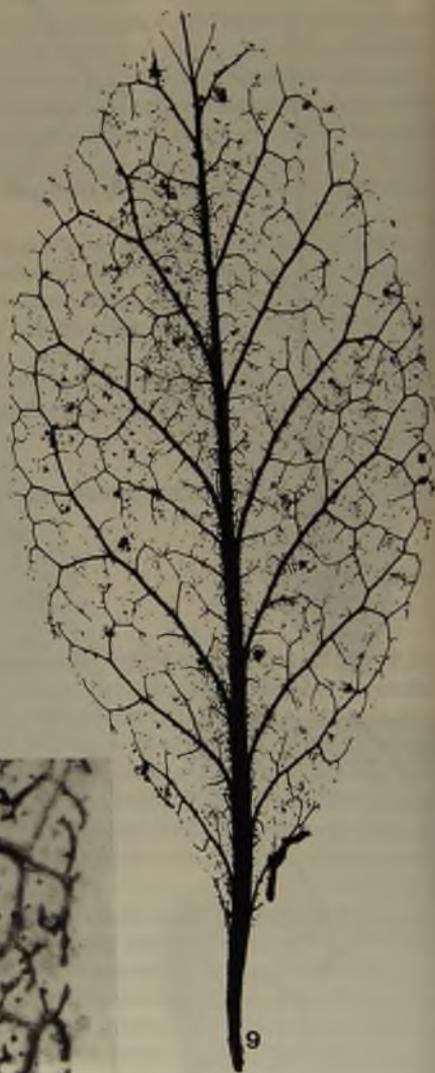
Figs. 5 y 6. *Laureliopsis philippiana*, 5 x 1,5; 6 x 10. SGO 105560.



8



10



9

Figs. 7 y 8. *Peumus boldus*, 7 x 2; 8 x 15. SGO 107112.

Figs. 9 y 10. *Gomortega keule*, 9 x 2; 10 x 8. SGO 085277.

Peumus boldus Mol. (Figs. 7 y 8)

Hoja simple, ovada, ovada muy ancha o elíptica. Apice obtuso, redondeado o emarginado. Base redondeada. Margen entero, a veces revoluto. Largo 3,5 (5,6) 9 cm, ancho 2 (3,6) 6 cm; $l:a = 1 (1,6) 2,1$. Con glándulas de posición laminar.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma. Vena primaria derecha, moderada, el grosor disminuye sólo levemente en la parte apical.

Venas secundarias, 4-5 a cada lado de la vena media, alternas, con ángulo de divergencia de 50° a 70° en el ápice, recorrido abruptamente curvado, uniéndose a las secundarias superadyacentes en ángulo recto. Las áreas intercostales están encerradas por ojales de venas terciarias que se conectan a la vena marginal. En estos ojales las vénulas se ramifican en forma predominantemente admedial.

Las venas terciarias, en las áreas intercostales, emergen en ángulo recto reticuladas al azar. Venas de cuarto y quinto orden reticuladas al azar. Areolas de desarrollo imperfecto, dispuestas al azar. Vénulas varias veces ramificadas, generalmente con los extremos bifurcados y con un predominio de orientación admedial de las ramificaciones. Venación última marginal: fimbriada.

Material estudiado: SGO 105704, 105709, 105708, 105707, 078716, 039484, 039483, 112833, 112775, 086319, 107112.

Familia Gomortegaceae

Gomortega keule (Mol.) Baillon (Figs. 9 y 10)

Hoja simple, elíptica u obovada. Apice obtuso a veces agudo. Base decurrente. Margen entero. Largo 5,3 (7,6) 12 cm, ancho 2,5 (3,2) 5,5 cm; $l:a = 1,8 (2,4) 3,0$.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma, vena primaria derecha, moderada, el grosor disminuye generalmente en el tercio apical.

Venas secundarias inmersas, 7-8 a cada lado de la vena media, el par basal y el apical opuesto, las restantes alternas; ángulo de divergencia agudo angosto ($30-40^\circ$), uniforme, recorrido curvado uniforme, uniéndose a las secundarias superadyacentes en ángulo agudo. Los espacios intercostales están encerrados por ojales formados por venas terciarias.

Las venas terciarias, en los espacios intercostales, escasas, reticuladas al azar. Venas de cuarto y quinto orden orientadas al azar. Areolas grandes, de desarrollo imperfecto. Vénulas muy ramificadas. Venación última marginal: incompleta.

Material estudiado: SGO 109273, 084646, 084653, 085280, 085279, 085278, 085282, 091608, 063269, 063271, 085277.

Familia Lauraceae

Beilschmiedia berteriana (Gay) Kosterm. (Figs. 11 y 12)

Hoja simple, simétrica, ovada, elíptica, elíptica ancha u oblonda. Apice obtuso, a veces agudo o emarginado. Base redondeada u obtusa. Margen entero. Largo 4,8 (5,9) 7,2 cm, ancho 2,8 (3,6) 4,6 cm; $l:a = 1,3 (1,7) 2,1$.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma, vena primaria derecha, moderada,

el grosor disminuye levemente de base a ápice.

Venas secundarias, 9-10 a cada lado de la vena media, alternas, excepto el par basal que es opuesto, ángulo de divergencia agudo moderado (50°), uniforme, recorrido curvado, uniéndose a la secundaria superadyacente en ángulo agudo, las venas secundarias en su recorrido están encerradas por arcos de venas terciarias.

Venas terciarias con modelo reticulado al azar, las más cercanas a la vena media se unen a ella, las otras atraviesan el área intercostal uniendo dos secundarias. Venas de cuarto y quinto orden forman un reticulado al azar originando areolas de desarrollo imperfecto. Vénulas ramificadas de terminaciones ahorquilladas. Venación última marginal: incompleta.

Material estudiado: SGO 105126, 105425, 062972, 062979, 079059.

Beilschmiedia miersii (Gay) Kosterm. (Figs. 13 y 14)

Hoja simple, ovada, elíptica o elíptica ancha. Apice obtuso o emarginado. Base obtusa o redondeada. Margen entero. Largo 5,5 (7,6) 11,8 cm, ancho 3,5 (5) 6,5 cm, $l:a = 1,3 (1,5) 2$.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma, vena primaria derecha, moderada, su grosor disminuye sólo levemente de base a ápice.

Venas secundarias, 5-6 a cada lado de la vena media, las basales opuestas, las restantes alternas; ángulo de divergencia agudo moderado (60°), uniforme, recorrido curvado, uniéndose a las secundarias superadyacentes en ángulo agudo. Algunos espacios intercostales, generalmente después del segundo par de secundarias basales, tienen venas intersecundarias. Las áreas intercostales están encerradas por ojales formados por venas terciarias.

Las venas de tercer orden, dentro de las áreas intercostales, forman un modelo reticulado al azar, las más cercanas a la vena media se curvan uniendo a la secundaria con la vena media, las restantes, con un recorrido casi derecho, unen dos secundarias o una secundaria con una intersecundaria. Las venas de cuarto y quinto orden forman un reticulado al azar. Areolas de desarrollo imperfecto. Vénulas varias veces ramificadas, con terminaciones ahorquilladas, extremos adelgazados. Venación última marginal: incompleta.

Material estudiado: SGO 062971, 068348, 105427, 068344, 068342, 068341, 069542, 079571, 112770, 079416.

Cryptocarya alba (Mol.) Looser (Figs. 15 y 16)

Hoja simple, de forma variable, elíptica ancha, ovada u orbiculada. Apice obtuso, redondeado o agudo. Base redondeada u obtusa. Margen entero. Largo 3 (5,2) 8 cm, ancho 1,8 (2,9) 4 cm, $l:a = 1,3 (1,8) 2$.

Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma. Vena primaria curvada en la parte basal, de grosor moderado, el cual disminuye hacia el ápice. Venas secundarias, 4-6 a cada lado de la vena media, las basales opuestas, las restantes alternas. Angulo de divergencia agudo angosto (40°), uniforme, recorrido curvado, perdiendo algo su identidad en la parte ascendente de su recorrido; se unen, excepto las basales, a las secundarias superadyacentes en ángulo agudo.

Venas terciarias emergiendo en ángulo recto, recorrido sinuoso, cierran áreas

poligonales, las más cercanas a la vena media se curvan para unirse a ella. Venas de cuarto y quinto orden reticuladas ortogonales cerrando areolas bien desarrolladas, generalmente cuadrangulares sin vénulas o con una vénula simple, linear. Venación última marginal: fimbriada.

Material estudiado: SGO 061769, 093497, 039494, 072916, 112772, 104715, 077833, 086276, 062992, 105450, 105454.

Persea lingue (R. et P.) Nees ex Kopp (Figs. 17 y 18)

Hoja simple, simétrica, elíptica u obovada. Apice agudo, a veces algo acuminado o redondeado. Base aguda, a veces obtusa. Largo 6,5 (9,8) 16,5 cm, ancho 3,5 (5) 6,5 cm, $l:a = 1,4$ (2) 3,3. Margen entero.

Venación pinnada, camptódroma, eucaptódroma. Vena primaria moderada, disminuye levemente su grosor de base a ápice, recorrido derecho.

Venas secundarias, 8-10 a cada lado de la vena media, el par basal opuesto, las restantes alternas, ángulo de divergencia agudo angosto ($35-40^\circ$), uniforme, sólo cerca del ápice algo más angosto, recorrido curvado, las secundarias de la mitad inferior de la hoja al llegar cerca del margen inician las terciarias que forman ojales, dando origen a hileras de ojales. Las secundarias de la mitad superior de la hoja forman ojales uniéndose a las secundarias superadyacentes (modelo broquidódromo).

Venas terciarias con modelo percurrente, las más cercanas a la vena media se unen a ella, las restantes atraviesan el área intercostal en posición oblicua con relación a la vena media.

Venas de cuarto y quinto orden reticuladas ortogonales, encerrando areolas bien desarrolladas sin vénulas o a veces con vénulas simples lineares. Venación última marginal: fimbriada.

Material estudiado: SGO 061768, 105702, 105700, 104569, 039505, 073030, 105697, 069544, 061066, 105695, 084763, 059083, 039502.

Persea meyeniana Nees (Figs. 19 y 20)

Hoja simple, elíptica u oblonga, ápice obtuso o redondeado. Base obtusa. Margen entero. Largo 7,5 (8,8) 10,5 cm, ancho 3,6 (4,4) 5,5 cm, $l:a = 1,9$ (2) 2.

Venación pinnada camptódroma, eucamptódroma. Vena primaria moderada, disminuye su grosor de base a ápice, de recorrido derecho o ligeramente curvado.

Venas secundarias, 7-8 a cada lado de la vena media, generalmente las basales opuestas, las restantes alternas. Ángulo de divergencia agudo-angosto (40°), uniforme, disminuyendo sólo levemente hacia el ápice, recorrido curvado, las basales corren muy cerca del margen en todo su recorrido, hacia el ápice las secundarias terminan su recorrido cerca del margen.

Venas terciarias con modelo percurrente, las dos o tres más cercanas a la vena media se unen a ella, las restantes atraviesan el área intercostal uniendo dos secundarias, generalmente algunas venas terciarias se bifurcan, dos o tres en cada área intercostal. Venas de cuarto y quinto orden reticuladas ortogonales formando areolas bien desarrolladas, sin vénulas, sólo en escasas areolas se encuentran vénulas lineares simples. Venación última marginal: fimbriada.

Material estudiado: SGO 062965, 077828, 062964, 062962.

ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies chilenas de la Subclase Magnoliidae, pertenecen a los Ordenes Magnoliales y Laurales (Cronquist, 1981). El Orden Magnoliales retiene muchas características primitivas, tanto en las estructuras vegetativas como en las reproductivas, pero, es muy difícil definir a una familia como la más primitiva o encontrar a alguna familia que reúna sólo características de este tipo, en todas ellas se encuentran tanto características primitivas como avanzadas (Takhtajan, 1980).

La familia Winteraceae, perteneciente al Orden Magnoliales, presenta algunos rasgos indicadores de primitividad en las características de sus hojas, como el borde liso, venas relativamente desorganizadas, venación pinnada, broquidódroma, con áreas, entre las secundarias, variables en forma y tamaño, ramificaciones irregulares, anastomosadas y escasa diferenciación de las venas de tercer orden y órdenes de venación mayor (Hickey y Wolfe, 1975; Takhtajan, 1980). La especie chilena de esta familia, *Drimys winteri* J.R. et G. Forster, tiene una venación desorganizada en la mayor parte de la hoja, sólo en la parte central es posible encontrar el modelo broquidódromo.

El orden Laurales está muy relacionado al orden Magnoliales, pero en él se encuentran con mayor frecuencia caracteres más avanzados, por ejemplo en relación con el borde de la hoja, en la familia Monimiaceae se encuentran dientes del tipo Monimioide (Hickey y Wolfe, 1975), en oposición al margen entero de las hojas más primitivas. Dentro de las especies chilenas de esta familia, *Laurelia sempervirens* (R. et P.) Tul. y *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde, presentan hojas con bordes serrados, estas especies presentan también glándulas en el margen de las hojas; la otra especie chilena de esta familia, *Peumus boldus* Mol., posee glándulas laminares.

Otra característica notable es la relacionada con la organización de la venación; en el orden Laurales, se observa una gradual y notoria organización del sistema vascular y una mayor diferenciación de los distintos órdenes de venas. En la familia Monimiaceae se observa una organización de la venación y se pueden distinguir los diferentes órdenes de venación, principalmente en *Peumus boldus*. La especie chilena de la familia Gomortegaceae, *Gomortega keule* (Mol.) Baillon, tiene escasas venas con una organización cercana a la de las especies de la familia Monimiaceae. En la familia Lauraceae, representada en Chile por las especies arbóreas: *Beilschmiedia berteroaana* (Gay) Kosterm., *Beilschmiedia miersii* (Gay) Kosterm., *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser, *Persea lingue* (R. et P.) Nees ex Kopp y *Persea meyeniana* Nees, existe venación con ordenación regular, areolas bien definidas y los diferentes órdenes de venación reconocibles.

En cuanto a la diferenciación de especies de un mismo género, considerando las características de la arquitectura foliar, encontramos que en el caso de las especies chilenas del género *Beilschmiedia*, *B. berteroaana* y *B. miersii* existen algunas características que las separan, una de ellas y la más importante corresponde al ancho de los ojales que forman las venas secundarias, estos son más angostos en *B. berteroaana*, con una relación largo/ancho entre 1,5 y 2, mientras que en *B. miersii* esta relación fluctúa entre 2,5 y 3, por otra parte, la forma de los ojales también es diferente entre ambas especies, en *B. berteroaana* son rectos y en *B. miersii* presentan una cierta curvatura, en dirección del ápice de la hoja, especialmente aquellos de la mitad superior de la hoja.

En el caso de las especies del género *Persea*, *P. lingue* y *P. meyeniana* es difícil establecer diferencias puesto que ambas especies presentan un tipo de arquitectura foliar muy semejante, existen sólo leves diferencias entre ellas, como por ejemplo el tipo de

agno
stica
dific
a sól
come

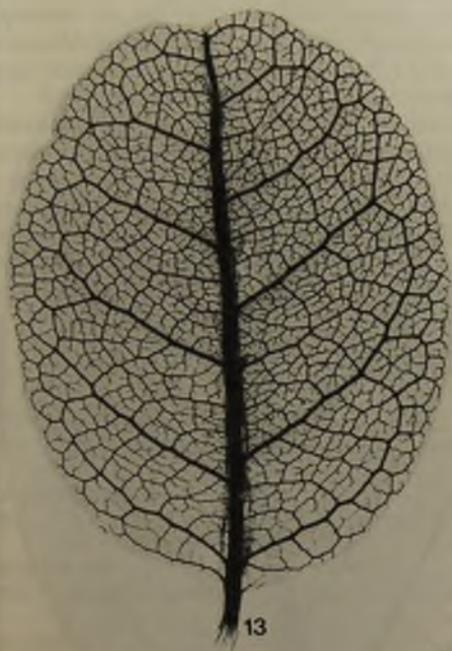
asgo
venz
re la
das
licke
. R.
part

ntra
de d
ckey
de la
phü
entz
rumu

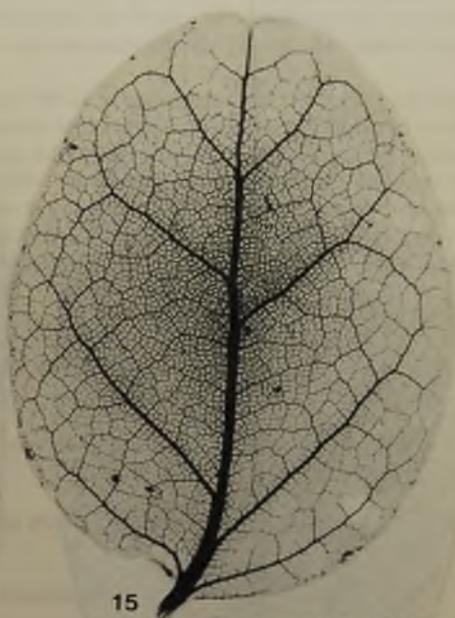
ón; e
y un
eae s
nes d
amü
zació
reser
term.
(R.
reola

do la
ilena
ue la
orma
anch
parte
recto
ment

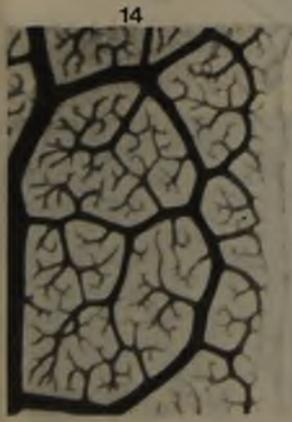
blece
e mu
no d



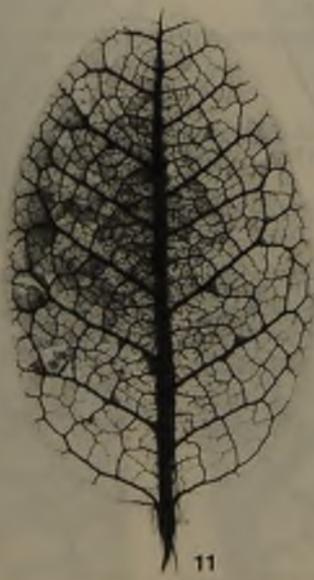
13



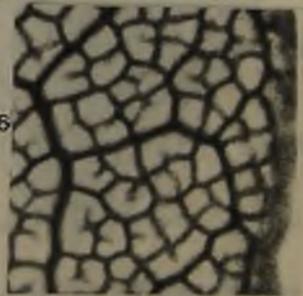
15



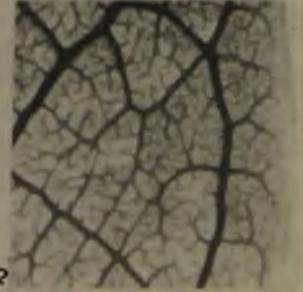
14



11

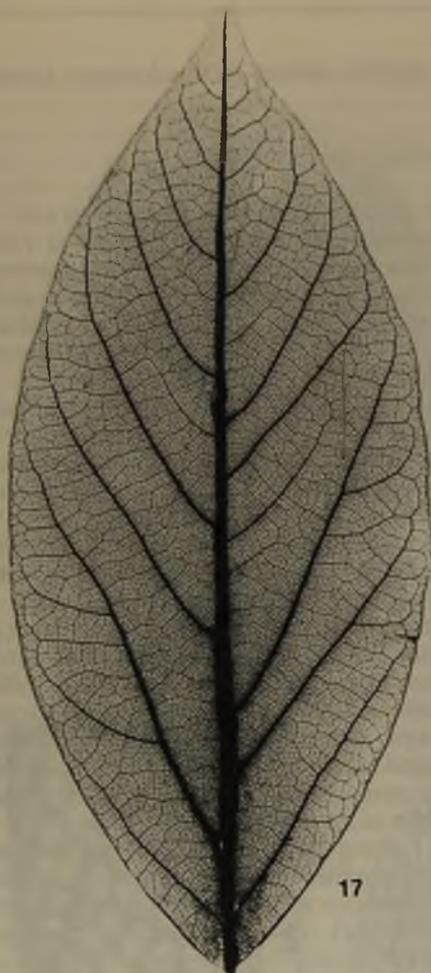


16

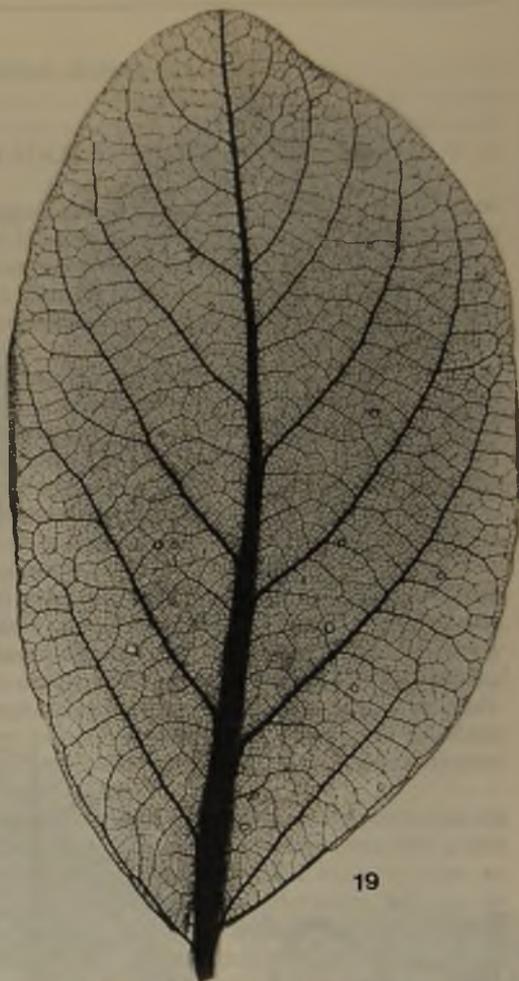


12

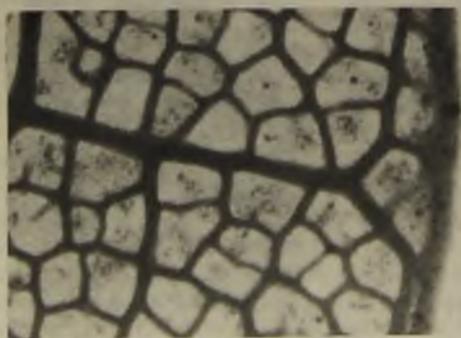
Figs. 11 y 12. *Beilschmiedia berteriana*, 11 x 2; 12 x 8. SGO 079059.
Figs. 13 y 14. *Beilschmiedia miersii*, 13 x 2; 14 x 12. SGO 079416.
Figs. 15 y 16. *Cryptocarya alba*, 15 x 2; 16 x 9. SGO 093497.



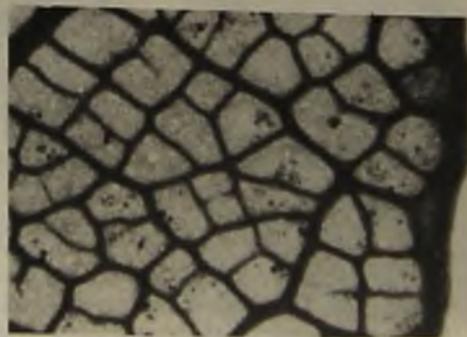
17



19



18



20

Figs. 17 y 18. *Persea lingue*, 17 x 1,5; 18 x 20. SGO 084763.

Figs. 19 y 20. *Persea meyeniana*, 19 x 2; 20 x 20. SGO 062964.

organización, parcial, de las venas secundarias, en *P. lingue* las venas secundarias de la mitad superior de la hoja forman ojales, presentando la hoja, en esta parte, modelo broquidódromo; mientras que en *P. meyeniana* las secundarias, de la mitad superior de la hoja, terminan su recorrido cerca del margen.

En estudios sistemáticos, las características de la arquitectura foliar, deben ser consideradas siempre en conjunto con otros caracteres morfológicos. Por la variabilidad en los caracteres de la arquitectura foliar, entre especies, entre los individuos de una misma especie e incluso en un mismo individuo, no es posible establecer exactamente el modelo de arquitectura foliar de una determinada especie o género, la información que aporta este tipo de estudios corresponden a generalizaciones de modelos de un gran número de individuos, definiendo de esta manera los rasgos de variabilidad de los caracteres, para llegar así a determinar aquellos de valor diagnóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS

CRONQUIST, A.

1968 The Evolution and Clasification of Flowering Plants. Houghton Mifflin Co., Boston, 396 pp.

CRONQUIST, A.

1981 An integrated system of classification of flowering plant. Columbia Univ. Press. New York, 1262 pp.

HICKEY, L.J.

1974 Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. Bol. Soc. Arg. Bot. 16 (1-2): 1-26.

HICKEY, L.J.

1979 A revised classification of the architecture of dicotyledonous leaves. In C.R. Metcalfe & L. Chalk (editors), Anatomy of the Dicotyledons, Ed. 2, vol. 1: 25-39.

HICKEY, L.J. y J.A. WOLFE

1975 The bases of Angiosperms phylogeny. Vegetative morphology. Ann. Missouri Bot. Gard. 62 (3): 538-589.

HICKEY, L.J. y D.W. TAYLOR

1991 The Leaf Architecture of *Ticodendron* and the Application of Foliar Characters in Discerning Its Relationships. Ann. Missouri Bot. Gard. 78 (1): 105-130.

HILL, R. & J. READ

1991 A revised infrageneric classification of *Nothofagus* (Fagaceae). Botanical Journal of the Linnean Society 105: 37-72.

LEVIN, G.

1986 Systematic Foliar Morphology of Phyllanthoideae (Euphorbiaceae). II. Phenetic Analysis. Ann. Missouri Bot. Gard. 73 (1): 86-98.

TAKHTAJAN, A.

1969 Flowering Plants: Origin and dispersal. Smit. Inst. Press, Washington, D.C.

TAKHTAJAN, A.

1980 Outline of the classification of flowering plant (Magnoliophyta). Bot. Rev. 46 (3): 225-359.

TANAI, T.

1982 Catalogue of the cleared leaf collection for angiosperm paleobotany. Paleobotanical Lab., Hokkaido Univ., Sapporo, 95 pp.

WOLFE, J.

1971 Tertiary climatic fluctuations and methods of analysis of tertiary floras. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 9:27-57.

Contribución recibida: 08.08.92; aceptada: 14.10.92