

EPIDERMIS FOLIAR Y VENACION EN GESNOUINIA ARBOREA (L. Fil) GAUDICH. (URTICACEAE).

ANA R. BARRY

Jardín Botánico Canario "Viera y Clavijo" del Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria

RESUMEN

Se presenta un estudio epidérmico de *Gesnouinia arborea* (L. fil.) Gaudich., especie única en el género y endémica de las Islas Canarias.

Son descritos caracteres de su estructura celular, morfología de estomas, y tipo de tricomas, en orden a conocer aspectos de valor diagnóstico para la especie tales como tipos de pelos enraizados, aparición de pelos glandulares sobre los cruces de venas y pluriestratificación de la epidermis inferior.

Es puesto de manifiesto su índice de adaptación al medio ecológico al presentar caracteres como la epidermis en empalizada, tamaño reducido y tipos de estomas, que se señalan como una especialización convergente con el resto de las especies dominantes en los bosques de la Laurisilva Macaronésica.

Se realiza por primera vez un estudio de su venación, comentándose la probable correlación entre el modelo de venación y su habitat.

SUMMARY

A study of the leaf epidermis of the monotypic Canarian endemic genus *Gesnouinia* is presented.

Cellular structure, stomata morphology, trichome types of the only species *G. arborea* (L. fil.) Gaudich are described and the diagnostic characters evaluated.

Leaf characters are considered in relation to the ecology of the species in the cloud-forests of the Canarian laurisilva.

Venation patterns are also studied and the relationship of these with the habitat commented upon.

CONTENIDO

Introducción	56
Material y Método	57

Caracteres Epidérmicos	57
Venación	62
Conclusiones	65
Agradecimientos	67
Referencias	67

INTRODUCCION

Dentro de la familia *Urticaceae*, en la tribu *Parietarieae*, se encuentra representado el género *Gesnouinia* Gaudich. Su única especie *G. arbórea* (L.fil.) Gaudich; endémica de las Islas Canarias, fue durante largo tiempo de dudosa posición taxonómica dentro de la familia.

En principio Linneo fil. (1781), la describió como *Urtica arbórea*. Posteriormente L' Heritier (1788) y Desfontaines (1829), la describieron como *Parietaria arbórea* y *Boehmeria arbórea* respectivamente. Finalmente fue revisada por Gaudichaud-Beaupré (1830), que consideró su posición taxonómica como nuevo género dentro de las *Urticaceae*.

Bigalke (1933), trabajando sobre aspectos exomórficos como cistolitos, cristales y pelos de las *Urticaceae*, por medio de espodogramas (hojas lentamente incineradas antes de montarlas para la observación microscópica), dividió a la familia en cinco grupos que corresponden a las tribus generalmente conocidas por los taxonomistas. Dentro de la tribu *Parietarieae*, con cistolitos en su mayoría redondos con protuberancias, y cristales arracimados, fue incluido el género *Gesnouinia* (Metcalf & Chalk, 1950). Esta inclusión del género en dicha tribu debe ser objeto de revisión ya que Bigalke (1933) no consideró para este caso los diferentes tipos de pelos.

La especie, de porte arbustivo, a veces arbóreo, presenta un habitat particular ligado exclusivamente a los bosques de la Laurisilva, con el cual presenta cierta analogía. Sin embargo la ubicación de la especie dentro de las Islas Canarias y ausente en el resto de la Macaronesia, hace pensar en la posibilidad de un período largo de adaptación muy localizado dentro del ecosistema, con probabilidades ancestrales que le separan del resto de sus congéneres.

La falta de datos anatómicos, no sólo acerca de la especie sino de sus relaciones con el medio, han sido los motivos para presentar aquí un breve resumen del estudio epidérmico foliar, sentando bases para unas posibles y más amplias discusiones.

MATERIAL Y METODO

Todo el material estudiado ha sido obtenido de plantas cultivadas en el Jardín Botánico "Viera y Clavijo".

El montaje de las pieles epidérmicas se realizó por raspado del mesofilo de hojas frescas, teñidas posteriormente con Hematoxilina de Delafield y montadas en glicerina al 50%. Cortes transversales de 15 μ m tanto de hojas, como nudos y preciosos, fueron obtenidos con un microtomo de rotación, teñidas con Bismarck brown-Alcian green (1:1), deshidratados con distintas series de alcoholes y montadas en bálsamo de Canadá.

Para el estudio de la venación, las hojas fueron hervidas en alcohol 96%, separándose la clorofila, y luego aclaradas sucesivamente con hidróxido sódico 5%, hipoclorito sódico comercial, e hidrato de cloral, sumergiéndose en pararosanilina por espacio de 24 horas para la posterior coloración.

La terminología usada par tricomas atendiendo tanto a su morfología como a su función, se ha basado en un reciente glosario de terminología de pelos de plantas de Willard W. Payne (1978). en el estudio de los tipos de estomas se atiende a la usual y conocida clasificación de Metcalfe & Chalk (1950). Para la descripción de la venación, la terminología usada fue basada en la clasificación de Leo J. Hickey (1973) para hojas maduras.

Los dibujos han sido realizados con la cámara lúcida, acompañándose de una escala de referencia, y las láminas de fotos han sido obtenidas con un microscopio Mini-Sem ISI. Todas las medidas han sido hechas sobre un promedio de 30 lecturas.

CARACTERES EPIDERMICOS

Superficie celular

Observaciones epidérmicas hechas en la zona media de hojas maduras, tanto en el haz como en el envés, revelan la presencia de un retículo de células de forma poligonal, predominando las formas pentagonal a exagonal sobre la superficie del haz (fig. 1, A), siendo más variables en el envés (fig. 1, B).

Las células, de considerable tamaño en el haz, apenas pierden su estructura sobre zonas de venas intersecundarias, alargándose ligeramente sobre venas mayores, con una alineación direccional sobre la vena, observándose más acusado en la superficie in-

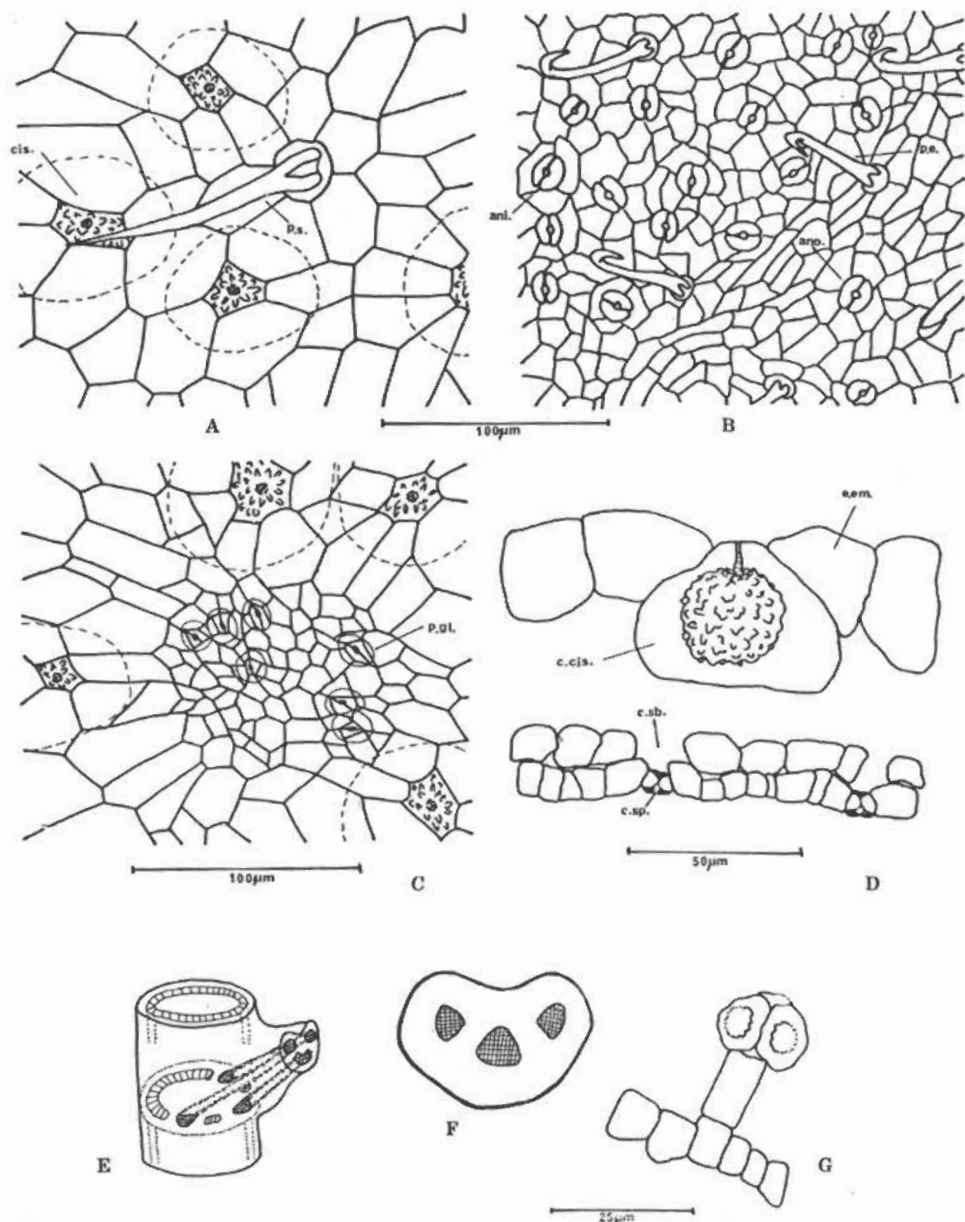


Figura 1.

G. arborea. A, superficie del haz, cis. = cistolito, p. s. = pelo simple. B, superficie del envés, ani. = estoma anisocítico, ano. = estoma anomocítico. C, pelos glandulares sobre cruce de vena, p. gl. = pelo glandular. D, S. T. de hoja, c. cis. = célula cistolítica, c. sb. = cámara subestomática, c. sp. = cámara supraestomática. E, nudo trilacunar con tres trazas. F, S. T. de peciolo. G, tricoma glandular capitado.

ferior donde las venas son prominentes. Las dimensiones varían notablemente en ambas superficies, oscilando de $(82)-60-(22) \times (40)-32-(20) \text{ } \mu\text{m}$ en el haz, y de $(32)-20-(12) \times (20)-12-(8) \text{ } \mu\text{m}$ en el envés.

En aquellas zonas donde las venas ramifican, algunas veces, las células decrecen en tamaño y se acumulan compactamente, dando lugar a un tipo de células modificadas de las cuales frecuentemente emergen los pelos de tipo glandular capitado (fig. 1,C).

Transversalmente, las células del haz se disponen en una empalizada de gran tamaño, ocupando aproximadamente un 25% del espesor de la lámina (fig. 1,D). Son células acuosas con una media en profundidad de 18-28 μm variando según las zonas.

Las células cistolíticas aparecen abundantemente bajo la capa superior (fig. 1,A). Muy desarrolladas en regiones cercanas a las venas mayores, afloran en la epidermis e interceptan el parénquima en empalizada en toda su profundidad (fig. 1,D). Contienen cistolitos pedunculados del lado epidérmico, de forma esferoidal con protuberancias, común en la tribu *Parietarieae* (Metcalf & Chalk, 1950).

La epidermis inferior es pluriestratificada doble, con espesores iguales de 8-10 μm cada capa, apareciendo la mayoría de las células de la capa externa modificadas a formar pelos y estomas, mientras la interna de forma más regular, presenta algunas células acuíferas, estando interceptada bajo los estomas para formar la cámara subestomática (fig. 1,D).

Cristales de oxalato cálcico dispersos o mayormente arracimados son muy comunes y característicos en la tribu *Parietarieae*.

Estomas

Confinados en la superficie inferior. Aparecen esporádicamente dispersos y numerosos en las áreas intercostales (fig. 1,B).

Los estomas maduros se presentan de dos tipos: anisocíticos, poseyendo dos células subsidiarias mayores, y una tercera más pequeña (fig. 1,B), y anomocíticos, con un número de cinco a seis células epidérmicas (fig. 1, B), son los más comunes.

No poseen cloroplastos. Las células guardas son típicamente reniformes adoptando una morfología de oval a oblongo, que aparecen teñidas fuertemente con Hematoxilina.

Sorprendentemente muestran un tamaño pequeño en relación a la media normal de las angiospermas (lám. 2, F), oscilando entre $(16)-12-(10) \times (14)-12-(8) \text{ } \mu\text{m}$, dato que ha sido hallado corre-

lacionando estomas abiertos y cerrados. Generalmente las células guardas tienen tendencia a aparearse en la forma circular (fig. 1, B).

Transversalmente aparecen en la capa más externa, en el mismo nivel epidérmico y sostenido por células subsidiarias mayores que las células guardas, con ligera tendencia a sobresalir entre ellas formando la cámara supraestomática o cavidad frontal del estoma (lám. 2, F). Las células guardas exhiben crestas externas con un espesamiento considerable respecto al lumen de las células (fig. 1, D).

Tricomas

Las hojas pubescentes de *G. arbórea*, presentan las dos variedades de pelos, glandular y aglandular, encontrados en la familia *Urticaceae* (Metcalf & Chalk, 1950), no presentando nunca emergencias urticantes subepidérmicas.

Ambos tienen el mismo origen epidérmico, observándoseles en ambas superficies. Presentan en su desarrollo células iniciales que se distinguen del resto de las epidérmicas por su naturaleza papilosa, que sufriendo o no divisiones posteriores originarán los distintos tipos de pelos. Los tipos observados son:

I Aglandulares

- 1 Unicelulares
 - (a) Simple
 - (b) Basilado
 - (c) Encorvado

II Glandulares

- 1 Capitado
 - (a) cabeza multicelular

Los tipos no glandulares son siempre unicelulares, constituidos por un sólo cuerpo piloso, afilado hacia el ápice en los pelos simples y basilados (lám. 1, A), o sufriendo incurvaciones apicales en aquellos pelos más pequeños o pelos encorvados (lám. 1, C), la pared celular abundantemente calcificada en la parte superior, comprime la cavidad protoplasmática, presentando en su cubierta cuticular, típicas papilas distribuidas irregularmente.

Generalmente los tricomas no se presentan con células basales accesorias, pero en algunos casos se observan provistos de seis a ocho células epidérmicas accesorias, circundando la base en orientación radial, con las paredes epidérmicas porales engrosadas.

Los pelos simples y encorvados son los más frecuentes, y su configuración basal como pelos enraizados se considera como carácter diagnóstico para el género. La forma de enraizamiento consiste en dos brazos, o rara vez tres, que emergen de un engrosamiento

de la pared celular, con un fuerte aplastamiento central que estrangula la comunicación protoplasmática permitiéndole movimientos articulados (lám. 1, B, D, F).

Los pelos simples han sido clasificados en tres modalidades según su tamaño y distribución. Entre los (520)-376-(464) *um*, aparecen muy largos y abundantes sobre las venas mayores (lám. 1, A, B); de (296-240)-(88) *um* dispersos sobre la superficie del haz y nervios menores; aquellos de menor tamaño, entre las (60)-50-(42) *um* aparecen numerosos por toda la nerviación (lám. 1, E, F). Los pelos encorvados típicos, se distribuyen en los espacios intercostales de la superficie del envés pudiendo aparecer también sobre venas mezclados con los pelos simples cortos, de tamaños similares a éstos y sin presentar papilas (lám. 1, C, D).

El pelo basilado, con crecimiento basípeto de ancho a bulboso (lám. 2, A), se eleva cónico o deprimido, pero muy largo hacia el ápice, encontrándose solo y esporádicamente en la superficie del envés. Su tamaño oscila entre (134)-100-(32) *um*.

Los pelos glandulares pertenecen a un sólo tipo de pelo glandular capitado con pedúnculo unicelular, cuyo pie lo forma una primera célula basal situada en el mismo nivel epidérmico, de menor tamaño que el resto y que emerge ligeramente entre dos células epidérmicas vecinas (fig. 1, G). Dicha célula sostiene a otra de dos o tres veces mayor que la primera y que forma el verdadero pedúnculo, sosteniendo a su vez la cabeza multicelular de tres a cuatro células crateriformes (fig. 1, G, lám. 2, B). La longitud total oscila entre (44)-36-(34) *um*.

Estos pelos bien pudieran funcionar como hidatodos glandulares o como hidatodos complejos asociados a un tejido secretor, ya que su localización es muy peculiar entre la masa compacta de células epidérmicas sobre los cruces de venas, y hacia los márgenes de hoja, siempre sobre unas cavidades glandulares subepidérmicas que se estructuran en dicho cruce, y que en hojas frescas se observan de color rojizo (fig. 1, C).

Cutícula

Las hojas no coriáceas de *Gernouinia* presentan un espesor cuticular muy débil, hecho que se encuentra contrarrestado con el grosor de sus capas celulares epidérmicas.

Generalmente, la capa cuticular cubre la superficie celular formando un reticulado irregular, prominente sobre la pared celular formando crestas intercelulares.

En el afloramiento de las células cistolíticas, la cutícula forma montículos de estriación radial (lám. 2, C).

El espesamiento de las crestas estomatales, frecuentemente es proporcional a la cantidad de ornamentación cuticular (Stace, 1965), casi siempre formada por estriaciones paralelas al estoma en número de dos a cuatro líneas estriadas en derredor (lám. 2, F).

Sobre tricomas la cutícula se presenta papilosa (lám. 1, A, B, E, F), estriándose en la base en dirección del enraizamiento (lám. 1, B, D).

VENACION

Las hojas simples, alternadas en filotaxia espiral, y largamente pecioladas de *Gesnounia*, presentan un modelo de venación pinnado camptodromoso, por la terminación no marginal de sus venas secundarias (fig. 2, A). La tendencia de estas venas secundarias a dirigirse hacia el ápice de forma casi paralela a la vena media, uniéndose a otras secundarias por intersecundarias, sitúan a la hoja en un tipo eucamptodromoso, con ligera evolución a brichidodromosa por las terminaciones arqueadas en los márgenes de la zona media de la hoja (fig. 2, A).

Introduciéndonos seguidamente en los órdenes de venación delimitados, no encontramos primeramente con una vena media primaria de espesor similar a sus laterales secundarias basales, que emergen desde el peciolo con una diversificación típica de nudo trilacunar de tres tazas independientes (3:3) (fig. 1, E), continuando los paquetes vasculares independientes en el peciolo (fig. 1, F). Esta independencia de los paquetes vasculares origina posteriormente el punto suprabasal de ramificación de las laterales secundarias basales (fig. 2, A) en forma muy similar a los tipos de hojas palmadas. Según Melville (1976), usando una clasificación de órdenes de venación atendiendo a su formación en el desarrollo de la hoja, quedaría incluida como palmato-pinnada, pero bajo este concepto sería más acertado considerarla como un tipo de hoja pinnado camptodromosa con tendencia hacia la palmado actinodromosa de Hickey.

La vena primaria originada directamente desde el peciolo, posee un curso estrecho, sin curvaturas notables. Su tamaño según Hickey está basado en la medida del cociente $vw/LW \times 100\%$ donde vw = ancho de la vena, y LW = ancho de la hoja, resultando una media de $0'1/4 \times 100\% = 3\%$ que es considerada robusta.

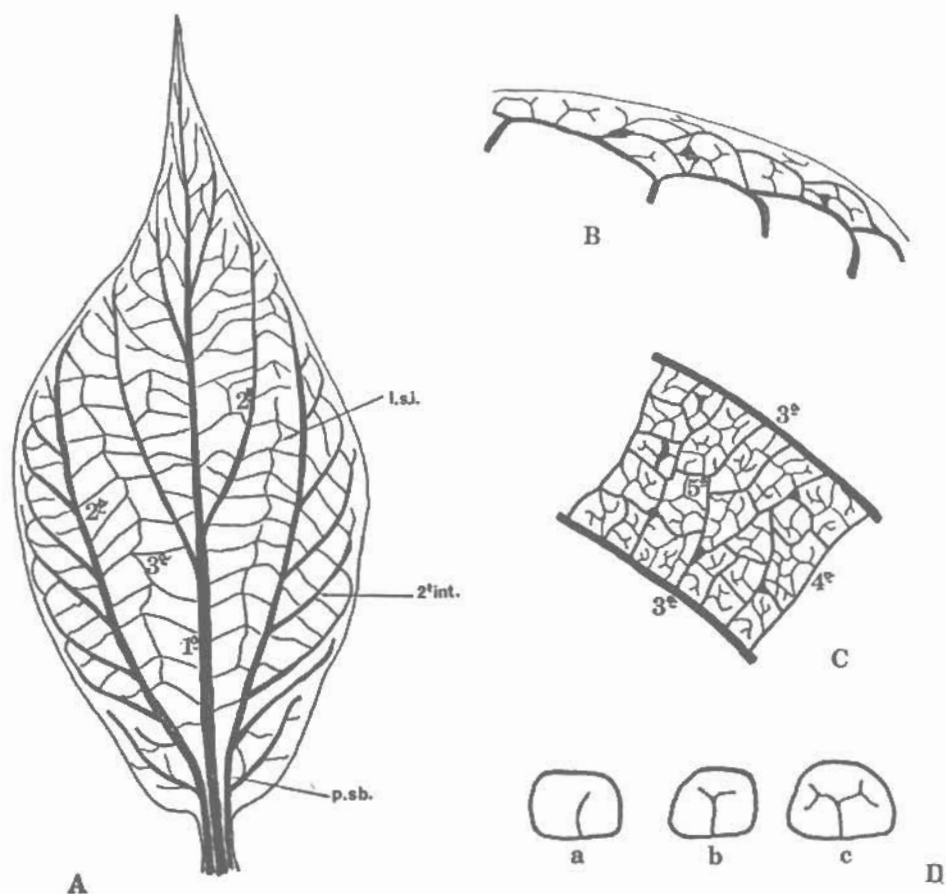


Figura 2

Venación en *G. arborea*. A, venas primarias, secundarias y terciarias, p. sb. = punto supra-basal, 2.º int. = vena secundaria intermedia, l. s. i. = línea sinuosa intersecundaria. B, venación marginal. C, más altos órdenes de venación con las ramificaciones traqueidales en los cruces de las venas cuaternarias. D, terminaciones libres de las venillas, a = simple, b = ramificada una vez, c = ramificada dos veces.

La venación secundaria incluye a las venas de próximo espesor inferior que surgen de la vena media (fig. 2, A). Estas venas van a poseer un notable espesor respecto a las próximas terciarias, y apenas se van a diferenciar de la primaria, sobre todo aquellas laterales basales. De estas últimas, ramifican exmedialmente nuevas venas secundarias que se dirigen al margen de la hoja (fig. 2, A), que podrían ser catalogadas como intermedias por su mediano espesor entre secundarias y terciarias.

La vena media sólo posee de tres a cuatro puntos de ramificación secundaria, surgiendo de ésta con ángulos de divergencia agudos estrecho no llegando a sobrepasar los 45°, manteniéndose

esta medida constante en todas las ramificaciones. El curso de las secundarias se curva uniformemente hacia el ápice donde se ramifican de forma irregular. De curso algo más recto son aquellas que ramifican exmedialmente de las secundarias basales hacia los márgenes, donde se observa la tendencia brochidodromosa a formar arcos con uniones superadyacentes en ángulos rectos, sin arcos secundarios ni vena intramarginal (fig. 2, A).

Las próximas venas en grosor más fino que surgen de las secundarias, así como los ramales de igual espesor desde las primarias, forman las venas terciarias (fig. 2, A). El ángulo de origen terciario sobre el lado admedial comparado con el exmedial opuesto supone un valor diagnóstico, cuyos rangos medidos pueden variar entre agudo, recto u obtuso para un lado u otro según la tabla siguiente:

		Angulo de origen 3. sobre el lado exmedial de la vena 2. ^o		
		Agudo	Recto	Obtuso
Angulo de origen 3. ^o sobre el lado admedial de la vena 2. ^o	Agudo	aa	ar	ao
	Recto	ra	RR	ro
	Obtuso	OA	or	oo

Los valores predominantes son los que tienden a formar ángulos rectos a ambos lados (RR), en cuyo caso las venas terciarias son perpendiculares a las secundarias, o pueden variar con tendencia a la forma (OA) uniendo dos secundarias. El modelo de venación terciaria es percurrente o pseudopercurrente. Discurren en un curso simple hasta las zonas medias intercostales, donde las provenientes de dos secundarias adyacentes se anastomosan en ángulo agudo admedial, bifurcándose luego a ambos lados en una línea sinuosa que une todas las terciarias, y que parece ser una línea intersecundaria o hendidura incipiente de hoja palmada (fig. 2, A).

Las interrelaciones con la vena media son a formar ángulos rectos o sea perpendicular a dicha vena, pero con cierta tendencia oblicua debido al ángulo de anastomosis.

El intervalo entre las venas terciarias es cerrado, con distancia inferior a 0,5 cm. Son estas venas terciarias las que van a configurar la vena marginal (fig. 2, B), predominando la forma de arcos enlazados que a veces en algunas zonas pueden tener terminaciones de venillas libres, o en su mayoría formar nuevos arcos enlazados de venación cuaternaria donde las terminaciones libres son al interior de las areolas.

Ordenes más altos de venación, de inferior espesor a las terciarias y originadas desde ellas, se resuelven en dos distintos órdenes adicionales. Las próximas con espesor en reducción proporcional ya esperado, son las venas cuaternarias, que cursan formando un reticulado ortogonal de ángulos rectos, formando las areolas y originando en sus cruces ramificaciones traqueidales donde posiblemente se asientan los pelos glandulares (fig. 2, C). Dentro de estas últimas, se ramifican las venas más delgadas de la hoja, que forman las venas quinquenarias, unas veces formando un retículo con disposición al azar que cruza las areolas y otras originando las venillas que no cruzan las areolas y acaban libremente (fig. 2, C).

La terminación libre de las venillas puede ser de forma simple lineal (fig. 2, D, a), o en la mayoría de las veces ramificando por dicotomización una o dos veces (fig. 2, D, b, c).

Los espacios areolares lo delimitan en su mayoría las venas cuaternarias, aunque algunos de sus lados ocasionalmente lo formen venas mayores. El desarrollo de las areolas no es perfecto, predominando la forma cuadrangular a pentagonal, variables en tamaño incluso dentro de la misma hoja y organizadas al azar (fig. 2, D). El área superficial de las areolas se considera extensa oscilando entre 1-2 mm².

CONCLUSIONES

La diagnosis realizada sobre los caracteres epidérmicos de *Gesnouinia* es enteramente compatible con las informaciones disponibles acerca de la familia *Urticaceae*. Sin embargo, a nivel genérico, ciertos aspectos de su epidermis son variables al menos con aquellos de la tribu *Parietarieae* (Metcalf & Chalk, 1950).

Obviamente, el habitat muy localizado de la especie dentro del ecosistema de la Laurisilva, ha supuesto una correlación adaptativa de caracteres que bien pueden ser usados para la comparación de la especie. Entre estos aspectos, la aparición de células en empalizada, notables en el haz para una mayor retención del agua que se condensa en esta parte de la hoja, y una epidermis inferior pluriestratificada, serían aspectos que se presentan compensativos a una debilidad cuticular de hojas completamente acoriáceas.

Los estomas, comparativamente muy pequeños, pero en un ámbito de probable modificación al medio húmedo en que vive, no constituyen gran excepción. Hojas hipostomáticas, con estomas anomocíticos en el mismo nivel epidérmico, son caracteres correlati-

vos comunes al medio, (Barry, 1977), aunque la presencia de estomas anisocíticos más o menos frecuentes puedan revelar cierta transgresión dentro de la especie.

Los distintos tricomas se presentan en ambas superficies con una variación amplia respecto al ecosistema, pero fácilmente clasificados dentro de grupos típicos de la familia. La aparición de pelos simples y encorvados con una morfología basal de pelo enraizado, con doble y ocasionalmente triple enraizamiento, bien pudiera ser un importante carácter diagnóstico, si no ya como grupo al menos como subgrupo dentro de una terminología. Es por esto que las divisiones entre los tipos glandular y aglandular (Metcalf & Chalk, 1950), sostiene desventajas para los tipos de pelos relatados muy cerradamente, donde las direcciones de variación son bien diferentes en los distintos taxones, y es por lo que el hecho de huir de la situación donde un simple pelo pueda pertenecer a más de un grupo por sus diferentes puntos anatómicos, hace pensar en un posible sistema que englobe grupos de plantas particulares investigadas convenientemente (Stace, 1965). Así, aspectos diferenciables intraespecíficamente como los aquí vistos bien pudieran ser elevados a rango intragenérico, aunque posiblemente muchos de esos datos necesiten un mayor estudio de correlación y desarrollo.

En contraposición a sus parientes más cercanos incluidos en la tribu *Parietarieae*, el género *Gesnounia* exhibe pelos glandulares en ambas superficies, lo cual constituye una excepción así como su particular situación en los cruces de venas, emparentándose relativamente bajo este aspecto con aquella *Boehmerieae*.

Los aspectos de la venación de la hoja que resaltan con significado taxonómico, son diversos. En primer lugar la presencia de nudo trilacunar con tres trazas que continúan independientes en el peciolo, según Takhtajan (1969) suponen un carácter de evolución paralelo al modelo unilacunar con una traza, típico en las *Lauraceae* y otras especies de la Laurisilva. Además el número de paquetes vasculares que entran en la hoja denominada como trivenada (Sehgal & Paliwal, 1974), ramifican en el punto suprabasal, y podrían suponer una tendencia evolutiva hacia hojas palmadas, correlacionado además con las líneas de anostomosis intersecundarias incipientes.

Como planta mesomórfica, no presenta dilatación de las venillas terminales, típico en las plantas xeromórficas, pero son vistos acúmulos de grupos traqueidales en los cruces de venas cuaternarias, donde están localizados los pelos glandulares epidérmicos, lo cual pudiera ser un carácter de adaptación a un medio que está sufriendo un fuerte período de regresión.

A nivel interespecífico, el tamaño de las areolas correlacionado con el número y tipo de las terminaciones de venillas, pueden tener valor diagnóstico. En nuestro caso, el número de venillas que penetran en la areola es único, organizado de dos a tres veces dicotónicamente, o también cruzando la areola, con la única relación de que la cantidad y tipo de venilla que penetra es proporcional con el tamaño de las areolas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a David Bramwell su continuo asesoramiento y sugerencias, a Julia Pérez de Paz su contribución en la obtención de las microfotografías electrónicas, a Jesús Díaz de Castro sus comunicaciones bibliográficas y a María Luisa de la Torre el mecanografiado del presente trabajo.

Asimismo, quiero agradecer a Juan Francisco García Ruiz su desinteresada colaboración y al Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria la Beca de Investigación que me ha permitido realizar el presente trabajo.

REFERENCIAS

- ALDRIDGE, A., 1977.—Anatomy and evolution in the Macaroneian *Sonchus* subgenus *Dendrosenecio* (Compositae-Lactuceae). Nodal and petiolar vascular patterns. *Bot. Macar.* 3: 41-59.
- BARRY, A. R., 1977.—Estudio anatómico sistemático de la epidermis foliar en especies de la Laurisilva Canaria. *II Congreso de Flora Macaronésica* (en curso de publicación).
- BENTHAM & HOOKER, 1965.—*Genera Plantarum* 3 London.
- BRADBURY, S., 1973.—*Peacock's Elementary Microtechnique*. Fourth ed. London.
- BRAMWELL, D., 1976.—The Systematic position of the genus *Bosea* L. (Amaranthaceae). *Bot. Macar.* 2: 19-24.
- BRAMWELL, D. & Z., 1974.—*Wild Flowers of the Canary Islands*. Stanley Thornes. (Publishers) L. D. Burford, 261 & X pp.
- CABALLERO, A. & JIMENEZ, M. S., 1978.—Contribución al estudio anatómico foliar de las crasuláceas canarias. *Vieraea* 7 (2): 115-132.
- CANDOLLE, A. P. de, 1838.—*Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis* 16 (1) París.
- DICKINSON, W. C., 1975.—The bases of Angiosperm Phylogeny. *Vegetative Anatomy. Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 590-620.
- ERIKSSON, O., HANSEN, A. & SUNDING, P. 1974. *Flora of Macaronesia, Check List of Vascular Plants*, iv & 66 pp., Umea.
- ESAU, K., 1972. *Anatomía Vegetal*. Barcelona, Ed. Omega, S. A. 779 p.
- FONT-QUER, P., 1970. *Diccionario de Botánica*. Barcelona. Labor, S. A.
- GANGADHARA, M. & INAMDAR, J. A. 1977. Trichomes and Stomata, and Their Taxonomic Significance in the Urticales. *Plant, Syst. Evol.* 127: 121-137.
- HICKEY, L.J., 1973. Classification of the architecture of Dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* 60 (1): 17-33.
- HICKEY, L.J. & WOLFE, J.A., 1975. The bases of Angiosperm Phylogeny. *Vegetative Morphology. Ann. Missouri Bot. Gard.* 62: 538-589.
- HOWARD, R.A., 1974. The stem-node-leaf continuum of the Dicotyledoneae. *Jour. Arnold. Arb.* 55 (2): 125-142.

- KUNKEL, G., 1972. Enumeración de las Plantas vasculares de Gran Canaria. *Monog. Biol. Canar.* 3: 1-86.
- KUNKEL, G., 1974. Flora de Gran Canaria. Arboles y arbustos arboreos. I. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- MELVILLE, R., 1976. The terminology of leaf architecture. *Taxon* 25 (5/6): 549-561.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L., 1950.—Anatomy of the Dicotyledons, 2 vols. Oxford.
- RURY, PH. & DICKINSON, W., 1977. Leaf Venation Patterns of the Genus *Hibbertia* (Dilleniaceae) *Jour. Arnold Arb.* 58 (3): 209-241.
- SEHGAL, L. & PALIWOL, G.S. 1974. Studies on the leaf anatomy of *Euphorbia*. II Venation patterns. *Bot. J. Linn. Soc.* 68: 173-208.
- STEARNS, W. T. 1973. Botanical Latin. David & Charles, Newton Abbot. Devon.
- STERN, W. L. 1973. Comparative Anatomy and Systematics of Woody Saxifragaceae. Escallonia. *Bot. J. Linn. Soc.* 68: 1-20.
- TAKHTAJAN, R., 1969. Flowering Plants, Origin and Dispersal X & 310 pp. Edinburgh.
- WILLARD, W.P., 1978. A Glossary of Plant hair terminology. *Brittonia* 30 (2): 239-255.

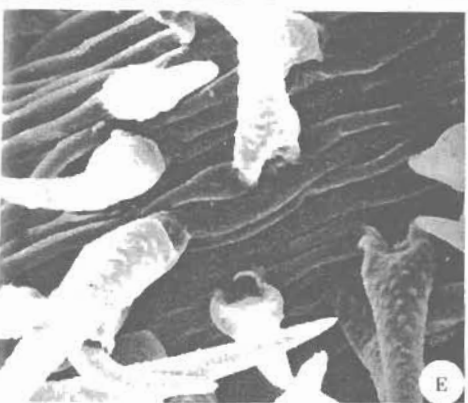
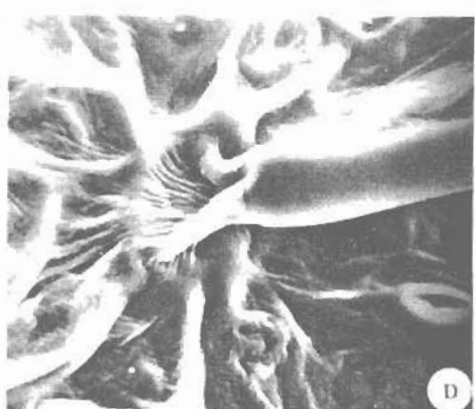
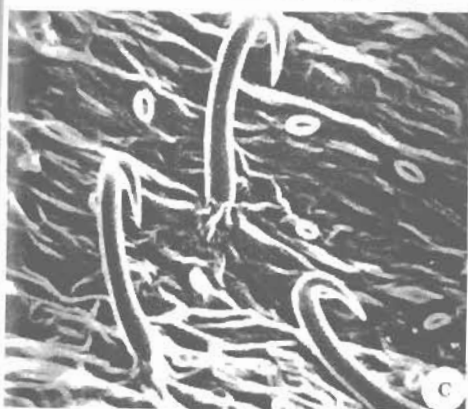


Lámina 1:

G. arborea. A, pelos unicelulares simples sobre nervio, 400 X. B, base de pelo unicelular simple sobre nervio, 1000 X. C, pelos encorvados en el envés, 700 X. D, base de pelo encorvado, 1000 X. E, pelos unicelulares simples y cortos sobre nervio, 1400 X. F, base de pelo unicelular simple y corto sobre nervio, 5000 X.

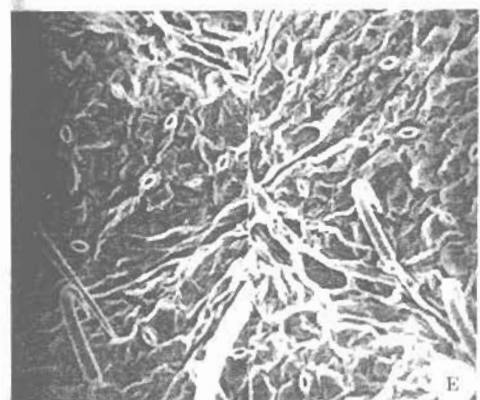
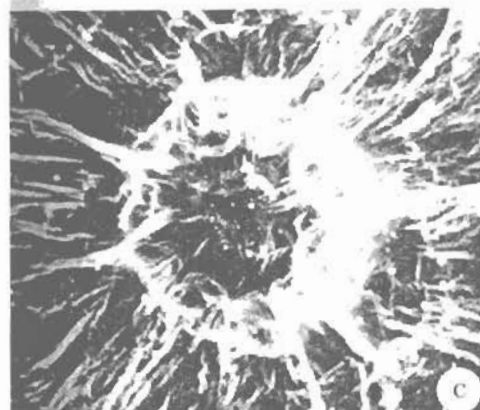
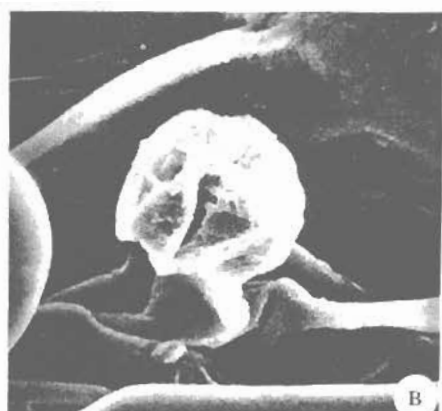
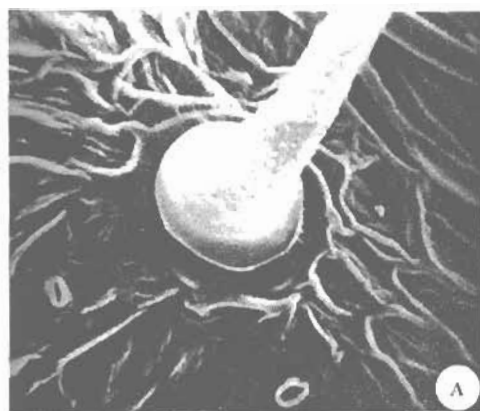


Lámina 2:

G. arborea. A, pelo basicado del envés, 1000 X. B, pelo glandular capitado, 3000 X. C, estrías radiales de la cutícula sobre cistolito, 700 X. D, cistolito aflorando en la superficie epidérmica del haz, 400 X. E, cutícula y estomas en las superficies del envés, 400 X. F, detalle del estoma, con la cavidad supraestomática y estrías cuticulares rodeando el estoma, 5000 X.