

Caracteres epidérmicos foliares de valor diagnóstico en la identificación de plantas leñosas del Chaco occidental

Rosati, Victoria R

RESUMEN

Se describen y se ilustran las estructuras de la epidermis foliar de 36 especies de plantas leñosas presentes en el Chaco occidental argentino (provincia de Salta), incluyendo una clave para la identificación de fragmentos de hojas que se encuentran en las heces y en el contenido estomacal y ruminal de animales. Los principales caracteres utilizados para la identificación fueron la pared de las células epidérmicas propiamente dichas, tricomas, estomas y ornamentación de la cutícula.

Palabras clave: epidermis foliar - plantas leñosas - Chaco occidental.

ABSTRACT

An illustrated description of the leaf epidermics of 36 woody species present in the Western Chaco of Argentina (Salta Province) is presented, it includes a key for identification of leaf fragments in faeces and in the stomach and ruminal contents of herbivores. Main characters used for identification of plant fragments were cell walls, trichomes, stomates and cuticular ornamentation

Victoria R. Rosati, Centro de Zoología Aplicada. CC 122 - 5.000 Córdoba - Argentina

INTRODUCCION

Los tejidos de las plantas poseen estructuras identificables que usualmente varían marcadamente entre las diferentes especies en lo que se refiere al tamaño relativo, forma y abundancia (Hansen *et al.*, 1978). Entre estos tejidos, la epidermis foliar tiene un importante valor taxonómico para la identificación y clasificación de géneros y especies (Metcalf y Chalk, 1950; Metcalfe, 1960, Johnson *et al.*, 1983).

Fragmentos de hojas constituidos por células con paredes engrosadas, tales como los de la epidermis, resisten a los procesos de masticación y digestión de

los animales (Hansen, 1971; Stewart, 1967), y pueden ser identificados en las heces y en el contenido estomacal. Uno de los métodos comúnmente empleados en la identificación de plantas consumidas por herbívoros se basa en la técnica microhistológica descrita por Baumgartner y Martin (1939) y redefinida por Dusi (1949). La aplicación de esta técnica requiere el conocimiento previo de las características epidérmicas de las plantas presentes en el área de alimentación del animal en estudio.

En este trabajo se describen las estructuras de la epidermis foliar de valor diagnóstico para la identificación de 36 especies de plantas leñosas presentes en

la región chaqueña occidental y se confecciona una clave dicotómica con dichas estructuras.

MATERIAL Y METODOS

Las plantas analizadas en este trabajo provienen de los establecimientos Campos del Norte S.A. y Salta Forestal, ubicados en los alrededores de la localidad de Joaquín V. González, departamento Anta, provincia de Salta (25° 05'S, 64° 10'W). El área se encuentra ubicada en el distrito occidental de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña (Cabrera, 1976). Información complementaria sobre la región puede encontrarse en Morello y Saravia Toledo (1959), Morello y Adámoli (1974).

Se recolectaron y herborizaron hojas frescas de las siguientes especies de plantas leñosas, pertenecientes a las familias mencionadas a continuación por orden alfabético:

ACHATOCARPACEAE: *Achatocarpus praecox*

ANACARDIACEAE: *Schinopsis quebracho-colorado*

APOCINACEAE: *Aspidosperma quebracho-blanco*, *Aspidosperma triternatum*, *Vallesia glabra*

BIGNONIACEAE: *Tabebuia nodosa*

CAPPARACEAE: *Capparis atamisquea*, *Capparis retusa*, *Capparis salicifolia*, *Capparis speciosa*, *Capparis tweediana*

CELASTRACEAE: *Maytenus spinosa*, *Maytenus vitis-idaea*

FABACEAE: *Acacia furcatispina*, *Acacia praecox*, *Caesalpinia paraguariensis*, *Caesalpinia stuckertii*, *Cercidium praecox*, *Geoffroea decorticans*, *Desmanthus virgatus*, *Mimosa detinens*, *Mimozyanthus carinatus*, *Prosopis alba*, *Prosopis elata*, *Prosopis nigra*, *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis torquata*

NYCTAGINACEAE: *Bougainvillea campanulata*

OLACACEAE: *Ximenia americana*

POLYGONACEAE: *Ruprechtia triflora*

SIMAROUBACEAE: *Castela coccinea*

ULMACEAE: *Celtis pallida*

VERBENACEAE: *Aloysia gratissima*

RHAMNACEAE: *Ziziphus mistol*

ZYGOPHYLLACEAE: *Bulnesia foliosa*, *Bulnesia sarmientoi*, *Porlieria microphylla*

Las hojas se hidrataron hirviéndolas en agua durante 10 minutos y se diafanizaron siguiendo la técnica de Dizzeo de Strittmater (1973). El material fue luego triturado en licuadora, tamizado a través de una malla de 1 mm, teñido con safranina al 1% y montado en gelatina glicerada. Se utilizó la técnica de hojas trituradas, debido a que de esta manera se obtiene un material que simula los fragmentos que luego se encontrarán en las muestras provenientes de heces, estómago o rumen (Johnson *et al.*, 1933). Por esta razón

en este trabajo se describen los tipos de fragmentos sin hacer referencia a si corresponden a epidermis inferior o superior.

En la descripción de la epidermis de las especies analizadas se utilizó la terminología y criterios sugeridos por Metcalfe y Chalk (1979). Los caracteres analizados fueron: la pared de las células epidérmicas propiamente dichas, presencia o ausencia de tricomas y estomas, tipo y características de tricomas y estomas, ornamentación de la cutícula, presencia de drusas, reacción de la epidermis a la coloración con safranina y medidas de los estomas, aunque éstas deben ser tomadas sólo como dato orientativo debido a la alta variabilidad que presentan (Johnson *et al.*, 1983). Cuando una especie presentó fragmentos muy diferentes, entre los cuales no se encontró un carácter diagnóstico en común, tuvo doble entrada en la clave. La reacción del tejido a la coloración con safranina y la presencia de drusas se señaló cuando presentaban importancia diagnóstica. La mayor parte de las ilustraciones se realizaron a una misma escala, con el objeto de permitir comparaciones relativas. Las células oclusivas de los estomas se esquematizaron con trazo punteado cuando se encontraban por debajo del nivel de las otras células epidérmicas. La ornamentación de la cutícula se esquematizó sólo en la pared celular de los tricomas para evitar la pérdida de nitidez de los esquemas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Achatocarpus praecox (palo tinta) (Fig. 1A, B)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Paredes anticlinales de las células epidérmicas ligeramente curvadas y delgadas y pared externa aplanada. Cutícula tenuemente granulada. Tricomas simples, no glandulares, uni o pluricelulares uniseriados con pared finamente estriada en su base. Estomas anomocíticos hundidos en la epidermis (31-44 µm). Presencia de drusas.

Schinopsis quebracho-colorado (quebracho Colorado) (Fig. 1C, D).

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales ligeramente curvadas y pared externa aplanada. Cutícula gruesa con estrías longitudinales bien marcadas. Tricomas glandulares y no glandulares (Fig. 1C), uniformemente distribuidos. Los tricomas glandulares son pluricelulares, con una célula del pie cilíndrica y la cabeza pluricelular biseriada. Los no glandulares, son unicelulares, simples, con pared gruesa, generalmente lisa o levemente verrugosa, con células anexas dispuestas en forma de roseta basal y con paredes radiales generalmente engrosadas.

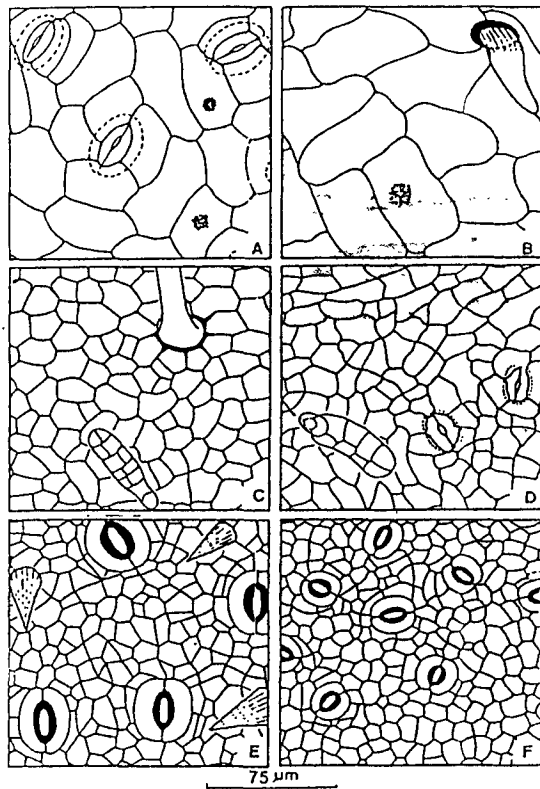


Figura 1: Epidermis foliar. **A-B:** *Achatocarpus praecox*; **C-D:** *Schinopsis quebracho-colorado*; **E:** *Aspidosperma quebracho-blanco*; **F:** *Aspidosperma triternatum*.

das. Estomas (18-29 μm) anomocíticos, distribuidos uniformemente o a lo largo de la nervadura principal, en este caso con el eje mayor perpendicular u oblicuo a la misma. Los estomas están ligeramente hundidos en la epidermis y en las células que los rodean las estrías cuticulares están dispuestas en forma radial.

Género *Aspidosperma*

Ambas especies analizadas presentan células epidérmicas con paredes anticlinales rectas o ligeramente curvadas y pared externa aplanada; estomas ciclo-cíticos, con reborde cuticular externo engrosado, distribuidos uniformemente y ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas

Aspidosperma quebracho-blanco (quebracho blanco) (Fig 1E)

Un solo tipo de fragmentos. Paredes anticlinales de las células epidérmicas de mediano espesor. Cutícula finamente granulada. Abundantes tricomas simples,

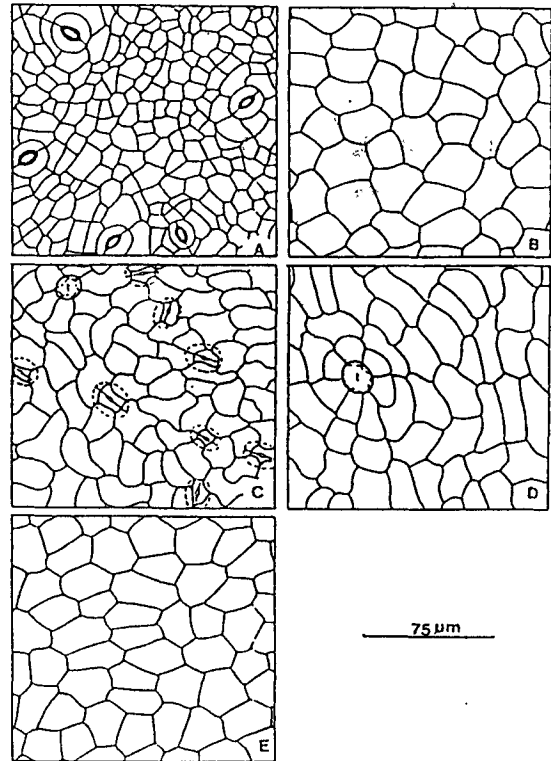


Figura 2: Epidermis foliar. **A-B:** *Vallesia glabra*; **C-D:** *Tabebuia nodosa*, **t:** célula basal del tricoma escamoso; **E:** *Capparis atamisquea*.

unicelulares, cortos y rígidos, con pared celular gruesa estriada en la base y el resto tenuemente granulada, distribuidos uniformemente, perpendiculares a la superficie foliar. Los estomas miden entre 31 y 45 μm .

Aspidosperma triternatum (quebracho negro) (Fig. 1F)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Se distingue de *A. quebracho-blanco* principalmente por la ausencia de tricomas, y además, por las células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas, cutícula con estrías longitudinales y estomas de menor tamaño (20-30 μm).

Vallesia glabra (ancoche) (Fig. 2A, B)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales ligeramente curvadas y pared externa aplanada. La cutícula se colorea poco con la safranina y está ornamentada generalmente con

finas estrías longitudinales, excepto, en las células que rodean a los estomas, en donde están bien marcadas y se disponen perpendiculares al eje mayor del estoma. Ausencia de tricomas. Estomas anomocíticos (16-34 μm), con reborde cuticular externo grueso que se tiñe intensamente, ubicados en el mismo nivel que las restantes células epidérmicas y distribuidos al azar

Tabebuia nodosa (palo cruz) (Fig. 2C, D)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Paredes anticlinales de las células epidérmicas curvadas y pared externa aplanada. La cutícula es generalmente lisa, excepto en las células que rodean a los estomas y tricomas, en donde hay estrías transversales al eje mayor del estoma, o dispuestas radialmente en las células anexas de los tricomas. Los tricomas son no glandulares, escamosos, sésiles, de forma peltada circular y de contorno regular (Fig. 11A), con células anexas dispuestas en forma de roseta basal, distribuidos irregularmente. Estomas (17-29 μm) anomocíticos hundidos en la epidermis.

Género *Capparis*

Se estudiaron cinco especies de este género en las que no se encontró un carácter diferencial común a todas.

Capparis atamisquea (atamisqui) (Fig. 2E)

Dos tipos de fragmentos, bien diferenciados. Células epidérmicas de mediano espesor, de contorno generalmente recto a ligeramente curvado y pared externa aplanada. Cutícula reticulada. Un tipo de fragmento se caracteriza por la ausencia de estomas y de indumento. El otro se identifica fácilmente por los abundantes tricomas escamosos, sésiles, de forma peltada circular y de contorno irregular (Fig. 11B); los estomas, de tipo anomocítico, son difíciles de observar a causa de la gran densidad de tricomas.

Capparis retusa (sacha poroto) (Fig. 3A, B)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales de contorno recto a ligeramente curvado y pared externa aplanada. Cutícula con estrías profundas, orientadas al azar. Ausencia de tricomas. Los estomas están al mismo nivel que las restantes células epidérmicas y son de dos clases según sea su función: aeríferos o acuíferos (Fig. 3A). Los primeros se distribuyen uniformemente, miden entre 18 y 23 μm , son generalmente anomocíticos y anisocíticos, encontrándose también algunos tetracíticos, con un grueso anillo peristomático. Los acuíferos, de mayor tamaño, están sobre las nervaduras, no poseen anillo peristomático y las células que los rode-

an carecen de estrías.

Capparis salicifolia (Fig. 3C)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Cutícula reticulada. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas, rectas a ligeramente curvadas y pared externa aplanada. Abundantes tricomas distribuidos uniformemente, no glandulares, estrellados con pedicelo; los brazos son numerosos, están dispuestos en diferentes planos y no se colorean con la safranina. El pedicelo es largo, pluricelular, pluriseriado y se tiñe intensamente. Estomas (13-26 μm) anomocíticos, ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas.

Por los tricomas estrellados se puede confundir con *C. tweediana* pero se distingue de la misma por las células epidérmicas con paredes anticlinales rectas o ligeramente curvadas, por la cutícula reticulada y por el pedicelo pluricelular de los tricomas.

Capparis speciosa (sacha limón) (Fig. 3D)

Un solo tipo de fragmentos. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y curvas y pared externa aplanada. Cutícula, en general, densamente reticulada excepto en las células que rodean a los estomas, en donde hay estrías dispuestas en forma radial. Ausencia de tricomas. Estomas (26-36 μm) hundidos en la epidermis, tipo anomocítico. Presencia de estomas acuíferos.

Capparis tweediana (sacha membrillo) (Fig. 3E, F)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. La mayoría de las células epidérmicas con paredes anticlinales onduladas y pared externa aplanada. Cutícula con estrías muy marcadas, orientadas al azar. Tricomas pluricelulares, no glandulares, estrellados, con cinco a doce brazos (Fig. 11C), con pedicelo formado por una sola hilera de células, ubicados sobre las nervaduras. Estomas (15-20 μm) anomocíticos ligeramente hundidos en la epidermis.

Se diferencia de *C. salicifolia* por las células epidérmicas con paredes anticlinales onduladas, por las estrías de la cutícula muy marcadas y por los tricomas estrellados con pedicelo corto.

Género *Maytenus*

Las dos especies estudiadas de este género presentan un solo tipo de fragmentos, células epidérmicas de paredes anticlinales generalmente rectas, a veces ligeramente curvadas y pared externa aplanada y estomas ciclocíticos, ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas.

Maytenus spinosa (abreboca) (Fig. 4A)

Paredes anticlinales de las células epidérmicas

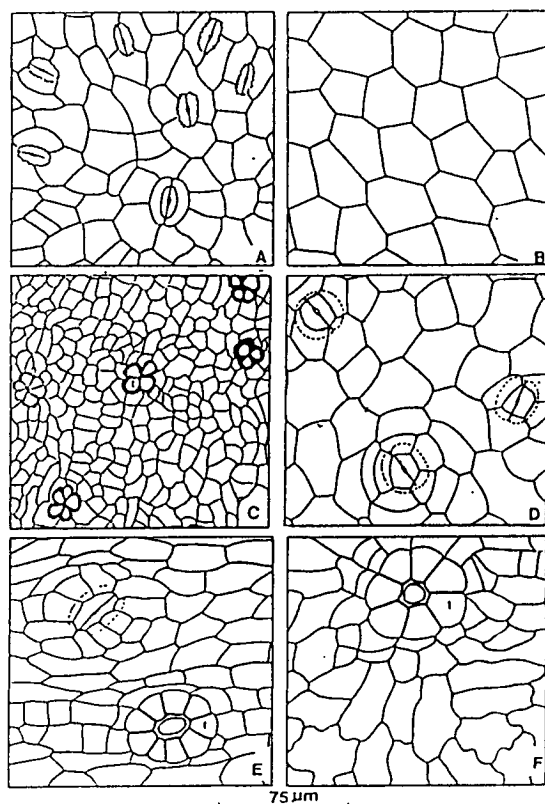


Figura 3: Epidermis foliar. **A-B:** *Capparis retusa*; **C:** *Capparis salicifolia*, **t:** células basales del tricoma estrellado; **D:** *Capparis speciosa*; **E-F:** *Capparis tweediana*, **t:** células basales del tricoma estrellado

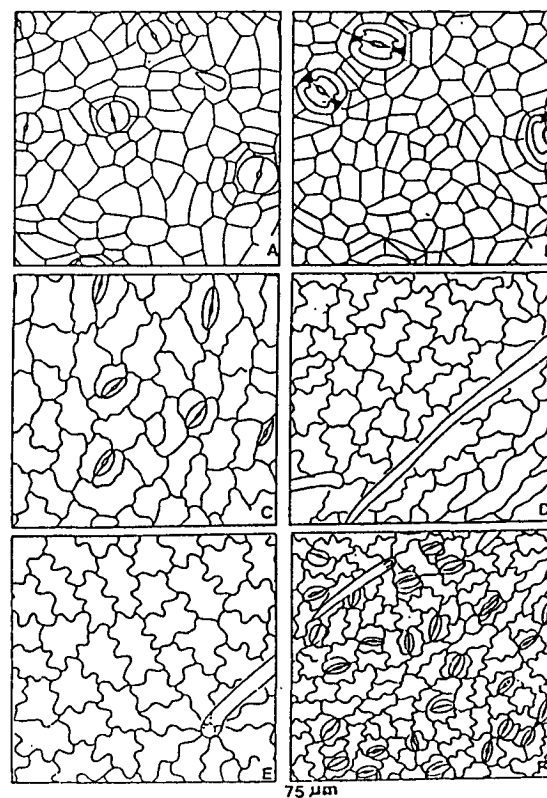


Figura 4: Epidermis foliar. **A:** *Maytenus spinosa*; **B:** *Maytenus vitis-idaea*; **C-D:** *Acacia furcatispina*; **E-F:** *Acacia praecox*.

delgadas. Cutícula con áreas adelgazadas. Tricomas simples, no glandulares, unicelulares, cortos y rígidos, distribuidos uniformemente. Los estomas miden entre 18 y 21 μm .

Maytenus vitis-idaea (carne gorda) (Fig. 4B)

Células epidérmicas con paredes anticlinales de espesor mediano. Cutícula lisa. Ausencia de tricomas. Los estomas miden entre 26 y 31 μm , tienen el reborde cuticular externo grueso y presentan en las áreas polares de la pared de las células oclusivas áreas adelgazadas y engrosamientos en forma de T.

Se diferencia de *M. spinosa* por la ausencia de tricomas y por los estomas con piezas polares en T.

Género *Acacia*

Las dos especies analizadas de este género tienen dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Se caracterizan por las células epidérmicas con paredes anticlinales lobula-

das, los tricomas simples, unicelulares, no glandulares, largos y delgados, de pared lisa y con células anexas dispuestas en forma radial y estomas paracíticos ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas.

Acacia furcatispina (teatín) (Fig. 4C, D)

Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y pared externa convexa, cutícula lisa, muy tenue, se tiñe suavemente con la safranina; tricomas escasos.

Acacia praecox (garabato) (Fig. 4E, F)

Se diferencia de *A. furcatispina* por las células epidérmicas con paredes anticlinales de mediano espesor y pared externa aplanada; cutícula con finas granulaciones dispuestas en hileras semejando estrías, se tiñe bien con la safranina, con excepción de las células subsidiarias de los estomas que no se colorean, abundantes tricomas.

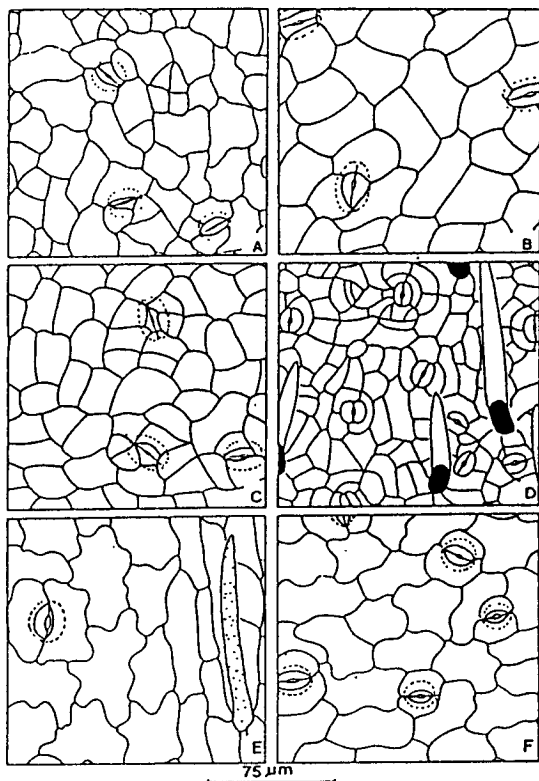


Figura 5: Epidermis foliar. **A:** *Caesalpinia paraguariensis*; **B:** *Caesalpinia stuckertii*; **C:** *Cercidium praecox*; **D:** *Geoffroea decorticans* **E - F:** *Desmanthus virgatus*

Género *Caesalpinia*

Las dos especies estudiadas de este género tienen células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y pared externa aplanada; cutícula muy tenue, se tiñe poco con la safranina; estomas anomocíticos hundidos en la epidermis; ausencia de tricomas.

Caesalpinia paraguariensis (guayacán) (fig. 5A)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Células epidérmicas irregulares, algunas con divisiones secundarias, con paredes anticlinales generalmente onduladas. Cutícula reticulada. Los estomas miden entre 15 y 20 µm.

Caesalpinia stuckertii (Fig. 5B)

Un solo tipo de fragmentos. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas a ligeramente curvadas. Cutícula finamente granulada. Los estomas miden entre 18 y 33 µm.

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales levemente curvadas y pared externa convexa. Epidermis muy tenue, se colorea poco con la safranina. Cutícula lisa. Estomas (21-29 µm), anomocíticos. Escasos tricomas simples, no glandulares, unicelulares ubicados en las nervaduras.

Se la distingue de las otras especies con células epidérmicas con pared externa convexa por la cutícula lisa y los estomas anomocíticos.

Geoffroea decorticans (chañar) (Fig. 5D)

Un solo tipo de fragmentos. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y de contorno recto a ligeramente curvado y pared externa aplanada. Cutícula lisa. Se identifica fácilmente por los tricomas, simples, no glandulares, bicelulares, con una célula basal cilíndrica, corta, que se tiñe más que el resto y una terminal alargada. Estomas (13-20 µm) anomocíticos ubicados al mismo nivel que las otras células epidérmicas.

Desmanthus virgatus (Fig. 5E, F)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas. Epidermis muy tenue, se tiñe poco con la safranina. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas, de contorno ondulado y pared externa aplanada. Cutícula lisa. Tricomas simples, no glandulares, unicelulares, con paredes suavemente granuladas o verrugosas, ubicados en el borde foliar (Fig. 5E). Estomas paracíticos, con una célula subsidiaria de mayor tamaño que la otra, distribuidos al azar y hundidos en la epidermis.

Mimosa detinens (sinqui) (Fig. 6A, B)

Dos tipos de fragmentos, diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas, los que se encuentran ubicados sobre la nervadura principal. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas a ligeramente curvadas y pared externa convexa. Cutícula tenuemente granulada. Tricomas generalmente bi o tricelulares, uniseriados, de pared finamente verrugosa (Fig. 6B). Estomas (15-18 µm) paracíticos, hundidos en la epidermis.

Se la distingue de las otras especies con células epidérmicas de pared externa convexa por la cutícula granulada.

Mimozyanthus carinatus (iscayante, lata) (Fig. 6C, D)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas, los que están ubicados en el borde de la hoja y sobre la nervadura principal. Células epidérmicas con paredes anticlinales curvadas y pared externa aplanada. Cutícula densamente

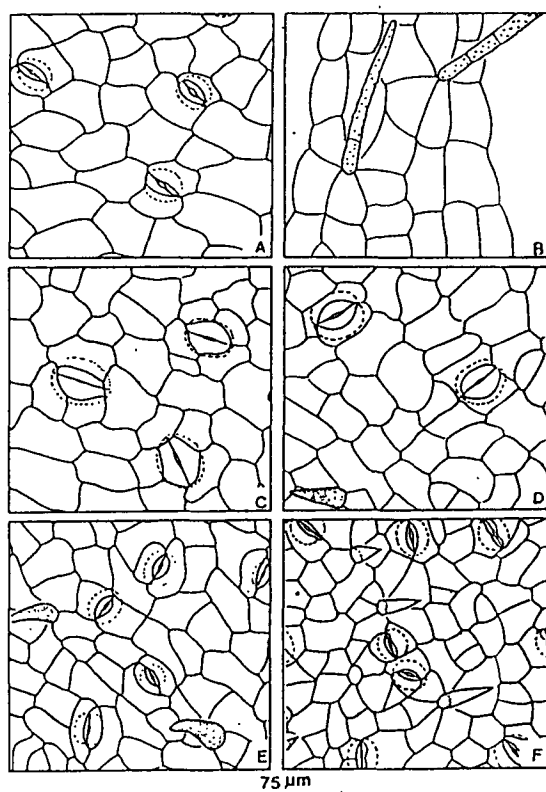


Figura 6: Epidermis foliar. **A-B:** *Mimosa detinens*; **C-D:** *Mimosyganthus carinatus*; **E:** *Prosopis alba*; **F:** *Prosopis elata*.

bicelulares cortos, con pared finamente verrugosa. Estomas (18-33 µm) paracíticos y estaurocíticos.

Por la cutícula densamente reticulada puede confundirse con *Bougainvillea campanulata* pero se diferencia principalmente porque las células epidérmicas no tienen pared externa convexa y los estomas son de tipo paracítico y estaurocítico.

Género *Prosopis*

Las cinco especies estudiadas de este género se caracterizan por las células epidérmicas de paredes anticlinales rectas a ligeramente curvadas; cutícula ornamentada y estomas paracíticos, hundidos en la epidermis. Con excepción de *P. ruscifolia*, que carece de indumento, el resto tiene tricomas, simples, no glandulares, unicelulares con la pared gruesa y generalmente ornamentada, perpendiculares a la superficie foliar y distribuidos uniformemente excepto en *P. torquata* en donde están en el margen de la hoja, razón por la cual esta última especie es la única que presenta dos tipos de fragmentos.

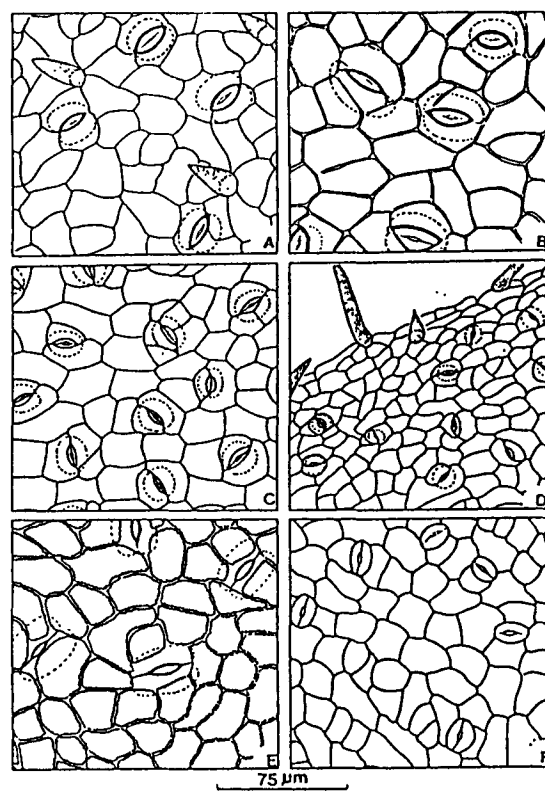


Figura 7: Epidermis foliar. **A:** *Prosopis nigra*; **B:** *Prosopis ruscifolia*; **C-D:** *Prosopis torquata*; **E:** *Bougainvillea campanulata*; **F:** *Ximenia americana*.

Prosopis alba (algarrobo blanco) (Fig. 6E)

Pared externa de las células epidérmicas aplanada. Cutícula suavemente reticulada. Tricomas con pared suavemente granulada. Contorno de las células oclusivas muy difícil de observar. Las células subsidiarias de los estomas no se tiñen con la safranina.

Prosopis elata (quiscataco) (Fig. 6F)

Pared externa de las células epidérmicas aplanada. Cutícula con estrías al azar, que no atraviesan los límites de cada célula. Tricomas cortos y rígidos, con pared celular lisa o tenuemente granulada. Estomas (18-21 µm) orientados al azar, excepto en la nervadura principal, en donde se disponen perpendiculares al eje longitudinal de la misma. Las células subsidiarias de los estomas no se tiñen con la safranina.

Prosopis nigra (algarrobo negro) (Fig. 7A)

Pared externa de las células epidérmicas aplanada. Cutícula con granulaciones, dispuestas en hileras semejando finas estrías paralelas. Tricomas cortos y

rígidos, ubicados perpendicularmente a la superficie foliar. Estomas (18-34 μm) con reborde cuticular externo grueso.

Prosopis ruscifolia (vinal) (Fig. 7B)

La epidermis se tiñe fuertemente con la safranina. Células epidérmicas con paredes anticlinales gruesas y pared externa aplanada. Cutícula con finas granulecillas que en las células subsidiarias de los estomas, se disponen radialmente en hileras semejando estrías. Ausencia de tricomas. Estomas (23-38 μm) con reborde cuticular externo grueso.

Prosopis torquata (quentitaco) (Fig. 7C, D)

Células epidérmicas con pared externa convexa y anticlinales delgadas. Cutícula finamente reticulada. Tricomas suavemente granulados, ubicados en los márgenes de la hoja (Fig. 7D). Los estomas miden entre 15 y 26 μm . Las células subsidiarias de los estomas no toman el color de la safranina.

Bougainvillea campanulata (Fig. 7E)

Dos tipos de fragmentos que difieren por la presencia o ausencia de estomas. Se caracteriza principalmente por las células epidérmicas con pared externa muy convexa y anticlinales curvadas y por la cutícula densamente reticulada la que al teñirse con la safranina toma color marrón claro. Ausencia de tricomas. Estomas (21-39 μm) anomocíticos, con reborde cuticular externo grueso, hundidos en la epidermis. El contorno de las células oclusivas es muy difícil de visualizar.

Ximenia americana (pata) (Fig. 7F)

Un solo tipo de fragmentos. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y curvadas y de pared externa aplanada. Cutícula lisa, se tiñe intensamente con la safranina, excepto en las células subsidiarias de los estomas. Ausencia de tricomas. Estomas (16-36 μm) anomocíticos, aunque también hay paracíticos, ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas.

Ruprechtia triflora (duraznillo rulo) (Fig. 8A, B)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas, de contorno ligeramente curvado y con pared externa aplanada. Cutícula lisa. Presencia de tricomas no glandulares y glandulares. Los primeros son simples, unicelulares a pluricelulares, ubicados sobre las nervaduras, con pared celular gruesa, ensanchada en la base, tenuemente granulada o lisa (Fig. 11D). Los glandulares están formados por una célula del pic, una del cuello y dos o más de la cabeza (Fig. 8A). Estomas generalmente cicloclíticos (21-34 μm), a veces anomocíticos,

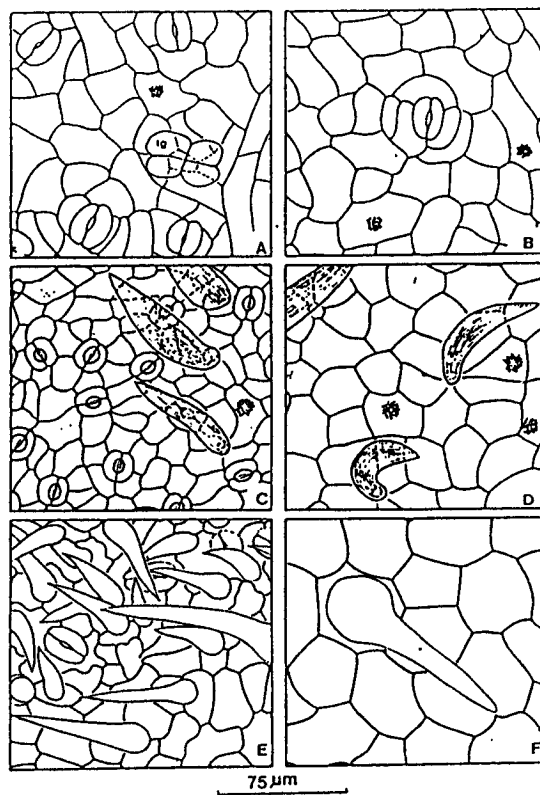


Figura 8: Epidermis foliar. **A-B:** *Ruprechtia triflora*; **C-D:** *Castela coccinea*; **E-F:** *Celtis pallida*.

con un número variable de células que los rodean, las cuales en algunos casos presentan divisiones secundarias. Los estomas están ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas.

Castela coccinea (meloncillo) (Fig. 8C, D)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de estomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales de mediano espesor, de contorno ligeramente curvado y pared externa aplanada. Cutícula lisa. Se identifica por los abundantes tricomas no glandulares, simples, unicelulares, curvados paralelamente a la superficie de la hoja, con pared celular delgada, engrosada en la base y finamente estriada; y por los estomas (18-26 μm) anomocíticos, ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas. Presencia de drusas.

Celtis pallida (talilla) (Fig. 8E, F)

Dos tipos de fragmentos bien diferenciados. Ambos presentan las siguientes características comu-

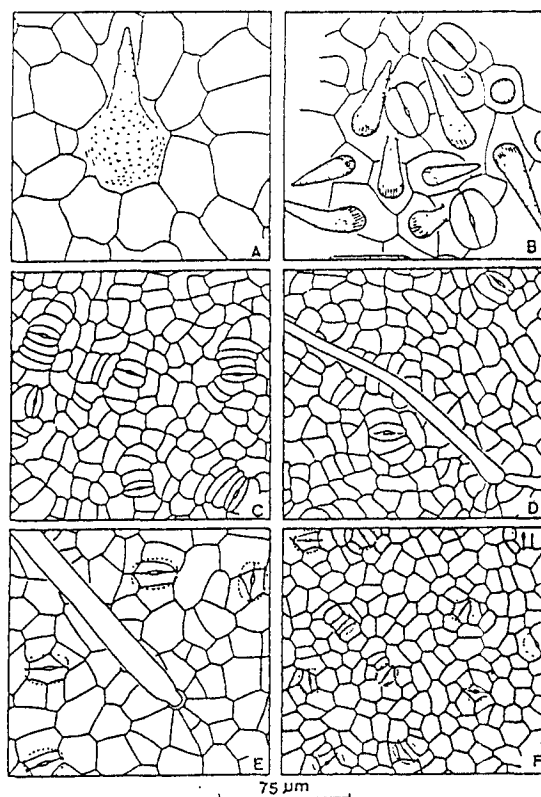


Figura 9: Epidermis foliar **A-B:** *Aloysia gratissima*; **C-D:** *Ziziphus mistol*; **E:** *Bulnesia foliosa*; **F:** *Bulnesia sarmientoi*.

nes: tricomas simples, unicelulares, no glandulares, con pared celular generalmente lisa, dispuestos perpendicularmente a la superficie foliar, distribuidos uniformemente y pared externa de las células epidérmica aplanada. Un tipo de fragmento se caracteriza por las paredes anticlinales de las células epidérmicas rectas a ligeramente curvadas y de mediano espesor, cutícula con estrías longitudinales muy marcadas, y tricomas ensanchados en su base, con células anexas en forma de roseta basal y ausencia de estomas. El otro, por las células epidérmicas de paredes anticlinales muy delgadas y ligeramente curvadas; cutícula de las células que rodean a los estomas con estrías perpendiculares al eje mayor del mismo, abundantes tricomas, sin células anexas; y estomas (18-29 µm) anomocíticos.

La epidermis de esta especie es muy parecida a la de *Aloysia gratissima*. Se la distingue principalmente por la falta de ornamentación de los tricomas y por la ausencia de tricomas glandulares

Aloysia gratissima (palo amarillo) (Fig. 9A, B)

Dos tipos de fragmentos bien diferentes. Uno se caracteriza por la ausencia de estomas, cutícula lisa, células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas, rectas a ligeramente curvadas y de pared externa aplanada y tricomas simples, no glandulares, con pared gruesa ornamentada con verrugas grandes dispuestas en hileras, rígidos y perpendiculares a la superficie foliar, hundidos en la epidermis, con células anexas que los cubren parcialmente (Fig. 11E). El otro, por las células epidérmicas con paredes anticlinales muy delgadas; cutícula tenue con estrías longitudinales; estomas (31-42 µm) anomocíticos ubicados al mismo nivel que las otras células epidérmicas; y abundantes tricomas glandulares y no glandulares. Los glandulares están formados por un pedicelo bicelular y una cabeza globosa, la que generalmente aparece rota. Los tricomas no glandulares son unicelulares, con paredes estriadas en la base y el resto muy verrugosas, y sin células anexas.

Los fragmentos epidérmicos de esta especie pueden confundirse con los de *C. pallida* pero se diferencian por la ornamentación de los tricomas no glandulares y la presencia de tricomas glandulares.

Ziziphus mistol (mistol) (Fig. 9C, D)

Dos tipos de fragmentos que se diferencian por la presencia o ausencia de tricomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y ligeramente curvadas y la pared externa aplanada. Cutícula con suaves estrías paralelas. Tricomas simples, no glandulares, unicelulares, de pared lisa, distribuidos sobre las nervaduras y con células anexas en forma de roseta basal. Estomas (15-28 µm) generalmente paracíticos, ubicados al mismo nivel que las otras células epidérmicas.

Género *Bulnesia*

Ambas especies estudiadas presentan los siguientes caracteres comunes: cutícula generalmente lisa; células epidérmicas con paredes anticlinales generalmente rectas, a veces ligeramente curvadas y de pared externa aplanada, estomas distribuidos uniformemente y ligeramente hundidos en la epidermis.

Bulnesia foliosa (palo jabón) (Fig. 9E)

Un solo tipo de fragmentos. Se caracteriza por los tricomas simples, no glandulares, unicelulares, flexibles, procumbentes, con pared lisa, uniformemente distribuidos y con células anexas con estrías radiales suavemente marcadas. Algunos tricomas tienen la pared delgada y lumen amplio, otros, pared gruesa y lumen estrecho. Paredes anticlinales de las células epidérmicas delgadas. Estomas (21-26 µm) tipo anomocítico.

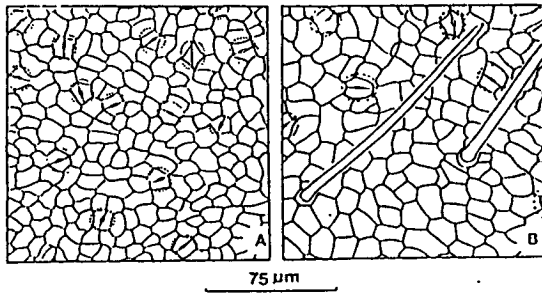


Figura 10: Epidermis foliar. A-B: *Portleria microphylla*.

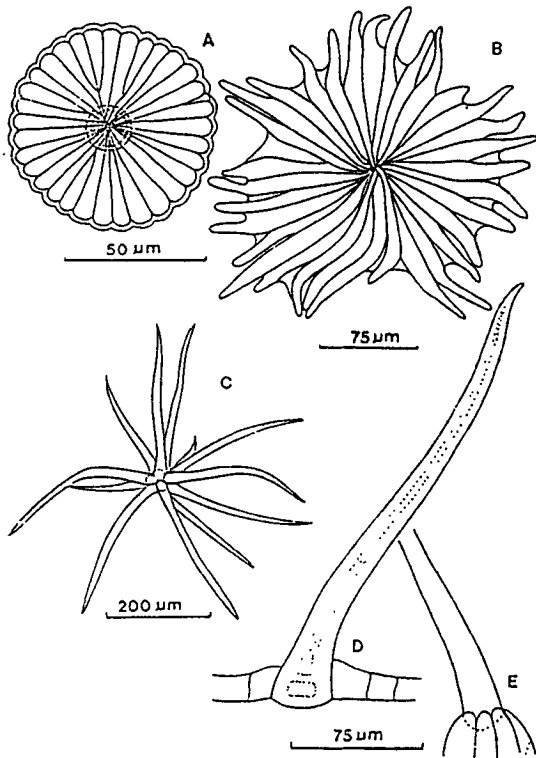


Figura 11: Tricomas A: Tricoma escamoso peltado, de contorno regular de *Tabebuia nodosa*; B: Tricoma escamoso peltado, de contorno irregular de *Capparis atamisquea*; C: Tricoma estrellado de *Capparis twædiana*; D: Tricoma simple pluricelular de *Ruprechtia triflora*; E: Tricoma simple, unicelular, con células anexas que lo cubren parcialmente de *Aloysia gratissima*

Bulnesia sarmientoi (palo santo) (Fig 9F)

Un solo tipo de fragmentos. Se diferencia de *B. foliosa* principalmente por la ausencia de tricomas. Estomas (18-23 µm) anomocíticos, a veces estauroci-

ticos y paredes anticlinales de las células epidérmicas de mediano espesor. Abundantes drusas pertenecientes al mesófilo pero que permanecen adheridas a la epidermis.

Portleria microphylla (palo cuchara) (Fig. 10A, B)

Dos tipos de fragmentos diferenciados por la presencia o ausencia de tricomas. Células epidérmicas con paredes anticlinales delgadas y contorno recto a ligeramente curvado y de pared externa aplanada. Cutícula lisa. Tricomas simples, unicelulares, no glandulares, largos y muy delgados, procumbentes, de pared lisa, con células anexas dispuestas en forma radial, distribuidos uniformemente. Estomas (13-20 µm) actinocíticos y anomocíticos, con áreas adelgazadas en la región polar, hundidos en la epidermis.

Clave dicotómica

- 1 - Contorno de la mayoría de las células epidérmicas recto a ligeramente curvado 2
- 1' - Contorno de la mayoría de las células epidérmicas ondulado a lobulado 45
- 2 - Con tricomas 3
- 2' - Sin tricomas 28
- 3 - Tricomas uniformemente distribuidos 4
- 3' - Tricomas sobre nervadura y/o borde foliar 23
- 4 - Tricomas ramificados 5
- 4' - Tricomas simples 7
- 5 - Tricomas estrellados con pedicelo

Capparis salicifolia

- 5' - Tricomas escamosos, peltados y sésiles 6
- 6 - Tricomas de contorno irregular. Cutícula reticulada.

Capparis atamisquea

- 6' - Tricomas de contorno regular. Cutícula lisa, excepto en las células que rodean a los tricomas y estomas, en donde es estriada

Tabebuia nodosa

- 7 - Tricomas no glandulares bicelulares con una célula basal corta que se tiñe más que la terminal larga y de forma aguzada

Geoffroea decorticans

- 7' - Tricomas no glandulares uni o pluricelulares 8
- 8 - Tricomas rígidos y dispuestos perpendicularmente a la superficie foliar 9
- 8' - Tricomas flexibles o dispuestos de forma paralela a la superficie foliar 21
- 9 - Ausencia de estomas 10
- 9' - Con estomas 13

- 10 - Cutícula lisa. Tricomas con pared muy verrugosa hundidos en la epidermis y cubiertos parcialmente por las células anexas
Aloysia gratissima
- 10' - Cutícula ornamentada. Tricomas con pared tenuemente ornamentada o lisa al mismo nivel que las otras células epidérmicas 11
- 11 - Cutícula granulada
Achatocarpus praecox
- 11' - Cutícula con estrías longitudinales 12
- 12 - La epidermis no se colorea con la safranina. Ausencia de tricomas glandulares
Celtis pallida
- 12' - La epidermis se colorea normalmente con la safranina. Presencia de tricomas glandulares
Schinopsis quebracho-colorado
- 13 - Estomas cicloclíticos 14
- 13' - Estomas de otros tipos 15
- 14 - Cutícula granulada. Estomas con reborde cuticular externo engrosado
Aspidosperma quebracho-blanco
- 14' - Cutícula con áreas adelgazadas. Estomas con reborde cuticular externo delgado
Maytenus spinosa
- 15 - Estomas paracíticos 16
- 15' - Estomas anomocíticos 18
- 16 - Cutícula con granulaciones dispuestas en hileras semejando finas estrías. Estomas con reborde cuticular externo grueso
Prosopis nigra
- 16' - Cutícula con otro tipo de ornamentación. Estomas con reborde cuticular externo delgado 17
- 17 - Cutícula con estrías al azar dentro de los límites de cada célula
Prosopis elata
- 17' - Cutícula suavemente reticulada
Prosopis alba
- 18 - Tricomas no glandulares con pared muy verrugosa y estriada en su base
Aloysia gratissima
- 18' - Tricomas no glandulares de pared lisa o tenuemente ornamentada 19
- 19 - Cutícula granulada
Achatocarpus praecox
- 19' - Cutícula estriada 20
- 20 - Células epidérmicas con paredes muy delgadas. No se tiñe con la safranina. Ausencia de tricomas glandulares. Tricomas no glandulares sin células anexas
Celtis pallida
- 20' - Células epidérmicas con paredes de mediano espesor. Se colorea bien con la safranina. Presencia de tricomas glandulares. Tricomas no glandulares con células anexas
Schinopsis quebracho-colorado
- 21 - Tricomas dispuestos en forma paralela a la superficie foliar con paredes finamente estriadas
Castela coccinea
- 21' - Tricomas flexibles con pared lisa 22
- 22 - Estomas con áreas polares adelgazadas
Porlieria microphylla
- 22' - Estomas con áreas polares sin adelgazamientos
Bulnesia foliosa
- 23 - Con tricomas glandulares
Ruprechtia triflora
- 23' - Sin tricomas glandulares 24
- 24 - Células epidérmicas con pared externa convexa 25
- 24' - Células epidérmicas con pared externa aplanada 27
- 25 - Cutícula lisa. Estomas anomocíticos
Cercidium praecox
- 25' - Cutícula ornamentada. Estomas paracíticos . 26
- 26 - Tricomas bi o tricelulares uniseriados con pared verrugosa
Mimosa detinens
- 26' - Tricomas unicelulares con pared suavemente granulada
Prosopis torquata
- 27 - Tricomas largos y flexibles con pared lisa. Cutícula con estrías longitudinales poco profundas
Ziziphus mistol
- 27' - Tricomas cortos y rígidos con pared finamente verrugosa. Cutícula densamente reticulada
Mimozyanthus carinatus
- 28 - Células epidérmicas con pared externa convexa 29
- 28' - Células epidérmicas con pared externa aplanada 32

- 29 - Estomas anomocíticos 30
- 29' - Estomas paracíticos 31
- 30 - Cutícula lisa, muy tenue, se tiñe poco con la safranina
- Cercidium praecox*
- 30' - Cutícula densamente reticulada, toma color marrón con la safranina
- Bougainvillea campanulata*
- 31 - Cutícula finamente reticulada. Las células subsidiarias de los estomas no se tiñen con la safranina
- Prosopis torquata*
- 31 - Cutícula granulada. Todas las células epidérmicas se tiñen uniformemente
- Mimosa detinens*
- 32 - Cutícula lisa 33
- 32' - Cutícula ornamentada 37
- 33 - Estomas con áreas polares adelgazadas 34
- 33' - Estomas sin adelgazamientos en las regiones polares 35
- 34 - Estomas cicloclíticos
- Maytenus vitis-idaea*
- 34' - Estomas anomocíticos y actinocíticos
- Portieria microphylla*
- 35 - Estomas hundidos en la epidermis
- Bulnesia sarmientoi*
- 35' - Estomas ubicados al mismo nivel que las restantes células epidérmicas 36
- 36 - Estomas generalmente anomocíticos con células subsidiarias que no se colorean
- Ximenia americana*
- 36' - Estomas generalmente cicloclíticos. Todas las células epidérmicas toman el color de la safranina
- Ruprechtia triflora*
- 37 - Cutícula estriada 38
- 37' - Cutícula con otro tipo de ornamentación 41
- 38 - Cutícula con estrías muy profundas orientadas al azar
- Capparis retusa*
- 38' - Cutícula con estrías longitudinales 39
- 39 - Cutícula muy tenue se colorea poco con la safranina, excepto en el reborde cuticular externo engrosado de los estomas que se tiñen intensamente
- Vallesia glabra*
- 39' - Cutícula se colorea bien con la safranina 40
- 40 - Estrías suavemente marcadas. Estomas paracíticos, hundidos en la epidermis
- Ziziphus mistol*
- 40' - Estrías muy marcadas. Con o sin estomas. Estomas cicloclíticos al mismo nivel que las otras células epidérmicas
- Aspidosperma triternatum*
- 41 - Sin estomas
- Capparis atamisquea*
- 41' - Con estomas 42
- 42 - Estomas anomocíticos 43
- 42' - Estomas paracíticos 44
- 43 - Cutícula gruesa, reticulada, se tiñe bien con la safranina
- Capparis speciosa*
- 43' - Cutícula tenue, suavemente granulada, se tiñe poco con la safranina
- Caesalpinia stuckertii*
- 44 - Cutícula densamente reticulada. Estomas con borde cuticular externo delgado
- Mimozyanthus carinatus*
- 44' - Cutícula finamente granulada. Estomas con borde cuticular externo engrosado
- Prosopis ruscifolia*
- 45 - Sin tricomas 46
- 45' - Con tricomas 47
- 46 - Cutícula reticulada
- Caesalpinia paraguariensis*
- 46' - Cutícula lisa
- Desmanthus virgatus*
- 47 - Con tricomas estrellados. Estomas anomocíticos
- Capparis tweediana*
- 47' - Con tricomas unicelulares. Estomas paracíticos 48
- 48 - Células epidérmicas con pared externa convexa
- Acacia furcatispina*
- 48' - Células epidérmicas con pared externa aplanada 49
- 49 - Cutícula con granulaciones dispuestas en hileras semejando estrías. Pared de los tricomas lisa
- Acacia praecox*
- 49' - Cutícula lisa. Pared de los tricomas ornamentada
- Desmanthus virgatus*

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. E.H. Bucher por su dirección y lectura crítica del manuscrito. Al Ing. C. Saravia Toledo por la colaboración en la identificación de plantas y facilitarme el acceso al área de estudio. A la Dra. E.T. Di Fulvio por su valiosa ayuda en los referente a la microanatomía foliar y sugerencias al manuscrito. Al Dr. H.A. Capurro por su asesoramiento técnico en las tareas de campo. Al Dr. M. Nores y a la Biol. M.M. Cerana por la lectura crítica del manuscrito. El trabajo fue realizado con el apoyo del CONICET (PID N° 3-908102185).

BIBLIOGRAFIA

- Baumgartner, L.L. y A.C. Martin, 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habit studies. *J. Wildl. Manage.* 3 (3): 266-268.
- Cabrera, A.L., 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Fascículo 1. Tomo 2. ed. Acme (Bs. As.).
- Dizzeo de Strttmatter, C.G., 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Arg. de Botánica* 15 (1): 126-129.
- Dusi, J.L., 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits. *J. Wildl. Manage.* 13 (3): 295-298.
- Hansen, R.M., 1971. Drawing of tissues of plant found in herbivore diet and in the litter of grasslands. *Tech. Rept. N° 70*, Colorado State Univ. 69 p.
- Hansen, R.M., T.M. Foppe, M.B. Gilbert, R.C. Clark y H.W. Reynolds, 1978. The microhistological analysis of faeces as an estimator of herbivory dietary. *Tech. Rept. Colo. State Univ.* 6 p.
- Johnson, M.K., H. Wofford y H.A. Pearson, 1983. Microhistological techniques for food habits analysis. *Research paper SO-199*. Unites State Dept. of Agric. For. Serv. 40 p.
- Metcalfe, C.R., 1960. *Anatomy of the monocotyledons, I Gramineae*. Oxford Univ. Press. London. 731 p.
- Metcalfe, C.R. y L. Chalk, 1950. *Anatomy of the dicotyledons*. 2 Vols. Clarendon Press, Oxford, England, 150 p.
- Metcalfe, C.R. y L. Chalk, 1979. *Anatomy of the dicotyledons*. Vol. 1 4 th. ed. Oxford Univ. Press. London 724 p.
- Morello, J. y J. Adamoli, 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco argentino. Segunda parte: Vegetación y ambiente de la provincia del Chaco. *Inst. Nac. Tec. Agrop. (Argentina), Serie Fitogeográfica*, 13.
- Morello, J. y C. Saravia Toledo, 1959. El bosque chaqueño I: Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. *Rev. Agro. del noroeste Arg.* 3: 5-8.
- Stewart, D.R.M., 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique for studying the food preferences of grazing herbivores. *J. Appl. Ecol.* 4: 83-111.