

Epidermis foliar de tres especies de asteráceas nativas de Argentina con potencial ornamental

Leaf epidermis in three Asteraceae native species of Argentina with ornamental potential

Gil SP, L Seisededos, ME Reyna, MM Cerana

Resumen. Los objetivos de este trabajo fueron profundizar el estudio de la epidermis foliar de *Grindelia cabreræ* var. *cabreræ*, *Solidago chilensis* y *Wedelia buphthalmiflora*, asteráceas nativas de Argentina con potencial ornamental, y determinar las variables indicadoras de adaptabilidad a un ambiente xerofítico. Se analizaron 5 hojas adultas de 5 individuos de cada población. El material se conservó en FAA. La epidermis de ambas caras de hojas maceradas en agua e hipoclorito de sodio obtenidas por raspado, fueron teñidas con safranina y montadas en agua-glicerina (1:1). De cada preparado, se escogieron 5 campos, registrándose frecuencias de células epidérmicas fundamentales, de estomas (FE) y de tricomas, largo y ancho del complejo estomático e índice estomático (IE). Los resultados obtenidos se evaluaron por métodos estadísticos. La cutícula se analizó en transcortes de hojas. Desde el punto de vista ecológico, las 3 especies presentaron caracteres epidérmicos comunes relacionados con el xeromorfismo como cutículas engrosadas, pilosidad y elevado número de estomas. *Grindelia* mostró células epidérmicas fundamentales con paredes rectas y mayor frecuencia de tricomas glandulares secretores de resinas. *Solidago* se distinguió por el tamaño reducido de las células epidérmicas fundamentales y de los estomas; se encontró un tipo de tricoma uniseriado, no mencionado en la bibliografía consultada. *Wedelia* tuvo una gran proporción de tricomas glandulares y eglandulares, algunos muy ornamentados, en general de gran tamaño. Se observó una clase de pelo uniseriado con 2 ó 3 células, las basales suavemente ornamentadas, no descripto para la especie. Las tres especies presentaron mayor número de estomas e I.E. en la cara abaxial, con diferencias significativas en *Solidago* en FE y *Wedelia* en IE y FE. Además, tuvieron tricomas eglandulares en ambas caras, pero *Grindelia* y *Wedelia* presentaron pelos glandulares. *Grindelia* difirió en la mayor densidad de pelos en la haz y *Wedelia* en el envés, siendo significativamente diferentes entre caras en esta última especie.

Palabras clave: Epidermis foliar; Asteráceas nativas; Xeromorfismo; Argentina; Plantas ornamentales.

Abstract. The goals of this study were (1) to make a careful study of the foliar epidermis of *Grindelia cabreræ* var. *cabreræ*, *Solidago chilensis* y *Wedelia buphthalmiflora*, native Asteraceae from Argentina which have ornamental potential, and (2) to determine variables that indicate adaptation to xeromorphic environments. Five adult leaves from five plants were selected from each population. All the material was fixed in FAA. The epidermis of both foliar sides were macerated in hypochlorite of sodium, and obtained by scraping. They were stained with safranin and mounted in water-glycerine (1:1). From each slide, five fields were chosen and frequency of the epidermal cells, stomata (SF) and trichomes, length of the stomatal complex, and stomatal index (SI) were studied. The cuticle was analyzed in foliar cross sections. Statistical tests were performed. From an ecological point of view, the three species showed epidermal characters related to xeric habitats: thick cuticles, pubescence and great stomatal number. *Grindelia* had straight epidermal cell walls and glandular trichomes which produce resinous substances. *Solidago* showed the smallest ordinary epidermal cells and stomata, and a new (unmentioned to date) type of uniseriate hair. *Wedelia* had a lot of glandular and non-glandular hairs, some of them were big and very ornamented. It also showed a type of uniseriate hair with 2 or 3 cells, with smooth ornamented walls in the basal cells, unknown to date. The three species had a greater (1) number of stomata and (2) SI at the lower leaf side. *Solidago* showed significant differences in SF, and *Wedelia* in SI and SF. Also, the study species had non-glandular trichomes at both leaf sides, but *Grindelia* and *Wedelia* showed also glandular trichomes. *Grindelia* and *Wedelia* differed in the greater trichome density at the upper or lower leaf side, respectively. Trichome densities were different at the upper or lower leaf sides in *Wedelia*.

Keywords: Leaf epidermis; Native Asteraceae; Xeromorfism; Argentina; Ornamental plants.

INTRODUCCIÓN

Xerojardinería, bajo mantenimiento, sustentabilidad, son conceptos cada vez más frecuentes en los ámbitos de la jardinería (Sánchez de Lorenzo Cáceres, 2006; Arancibia, 2007). La creación de pequeños ecosistemas compuestos de plantas adaptadas al medio es una opción adecuada, y en ese sentido, las especies nativas pueden ser una solución razonable (Videla et al., 2006). En la familia Asteraceae, muy bien representada en la región central de Argentina (Cabrera, 1963, 1974; Ariza Espinar, 2000, 2005), hay numerosos ejemplos de plantas que se ajustan a las características de rusticidad, economía en el uso del agua y poseen inflorescencias vistosas. Entre las especies que reúnen dichos caracteres se encuentran *Grindelia cabreranae* Ariza var. *cabreranae*, *Solidago chilensis* Meyen y *Wedelia buphthalmiflora* Lorentz, que crecen en suelos pobres. Además de su resistencia a la sequía, son plantas que presentan diferente aspecto, tamaño y arquitectura, atributos muy buscados entre viveristas y paisajistas. *Grindelia cabreranae* es un sufrútice ramoso de porte semirastrero con capítulos solitarios, amarillos, brevemente pedunculados. *Wedelia buphthalmiflora* es un sufrútice común en lugares rocosos, que tiene un xilopodio grueso y las inflorescencias son capítulos amarillos solitarios situados en los extremos de pedúnculos largos. Por su parte, *Solidago chilensis* es una hierba rizomatosa de tallos erectos no ramificados, con varas de pequeños y numerosos capítulos amarillos, dispuestos en panojas terminales. Las tres especies presentan hojas simples (Ariza Espinar, 2000, 2005).

Para el manejo cultural de estas plantas es requisito indispensable el conocimiento de la estructura morfo-anatómica y la capacidad de adaptación al ambiente en el que crecen.

La epidermis foliar es uno de los tejidos que mejor refleja las condiciones ambientales en que se desarrollan las plantas (Fahn, 1985; Evert, 2008). El tamaño de las células, la posición de los estomas, el grosor de la cutícula, la densidad de la pubescencia, entre otros caracteres, ponen de manifiesto la adaptación al medio (Strasburger, 2004). Metcalfe y Chalk (1979) reconocen como característica general de la epidermis en la familia Asteraceae la presencia de estomas anomocíticos y citan 7 tipos diferentes de tricomas glandulares y eglandulares. Con respecto a *G. cabreranae* var. *cabreranae*, Ariza Espinar (1976, 2005) y Bartoli y Tortosa (1999) destacan la pubescencia densa de las hojas, con pelos capitados en ambas caras y pelos rígidos curvos en los márgenes. En relación a *S. chilensis*, Freire et al. (2005) citan como caracteres epidérmicos foliares la ausencia de una red pilosa y de tricomas glandulares, pero señalan la presencia de tricomas cónicos aislados sin ornamentos, compuestos de tres o más células; además, destacan entre otros caracteres, que los estomas son anomocíticos. Por su parte, Ponce (1986) describe la epidermis foliar de *W. buphthalmiflora* como conformada por pequeñas células epidérmicas cuadrangulares y rectangulares, con paredes anticlinales rectas o curvas y periclinales externas gruesas, estomas anomocíticos en ambas caras y con tres tipos de

tricomas glandulares y eglandulares. Delbón et al. (2007) mencionan la frecuente presencia de tricomas glandulares en la tribu Heliantheae a la que pertenece esta última especie.

Reconocidos los antecedentes expuestos, los objetivos de este trabajo fueron profundizar el estudio de la epidermis foliar de las 3 especies antes citadas y determinar las variables indicadoras de adaptabilidad a un ambiente xerofítico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material estudiado. Se trabajó con tres especies de Asteráceas nativas de la provincia de Córdoba, Argentina. Un ejemplar testigo de cada especie fue depositado en el herbario ACOR de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC.

Ejemplares de *Grindelia cabreranae* Ariza var. *cabreranae* y de *Solidago chilensis* Meyen, ambas especies de la tribu Astereae, se recolectaron en la localidad de La Calera, Dpto. Colón, en el predio La Mesada frente a la escuela rural Eloya Paygés (31° 35' S y 64° 41' O). El material de *Wedelia buphthalmiflora* Lorentz, que pertenece a la tribu Heliantheae, se colectó a la vera de la autopista Córdoba-Carlos Paz, Dpto. Punilla (31° 25' S y 64° 30' O).

Se seleccionaron cinco individuos al azar de cada población y se analizaron cinco hojas adultas situadas en el quinto nudo desde el ápice caulinar de cada uno de ellos. El material se conservó en FAA.

La epidermis de ambas caras foliares de hojas maceradas en agua e hipoclorito de sodio se obtuvieron por raspado (D'Ambrogio de Argüeso, 1986), fueron teñidas con safranina y se montaron en agua-glicerina (1:1). El análisis se realizó con microscopio óptico Zeiss Standard K con aumento de 400x. Las variables consideradas fueron: frecuencias de células epidérmicas fundamentales, de estomas y de tricomas, largo y ancho del complejo estomático e índice estomático.

De cada preparado, se escogieron al azar cinco campos y se realizaron recuentos. Los valores fueron promediados y el resultado expresado como frecuencia/mm². Además se midió el largo y ancho de los complejos estomáticos. Por otra parte se determinó el índice estomático con la expresión aritmética: $IE = [FE / (FE + FCE)] \times 100$ (Stace, 1965), donde FE corresponde a la frecuencia estomática y FCE a la frecuencia de células epidérmicas fundamentales.

Para la descripción de los tricomas se siguió a Uphof (1962), Metcalfe y Chalk (1979, 1989) y Freire et al. (2007). La clasificación de las paredes anticlinales de las células epidérmicas fundamentales se hizo de acuerdo a los criterios de Stace (1965). La terminología para identificar los tipos de estomas se basó en los criterios de Metcalfe y Chalk (1979, 1989) y de Stace (1965).

Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza y los resultados fueron comparados por el método de la mínima diferencia significativa (LSD) de Fisher ($p < 0,05$) para determinar si existían diferencias significativas entre las caras

foliares de cada especie y entre las especies. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa Infostat (2009).

La cutícula se analizó en transcortes de hojas. A tal fin se realizaron preparados permanentes según la metodología convencional (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Para caracterizar el espesor de la cutícula se utilizó la clasificación de Luque et al. (1999) que relacionan el grosor de la cutícula con la altura de las células epidérmicas. Consideran cutícula muy gruesa cuando va desde 1 a 2 veces la altura de la célula, gruesa de 1 a 1/4 y fina menor de 1/4.

Se tomaron microfotografías con máquina digital Nikon Cool Pix S10.

RESULTADOS

***Grindelia cabreræ* var. *cabreræ*.** La epidermis foliar es uniestratificada en ambas caras de la hoja y la cutícula gruesa (Fig. 1A).

Las células epidérmicas fundamentales en vista superficial son poligonales, de paredes rectas en la cara adaxial mientras que en la abaxial son suavemente onduladas (Fig. 1B, C).

Las hojas son anfiestomáticas, con los estomas ubicados al mismo nivel que el resto de las células epidérmicas (Fig. 1A). Presentaron 63% de estomas anomocíticos rodeados, en general, por 4 células epidérmicas fundamentales, muy pocos con 5, y 37% de estomas anisocíticos (Fig. 1B, C). El índice estomático, la frecuencia de estomas y las dimensiones, largo y ancho del complejo estomático no presentaron diferencias significativas entre ambas caras (Tabla 1).

Tanto en la cara adaxial como en la abaxial se encontraron pelos glandulares con cabezuela pluricelular, compuesta por 2 a 4 pares de células, y pie generalmente biseriado, con 3 a 4 células por hilera (Fig. 1E). Sin embargo, algunos de ellos

presentaron pie uniseriado de 3-4 células (Fig. 1D). En los extremos de las hojas se observaron escasos pelos eglandulares cónicos uniseriados, con 2-3 células cortas en la zona basal y una célula apical filiforme (Fig. 1F). La frecuencia de tricomas, cualquiera sea su tipo, no difirió significativamente entre las caras foliares (Tabla 1).

***Solidago chilensis*.** La epidermis foliar, tanto en la cara adaxial como en la abaxial, es uniestratificada y tiene la cutícula gruesa (Fig. 1G).

Las células epidérmicas fundamentales en vista superficial son pequeñas, de paredes rectas o suavemente onduladas en la haz (Fig. 1H) y contorno sinuoso, en el envés (Fig. 1I).

Las hojas son anfiestomáticas y los estomas se encontraron al mismo nivel que las células epidérmicas fundamentales. El 66% fueron anomocíticos y el 33%, anisocíticos (Fig. 1H, I). Las dimensiones del complejo estomático fueron semejantes en ambas epidermis. Además no se registraron diferencias significativas en el IE entre ambas caras (Tabla 1).

Se encontraron dos tipos de tricomas eglandulares, descriptos como bulbíferos flagelados, compuestos por 3 o 4 células basales y una apical a modo de flagelo principalmente en la epidermis abaxial (Fig. 1J) y pelos uniseriados sin flagelo constituidos por 2, 3 o hasta 4 células (Fig. 1K). Estos últimos fueron escasos.

Sólo presentó diferencias significativas para la variable frecuencia de estomas/mm². Los estomas fueron más abundantes en la cara abaxial (Tabla 1).

***Wedelia buphthalmiflora*.** La epidermis foliar es uniestratificada y las células poseen una gruesa cutícula. (Fig. 1 L).

Las células epidérmicas fundamentales en vista superficial son poligonales, de paredes rectas o apenas onduladas

Tabla 1. Análisis comparativo de la frecuencia de diferentes células epidérmicas, índice estomático y ancho y largo del complejo estomático en *Grindelia cabreræ* var. *cabreræ*, *Solidago chilensis* y *Wedelia buphthalmiflora*.

Table 1. Comparative analysis of the frequency of different epidermal cells, stomatal index and width and length of the stomatal complex in *Grindelia cabreræ* var. *cabreræ*, *Solidago chilensis* and *Wedelia buphthalmiflora*.

	Epidermis	Frecuencia de células epidérmicas fundamentales/mm ² (FCE)	Frecuencia de estomas/mm ² (FE)	Índice Estomático (IE)	Largo del complejo estomático	Ancho del complejo estomático	Frecuencia de tricomas eglandulares	Frecuencia de tricomas glandulares
<i>Grindelia cabreræ</i>	adaxial	1132,34 a	149,22 a	11,58 b	25,13 cd	20,56 c	9,44 a	30,22 bc
	abaxial	1082,28 a	152,99 a	12,59 b	24,83 bc	19,44 bc	8,5 a	21,72 b
<i>Solidago chilensis</i>	adaxial	2297,73 c	154,88 a	6,43 a	19,97 a	16,98 a	21,72 b	0 a
	abaxial	2326,06 c	193,60 b	7,74 a	20,20 a	17,43 a	19,83 b	0 a
<i>Wedelia buphthalmiflora</i>	adaxial	1156,89 ab	157,71 a	11,86 b	26,10 d	18,74 b	28,33 b	43,44 c
	abaxial	1308,94 b	216,27 b	14,50 c	23,87 b	17,49 a	50,05 c	81,22 d

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$) según el test (LSD) de Fisher. Means with the same letter are not significantly different ($p > 0,05$) by (LSD) Fisher test.

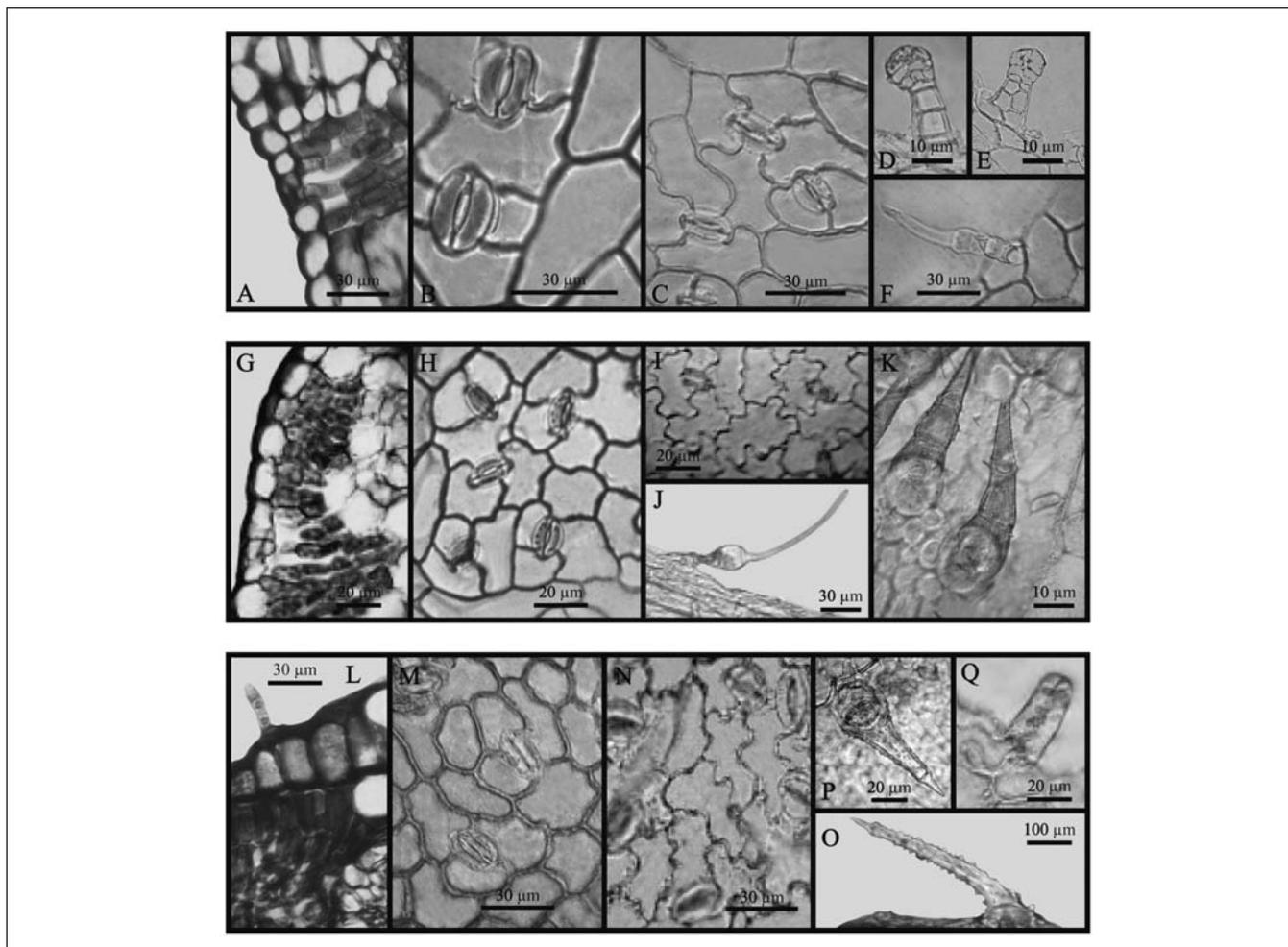


Fig. 1. Epidermis foliar en corte transversal y vista superficial de *Grindelia cabrerarum* var. *cabrerarum*, *Solidago chilensis* y *Wedelia bupthalmiflora*. A-F. *Grindelia cabrerarum*. A: Transcorte. Presencia de cutícula gruesa y estomas a nivel. B: Epidermis de la cara adaxial en vista superficial. Se observan las células poligonales de paredes rectas y estomas. C: Epidermis de la cara abaxial en vista superficial. Se observan las paredes celulares suavemente onduladas y los estomas. D: Pelo glandular con cabezuela pluricelular y pie uniseriado. E: Pelo glandular con cabezuela pluricelular y pie biseriado. F: Pelo eglandular cónico uniseriado.

G-K. *Solidago chilensis*. G: Transcorte. Presencia de cutícula gruesa y estoma a nivel. H: Epidermis de la cara adaxial en vista superficial. Se observan las células pequeñas de paredes rectas o suavemente onduladas y estomas. I: Epidermis de la cara abaxial en vista superficial. Se observan las paredes celulares sinuosas y estomas. J: Pelo eglandular bulbífero flagelado. K: Pelo eglandular uniseriado sin flagelo.

L-Q. *Wedelia bupthalmiflora*. L: Transcorte. Presencia de cutícula gruesa, estoma a nivel y tricoma uniseriado, eglandular, sin ornamentos conformado por 4 a 6 células. M: Epidermis de la cara adaxial en vista superficial. Se observan las células poligonales de paredes rectas o suavemente onduladas y estomas. N: Epidermis de la cara abaxial en vista superficial. Se observan las paredes celulares de borde muy sinuoso y estomas. O: Pelo uniseriado, eglandular muy ornamentado. P: Pelo uniseriado, eglandular, cónico, suavemente ornamentado en la pared de las células basales, con 2 a 3 células. Q: Pelo glandular.

Fig. 1. Leaf epidermis in transversal cut and surface view of *Grindelia cabrerarum* var. *cabrerarum*, *Solidago chilensis* and *Wedelia bupthalmiflora*. A-F. *Grindelia cabrerarum*. A: Transversal cross section. Presence of thick cuticle. Stomata at level. B: Epidermis from upper side in surface view. Polygonal straight-walled epidermal cells. Stomata. C: Epidermis from the lower side in surface view. Smoothly undulated cell walls. Anomocytic and anisocytic stomata. D: Glandular hair with pluricellular head and uniseriate stalk. E: Glandular hair with pluricellular head and biseriate stalk. F: Non-glandular uniseriate trichome with conical shape.

G-K. *Solidago chilensis*. G: Transversal cross section. Presence of thick cuticle. Stomata at level. H: Epidermis from upper side in surface view. Little straight-walled epidermal cells or with smoothly undulated walls and stomata. I: Epidermis from the lower side in surface view. Undulated wall cells and stomata. J: Non-glandular bulbiferous flagellate trichome. K: Non-glandular uniseriate hair without flagellum.

L-Q. *Wedelia bupthalmiflora*. L: Transversal cross section. Presence of thick cuticle. Stomata at level. Non-glandular uniseriate hair, without ornamented wall with 4 or 6 cells. M: Epidermis from upper side in surface view. Polygonal straight-walled epidermal cells or with smoothly undulated walls and stomata. N: Epidermis from the lower side in surface view. Very undulated wall of epidermal cells. Stomata. O: Non-glandular uniseriate hair with a very ornamented wall. P: Non-glandular, uniseriate hair with 2 or 3 cells, with smooth ornamented walls in basal cells. Q: Glandular hair.

en la cara superior y de borde muy sinuoso, en la inferior (Fig. 1M, N). Las hojas son anfiestomáticas con una mayor cantidad de estomas anomocíticos (73%) rodeados por 4-5 células epidérmicas fundamentales. Los restantes son anisocíticos (Fig. 1M, N).

Presentó 4 tipos de tricomas: (a) uniseriados, eglandulares, con 3 células rara vez 4 (una basal corta, una o dos intermedias largas y una terminal aguzada) muy ornamentadas, con dientes en toda su extensión excepto en la célula apical (Fig. 1O); (b) uniseriados, eglandulares y cónicos, con 1-2 células basales suavemente ornamentadas y una apical lisa (Fig. 1P); (c) uniseriados, eglandulares, sin ornamentos, conformados por 4 a 6 células (Fig. 1L), y (d) biseriados cortos, glandulares con 3 a 4 células por hilera (Fig. 1Q).

Presentó diferencias significativas en todas las variables analizadas, excepto en la frecuencia de células epidérmicas fundamentales (Tabla 1).

Si se comparan las especies estudiadas respecto de las variables analizadas se observó que difieren en la frecuencia de las células epidérmicas fundamentales/campo, que en *Solidago* es mucho mayor debido al menor tamaño de sus células. Las tres especies presentaron mayor número de estomas e I.E. en la cara abaxial, con diferencias significativas en *Solidago* para la FE y en *Wedelia* para IE y FE. Además, poseen tricomas eglandulares en ambas caras, aunque *Grindelia* y *Wedelia* presentaron también pelos glandulares (Tabla 1). *Grindelia* se diferenció por mostrar mayor densidad de pelos en la haz y *Wedelia* en el envés, siendo significativamente diferentes entre las caras en esta última especie.

DISCUSIÓN

Desde el punto de vista ecológico, las 3 especies presentan caracteres epidérmicos comunes relacionados con el xeromorfismo como cutículas engrosadas, pilosidad (Strasburger, 2004) y elevado número de estomas (Fahn, 1985). En lugares áridos la pubescencia en las hojas reduce la tasa de transpiración al aumentar la reflexión de la radiación solar, que hace bajar la temperatura de la hoja al aumentar la capa marginal, es decir, la capa de aire en calma a través de la cual debe difundirse el vapor de agua (Evert, 2008). Además, el incremento del número de estomas favorece el intercambio gaseoso cuando el suministro hídrico es favorable, pero en situaciones de estrés hídrico, permanecen cerrados y tienen una importante función en la reducción de la transpiración (Fahn, 1985). Esta característica se observa en especial en la epidermis abaxial de las tres especies que poseen mayor frecuencia estomática en dicha cara. En *S. chilensis* y *W. buphthalmiflora*, el envés de la hoja presenta una frecuencia de estomas significativamente mayor que en la haz.

Si bien comparten los caracteres antes citados, existen diferencias entre las especies en el modo de expresar la adaptación

al medio. En *Grindelia* se destaca la mayor frecuencia de tricomas glandulares secretores de resinas, lo que le da las características de un sufrútice glutinoso (Cabrera, 1974; Ariza Espinar, 1976, 2005; Bartoli y Tortosa, 1999). La resina actúa a modo de protección para disminuir los índices de evaporación y transpiración (Fahn, 1985) al ser liberada sobre la superficie de la hoja. Además, las paredes anticlinales más rectas de las células epidérmicas fundamentales son un carácter típico de plantas xeromórficas (Stace, 1965).

Solidago se distingue por el tamaño reducido de sus células epidérmicas y el pequeño tamaño de los estomas, ambas características propias de plantas xerofíticas (Fahn, 1985). Estos resultados se reflejan en los análisis estadísticos que muestran diferencias significativas con las otras especies en el índice estomático que es el menor, en la mayor frecuencia de células epidérmicas fundamentales y en la menor longitud del complejo estomático. Además, se encontró un tipo de tricoma uniseriado, sin flagelo, constituido por 2, 3 ó hasta 4 células, muy poco frecuente, no mencionado en la bibliografía consultada (Freire et al., 2005).

Wedelia muestra, con respecto a las otras dos especies, una mayor proporción de tricomas algunos muy ornamentados y en general de gran tamaño. Posee tanto eglandulares como glandulares tal como se citan para la Tribu Heliantheae (Delbón et al., 2007), siendo los últimos importantes en la reducción de la pérdida de agua (Delbón et al., 2007). La forma de las células epidérmicas fundamentales observadas concuerda con la descripción de Ponce (1986). Sin embargo, se encontró un tipo de tricoma no descrito por esta autora, que es uniseriado y con 2 a 3 células, suavemente ornamentadas en la pared de las células basales.

Por lo expuesto se puede inferir que las especies estudiadas, que poseen potencial ornamental, presentan caracteres epidérmicos que indican diferentes estrategias de adaptación a la escasez de agua.

Con respecto al tipo de estomas, si bien predomina el anomocítico (Metcalf y Chalk, 1979; Ponce, 1986 y Freire et al. 2005), se encontraron estomas anisocíticos en las tres especies.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el financiamiento de Secyt (UNC) para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Arancibia, M. (2007). Xerojardinería: explosión de color y formas con plantas nativas. www.cricyt.edu.ar. Acceso 30-08-09.
- Ariza Espinar, L. (1976). Sobre dos Compuestas nuevas para la Flora Argentina. *Kurtziana* 9: 81-86.
- Ariza Espinar, L. (2000). Pródromo de la Flora fanerogámica de Argentina Central. Familia Asteraceae: I. Tribu Heliantheae. *Museo Botánico* 2: 1-111.

- Ariza Espinar, L. (2005). Pródromo de la Flora fanerogámica de Argentina Central. Familia Asteraceae: I. Tribu Astereae. *Museo Botánico* 3: 1-139.
- Bartoli, A. y R.D. Tortosa (1999). Revisión de las especies sudamericanas de *Grindelia* (Asteraceae: Astereae). *Kurtziana* 27: 327-359.
- Cabrera, A.L. (1963). Compuestas. Flora de la Provincia de Buenos Aires. 6. I-XIV, 1-443. Colección Científica INTA.
- Cabrera, A.L. (1974). Compositae. En: Burkart, A.E. (ed.). Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina) 6. Colección Científica INTA. Pp. 106-554.
- D'Ambrogio de Argüeso, A. (1986). Manual de técnicas de histología vegetal. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires. 83 p.
- Delbón, N., M.T. Cosa y N. Dottori (2007). Anatomía de órganos vegetativos en *Flourensia campestris* y *F. oolepis* (Asteraceae), con especial referencia a las estructuras secretoras. *Arnaldoa* 14: 61-70.
- Evert, R.F. (2008). Esau. Anatomía Vegetal. Ed. Omega. Barcelona. 640 p.
- Fahn, A. (1985). Anatomía Vegetal. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. 600 p.
- Freire, S.E., A.M. Arambarri, N.D. Bayón, G. Sancho, E. Urtubey, C. Monti, M.C. Novoa y M.N. Colares (2005). Epidermal characteristics of toxic plants for cattle from the Salado River basin (Buenos Aires, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40: 241-281.
- Freire, S.E., E. Urtubey y D.A. Giuliano (2007). Epidermal characters of *Baccharis* (Asteraceae) species used in traditional medicine. *Caldasia* 29: 23-38.
- InfoStat (2009). Grupo Infostat. Software para análisis de datos. F.C.A. U.N.C.
- Luque, R., N.L. de Menezes y J. Semir (1999). Anatomía foliar de *Lychnophora* Mart. (Vernonieae: Asteraceae). *Plántula* 2: 141-152.
- Metcalf, C.R. y L. Chalk (1979). Anatomy of the Dicotyledons. 2ª ed. Vol. 1. Clarendon Press, Oxford.
- Metcalf, C.R. y L. Chalk (1989). Anatomy of the Dicotyledons. 2ª ed. Vol. 2 Clarendon Press, Oxford.
- Ponce, M.M. (1986). Morfología ecológica de plantas saxícolas del Cerro de La Ventana, Prov. de Buenos Aires, Argentina. *Darwiniana* 27: 231-271.
- Sánchez de Lorenzo Cáceres, J.M. (2006). www.arbolesornamentales.com/plantasparaxerojardineria.htm.
- Stace, C.A. (1965). Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bulletin of the British Museum (Natural History). Botany* 4. 88 p.
- Strasburger, E. (2004). Tratado de Botánica. Ediciones Omega. Barcelona. 1134 p.
- Uphof, J.C.Th. (1962). Plant Hairs. En: K. Linsbauer (ed.), Handbuch der Pflanzenanatomie, pp. 206. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Videla, E., S. Fioretti, S. Carrieri, M. Savietto y M. Aguilar (2006). www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/floricultura/CULTIVO/4%20Introduccion_a_cultivo_de_Menodora_FINAL.doc. Acceso 24-08-09.