

## ANATOMÍA FOLIAR DE LAS ESPECIES CENTRO-ARGENTINAS DE *PLANTAGO* (PLANTAGINACEAE)

EVA FILIPPA<sup>1</sup>, GLORIA E. BARBOZA<sup>1,2</sup>, MARÍA C. LUJÁN<sup>1,3</sup> Y LUIS ARIZA ESPINAR<sup>2</sup>

*Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Casilla de Correo 495, 5000 Córdoba, Argentina*

ABSTRACT: Filippa, E., Barboza, G. E., Luján, M. C. & Ariza Espinar, L. 1999. Leaf anatomy of the species of *Plantago* (Plantaginaceae) from Central Argentina. *Darwiniana* 37(1-2): 1-13.

A comparative study of the leaf anatomy of 10 species of *Plantago* L. (Plantaginaceae) from Central Argentina was carried out. The analysis included the study of the foliar epidermis, cuticle, stomata and trichomes; a classification of eglandular and glandular trichomes was established and original data of the mesophyll structure in 8 species were given as well. Besides, a key based exclusively on leaf features was provided. The results were discussed and evaluated from a taxonomical point of view.

Key words: *Plantago*, Leaf anatomy, Central Argentina.

RESUMEN: Filippa, E., Barboza, G. E., Luján, M. C. & Ariza Espinar, L. 1999. Anatomía foliar de las especies centro-argentinas de *Plantago* (Plantaginaceae). *Darwiniana* 37(1-2): 1-13.

Se realizó un estudio comparativo de la anatomía foliar en 10 especies de *Plantago* L. (Plantaginaceae) del centro de Argentina. El estudio comprendió el análisis de la epidermis foliar incluidos la cutícula, los estomas y los tricomas; se estableció una clasificación de los tricomas glandulares y eglandulares y se aportaron datos originales para la estructura del mesofilo de 8 especies. Además, se elaboró una clave artificial para la identificación de las especies basada sólo en caracteres foliares. Se discutieron y evaluaron los resultados obtenidos desde un punto de vista taxonómico.

Palabras clave: *Plantago*, Anatomía foliar, Argentina central.

### INTRODUCCIÓN

*Plantago* L. es el género que reúne la mayor parte de las especies de la familia Plantaginaceae. De distribución cosmopolita, 34 especies habitan en Argentina, de las cuales 8 son endémicas (Rahn, 1995). En general, son conocidas como "Llantén", y algunas de sus especies son de interés por sus usos medicinales (Toursarkissian, 1980; Ratera & Ratera, 1980; Hoffmann, 1983; Font Quer, 1993; Bruneton, 1995)

En los últimos años se han intensificado en este género los estudios palinológicos (Hooghiemstra, 1983; Saad, 1986), cariológicos (Brullo et al., 1985), fitoquímicos (Andrzejewska-Golec & Swiatek, 1984; Andrzejewska-Golec et al., 1993; Kawashty et al., 1994) y filogenéticos (Rahn, 1996). Andrzejewska-Golec (1991 a,b; 1992 a,b,c; 1994), Andrzejewska-Golec & Swiatek (1984; 1993) y Andrzejewska-Golec & Swietoslawski (1987; 1988; 1989 a,b,c; 1991; 1993; 1996) consideran

que, tanto la morfología tricomática como los caracteres fitoquímicos son de importancia taxonómica, sobre todo a nivel de sección.

A pesar de que la anatomía de los órganos vegetativos ha sido considerada en reiteradas oportunidades (Vesque, 1885; Harms & Reiche, 1897; Pilger, 1898; Unger, 1926; Fischer, 1937), poco se conoce sobre la anatomía foliar en lo que concierne a las especies argentinas.

En esta contribución se encara un estudio comparativo de los caracteres epidérmicos foliares, con especial referencia a la ornamentación de la cutícula, la forma de las células, estomas y tricomas, y de la estructura del mesofilo de las especies de *Plantago* del centro de Argentina.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Rahn (1995) ordena las especies argentinas de *Plantago* en 9 secciones, criterio que hemos seguido en este trabajo; así, las 10 especies estudiadas quedan incluidas en 5 secciones diferentes. A continuación se citan los materiales estudiados, todos procedentes del centro de Argentina y depositados en el Museo Botánico de Córdoba (CORD).

<sup>1</sup> Cátedra de Botánica, Dpto. de Farmacia, Facultad de Ciencias Químicas, UNC.

<sup>2</sup> Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET.

<sup>3</sup> Becaria de la Secretaría de Extensión, UNC.

Subg. Albicans Rahn

Secc. Gnaphaloides Barnéoud

*Plantago brasiliensis* Sims.

**Córdoba.** Dpto. San Alberto: Pampa de Achala, 17-III-1997, Cabido s.n. (CORD 492). **San Luis.** Dpto. Junín: Sierra Comechingones, subiendo frente a El Rincón, 9-II-1956, A. T. Hunziker 11794.

*Plantago densa* (Pilg.) Rahn.

**Córdoba.** Dpto. Colón: Sierra Chica, Cañada larga al este de la Punilla, 7-XII-1876, Hieronymus 603.

*Plantago patagonica* Jacq.

**Córdoba.** Dpto. Juárez Celman: entre Funes y Barreto, 1-XI-1955, A. T. Hunziker 11180.

Secc. Lanceifolia Barnéoud

*Plantago lanceolata* L.

**Córdoba.** Dpto. Capital: Barrio Los Plátanos, 10-XII-1991, Ariza Espinar 3115. **Mendoza.** Dpto. Capital: Parque Provincial, 26-X-1996, Filippa 24. **San Juan.** Dpto. Chimbos: Chimbos, 28-XII-1958, Ariza Espinar 155.

Subg. Plantago

Secc. Micropsyllium Decne.

*Plantago heterophylla* Nutt.

**Córdoba.** Dpto. Punilla: Río Yuspe, entre Pampa del Matadero y Cerro Blanco, 12-X-1949, A. T. Hunziker 7757.

Secc. Plantago

*Plantago major* L.

**Córdoba.** Dpto. Colón: La Calera, 5-X-1993, Filippa 12. **Dpto. Colón:** Río Ceballos, 2-III-1995, Filippa 17. **Salta.** Dpto. Capital: alrededores de la ciudad, 7-V-1995, Barboza 121. **San Juan.** Dpto. Caucete: Caucete, 10-I-1996, Filippa 25.

Secc. Virginica Barnéoud

*Plantago argentina* Pilg.

**Córdoba.** Dpto. Punilla: La Gurisa, entre la Ollada y Pampa del Matadero, 26-XI-1950, A. T. Hunziker 8575. **Dpto. San Alberto:** Pampa de Achala, cerca del monolito, 6-XII-1956, A. T. Hunziker 12924.

*Plantago australis* Lam.

**Córdoba.** Dpto. Calamuchita: Villa General Belgrano, 27-X-1995, Filippa 20. **Dpto. Capital:** Ciudad Universitaria, 5-III-1995, Filippa 18. **Dpto. San Alberto:** Villa Cura Brochero, 18-XII-1994, Filippa 15.

*Plantago myosuroides* Lam.

**Córdoba.** Dpto. Capital: Ciudad Universitaria, 12-XII-1996, Filippa 26. **Dpto. Colón:** Saldán, 14-XI-1959, Ariza Espinar 529. **Dpto. Juárez Celman:** Laguna Olmos, 2-XI-1955, A. T. Hunziker 11229.

*Plantago tomentosa* L.

**Córdoba.** Dpto. Punilla: Cerro Pan de Azúcar, 7-X-1993, Filippa 13. **Dpto. San Alberto:** Niña Paula, 18-XII-1994, Filippa 14. **Pampa de Achala,** El Cóndor, 8-XII-1995, Filippa 21.

Se trabajó con material de herbario, fresco o fijado en FAA. El material de herbario fue hidratado con detergente diluido al 50% y sometido, en algunos casos, a un ligero hervor.

La epidermis se desprendió por estiramiento del material vivo, mientras que el material de herbario fue diafanizado con hipoclorito de sodio al 30%, durante ca. 12 horas.

Se efectuaron pruebas histoquímicas con diferentes ensayos de tinción: rojo neutro, azul de algodón, safranina y Sudán III (Johansen, 1940), en preparaciones temporarias montadas en glicerina acuosa al 50%. También se hicieron preparados permanentes siguiendo las técnicas clásicas de deshidratación, inclusión en parafina, cortes microtómicos de 10 µm y triple coloración (Conn et al., 1960).

Las ilustraciones se efectuaron con la ayuda de un tubo de dibujo.

## OBSERVACIONES

### Exomorfología

En general, las hojas son simples y de forma variada (aovadas, elípticas o lineares), de consistencia papirácea, glabrescentes a tomentosas, con borde entero o, a veces, ligeramente crenado, brevimucronadas, curvinervias, con 3-6(-10) nervios principales; pecíolo de desarrollo variable, aún dentro de una misma especie.

Las hojas presentan gran variabilidad intraespecífica según el hábitat. Así, en *P. major* y *P.*

*australis* es muy notable la variación observada en la forma y el tamaño de las hojas, mientras que en *P. myosuroides*, *P. tomentosa* y *P. lanceolata* varía, sobre todo, la densidad del indumento.

#### Caracteres epidérmicos

**Cutícula.** Lisa o ligeramente estriada en *P. major*, *P. australis*, *P. lanceolata*, *P. myosuroides* (Fig. 1 A) y *P. tomentosa*; con estrías bien evidentes y convergentes en los estomas y la base de los tricomas, con gránulos muy pequeños sólo en *P. argentina* (Fig. 1 Q); con estrías más o menos paralelas en toda su extensión en *P. patagonica* (Fig. 1 D) y, finalmente, estriado-granulosa en *P. densa*, *P. brasiliensis* (Fig. 1 J, N, O) y *P. heterophylla*. En general, el grosor de la cutícula es mayor cuando presenta gránulos y estrías muy notables.

**Células epidérmicas propiamente dichas.** En vista superficial, la forma de las células puede ser semejante o disímil en ambas caras foliares. En el primer caso, las células son casi isodiamétricas y con paredes anticlinales apenas onduladas como en *P. lanceolata* (Fig. 1 B) o con paredes anticlinales rectas o convexas como en *P. australis*, *P. argentina* (Fig. 1 Q), *P. densa*, *P. myosuroides* (Fig. 1 A) y *P. brasiliensis* (Fig. 1 O); en *P. heterophylla*, las células son alargadas y con paredes anticlinales rectas. En el segundo caso, las células son más o menos isodiamétricas en *P. major* (Fig. 1, K), *P. tomentosa* y en la zona central de la lámina de *P. patagonica*, pero en todos los casos, con paredes anticlinales rectas o convexas en el epifilo y onduladas en el hipofilo. En los bordes de la lámina de *P. patagonica*, *P. densa* y *P. brasiliensis* las células son, en su mayoría, alargadas (Fig. 1 D).

**Estomas.** Todas las especies estudiadas presentan estomas anomocíticos (Fig. 1 A, B, D, K, O, Q) y diacíticos (Fig. 1 B, D, O); en el primer caso, el número de células epidérmicas subsidiarias es variable (3-4, raro 5). En transección, los estomas se encuentran al mismo nivel que el resto de la epidermis.

**Indumento.** Muy variable. Las hojas pueden ser glabrescentes (*P. major*, *P. australis*, *P. argentina* y *P. lanceolata*), lanuginosas en el hipofilo y poco pubescentes en el epifilo (*P. myosuroides* y *P. tomentosa*), estrigosas (*P. patagonica*, *P. brasiliensis* y *P. densa*) o escabrosas (*P. heterophylla*).

Todas las especies presentan tricomas glandulares y eglandulares.

Los tricomas glandulares son antrorsos y, a veces, adpresos. El pie tiene, por lo general, células con paredes gruesas que se tiñen intensamente con Sudán III y safranina; la célula basal es muy pequeña. Se distinguen los siguientes tipos:

**Tipo 1:** pie 2-celular, cabezuela obclavada o subcilíndrica, de 7-12 células isodiamétricas, salvo las apicales que son alargadas, dispuestas en diferentes planos. Son exclusivos de *P. lanceolata* (Fig. 2 K, L)

**Tipo 2:** pie 2-4 celular, cabezuela subsférica clavada, obclavada o elipsoide, de 2-4 células alargadas, dispuestas anticlinalmente. Se destacan 4-5 células anexas dispuestas en forma radial.

**Subtipo 2a:** pie bicelular (raro con 3-4 células); cabezuela bicelular, subsférica (Fig. 1 Q) o elipsoide en *P. major* (Fig. 2 A), *P. australis* (Fig. 2 C) y *P. tomentosa*; obclavada, con el ápice muy agudo y, estriado por sucesivos depósitos cuticulares, en *P. myosuroides* (Fig. 1 A, 2 N) y *P. heterophylla* y, por último claviforme en las restantes (Fig. 2 B, D), salvo en *P. lanceolata* donde están ausentes.

**Subtipo 2b:** pie siempre bicelular; cabezuela con 3-4 células. Son típicos, aunque escasos, de *P. brasiliensis*, *P. patagonica*, *P. argentina* y *P. densa* (Fig. 2 E, F, H).

**Tipo 3:** pie 2-celular, cabezuela subcilíndrica unicelular o cuando poseen 2-3 células, éstas son más o menos isodiamétricas, dispuestas periclinalmente. Son característicos, si bien poco frecuentes, de *P. brasiliensis* (Fig. 2 I, J), *P. patagonica*, *P. densa* y *P. argentina*.

Los tricomas eglandulares son simples y varían en longitud, número de células, modo de conexión celular, grosor de las paredes y tamaño del lumen. Pueden o no presentar epitricopodio<sup>4</sup>, las células del epitricopodio son más o menos isodiamétricas,

<sup>4</sup> Denominamos en este trabajo con el término epitricopodio a la porción proximal del tricoma, por encima del tricopodio (Font Quer, 1979), diferenciada del resto del cuerpo por el tamaño de las células o por el grosor y composición de las paredes celulares o por la distribución de las células (series y estratos).

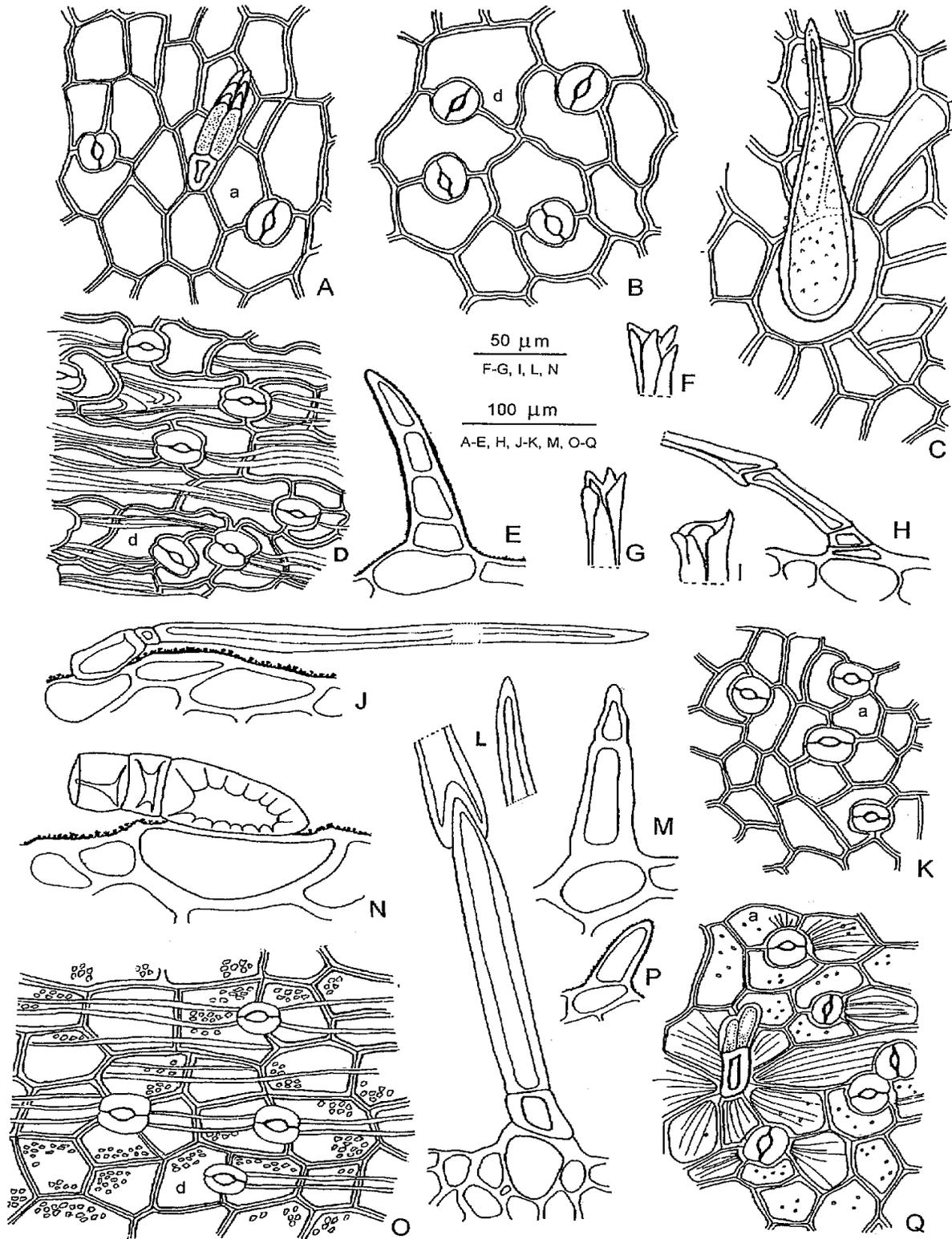


Fig. 1.- Epidermis y tricomas de *Plantago*. A, M: *P. myosuroides* (Ariza Espinar 592). B, L: *P. lanceolata* (Filippa 24). C, K: *P. major* (Filippa 12). D, F-I: *P. patagonica* (A.T. Hunziker 11180). E, P: *P. heterophylla* (A. T. Hunziker 7757). J, N, O: *P. brasiliensis* (CORD 492). Q: *P. argentina* (A. T. Hunziker 12924). A, C, Q: epidermis adaxial. B, D, K, O: epidermis abaxial. E, P: tricomas tipo 5, verrucosos. F, G, H, I: tricoma tipo 4 b en F, G, I se ilustran los extremos irregularmente dentados de las células tricomáticas, en H, la zona proximal del tricoma. J, N: Tricoma tipo 4a (J: tricoma completo, N: detalle del epitricopodio). L: tricoma tipo 4 c. M: tricoma tipo 5, con paredes lisas. Abreviaturas: a, anomocítico; d, diacítico.

con paredes gruesas que se tiñen intensamente con Sudán III y safranina. Se reconocen los siguientes tipos de tricomas glandulares ubicados sobre la superficie foliar, con 2-14 células:

*Tipo 4:* con cutícula lisa y epitricopodio unicelular. Según las características del epitricopodio y las restantes células, se diferencian las siguientes variantes:

*Subtipo 4a:* con epitricopodio bicelular; su célula proximal, provista de una gruesa pared secundaria, a veces con puntuaciones, se une a la basal por una de sus paredes radiales (Fig. 1 N) o, por la tangencial interna (Fig. 1 J); así, el tricoma se dispone paralelo a la superficie foliar. Las células distales son de paredes gruesas y lumen obliterado, con uniones celulares rectas. Los tricomas son antrorsos y adpresos y se hallan en *P. densa* y *P. brasiliensis*.

*Subtipo 4b:* el epitricopodio bicelular se asienta sobre una gran célula basal globosa y sostiene 1-3 células distales con paredes gruesas, lumen casi obliterado y uniones irregularmente dentadas (Fig. 1 F, G, I). Son tricomas antrorsos, exclusivos de *P. patagonica* (Fig. 1 H).

*Subtipo 4c:* con epitricopodio unicelular. La célula del epitricopodio es notablemente más corta que las 2-4 células restantes y asienta sobre una célula basal globosa que sobresale del nivel epidérmico. Las uniones celulares son "horquilladas" (el extremo agudo de una célula se inserta en dos rebordes alargados de la célula consecutiva). Los tricomas son rígidos o, a veces también, flexuosos; es el caso de *P. lanceolata* (Fig. 1 L).

*Tipo 5:* con cutícula lisa (*P. myosuros*, *P. tomentosa*, *P. australis* y *P. argentina*), levemente verrucosa (*P. major*) o verrucosa (*P. heterophylla*) y sin epitricopodio. Constan de (2-) 4-7(-14) células; la basal es globosa, rodeada por 5-12 células anexas (Fig. 1 C), excepto en *P. heterophylla*; las uniones celulares son rectas o con dos pequeños rebordes. Los tricomas pueden ser rígidos o flexuosos, perpendiculares (Fig. 1 C, M) u oblicuos (Fig. 1 E, P) a la superficie foliar.

Se reconocen los siguientes tipos de tricomas glandulares ubicados en la base foliar, con 10-45 células:

*Tipo 6:* con cutícula siempre lisa, pueden o no presentar epitricopodio. Son tricomas filiformes, muy largos, (10-25 mm), reunidos en grupos compactos, que forman mechones blanquecinos o parduscos. La célula apical es aguda, recta o ligeramente curvada; las paredes varían en grosor y el lumen puede estar reducido o no.

*Subtipo 6a:* sin epitricopodio. Las células proximales son más cortas que las restantes.

*Subtipo 6b:* con epitricopodio uniseriado, de 2-3 células cortas, intensamente coloreadas con safranina y Sudán III. Las restantes células tricomáticas tienen las paredes gruesas y el lumen casi obliterado. Se observan en *P. brasiliensis* (Fig. 2 G).

*Plantago lanceolata* presenta en forma simultánea, los subtipos 6a y 6b.

*Subtipo 6c:* con epitricopodio bi- o triseriado y uni- (Fig. 2 O), bi- (Fig. 2 P) o triestratificado (Fig. 2 M); aquí, las células tricomáticas no se tiñen preferencialmente. Es característico de *P. major*, *P. tomentosa*, *P. myosuros*, *P. australis* y *P. argentina*. En esta última especie, las restantes células tricomáticas tienen paredes y uniones celulares, comparativamente más gruesas y lumen reducido.

Este tipo de tricoma también está presente en *P. patagonica*, *P. densa* y *P. heterophylla*; no obstante, no se incluye en la clave pues las bases tricomáticas se destruyen con facilidad (en el material herborizado) al desprender la hoja del tallo.

#### *Hoja en corte transversal*

*Pecíolo.* De sección semilunar o semicircular, convexo en la cara abaxial y, en algunas especies, con numerosas áreas de resalto que corresponden sobre todo, a los nervios principales. En los bordes y en la zona del nervio central, se desarrollan 1 ó 2 capas subepidérmicas de colénquima; el resto, está ocupado por parénquima no clorofílico (Fig. 3 B). En *P. major* (Fig. 3 A) y *P. lanceolata*, las células parenquimáticas rodean grandes espacios intercelulares de forma poligonal.

Los hacillos mayores son bicolaterales; en el haz central, el floema es escaso y discontinuo hacia la superficie adaxial mientras que el de la cara abaxial es más abundante, continuo y algo festoneado; por fuera, se destacan varios estratos de fibras (celulósicas en hojas jóvenes) dispuestos a

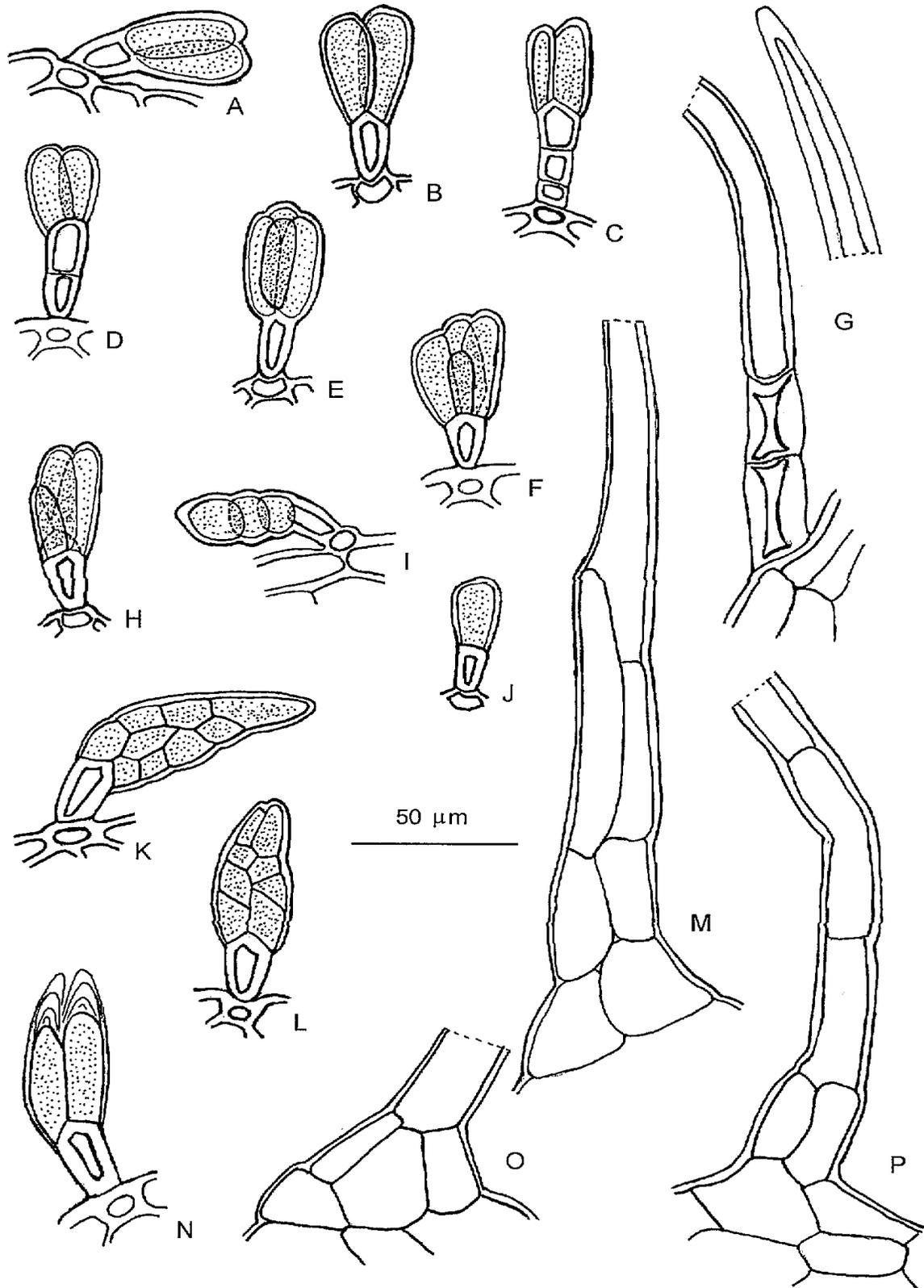


Fig. 2.- Tricomas glandulares y eglandulares de *Plantago*. A: *P. major* (Filippa 12). B: *P. argentina* (A. T. Hunziker 12924). C: *P. australis* (Filippa 18). D-F, H: *P. densa* (Hieronymus 603). G, I, J: *P. brasiliensis* (A. T. Hunziker 11794). K, L: *P. lanceolata* (Ariza Espinar 3115). M-P: *P. myosuroides* (Filippa 26). A-D, N: tricomas subtipo 2a. E, F, H: tricomas subtipo 2b. G: tricoma tipo 6 b, con epitricopodio uniseriado (a la derecha, el ápice del tricoma). I, J: tricomas glandulares no capitados de tipo 3. K, L: tricomas tipo 1. M, O, P: tricomas subtipo 6c (M con epitricopodio biseriado triestratificado, O con epitricopodio triseriado unistrato, P con epitricopodio biseriado biestratificado).

modo de casquetes; el casquete inferior es de mayor tamaño y por excepción, se une con el superior rodeando por completo al tejido vascular. Los hacecillos principales poseen una conspicua vaina, con escasos granos de almidón, de origen endodérmico pues se pudo verificar que las paredes radiales y transversales de sus células están suberificadas en mayor o menor grado.

*Lámina.* Anfistomática; ambas epidermis son unistratas. El mesofilo está constituido por 6-10 capas de clorénquima que responden a 3 tipos disímiles de estructura:

*Estructura isolateral* (Fig. 3 C, E): característica de *P. lanceolata*, *P. brasiliensis*, *P. patagonica* y *P. densa*. En ambas caras, el parénquima en empalizada tiene 1 ó 2 estratos (hasta 3 en *P. brasiliensis*) y es discontinuo en *P. lanceolata*; el parénquima esponjoso es escaso, excepto en *P. brasiliensis* (con 4-5 capas densas). En los bordes de la lámina, el parénquima en empalizada se dispone orientado radialmente hacia la vaina del hacecillo lateral.

*Estructura dorsiventral* (Fig. 3 F, G): el parénquima en empalizada se desarrolla hacia el epifilo y el esponjoso hacia el hipofilo, ambos con organización variable según las especies. Así, en *P. argentina* el parénquima en empalizada es continuo, con 2-3 capas, en tanto que el esponjoso es denso, con 5-7 estratos celulares. En *P. major*, *P. australis*, *P. tomentosa* y *P. myosuroides* el parénquima en empalizada es discontinuo (por la presencia de espacios intercelulares o por proyecciones del parénquima esponjoso) y consta de 3-4 capas en *P. australis* y 1-3 en las otras 3 especies; todas poseen parénquima esponjoso abundante pero es laxo en *P. australis* y denso en *P. tomentosa* y *P. myosuroides*.

*Estructura homogénea* (Fig 3 D, H): observada sólo en *P. heterophylla*. En transección, el área de la lámina es muy pequeña y subtriangular. El clorénquima consta de 5-8 capas de células más o menos redondeadas con escasos espacios intercelulares; en los bordes hay mayor desarrollo del colénquima (3 capas), observándose en el nervio medio una sola capa subepidérmica.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### *Cutícula*

Las variaciones en la ornamentación de la cutícula en las Plantaginaceae fueron consideradas, aunque en forma superficial, por Pilger (1898). En *Plantago*, Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1988; 1989 c; 1996) incluyeron, en la mayoría de sus trabajos, fotomicrografías de la superficie foliar tomadas con microscopio electrónico de barrido; no obstante, sólo hicieron referencia a las estrías cuticulares cuando dicen "epidermis surface longitudinally corrugate" para *P. major* y especies de las secciones *Leucopsyllium* Decne., *Hymenopsyllium* Pilger y *Oreades* Decne. Al parecer, las variaciones en la ornamentación de la cutícula no son de relevancia taxonómica a nivel de sección siguiendo a los autores citados. En cambio, nosotros consideramos que las estrías y los gránulos cuticulares tienen valor taxonómico para la delimitación de las especies (véase la clave).

### *Estomas*

Estomas anomocíticos se consignan para *P. major* y *P. lanceolata* (Metcalf & Chalk, 1950; Rahn, 1992). Nuestros estudios corroboran la presencia simultánea de estomas anomocíticos y diacíticos para las especies de *Plantago* (Rahn, 1992). Si bien para Rahn (1992) los estomas diacíticos se encuentran con mayor frecuencia, hemos observado esta misma distribución sólo en las especies con hojas lineares (*P. patagonica*, *P. brasiliensis*, *P. densa* y *P. heterophylla*); en cambio, en las especies con hojas elípticas, ocurre lo inverso, es decir los estomas anomocíticos son más abundantes. El tipo y frecuencia de estomas resultaron insignificantes para la diferenciación de las secciones y las especies.

### *Tricomas*

En las Plantaginaceae, numerosos autores (Harms & Reiche, 1897; Pilger, 1898; Unger, 1926; Fuchs, 1932; Fischer, 1937) han advertido sobre el valor taxonómico de los tricomas dada la gran diversidad de tipos presentes en la familia. En un trabajo reciente, Rahn (1992) reconoció 14 tipos tricomáticos, información que empleó posteriormente en sus estudios filogenéticos (Rahn, 1996). Los tricomas glandulares subtipo 2a, con pie bicelular y cabezuela con dos células (= tipo A según Rahn, 1992), son típicos de las

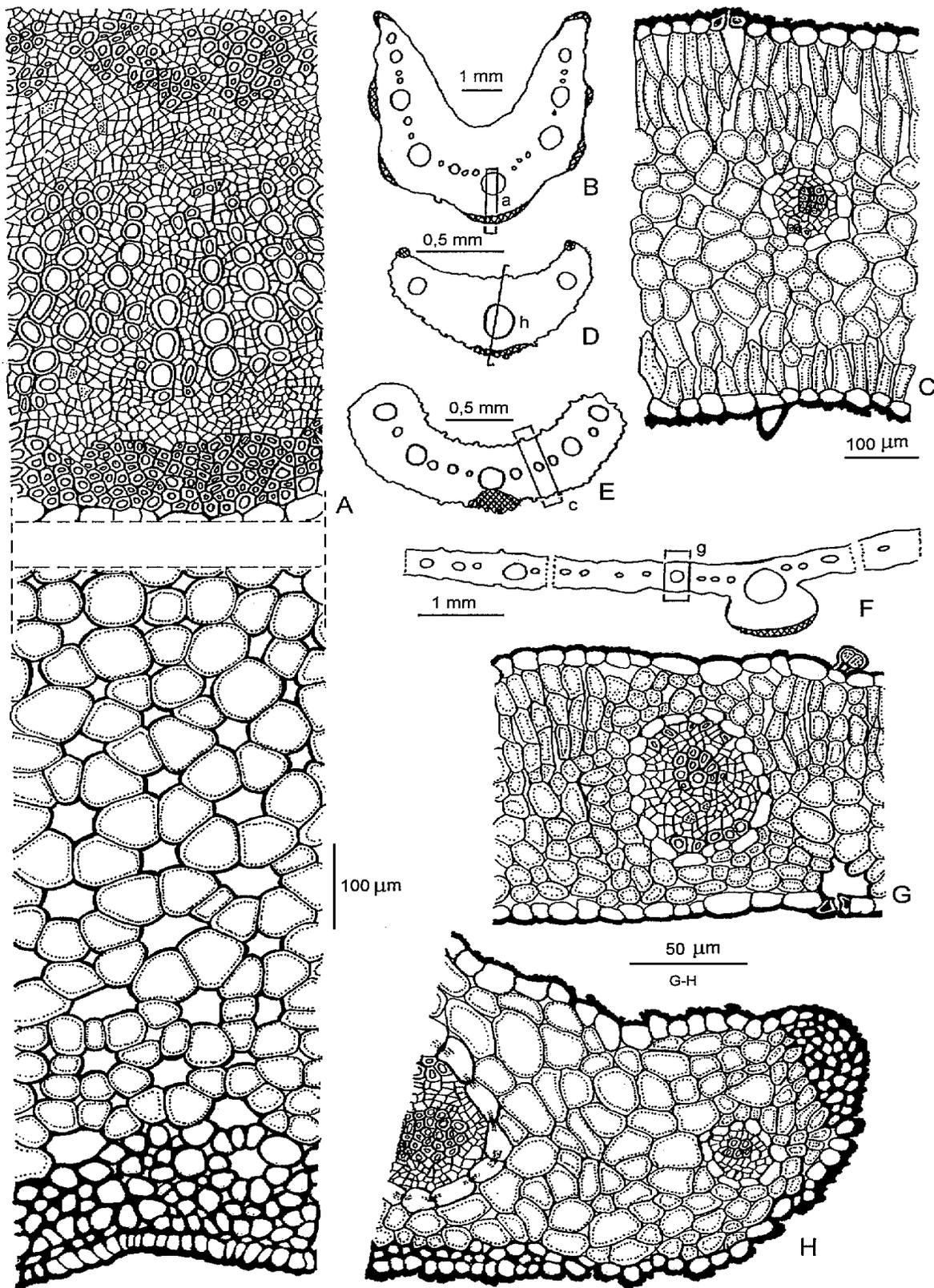


Fig. 3.- Anatomía foliar de *Plantago*. A, B, F, G: *P. major* (Filippa 12). C, E: *P. brasiliensis* (CORD 492). D, H: *P. heterophylla* (A. T. Hunziker 7757). A: detalle de un sector, señalado en B. B: transección del pecíolo. C: detalle de un sector de mesofilo isolateral, señalado en E. D-F: esquemas de la transección de la lámina. G: detalle de un sector de mesofilo dorsiventral, señalado en F. H: detalle de media lámina con mesofilo homogéneo, según se señala en D.

Plantaginaceae y, los más comunes en *Plantago*; en efecto, están presentes en casi todas las especies de este género aquí estudiadas, excepto en *P. lanceolata*. Aunque otros autores no lo han considerado, hemos advertido que la forma de la cabezuela de estos tricomas varía según las especies; por ejemplo, en *P. myosuroides* y *P. heterophylla*, el ápice es agudo con estrías cuticulares. En este sentido, coincidimos con Andrzejewska-Golec (1991a) quien los designó "flame-shaped" en *P. myosuroides*, por la particular forma del depósito cuticular. En el caso de *P. heterophylla*, nuestros registros son novedosos. Estudios posteriores, más profundos sobre la morfología y naturaleza de los estratos cuticulares, probablemente aporten datos sobre su verdadero rol en la sistemática de las Plantaginaceae, como ya fuera comprobado en otros taxones (Cutler, 1982). Cabe señalar que Rahn (1996), en su propuesta sobre la filogenia de la familia, considera que estos tricomas podrían representar un carácter plesiomórfico en las Plantaginaceae.

Los tricomas glandulares del subtipo 2a, con pie 3-celular, son más bien raros en el género; aparecen con escasa frecuencia en *P. argentina*, *P. densa*, *P. patagonica* y *P. heterophylla*. Esta situación también fue observada por Andrzejewska-Golec (1992 b) y colaboradores (1988 ; 1989 a, c; 1991) para otras especies de las secciones Albicans Barn., Hymenopsyllium Pilger y Bauphula Decne.

Asimismo, los tricomas llamados "fan-shaped hairs" por Andrzejewska-Golec & Swiatek (1993) (tipo 2, subtipo 2b de este trabajo), tampoco son comunes en *Plantago*; son típicos de *P. masonae* Cheeseman (secc. Microcalyx Pilger) y de escasa frecuencia en *P. amplexicaulis* Cav. (secc. Bauphula) y en *P. atrata* Hoppe (secc. Oreades Decne.), según Andrzejewska-Golec & Swiatek (1993) y Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1989 a, c), respectivamente. Ahora, se añaden 3 especies sudamericanas (*P. patagonica*, *P. brasiliensis* y *P. argentina*); en todos los casos, aparecen en cantidad reducida y asociados a los del subtipo 2a.

Acorde con la propuesta infragenérica de Rahn (1996), los tricomas glandulares del tipo 2 están presentes en las especies de los subgéneros Albicans Rahn, Littorella (P. J. Bergius) Rahn, Bougueria (Decne.) Rahn y Plantago.

Los tricomas glandulares tipo 3 (= tipo "E" según Rahn, 1992) se citan por primera vez para *P.*

*patagonica*, *P. brasiliensis* y *P. argentina* y serían similares a los descritos por Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1993) como "clavate (club-shaped, club-like) hairs" para 4 especies del subg. Psyllium (Juss.) Harms & Reiche (*P. squarrosa* Murr., *P. arenaria* Waldst. & Kit., *P. afra* L. y *P. sempervirens* Crantz). Coincidimos con Rahn (1996) acerca de que este tipo tricomático, con más de una célula secretora es raro en las Plantaginaceae; además, pudimos confirmar su presencia en otras familias distintas a las mencionadas por este autor, tales como las Amaranthaceae (Filippa & Ariza Espinar, 1993), Chenopodiaceae (Bonzani et al., inédito) y especies aisladas de *Ambrosia* L. (Asteraceae, Luján, com. pers.) y *Geranium* L. (Pedro et al., 1990).

Respecto a los tricomas eglandulares, los típicos de la familia parecen ser los ubicados en la base de la hoja (Pilger, 1898) y designados aquí tipo 6 [= "multicellular web-like, arachnoid hairs", según Andrzejewska-Golec (1991a, 1992a,b), Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1987; 1988; 1989a,b; 1991) y Andrzejewska-Golec & Swiatek (1993)]. Nuestras observaciones para *P. lanceolata*, *P. major*, *P. australis* y *P. myosuroides* corroboran las realizadas por Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1989a) y Andrzejewska-Golec (1991a); en cambio son novedosas para *P. brasiliensis*, *P. tomentosa* y *P. argentina*. Llama la atención que Rahn (1992), al describir los tricomas ubicados en la axila foliar (tipo 6), no hiciera referencia a las variaciones de su zona proximal, donde puede o no haber un epitricopodio y sólo los mencione como "narrow hairs of type G".

Los tricomas eglandulares subtipos 4 a (*P. brasiliensis* y *P. densa*) y 4 b (*P. patagonica*) son semejantes a los descritos por Rahn (1992) como tipos J y L respectivamente, para otras especies. A su vez, Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1988: Fig. 4 J; 5 G-K; 7 E-F; 8 B, G-H; 17) esquematizaron tricomas con uniones celulares irregularmente dentadas (= subtipo 4b) para *P. ovata* Forsk., *P. hookeriana* Fisch. (secc. Leucopsyllium Decne.) y *P. bellardii* All. (secc. Hymenopsyllium Pilger).

En cuanto a los tricomas eglandulares tipo 5, sin epitricopodio, son similares a los que Rahn (1992) describió como tipo "G" para las mismas especies, aunque, según nuestras observaciones, las células tricomáticas pueden o no presentar citoplasma.

Además, en el caso de *P. tomentosa* y *P. myosuroides* estos tricomas coincidirían con los "many-cellular hairs" de 14-15 células y cutícula lisa del subg. *Psyllium* (Andrzejewska-Golec & Swietoslowski, 1993, Fig. 2 h-l); los de *P. major* y *P. australis* serían análogos a los "headless consisting of several cells", de las secciones *Coronopus* DC. (Andrzejewska-Golec & Swietoslowski, 1987), *Polyneuron* Decne. y *Lamprosantha* Decne. (Andrzejewska-Golec & Swietoslowski, 1991). Asimismo, confirmamos el registro de Andrzejewska-Golec (1991a) de tricomas cónicos y rígidos, 1-3 celular (= "cone-shaped" o "bristle-like" hairs) para *P. australis* y *P. myosuroides*.

Los tricomas verrucosos son comunes en *Plantago*; Rahn (1992) observó que los tricomas eglandulares con uniones rectas (tipo G) pueden tener papilas cuando las paredes son gruesas, pero no hizo referencia, en particular, a ninguna especie. Acordamos con Fuchs (1932) y Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1991) en que los tricomas eglandulares de *P. major* son ligeramente verrucosos, pero no pudimos comprobar, con microscopio óptico la cutícula plegada ("plicate") en los tricomas de *P. myosuroides* (Andrzejewska-Golec, 1991a). Se citan por primera vez tricomas verrucosos en *P. heterophylla*.

*Plantago lanceolata* es muy particular, no sólo por sus tricomas glandulares sino también por los eglandulares. Así, es exclusiva entre las especies centro-argentinas por la presencia de tricomas "glandulares, tipo 1". Al respecto, la denominación empleada por distintos autores, para este tipo, es muy variada: Unger (1926) los llamó "multicellular conical hairs", Fischer (1937) los designó como "headed morel-like hairs" y Rahn (1992; 1996) "head acute, cone shaped". Por su parte, Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1989a) describieron los tricomas glandulares de *P. lanceolata* como "morel-like hairs" cuya morfología responde a lo que dos años antes ambos designaran, con más precisión, "bottle-like hairs" en varias especies de la secc. *Coronopus* DC. Para sintetizar, *P. lanceolata* posee tricomas "bottle-like hairs" sensu Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1987), idénticos a los de otras especies de las secciones *Arnoglossum* Decne. y *Coronopus*.

Los tricomas eglandulares subtipo 4 b (= tipo M, según Rahn), también propios de *P. lanceolata*,

fueron parcialmente descritos por Pilger (1898), Fischer (1937), Andrzejewska-Golec (1992b), Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1989a), haciendo especial referencia a la base del tricoma; en cambio, Unger (1926) y Rahn (1992; 1996) realizaron una descripción más completa incluyendo las particularidades de las uniones que corroboramos y denominamos «horquilladas». Por otra parte, Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1989b) describieron este tipo de unión para tricomas encontrados tanto sobre la lámina como en la axila de la hoja, en representantes de la secc. *Oreades* Decne.

Por último, confirmamos los registros de Andrzejewska-Golec (1991a) y Andrzejewska-Golec & Swietoslowski (1988, 1989a,c, 1991, 1993, 1996) en cuanto a la presencia de vestigios crateriformes (sobre la lámina y en la axila foliar), producidos por el desprendimiento de las células tricomáticas, tanto a nivel de la célula basal como de la célula distal del epitricopodio.

#### *Estructura del mesofilo*

Debido a la alta plasticidad de este género, Metcalfe & Chalk (1950) han señalado una gran variabilidad intraespecífica, tanto en la exomorfología de las hojas como en la estructura de su mesofilo, en relación al medio. No obstante, se han descrito distintos tipos estructurales, los que varían según las secciones (Pilger, 1898). Nuestras observaciones son coincidentes con los registros realizados para *P. lanceolata*, con estructura isolateral, y para *P. major*, con estructura dorsiventral (Metcalfe & Chalk, 1950). En cambio, nada se sabía de la estructura de las otras 8 especies. Hemos observado que la estructura del mesofilo es dorsiventral cuando la lámina es ancha e isolateral cuando es angosta (elíptica o lineal). *Plantago heterophylla* es muy llamativa ya que posee hojas rígidas, bastante reducidas en sus diámetros y con estructura homogénea; esta última característica fue descrita por Pilger (1898) para matas subalpinas, lo que coincidiría con el hábitat de altura de esta especie en Argentina (crece hasta ca. 2000 m s.m.).

#### *Implicancias taxonómicas*

Sobre la clasificación infragenérica de *Plantago* existen dos posturas modernas: la más reciente

corresponde a la propuesta filogenética de Rahn (1996); la segunda es la de Andrzejewska-Golec quien, sin haber presentado un sistema general, se ha manifestado en forma parcial sobre su posición respecto a los distintos taxones infragenéricos, basándose principalmente en caracteres tricómicos y fitoquímicos (Andrzejewska-Golec, 1992c, Andrzejewska-Golec & Swietoslavski 1998!, 1989a, b, c). Con respecto a las especies que habitan en Argentina, esta última autora sólo ha tenido en cuenta cuatro de ellas; por su parte, Rahn (1995) ha incluido la totalidad de las especies en 9 secciones. Por este motivo, los resultados obtenidos del análisis morfo-histológico foliar se evalúan atendiendo al sistema de este último.

En el subg. Albicans, las especies de la secc. Gnaphaloides estudiadas (*P. patagonica*, *P. brasiliensis* y *P. densa*) y *P. lanceolata* (secc. Lanceifolia) conforman un grupo homogéneo en cuanto a la estructura del mesofilo; las 3 primeras especies comparten, además el mismo tipo de indumento y de tricomas glandulares (tipo 2 y 3). Por su parte, entre las 10 especies centro-argentinas, *P. lanceolata* es exclusivo en sus caracteres tricómicos.

En el subg. Plantago, de las 4 especies analiza-

das de la secc. Virginica, 3 de ellas (*P. myosuroides*, *P. tomentosa* y *P. australis*) son semejantes en la ornamentación de la cutícula, la forma de las células, los tricomas eglandulares (tipo 5) y la anatomía foliar. En cambio, *P. argentina* difiere considerablemente; esta última especie es más parecida a *P. major* (secc. Plantago) por poseer ambas mesofilo dorsiventral (con parénquima en empalizada continuo) y, a las especies de la secc. Gnaphaloides por los tricomas glandulares (tipos 2 y 3) y su cutícula.

*Plantago heterophylla* (secc. Micropsyllium) es único por su mesofilo homogéneo, su indumento escabroso y sus tricomas eglandulares tipo 5 muy verrucosos; comparte con *P. myosuroides* la particular disposición de las estrías cuticulares de la cabezuela en los tricomas subtipo 2 a. Además, se asemeja a las especies de la secc. Gnaphaloides por la forma lineal de la hoja y por la estriación cuticular muy acentuada en la epidermis.

Los caracteres epidérmicos (cutícula, tricomas de la superficie foliar, forma de las células epidérmicas e indumento) y la estructura del mesofilo resultaron de valor para la delimitación de las especies y permitieron la confección de la siguiente clave:

1. Láminas glabrescentes o muy pubescentes en ambas epidermis, nunca lanuginosas en el hipofilo ..... 2
1. Láminas lanuginosas en el hipofilo y poco pubescentes en el epifilo. Tricomas eglandulares 2-14 celulares, rígidos o flexuosos (tipo 5). Cutícula levemente estriada o lisa. Mesofilo dorsiventral con parénquima en empalizada discontinuo ..... 8
- 2(1). Epidermis con cutícula lisa o levemente estriada, glabrescente ..... 3
2. Epidermis con cutícula netamente estriada ..... 5
- 3(2). Hojas elíptico-ovadas. Mesofilo dorsiventral. Tricomas glandulares con cabezuela bicelular, subsférica o elipsoide. Tricomas eglandulares sin epitricopodio (tipo 5) ..... 4
3. Hojas angostamente elípticas. Mesofilo isolateral, con parénquima en empalizada discontinuo. Tricomas glandulares con cabezuela 7-12 celular, obclavada o subcilíndrica. Tricomas eglandulares con epitricopodio unicelular y uniones "horquilladas" (tipo 4, subtipo 4c). Epidermis con paredes onduladas en ambas caras ..... *P. lanceolata*
- 4(3). Base de la lámina truncada. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas o convexas en el epifilo y onduladas en el hipofilo. Tricomas eglandulares con cutícula levemente verrucosa ..... *P. major*
4. Base de la lámina atenuada. Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas o convexas en ambas epidermis. Tricomas eglandulares con cutícula lisa ..... *P. australis*

- 5(2). Cutícula estriada, nunca granulosa. Células epidérmicas alargadas, con paredes curvas en el epifilo y onduladas en el hipofilo. Tricomas eglandulares con uniones celulares dentadas (tipo 4, subtipo 4b). Indumento estrigoso. Hojas lineares ..... *P. patagonica*
5. Cutícula estriado-granulosa. Células epidérmicas semejantes en ambas epidermis. Tricomas eglandulares con uniones celulares rectas ..... 6
- 6(5). Cutícula con gránulos escasos y pequeños, con estrías que convergen radialmente en la base de los estomas y tricomas. Hojas anchamente elípticas, glabrescentes. Mesofilo dorsiventral. Células epidérmicas isodiamétricas, con paredes rectas o curvas ..... *P. argentina*
6. Cutícula con gránulos abundantes y comparativamente grandes, con estrías paralelas. Hojas lineares, muy pubescentes ..... 7
- 7(6). Mesofilo isolateral. Indumento estrigoso. Células epidérmicas con paredes rectas o curvas. Tricomas eglandulares lisos, con epitricopodio 2-celular (tipo 4, subtipo 4a). Tricomas glandulares tipo 2a con cabezuela claviforme. Escasos tricomas glandulares tipo 2b (con cabezuela 3-4 celular) y tipo 3 ..... *P. brasiliensis*  
..... *P. densa*
7. Mesofilo homogéneo. Indumento escabroso. Células epidérmicas con paredes rectas. Tricomas eglandulares verrucosos, sin epitricopodio (tipo 5). Tricomas glandulares tipo 2a con cabezuela obclavada. Tricomas tipo 2b y 3 ausentes ..... *P. heterophylla*
- 8(1). Células epidérmicas con paredes curvas en ambas epidermis. Tricomas glandulares con cabezuela bicelular, obclavada con ápice muy agudo. Tricomas eglandulares cortos y rígidos en el borde de la lámina ..... *P. myosuroides*
8. Células epidérmicas con paredes rectas o curvas en el epifilo y onduladas en el hipofilo. Tricomas glandulares con cabezuela bicelular, subsférica o elipsoide. Tricomas eglandulares cortos y rígidos ausentes ..... *P. tomentosa*

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Consejo de Investigaciones de la Provincia de Córdoba (CONICOR) por el apoyo económico brindado, a M. Cabido por proveernos de ejemplares vivos de algunas de las especies estudiadas y a A. A. Cocucci, quien tuvo la amabilidad de traducir un texto del alemán.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrzejewska-Golec, E. 1991a. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sections: Novorbis Decne. and Mesembrynia Decne. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 60: 209-248.
- . 1991b. Ontogeny of trichomes in taxa of genus *Plantago* L. subgenus *Plantago*. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 60: 249-258.
- . 1992a. Hair morphology in *Plantago* sect. *Coronopus* (Plantaginaceae). *Pl. Syst. Evol.* 179: 107-113.
- . 1992b. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sectio *Leucopsyllium* Decne. *Gleditschia* 20: 87-93.
- . 1992c. A taxonomic study of *Plantago* subgenus *Psyllium* (Miller) Harms. *Bot. J. Linn. Soc.* 108: 49-53.
- . 1994. Ontogeny of trichomes in taxa of the genus *Plantago* subg. *Psyllium* (Plantaginaceae). *Acta Soc. Bot. Poloniae* 63: 199-204.
- . 1993. Ofterdinger-Daegel, S., Calis, I. & Swiatek, L. Chemotaxonomic aspects of iridoids occurring in *Plantago* subg. *Psyllium* (Plantaginaceae). *Pl. Syst. Evol.* 185: 85-89.
- & Swiatek, L. 1984. Badania chemotaksonomiczne rodzaju *Plantago* I. Analiza frakcji irydoidów. *Herba Polon.* 30: 9-16.
- & ———. 1993. Hair morphology in *Plantago* L. sect. *Microcalyx* Pilger (Plantaginaceae). *Acta Bot. Gallica* 140: 497-505.
- & Swietoslowski, J. 1987. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sectio *Coronopus* DC. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 56: 367-379.
- & ———. 1988. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sections: *Leucopsyllium* Decne. and *Hymenopsyllium* Pilger. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 57: 9-19.

- & —. 1989a. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sections: *Bauphula* Decne. and *Arnoglossum* Decne. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 58: 15-45.
- & —. 1989b. The morphology of hairs in *Plantago famaruae* Svent. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 58: 307-312.
- & —. 1989c. The morphology of hairs in species of *Plantago* L. sectio *Oreades* Decne. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 58: 549-561.
- & —. 1991. The morphology of hairs in taxa of the genus *Plantago* L. sections: *Polyneuron* Decne. and *Lamprosantha* Decne. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 60: 3-42.
- & —. 1993. Hair anatomy in *Plantago* subg. *Psyllium* (Plantaginaceae). *Pl. Syst. Evol.* 184: 113-123.
- & —. 1996. The leaf of *Plantago major* L. under scanning electron microscopy. *Folia Medica Lodziensis* 23: 101-108.
- Bonzani, N., Barboza, G. E., Bugatti, M. & Ariza Espinar, L. Morpho-histological studies of the Argentinian aromatic species of *Chenopodium* (Chenopodiaceae). Inédito.
- Brullo, S., Pavone, P. & Terasi, M. C. 1985. Considerazioni cariologiche sui genere *Plantago* in Sicilia. *Candollea* 40: 217-230.
- Bruneton, J. 1995. *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*. Ed. Intercept Ltd., England.
- Conn, H. J., Darrow, M. A. & Emmel, V. M. 1960. *Staining procedures*. I-XII, Williams and Wilkins, Baltimore.
- Cutler, D. F. 1982. Cuticular sculpturing and habitat in certain Aloë species (Liliaceae) from Southern Africa, pp. 425-444, en K. L. Alvin & C. E. Price (eds.). *The Plant Cuticle, Linnean Society Symposium Series* 10. Academic Press, London.
- Filippa, E. & Ariza Espinar, L. 1993. Estudios morfo-histológicos de la «yerba del pollo» (*Alternanthera pungens*) y su adulterante (*Guilleminea densa*). *Acta Farmacéutica Bonaerense* 12: 79-87.
- Fischer, F. 1937. *Beiträge zur Pharmakognosie der Plantaginalen und Rubialen*. Anatomie der Laubblaters. Dissertation, Stteten-Basel, Buchdruckerei Karl Schahl.
- Font Quer, P. 1979. *Diccionario de Botánica*. Ed. Labor, S. A. Barcelona.
- Font Quer, P. 1993. Plantaginaceae, pp. 719-725, en *Plantas Medicinales, El Dioscórides renovado* 3. Ed. Labor, Barcelona.
- Fuchs, L. 1932. Folia (Herba) Plantaginis. *Pharmazeutische Presse* 14: 81-85.
- Harms, H. & Reiche, C. 1897. Plantaginaceae, en A. Engler & K. Prantl (eds.), *Nat. Pflanzenfam.* 4: 363-373.
- Hoffmann, D. 1983. *The Holistic Herbal. A herbal celebrating the wholeness of life*. The Findhorn Press. England.
- Hooghiemstra, H. 1983. Pollen morphology of the *Plantago* species of the Colombian Andes and its application to fossil material. *Revista Acad. Colomb. Ci. Exact.* 15: 41-66.
- Johansen, D. A. 1940. *Plant Microtechnique*. Mc Graw Hill Book Co., New York.
- Kawashty, S. A., Gamal-El-Din, E., Abdalla, M. F. & Saleh, N. A. M. 1994. Flavonoids of *Plantago* species in Egypt. *Biochem. Syst. & Ecol.* 22: 729-733.
- Metcalf, C. R. & Chalk, L. 1950. Plantaginaceae, pp. 1053-1059, en *Anatomy of the Dicotyledons II*. Clarendon Press, Oxford.
- Pedro, L., Campos, P. & Pais, M. S. 1990. Morphology, ontogeny and histochemistry of secretory trichomes of *Geranium robertianum* (Geraniaceae). *Nordic J. Bot.* 10: 501-509.
- Pilger, R. 1898. Vergleichende Anatomie der Gattung *Plantago* mit Rücksicht auf die Existenzbedingungen. *Bot. Jahrb.* 25: 296-351.
- Rahn, K. 1992. Trichomes within the Plantaginaceae. *Nordic J. Bot.* 12: 3-12.
- . 1995. Plantaginaceae, en A. T. Hunziker (ed.), *Flora Fanerogámica Argentina*, fasc. 3: 1-24. PROFLOTA- CONICET, Argentina.
- . 1996. A phylogenetic study of the Plantaginaceae. *Bot. J. Linn. Soc.* 120: 145-195.
- Ratera, L. & Ratera, M. O. 1980. *Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular*. Hemisferio Sur (ed.), Buenos Aires.
- Saad, S. I. 1986. Palynological studies in the genus *Plantago* L. (Plantaginaceae). *Pollen & Spores* 28: 43-60.
- Toursarkissian, M. 1980. *Plantas Medicinales de la Argentina. Sus nombres botánicos, vulgares, usos y distribución geográfica*. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Unger, W. 1926. Ein Beitrag zur anatomischen Kenntnis der Kräuterdrogen (Folia Plantaginis). *Arch. Pharm.* 264: 354-356.
- Vesque, J. 1885. Plantaginées. *Ann. Sci. Nat. (París)*, 7<sup>me</sup> Sér., 1: 349-356.

Original recibido el 1 de junio de 1998; aceptado el de 24 de marzo de 1999.