

CARACTERISTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR DE LAS ESPECIES DE PROTEACEAS CHILENAS

ELIZABETH BARRERA e INES MEZA

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

RESUMEN

Se describen los caracteres de la epidermis foliar de las especies chilenas de la familia Proteaceae: *Embothrium coccineum* J.R. et G. Forster, *Gevuina avellana* Mol., *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br., *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr., y *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.

Todas las especies estudiadas tienen hojas hipostomáticas y tipo estomático paracítico. El tamaño y la forma de las células epidérmicas, las ondulaciones de las paredes anticlinales, el grosor de la cutícula, la presencia de tricomas y el tamaño de los estomas, resultan ser elementos útiles y de valor diagnóstico para diferenciar las especies consideradas en este estudio.

ABSTRACT

The foliar epidermal characters of the Chilean species of Proteaceae: *Embothrium coccineum* J.R. et G. Forster, *Gevuina avellana* Mol., *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br., *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr., and *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook are described. All the taxa analyzed have hypostomatic leaves and a paracytic type of stomata. Shape and size of cells, anticlinal undulations, cuticle thickness, presence of trichomes and size of stomata, prove to be good characteristics to differentiate the species considered in this study.

INTRODUCCION

El objetivo de la presente contribución es entregar una descripción de los caracteres de la epidermis foliar de las especies chilenas de la familia Proteaceae: *Embothrium coccineum*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, *Lomatia ferruginea*, *Lomatia hirsuta* y *Orites myrtoidea*. A la vez, se propone una clave basada en las características microscópicas de la epidermis foliar.

Con esta tercera colaboración se continúa con un programa de investigación de índole fundamentalmente descriptivo sobre las características de la epidermis foliar de las fanerógamas chilenas. En comunicaciones anteriores (Barrera y Meza 1979, 1982), se han planteado las consideraciones generales acerca de esta línea de investigación y de la importancia

que ella tiene como un aporte, relativamente nuevo, para el mejor conocimiento de las plantas chilenas.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo fue realizado con material obtenido del Herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO).

El tratamiento de preparación a que fueron sometidas las muestras, ya ha sido detallado en Barrera y Meza (1979) y en Barrera (1981). Las observaciones, mediciones y fotomicrografías se hicieron en un microscopio Leitz Dialux 20.

Todos los promedios se obtuvieron sobre 20 medidas por ejemplar estudiado; la densidad de estomas y tricomas se obtuvo en una superficie de $0,15 \text{ mm}^2$, llevando posteriormente estos valores a 1 mm^2 .

Los caracteres considerados para cada especie fueron los siguientes: largo y ancho de estomas, células interreticulares, células epinérvicas y tricomas; densidad de estomas y tricomas.

En las descripciones de las características de la epidermis foliar de cada especie, se incluyen sólo valores promedio, los cuales al encontrarse separados por x, corresponden el primero al largo y el segundo al ancho; las mediciones fueron realizadas con objetivo 40 x y ocular 10 x. En cuadro aparte se entregan, fuera de los promedios, los valores máximos y mínimos (Cuadro 1).

Las características macroscópicas, principalmente de las hojas, que se entregan para cada especie fueron extractadas de Gay (1849), Fuentes (1933), Looser (1933), Grandjot (1937) y Rodríguez, Matthei y Quezada (1983).

La nomenclatura utilizada en las descripciones de los tipos estomáticos corresponde a la entregada por Van Cotthem (1970).

DESCRIPCIONES

Embothrium coccineum J.R. et G. Forster

Arbol pequeño de hasta 10 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas, perennes, cortamente pecioladas, de forma variable: obovadas o elípticas hasta largamente lanceoladas. Cara superior verde oscura, cara inferior glauco pálido; margen entero, nerviación marcada (Fig. 18).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 11), células interreticulares de paredes lisas, por lo general de 4-6 lados, ángulos generalmente rectos, $61 \times 38,5 \text{ um}$. Células epinérvicas marcadamente más rectangulares que las restantes células epidérmicas, algunas con los extremos alargados, $78,3 \times 23,3 \text{ um}$.

Cara abaxial. (Fig. 1), células interreticulares de paredes lobuladas, $50,3 \times 28,5 \text{ um}$. Estomas de $33,1 \times 25,5 \text{ um}$, rodeados por dos células subsidiarias, ubicadas en posición paralela al poro estomático, se diferencian de las restantes células epidérmicas por poseer paredes lisas. Densidad de estomas: $135/\text{mm}^2$. Células epinérvicas alargadas, de paredes lisas, $66,4 \times 21,9 \text{ um}$.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 409 (SGO 78908, Valdivia, Reserva Forestal Llanacura, El Frutillar, EIF (Chesney) 10.I.1967). SGO pm. Fan. 422 (SGO 79161), Malleco, P.N. Tolhuaca; C. Johnson, 1969). SGO pm. Fan. 424, 426 (SGO 103429, Valdivia; R. Godoy 1984).

Gevuina avellana Mol.

Arbol de hasta 18 m de altura. Hojas perennes, compuestas, imparipinadas, coriáceas. Foliolos cortamente peciolulados o casi sésiles, aserrados, nerviación marcada, verde brillantes en la cara superior y más pálidos en la cara inferior (Fig. 19).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 12), células interreticulares de paredes lisas o sólo débilmente onduladas, poligonales, ángulos redondeados, 26 x 17,4 um. Las células epinérvicas se diferencian poco en cuanto a la forma de las restantes células epidérmicas, siendo sólo algo más chicas, 18,1 x 14,4 um. Es frecuente encontrar en esta cara tricomas escutiformes (Mitchell 1971), que se distribuyen con una densidad de 3,7/mm².

Cara abaxial. (Figs. 2, 10), células interreticulares de paredes lisas o algo onduladas, ángulos redondeados y variables en forma, 29,8 x 17,1 um. Estomas de 34,2 x 23,7 um, se distribuyen sin ordenación definida en la superficie, con una densidad de 155,5/mm². Los estomas se encuentran rodeados por 4-5 células interreticulares, de las cuales dos se ubican paralelas al poro estomático, y se diferencian de las restantes células epidérmicas por su forma rectangular. En esta superficie también existen tricomas escutiformes, densidad 9/mm². Células epinérvicas de paredes lisas, 27 x 16,3 um, ángulos redondeados, polimorfos o generalmente rectangulares.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 418, 419 (SGO 86311, camino secundario de Ensenada a Petrohué, a orillas Río Petrohué, J.P. Simon, 1970). SGO pm. Fan. 416, 417 (SGO 78909, Valdivia, Reserva Forestal Llanacura, Eif (Chesney), 1967). SGO pm. Fan. 391, 392, 393, 394 (SGO 103430, Valdivia, R. Godoy, 1984).

Lomatia dentata (R. et P.) R. Br.

Arbol pequeño de hasta 9 m de altura. Hojas perennes, simples, coriáceas, opuestas en la base y alternas hacia los extremos de las ramas, cortamente pecioladas, glabras, color glauco pálido en la superficie inferior y verde claro en la superior, elípticas, aovado-oblongas o trasovadas, atenuadas en la base, dentadas sólo en la mitad superior, con el margen claramente doblado hacia abajo (Fig. 20).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Figs. 13, 14), células interreticulares de paredes lisas o débilmente onduladas, generalmente de seis lados, 34,9 x 25 um, ángulos agudos u obtusos, no redondeados. Células epinérvicas rectangulares de 33 x 22,2 um. Tricomas escutiformes con densidad de 14/mm² (Fig. 14).

Cara abaxial. (Figs. 3,9), células interreticulares de paredes ligeramente onduladas, ángulos redondeados, 32,7 x 21,8 um. Algunas células interreticulares se distribuyen radialmente

alrededor de los estomas sin mostrar ninguna diferenciación con las restantes células epidérmicas (Fig. 3). Estomas de 25,7 x 21,1 um, se ubican algo hundidos con respecto a las restantes células epidérmicas, existiendo un borde festoneado alrededor del nicho donde está ubicado el estoma (Fig. 3). Densidad de estomas 116/mm². Células epinérvicas redondeadas o alargadas, 51,4 x 18 um. Tricomas piliformes, 199,9 x 23,8 um sin células subsidiarias, distribuidos en toda la superficie pero en baja densidad, 25/mm² (Fig. 9).

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 458 (SGO 75417, Valparaíso, W.J. Eyerdam, 1957). SGO pm. Fan. 382, 384 (SGO 79146, Malleco, P.N. Tolhuaca, Johnson, 1969). SGO pm. Fan. 453, 454, 456, 457, 400 (SGO 103425, Valdivia, R. Godoy, 1984).

Lomatia ferruginea (Cav.) R. Br.

Arbol de hasta 8 m de altura. Hojas perennes, compuestas, bipinadas, imparipinadas, con 8-12 pares de pinas que a su vez tienen 7-8 pares de folíolos coriáceos, aovado-elípticos, subsésiles, mucronados. Cara superior de la lámina verde oscura y glabra, cara inferior de color más claro y pubescente (Fig. 21).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Figs. 15), células interreticulares de 37,5 x 26,4 um, hexagonales, algo redondeadas o alargadas, paredes lisas, ángulos generalmente obtusos. Tricomas escutiformes muy escasos distribuidos en la superficie con una densidad de 1-2/mm². Células epinérvicas 31,7 x 18,7 um sin diferenciaciones marcadas con las restantes células epidérmicas.

Cara abaxial. (Figs. 4, 7, 8), células interreticulares de 32,3 x 22,2 um, generalmente evaginadas formando papilas redondeadas o cónicas. Superficie densamente pilosa, pelos de 257,4 um de largo y 22,5 um de ancho en la base (Fig. 7). Estomas de 27,2 x 21,6 um, apareciendo hundidos por efecto de la superficie papilosa de las células interreticulares. Las células que bordean el nicho donde se ubica el estoma están ordenadas radialmente respecto al estoma (Fig. 8). Densidad de estomas 157,6/mm². Células epinérvicas de 35 x 15,7 um, alargadas de ángulos redondeados.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 429, 430 (SGO 103427, Valdivia, R. Godoy, 1984). SGO pm. Fan. 459, 460, 461 (SGO 58593, Patagonia occidental, Canal Messier, Pto. Grey, C. Skottsberg, 1908). SGO pm. Fan. 466, 467 (SGO 65566, Aisén, Isla Melchor, Pto. Lagunas, H. Behn, 1947).

Lomatia hirsuta (Lam.) Diels ex Macbr.

Arbol de hasta 15 m de altura. Hojas perennes, simples, alternas, coriáceas, aovadas a aovado-elípticas, pinnatinervadas, superficie glabra; cara superior verde oscura, la inferior más clara, borde con dientes dirigidos hacia adelante, agudos o redondeados, distantes, margen nunca doblado hacia abajo (Fig. 22).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 16), células interreticulares de contorno poligonal hexagonal, paredes lisas, ángulos agudos u obtusos, no redondeados, 45,4 x 30,2 um; en la superficie se obser-

van estrías cuticulares. Células epinérvicas de 38,9 x 21,1 μm , tienen escasa diferencia con las células interreticulares, excepto porque las epinérvicas son más rectangulares. Tricomas escutiformes y piliformes muy escasos.

Cara abaxial. (Fig. 5), células interreticulares de contorno ligeramente ondulado, 42,1 x 25,6 μm . Estomas de 36,6 x 28,4 μm , rodeados por 4 células, dos de las cuales se ubican paralelas al poro estomático y se diferencian de las restantes por poseer las paredes algo más lisas. Densidad de estomas 107,6/ mm^2 . Células epinérvicas de 53,8 x 17,4 μm , paredes lisas, rectas, ángulos rectos, de forma cuadrada o rectangular. Sólo tricomas escutiformes, muy escasos.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 445, 446, 448 (SGO 47655, Cordillera de Chillán, 1955). SGO pm. Fan. 449, 451 (SGO 73614, Los Vilos, Fdo. El Mollar, F. Schlegel, 1961). SGO pm. Fan. 378, 379 (SGO 103432, Valdivia).

Orites myrtoidea (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.

Arbustos de \pm 2m de altura. Hojas coriáceas, enteras, oval-lanceoladas, margen sin dientes y no doblado, cortamente pecioladas, lustrosas en la superficie superior, venación bien marcada en la superficie inferior (Fig. 23).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 17), células interreticulares cuadradas o rectangulares, paredes lisas, ángulos rectos, 28,3 x 20,5 μm . Células epinérvicas, 22,1 x 17,6 μm , se diferencian muy poco de las interreticulares, sólo son más angostas. Tricomas escutiformes escasos, 1-2/ mm^2 .

Cara abaxial. (Fig. 6), células interreticulares, 33,2 x 22,4 μm , heteromorfas, paredes lisas, ángulos redondeados. Estomas de 30,8 x 27,2 μm , rodeados generalmente por 4 células, pero siempre dos células están ubicadas paralelas al poro estomático. Densidad de estomas 148/ mm^2 . Células epinérvicas rectangulares, angostas, paredes lisas y ángulos rectos, 34,3 x 18,6 μm .

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 470, 474 (SGO 47686, Laguna Laja, Grandjot, 1936). SGO pm. Fan. 475, 476 (SGO 38553, cajón del río de Chillán, Phil. 1862). SGO pm. Fan. 477 (SGO 68350, Cajón de Ibáñez, F. Fuentes, 1926).

DISCUSION

Las Proteáceas chilenas, *Embothrium coccineum*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, *Lomatia ferruginea*, *Lomatia hirsuta* y *Orites myrtoidea*, se caracterizan por poseer hojas hipostomáticas y estomas paracíticos, es decir hojas con estomas solamente en la superficie abaxial y estomas con 2 células subsidiarias ubicadas en forma paralela al eje longitudinal del poro (Van Cotthem 1970). La constancia del tipo estomático dentro de un género o una familia ha sido mencionada anteriormente por Stace (1965), Gill & Karatela (1982) y Metcalfe & Chalk (1979). En estudios basados en material chileno, se ha observado esta

constancia en los géneros *Maytenus* (Celastraceae) (Barrera y Meza 1979), *Schinus* (Anacardiaceae) (Barrera y Meza 1982) y *Polypodium* (Polypodiaceae) (Barrera 1981), y en esta oportunidad en los representantes chilenos de la familia Proteaceae.

En lo referente al tamaño de los estomas las variaciones de los valores entre las especies estudiadas son poco significativas para diferenciarlas. En el género *Lomatia* encontramos los extremos de los valores promedios, *L. dentata*, tiene los estomas de menor tamaño, 25,7 x 21,1 um, y *L. hirsuta* posee los de mayor tamaño, 36,6 x 28,4 um. En el mismo género encontramos también la máxima y mínima densidad, *L. hirsuta* con 107,6 estomas/mm² tiene la más baja densidad entre las especies estudiadas, mientras que *L. ferruginea* con 157,6 estomas/mm² tiene la más alta.

En *L. dentata* y *L. ferruginea* los estomas están ubicados en un cierto desnivel con respecto a las células interreticulares, estas únicas dos especies con estomas hundidos, entre las seis estudiadas, presentan características que las diferencian en este aspecto; en *L. dentata* se observa un borde festoneado alrededor del lugar de ubicación del estoma o borde periestomatal (Wilkinson 1979) que corresponde a un engrosamiento cuticular que rodea la fosa donde se ubica el estoma; en *L. ferruginea* no observamos este borde engrosado y los estomas aparecen algo más hundidos por efecto de la superficie papilosa de las células interreticulares.

En ambas especies las células interreticulares que rodean el punto de ubicación del estoma presentan una ordenación radiada respecto al estoma (Fig. 3,8), esto es especialmente notorio en *L. ferruginea* por la presencia de papilas en la superficie celular (Fig. 8).

Considerando la apariencia de las células interreticulares, o escultura primaria (Barthlott 1981), encontramos que es común a las Proteáceas chilenas tener células interreticulares más largas que anchas, en la cara abaxial, variando en las diferentes especies las ondulaciones de las paredes anticlinales y los tamaños. En la cara adaxial las células interreticulares de todas las especies son generalmente isodiamétricas, tetra-hexagonales y de paredes lisas. Las células epinérvicas de ambas superficies, y en todas las especies, son rectangulares de paredes lisas. En cuanto a la superficie de las células interreticulares en la cara abaxial, solamente *L. ferruginea* presenta papilas.

El género *Embothrium*, representado en Chile por *E. coccineum*, se diferencia de los restantes géneros estudiados por el mayor tamaño promedio de las células epidérmicas en ambas superficies, las interreticulares de 50,3 x 28,5 um y las epinérvicas de 66,4 x 21,9 um en la cara adaxial; en la cara abaxial las células interreticulares miden como promedio 61 x 38,5 um y las epinérvicas 78,3 x 23,3 um.

Gevuina avellana, es la especie que posee los menores valores promedio para el tamaño de las células epidérmicas en ambas caras; en la adaxial, las células interreticulares miden 26 x 17,4 um y las epinérvicas 18,1 x 14,4 um; en la superficie abaxial las interreticulares miden 29,8 x 17,1 um y las epinérvicas 27 x 16,3 um. Considerando siempre los valores promedio del tamaño de las células epidérmicas en ambas superficies, los géneros *Lomatia*, con sus representantes chilenos, *L. dentata*, *L. ferruginea* y *L. hirsuta*, y *Orites* con sólo una especie en Chile, *O. myrtoidea*, no presentan entre sí diferencias en este aspecto y sus medidas son intermedias entre las correspondientes a *Embothrium* y *Gevuina*.

Tomando en cuenta las ondulaciones de las paredes anticlinales de las células interreticulares de la cara abaxial, encontramos en *E. coccineum* paredes lobuladas, en *Lomatia* paredes débilmente onduladas, siendo *L. hirsuta* la especie que presenta las ondulaciones algo más marcadas, mientras que en *Gevuina* y *Orites* las paredes son lisas.

Los tricomas presentes en la Proteáceas chilenas se pueden reunir en dos grupos, tricomas simples, largos, delgados, y escamas (Theobald, Krahulik & Rollins 1979) o tricomas escutiformes (Mitchell 1971). Dentro de la familia estudiada, los géneros *Gevuina*, *Lomatia* y *Orites* presentan tricomas; *Embothrium* tiene ambas superficies glabras.

Gevuina avellana y *Orites myrtoidea* tienen sólo escamas (Figs. 10, 17); *G. avellana* en ambas superficies, con densidades de 3,7 escamas/mm² en la cara adaxial y 9 escamas/mm² en la abaxial. *O. myrtoidea* posee escasas escamas, sólo en la cara adaxial, con un promedio de 1-2 escamas/mm².

En el género *Lomatia* encontramos tanto tricomas simples, largos y delgados, como tricomas escutiformes o escamas, variando en las diferentes especies las densidades de cada uno de ellos.

En la cara abaxial de *L. dentata* y *L. ferruginea* existen tricomas simples, largos, delgado, con una densidad de 25/mm² en *L. dentata* mientras que en *L. ferruginea* la densidad es bastante más alta, 68/mm². *L. hirsuta*, en esta cara, presenta escasos tricomas escutiformes o escamas.

En la cara adaxial, *L. dentata* y *L. ferruginea* tienen escamas, con densidades de 14/mm² en *L. dentata* y escasamente 1-2/mm² en *L. ferruginea*. En esta cara, *L. hirsuta*, tiene escasos tricomas simples, largos, delgados, ubicados en la base del nervio medio.

CONCLUSIONES

Características comunes de la epidermis foliar en las Proteáceas chilenas:

- hojas hipostomáticas
- estomas paracíticos
- células epinérvicas rectangulares
- células interreticulares más largas que anchas en la cara abaxial.
- células interreticulares de paredes lisas, isodiamétricas, tetra-hexagonales, en la cara adaxial.

Características de la epidermis foliar que permiten diferenciar las especies de Proteáceas chilenas:

- ondulaciones de las paredes anticlinales de las células interreticulares en la cara abaxial.
- tipo, densidad y ubicación de tricomas.
- tamaño y ubicación de los estomas.

CLAVE BASADA EN CARACTERÍSTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR QUE PERMITE DIFERENCIAR LAS ESPECIES DE PROTEACEAS CHILENAS:

- A Epidermis foliar glabra. Células interreticulares, en la cara abaxial, de paredes lobuladas *Embothrium coccineum*
- AA Epidermis foliar, en ambas caras o en una de ellas, con tricomas. Células interreticulares, en la cara abaxial, de paredes lisas o débilmente onduladas.
 - B Superficie foliar sólo con tricomas escutiformes (o escamas). Paredes, de las células interreticulares, lisas.
 - C Tricomas escutiformes distribuidos sólo en la superficie adaxial *Orites myrtoidea*.
 - CC Tricomas escutiformes distribuidos en ambas superficies *Gevuina avellana*.
 - BB Superficie foliar con tricomas escutiformes y tricomas simples, largos, delgados (piliformes), generalmente un tipo en cada cara. Paredes, de las células interreticulares, débilmente onduladas. *Lomatia*

- C Alta densidad de tricomas piliformes en la cara abaxial. Tricomas escutiformes sólo en la cara adaxial. Estomas hundidos, con un tamaño promedio de 25,7-27,2 x 21,1-21,8 um.
- D Células interreticulares papilosas. Fosa estomatal sin borde festoneado engrosado *Lomatia ferruginea*.
- DD Células interreticulares no papilosas. Fosa estomatal con borde festoneado engrosado *Lomatia dentata*.
- CC Sólo escasos tricomas piliformes en la cara adaxial. En ambas caras escasísimos tricomas escutiformes. Estomas no hundidos, con un tamaño promedio de 36,6x28,4 um *Lomatia hirsuta*.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARRERA, E.

- 1981 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Polypodium* L. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 38:21-28, 18 figs.

BARRERA, E. e I. MEZA

- 1979 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Maytenus* Mol. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 35:31-39, 15 figs.

- 1982 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Schinus* L. (Anacardiaceae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 39:29-36.

BARTHOLOTT, W.

- 1981 Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. Nord. Jour. of Bot. 1 (3): 345-356.

FUENTES, F.

- 1933 Revisiones de la Flora Chilena: Familia Proteáceas. Rev. Chil. Hist. Nat., 37:248-255.

GAY, C.

- 1849 Historia Física y Política de Chile. Bot. 5:304-313.

GILL, L. & Y.Y. KARATELA

- 1982 Epidermal structure and stomatal ontogeny in some Nigerian Cucurbitaceae. Willdenowia 12(2): 302-310.

GRANDJOT, C.

- 1937 *Orites*, cuarto género de Proteáceas Chilenas. Rev. Chil. Hist. Nat. 41:231-236.

LOOSER, G.

- 1933 Las Proteáceas Chilenas. La Farmacia Chilena, Santiago, 8:1-19.

CUADRO 1

Caracteres Morfométricos de la Epidermis Foliar de las Proteáceas Chilenas

Variables	Medidas	Embothrium coccineum	Ceyuina avellana	Lomatia dentata	Lomatia ferruginea	Lomatia hirsuta	Onites myrtilloidea
Cara Adaxial							
Células interreticulares	Longitud (um) 61 Ancho (um) 38,5	(30,5-103) (27,6-71)	26 17,4	34,9 (11,6-36,3) 25 (11,6-29)	37,5 (21,8-55,1) 26,4 (14,5-43,5)	45,4 (29-72,5) 30,2 (17,4-45)	28,3 (20,3-42,1) 20,5 (11,6-29)
Células epinérvicas	Longitud (um) 78,3 Ancho (um) 23,3	(30,5-124,7) (14-31,9)	18,1 14,4	33 (10,2-30,5) 22,2 (7,3-31,9)	31,7 (16-50,8) 18,7 (11,6-27,6)	38,9 (21,8-60,9) 21,1 (14,5-31,9)	22,1 (13,1-36,3) 17,6 (14,5-24,7)
Tricomas escutiformes	Densidad/mm ²		3,7	14	1-2		1-2
Cara Abaxial							
Células interreticulares	Longitud (um) 50,3 Ancho (um) 28,5	(27,6-101,5) (11,6-65,3)	29,8 17,1	32,7 (13-52,2) 21,8 (8,7-30,5)	32,3 (16-47,9) 22,2 (11,6-34,8)	42,1 (26,1-63,8) 25,6 (14,5-34,8)	33,2 (20,3-58) 22,4 (10,2-34,8)
Células epinérvicas	Longitud (um) 66,4 Ancho (um) 21,9	(36,3-127,6) (14,5-42)	27 16,3	51,4 (17,4-55,1) 18 (8,7-23,2)	35 (16-79,8) 15,7 (11,6-21,8)	53,8 (27,6-97,2) 17,4 (13,1-24,7)	34,3 (20,3-59,5) 18,6 (11,6-29)
Estomas	Longitud (um) 33,1 Ancho (um) 25,5 Densidad/mm ² 135	(26,1-39,2) (21,8-36,3) (62,5-181,3)	34,2 23,7 155,5	27,2 (29-43,5) 21,1 (17,4-29) 116 (112,5-187,5)	27,2 (21,8-36,3) 21,6 (17,4-26) 157,6 (87,5-200)	36,6 (27,6-46,4) 26,4 (21,8-37,7) 107,6 (13,1-181,3)	30,8 (23,2-36,3) 27,2 (18,9-31,9) 148 (112,5-181,3)
Tricomas piliformes	Longitud (um) Ancho (um) Densidad/mm ²			199,9 (94,3-304,5) 23,8 (17,4-36,3) 25 (0-112,5)	257,4 (113,1-398,8) 22,5 (18,9-27,6) 68,1 (12,5-150)		
Tricomas escutiformes	Densidad/mm ²		9				

METCALFE, C.R. y CHALK, L.

1979 *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. 1. Clarendon Press. Oxford.

MITCHELL, R.S.

1971 Comparative leaf structure of aquatic *Polygonum* species. *Amer. Jour. of Bot.* 58 (4): 342-360.

RODRIGUEZ, R., MATTHEI, O. y M. QUEZADA

1983 *Flora Arbórea de Chile*. Edit. de la Univ. de Concepción - Chile.

STACE, C.A.

1965 Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist. Bot.)* 4:1-78.

THEOBALD, W.L., KRAHULIK, J.L. & R.C. ROLLINS

1979 Trichome description and classifications. In: Metcalfe, C. & Chalk, L. 1979 *Anatomy of the Dicotyledons*, (2 ed) Vol. 1:40-53.

VAN COTTHEM, W.R.J.

1970 A classification of stomatal types. *Bot. Linn. Soc.*, 63:235-246.

WILKINSON, H.P.

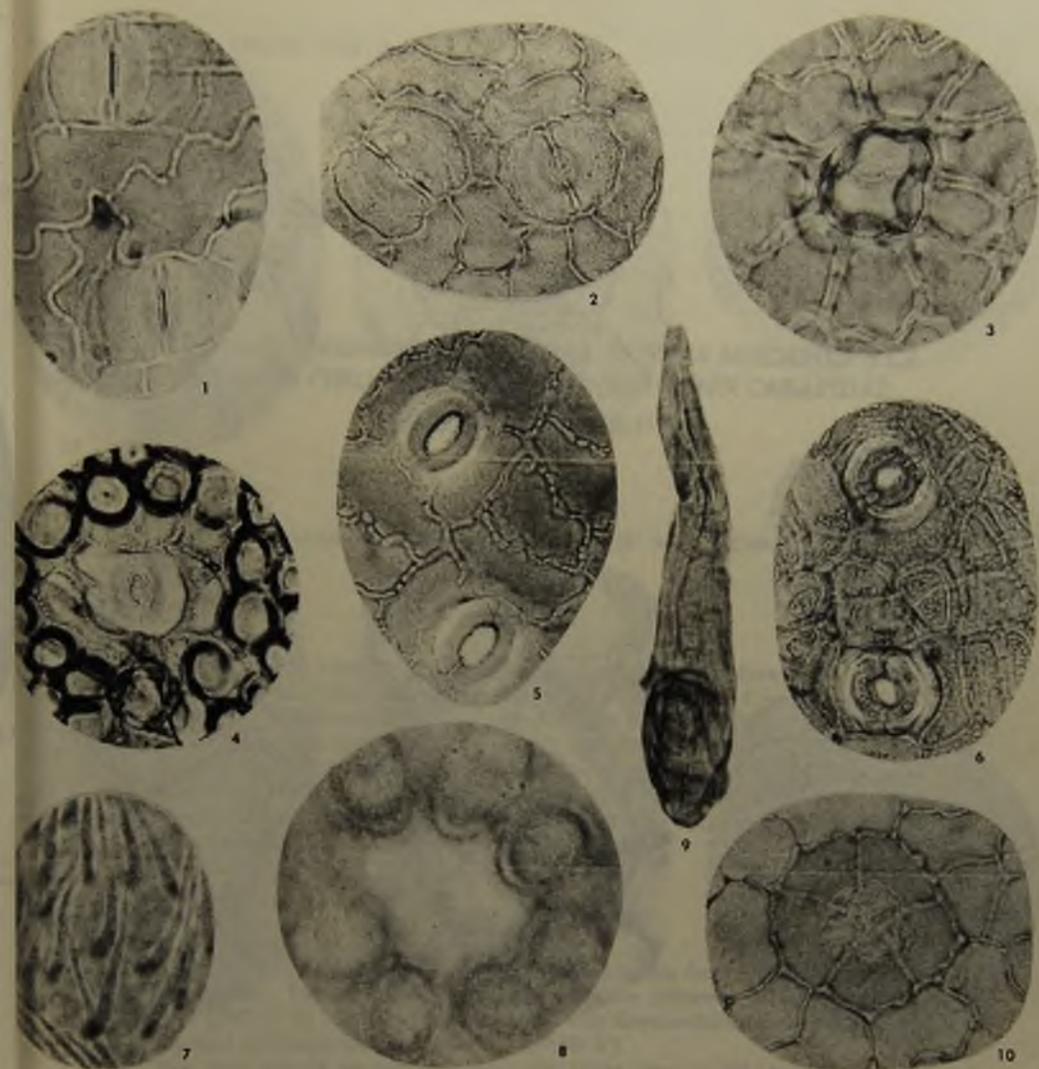
1979 The plant surface. In: Metcalfe, C. & Chalk, L. 1979 *Anatomy of the Dicotyledons*, (2 ed) Vol. 1:97-165.

Manuscrito recibido en Julio de 1986.



Figs. 18-23. Hojas de las Proteáceas chilenas, figs. 18-22, trazo = 1 cm;
fig. 23, trazo = 0,5 cm.

- 18. *Embothrium coccineum*, SGO 78370.
- 19. *Gevuina avellana*, SGO 78909.
- 20. *Lomatia dentata*, SGO 47663.
- 21. *Lomatia ferruginea*, SGO 70390.
- 22. *Lomatia hirsuta*, SGO 70397.
- 23. *Orites myrtoidea*, SGO 47685.

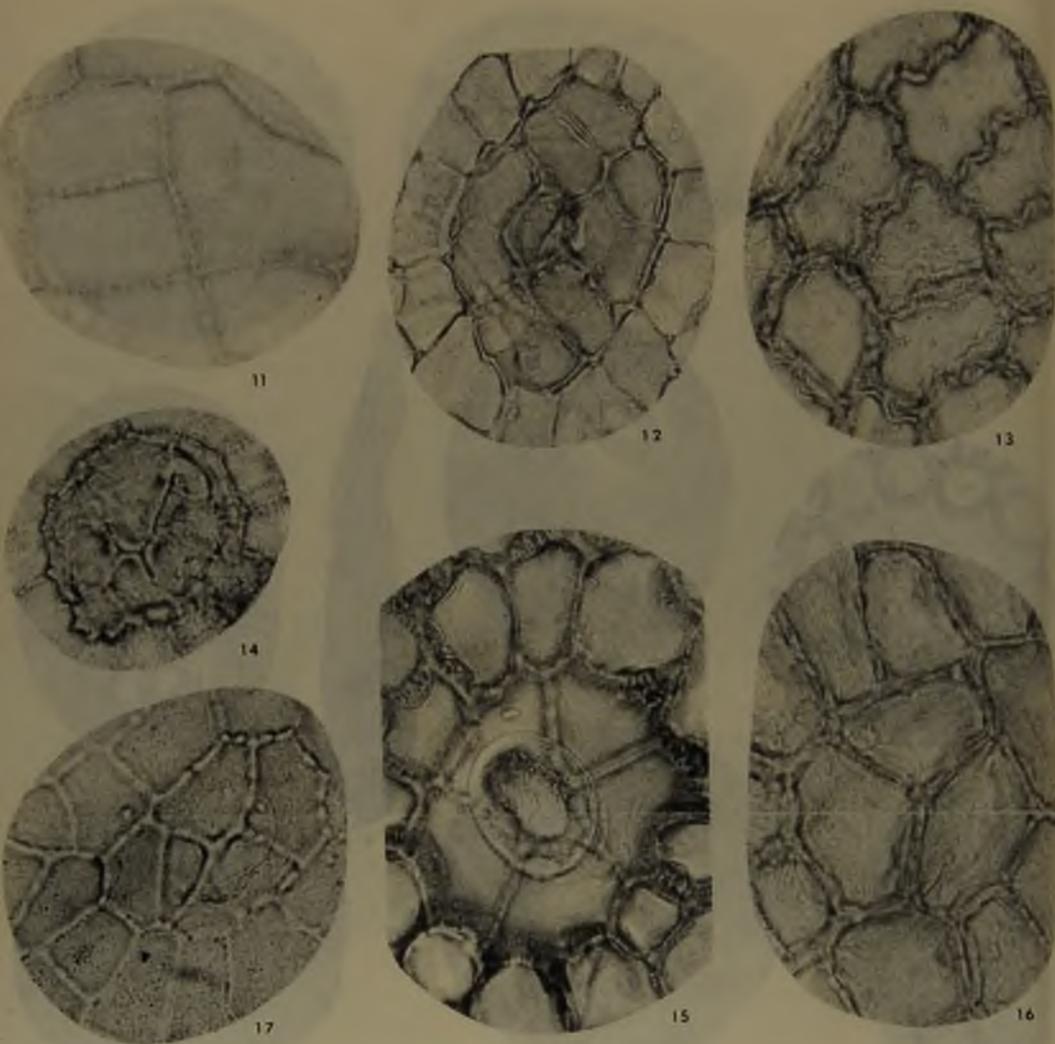


Figs. 1-6. Estomas y células epidérmicas, cara abaxial, 500x

1. *Embothrium coccineum*, SGO pm. Fan. 423
2. *Gevuina avellana*, SGO pm. Fan. 392.
3. *Lomatia dentata*, SGO pm. Fan. 384
4. *Lomatia ferruginea*, SGO pm. Fan. 461
5. *Lomatia hirsuta*, SGO pm. Fan. 445
6. *Orites myrtoidea*, SGO pm. Fan. 476

Figs. 7-10. Papilas y tricomas, cara abaxial.

7. y 8. *Lomatia ferruginea*, 7. tricoma piliforme, 100x,
SGO pm. Fan. 459; 8. papila, 800x, SGO pm. Fan. 463
9. *Lomatia dentata*, tricoma piliforme, 500x, SGO pm. Fan. 455.
10. *Gevuina avellana*, tricoma escutiforme, 500x, SGO pm. Fan. 392.



Figs. 11-17. Células epidérmicas y tricomas escutiformes, cara adaxial, 500x.

11. *Embothrium coccineum*, células epidérmicas, SGO pm. Fan. 428.
12. *Gevuina avellana*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 416.
13. y 14. *Lomatia dentata*, 13. células epidérmicas, SGO pm. Fan. 412; 14. tricoma escutiforme, SGO pm. Fan. 458.
15. *Lomatia ferruginea*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 467.
16. *Lomatia hirsuta*, células epidérmicas, SGO pm. Fan. 443.
17. *Orites myrtoidea*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 440.