

***Arenaria lanuginosa* (Caryophyllaceae) en Argentina: morfología foliar¹**

CAROLA REGINA VOLPONI*

Resumen. Se presenta la segunda parte del estudio de la morfología foliar de *Arenaria lanuginosa* (Michaux) Rohrb. La primera parte estuvo dedicada a los especímenes colectados en México. A esta especie se la encuentra en el NO y centro de Argentina, región próxima al extremo sur del área ocupada por la especie. En el presente trabajo se analizan los especímenes recolectados en Argentina, los que presentan la célula apical de los tricomas ornamentada con verrugas cónicas de base elíptica con el eje mayor paralelo al eje principal del tricoma, ornamentación similar a la de los recolectados en México. El propósito de este trabajo es determinar la posible relación existente entre las distintas formas de hoja y otros elementos foliares: indumento, epidermis abaxial y adaxial, márgenes y morfología de los estomas. Los resultados indican que la variación de los caracteres seleccionados concuerda con la segregación en tres variedades: *Arenaria lanuginosa* var. *lanuginosa*, con hojas elípticas y/u oblongas, tricomas simples, uniseriados, de 4-8 células, mayoría de estomas anomocíticos; *A. lanuginosa* var. *megalantha* Rohrb., con hojas suborbiculares, tricomas de 3-7 células, algunos ramificados, mayoría de estomas anomocíticos, y *A. lanuginosa* var. *ensifolia* Rohrb., con hojas lineares, tricomas de 1-3 células y estomas anomocíticos y diacíticos en una relación muy variable. Se concluye que la variación de estos caracteres concuerda con la clasificación propuesta por Rohrbach en 1872, si bien la densidad del indumento es diferente, ya que es mayor en la variedad *lanuginosa*. No se hallaron especímenes de *A. lanuginosa* var. *diffusa* Rohrb.

Palabras clave: Caryophyllaceae, *Arenaria lanuginosa*, hoja, tricomas, estomas, epidermis.

¹Los resultados preliminares fueron presentados en el VII Congreso Latinoamericano de Botánica, octubre de 1998, México.

* Miembro de la carrera del Investigador de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal Evolutiva y Sistemática, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Casilla de Correo 312, Correo Central, B1902WAD - La Plata, Argentina. carolarv@museo.fcnym.unlp.edu.ar

Abstract. The second part of a study on the leaf morphology of *Arenaria lanuginosa* (Michaux) Rohrb. is presented. The first part was devoted to material collected in Mexico. In the present study, specimens collected in the NW and central part of Argentina were analyzed. The purpose of this study was to look for the possible relationship between the different leaf shapes and other leaf features such as pubescence, lower and upper epidermis, margins and stomatal morphology. In all the studied specimens, the cuticle of the trichome apical cell is ornamented with elliptical base solid warts with its major axis parallel to the main axis of the trichome as observed previously in the Mexican material. The results indicate that feature variations are in accordance with the segregation in three varieties as follows: *Arenaria lanuginosa* var. *lanuginosa* with ellipsoid and/or oblong leaves, simple, uniseriate, 4-8-celled trichomes, majority of anomocytic stomata; *A. lanuginosa* var. *megalantha* Rohrb. with suborbiculate leaves, 3-7-celled trichomes, some ramify, majority of anomocytic, and *A. lanuginosa* var. *ensifolia* Rohrb. with linear leaves, 1-3-celled trichomes, very variable ratio between anomocytic and diacytic stomata. These results are in accordance with the taxonomic proposal done by Rohrbach in 1872, although it is observed now that the pubescence is more dense in var. *lanuginosa* than in the other two varieties. No specimens assignable to *A. lanuginosa* var. *diffusa* were found.

Key words: Caryophyllaceae, *Arenaria lanuginosa*, leaves, trichomes, stomata, epidermis

Introducción

En un estudio de *Arenaria* para el NO de Argentina (Volponi, 1985a) se pudo apreciar una acentuada variación de la morfología foliar en los especímenes de *Arenaria lanuginosa* (Michaux) Rohrb. Se hallaron especímenes con hojas ampliamente elípticas y con hojas angostas, lineares, y escasos especímenes con un tipo intermedio. Se trató de correlacionar la variación foliar observada con otros rasgos estudiados ("distribución geográfica, granos de polen, tamaño y forma de los pétalos, distribución de las papilas estigmáticas sobre el estilo, cantidad de óvulos y semillas, esculturas de la cutícula de pelos y epidermis"), con resultados no significativos (Volponi, 1985a: 344).

Rohrbach (1872) propuso cuatro variedades para *A. lanuginosa*: α genuina, β diffusa, γ ensifolia y δ megalantha, utilizando la variación en la forma de la hoja de linear a lanceolada, la variabilidad de la densidad del indumento, y la relación entre el largo de sépalos y pétalos. Además, dentro de α genuina y de γ ensifolia estableció juegos de especímenes (*lusus*), agrupándolos de acuerdo con la densidad del indumento.

Este trabajo comprende el estudio de especímenes recolectados en el NO y centro de Argentina, área próxima al extremo meridional de la distribución geográfica (Fig. 1). Se estudiaron especímenes que presentan tricomas simples, de

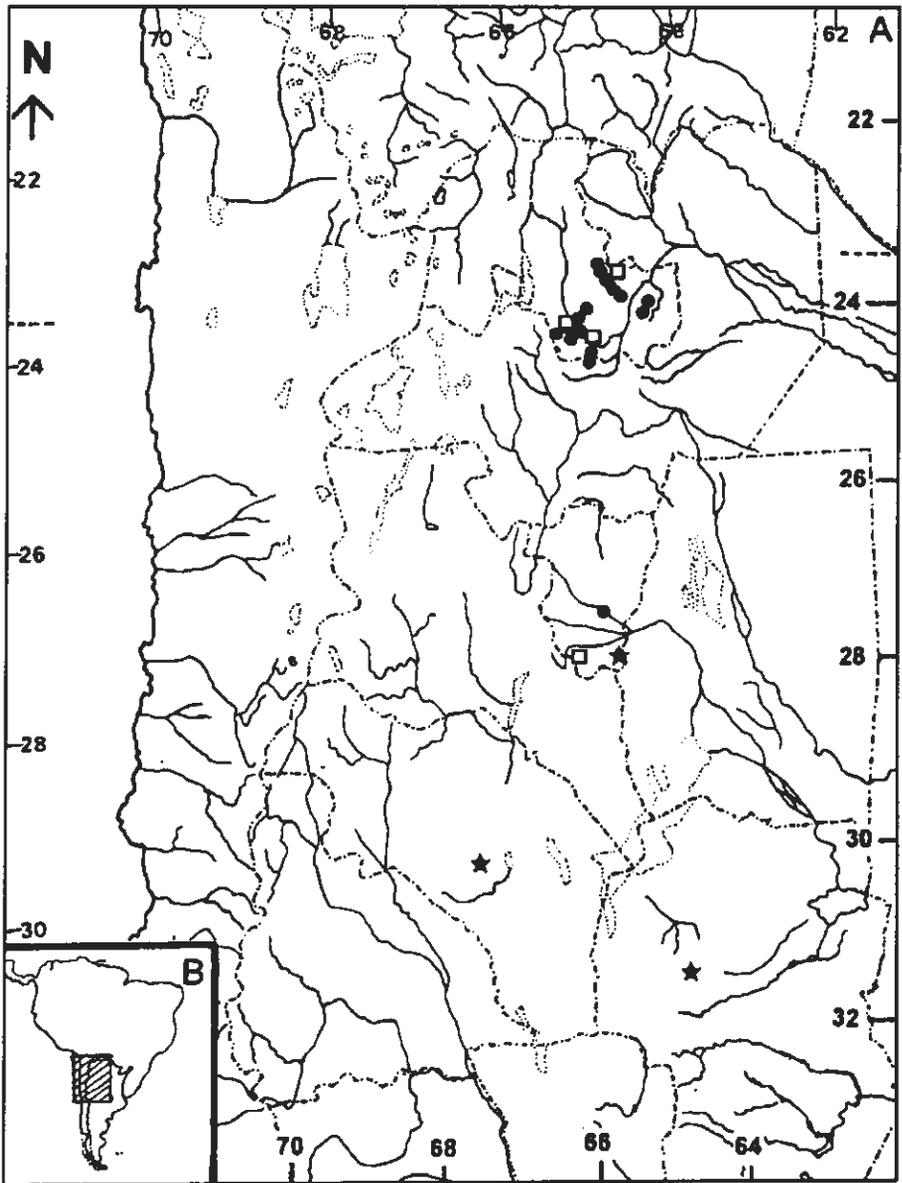


Fig. 1. Mapa de la distribución geográfica de las variedades de *Arenaria lanuginosa*. Mapa A: ★: *var. lanuginosa*; □: *var. megalantha*; ●: *var. ensifolia*. Mapa B: detalle del área geográfica ampliada.

una a tres células, cuya célula apical tiene ornamentaciones cónicas, macizas, de base elíptica orientada según el eje mayor del tricoma, ornamentaciones similares a las ya observadas en el material recolectado en México (Volponi, 1995).

Ante la hipótesis de que existan caracteres foliares asociados con el contorno de la hoja, se llevó a cabo este análisis en tres variedades de *A. lanuginosa*, utilizando caracteres morfológicos de la hoja y su relación con los contornos foliares (relación largo/ancho; Hickey, 1973), con el objetivo de compararlos con lo observado anteriormente en el material recolectado en México (Volponi, 1995) y de rectificar o ratificar la clasificación de esta especie y sus variedades propuesta por Rohrbach (1872) cuando se consideran especímenes de Argentina.

Materiales

Se trabajó con material depositado en LP (Herbario del Museo de La Plata) que figura sin sigla. Se coloca la sigla cuando el espécimen citado pertenece a otro herbario. Acrónimos de acuerdo con Holmgren *et al.* (1990).

Arenaria lanuginosa (Michaux) Rohrb. var. ***lanuginosa***. ARGENTINA. Córdoba: Depto. Punilla, Represa, Feb-1882, *Spegazzini s/n LPS 19782*.- La Rioja: Depto. Chilecito, Cuesta de Guanchín, 26-Ene-1974, *Cabrera et al. 24573**.- Tucumán: La Florida, 3-Feb-1896, *Bruch s/n LP 29113**.

Arenaria lanuginosa (Michaux) Rohrb. var. ***megalanta*** Rohrb. ARGENTINA. Jujuy: Depto. Capital, Cerro de Zapla, 2110 m s.m., flor blanca, 27-Ene-1971, *Fabris 8220**; Yala, flores blancas, 7-Nov-1961, *Fabris et al. 2896**; Depto. Valle Grande, Valle Grande, 26-Ene-1974, *Kiesling et al. 573**.- Tucumán: Depto. Chicligasta, Estancia Santa Rosa, 3600 m s.m., flor blanca, entre los pastos, 14-Ene-1927, *Venturi 4751**.

Arenaria lanuginosa (Michaux) Rohrb. var. ***ensifolia*** Rohrb. ARGENTINA. Jujuy: Depto. Capital, camino al Cucho, La Cuesta, 24-Jul-1963, *Cabrera 15857*; camino a Ocloya, Chijra, 21-Feb-1961, *Cabrera et al. 17304**; El Cucho, corola blanca, 5-Nov-1961, *Fabris, Tell, Chicchi 2794**; La Almona, 25-Ene-1976, *Cabrera et al. 27605*; Lagunas de Yala, flores blancas, 10-Dic-1962, *Fabris et al. 3271*; Villa Achával, flor blanca, 2-Dic-1969, *Cabrera y Kiesling 20053**; Depto. El Carmen, Abra Santa Laura, 22-Ene-1974, *Volponi 439**, 441; Depto. Ledesma, Abra de Cañas, camino a Valle Grande, 24 km NO de Libertador Gral. San Martín, flores blancas, en barrancas, 1600 m s.m., 8-Nov-1974, *Krapovickas et al. 26592*; camino a Valle Grande, 1000 m s.m., 18-Oct-1964, *Cabrera y Fabris 16159*; *idem*, 1200 m s.m., 18-Oct-1964, *Cabrera y Fabris 16087*; camino a Valle Grande, Abra de Cañas, 1700 m s.m., 28-Ago-1970, flor blanca, *Cabrera 20794**; *idem*, 13-May-1972, *Cabrera y Fabris 22627**; *idem*, 31-

Oct-1974, *Cabrera et al.* 25606; camino a Valle Grande, subida a Abra de Cañas, 26-Abr-1975, *Cabrera et al.* 26424*; camino de la Colmena a Río Jordán, flores blancas, 18-Feb-1965, *Legname y Cuezco* 5075C; 10-20 km. Libertador Gral. San Martín, camino a Valle Grande, 9-Nov-1964, *Krapovichkas et al.* 26671; La Candelaria, El Tremental, Nov-1974, *Marín* 4*; Serranía de Calilegua, hierba flores blancas, 700 m s.m., 16-Oct-1963, *Fabris* 4452; Depto. Santa Bárbara, El Fuerte, 1380 m s.m., 24-Oct-1964, *Cabrera* 16288; Sierra de Santa Bárbara, El Típal, flores blancas, 15-Ene-1971, *Fabris* 8094; Depto. Tumbaya, Volcán, cantera, flores blancas, 2100 m s.m., 9-Ene-1966, *Fabris et al.* 6322; Volcán, Chilcayo, 2200 m s. m., 4/6-Mar-1965, *Cabrera et al.* 16928*; Depto. Valle Grande, Camino a Valle Grande, Río Jordán, 31-Oct-1974, *Cabrera et al.* 25629*; Mesada de las Colmenas, al Sud del Río Jordán, flores blancas, 17-Dic-1962, *Fabris* 3413*; Valle Colorado, 23-Dic-1962, *Fabris* 3570; *idem*, 21-Ene-1974, *Kiesling et al.* 528*.- Salta: Depto. Caldera, camino a Jujuy, 18-Ene-1968, *Cabrera et al.* 19086*. - Tucumán: Depto. Chicligasta, Quebrada de los Sosa, 1-Dic-1960, *Fabris* 2438*.

Métodos

Se analizaron caracteres de la hoja de acceso prácticamente inmediato, lo cual requirió un mínimo de manipulación del material.

Las hojas fueron ordenadas según el promedio del cociente largo/ancho, de menor a mayor (*cf.* Hickey, 1973, Cuadro 1). Para ello se midieron por lo menos tres hojas inferiores ya adultas, tróficas, de cada espécimen. Todos los demás datos se subordinaron a este primer ordenamiento (Cuadro 1; Figs. 2-8). De ellas, se tomó una de cada espécimen para realizar las observaciones.

Las hojas fueron hidratadas y colocadas en solución conservadora (alcohol etílico 96° 540 ml, glicerina 250 ml, agua 210 ml, formol 1 ml). Para su observación y dibujo se lavaron con alcohol 70°, y se colorearon con verde brillante (*brilliant green* en solución al 10% en alcohol 80°). Si bien se observó toda la hoja, para los dibujos se buscó un área adecuada en la zona media de la misma. Una vez finalizadas las observaciones, fueron retornadas a la solución conservadora.

Se dibujaron casi todos los especímenes del listado de más arriba, pero no fue posible dibujar las epidermis de los especímenes: *Spegazzini* s/n de la var. *lanuginosa* y *Fabris* 3271, de la var. *ensifolia*. En el listado de más arriba y en el Cuadro 1 se indican con un asterisco (*) los especímenes utilizados en la confección de las láminas. Los especímenes de la var. *ensifolia* fueron los más numerosos, por ello se seleccionaron algunos para confeccionar las ilustraciones. Se seleccionó un espécimen que resultara representativo en lo referente a la morfología de las epidermis y los estomas de la siguiente forma: por ejemplo, varios de ellos que fueron recolectados en Abra de Cañas (Jujuy) (véase Cuadro 1), mostraron una morfología de las epidermis y de los estomas muy similar, de ellos se grafica uno solo. El conteo

Cuadro 1. Relación entre el material estudiado, el promedio largo/ancho de la hoja, la terminología propuesta por Hickey (1973), el número de estomas anomocíticos y diacíticos y la presencia de drusas en cada una de las hojas estudiadas

Núm.	Especimen <i>Arenaria lanuginosa</i>	Hoja l/a	Terminología Hickey, 1973	Núm. estomas en 0.20 mm ²			Estomas l/a µm
				anomocítico	diacítico	Drusas	
<i>var. megalantha</i>							
*1	<i>Fabris 8220</i>	1.33	ovada ancha	16	4	sí	31 x 23
*2	<i>Kiesling 573</i>	1.95	elíptica ancha	22	1	no	30 x 24
*3	<i>Venturi 4751</i>	2.06	elíptica	13	0	sí	30 x 30
*4	<i>Fabris 2896</i>	2.40	elíptica	13	1	sí	30 x 24
<i>var. lanuginosa</i>							
5	<i>Spegazzini s/n</i>	3.00	elíptica angosta	—	—	sí	40 x 29
*6	<i>Cabrera 24573</i>	3.15	elíptica angosta	6	3	no	32 x 20
*7	<i>Bruch s/n 29113</i>	3.20	elíptica angosta	14	1	sí	—
<i>var. ensifolia</i>							
8	<i>Krapovichas 26592</i>	5.19	oblonga angosta	17	11	sí	38 x 24
*9	<i>Cabrera 19086</i>	5.30	oblonga angosta a loriforme	22	3	sí	28 x 22
*10	<i>Cabrera 22627</i>	5.36	oblonga angosta a loriforme	18	12	sí	37 x 30
11	<i>Fabris 4452</i>	6.60	loriforme	6	13	sí	30 x 24
12	<i>Cuezzo 5075</i>	6.64	loriforme	16	1	sí	40 x 29
13	<i>Cabrera 25606</i>	6.64	loriforme	4	17	sí	32 x 23
14	<i>Cabrera 27605</i>	7.27	loriforme	19	17	sí	32 x 21
*15	<i>Cabrera 20794</i>	7.39	loriforme	3	5	sí	40 x 30
16	<i>Fabris 8094</i>	7.43	loriforme	12	1	sí	30 x 22
17	<i>Cabrera 16159</i>	7.55	loriforme	7	9	sí	25 x 20
*18	<i>Kiesling 528</i>	7.89	loriforme	7	2	sí	33 x 24
19	<i>Krapovichas 26671</i>	7.92	loriforme	8	3	sí	30 x 25
*20	<i>Fabris 3413</i>	7.95	loriforme	0	11	sí	30 x 20
21	<i>Cabrera 16288</i>	9.13	loriforme a linear	6	7	sí	30 x 20
*22	<i>Cabrera 17304</i>	9.47	loriforme a linear	9	1	sí	30 x 21
23	<i>Cabrera 16087</i>	9.70	loriforme a linear	17	18	sí	30 x 22
*24	<i>Cabrera 20053</i>	10.03	linear	22	13	sí	40 x 20
25	<i>Fabris 3570</i>	10.27	linear	8	7	sí	40 x 35
*26	<i>Cabrera 25629</i>	10.40	linear	9	3	sí	30 x 23
27	<i>Volponi 441</i>	10.80	linear	2	13	sí	26 x 20
*28	<i>Fabris 2794</i>	11.07	linear	6	7	sí	32 x 25
29	<i>Fabris 6322</i>	12.19	linear	12	9	sí	37 x 22
*30	<i>Cabrera 26424</i>	12.20	linear	14	5	sí	31 x 24
*31	<i>Volponi 439</i>	12.83	linear	4	6	no	37 x 27
*32	<i>Cabrera 16928</i>	13.27	linear	17	12	sí	28 x 20
33	<i>Cabrera 15857</i>	13.29	linear	5	5	sí	—
34	<i>Martin 4</i>	13.87	linear	5	11	sí	40 x 26
*35	<i>Fabris 2438</i>	14.16	linear	8	5	no	28 x 26
36	<i>Fabris 3271</i>	15.44	linear	—	—	sí	33 x 25

de los estomas anomocíticos y diacíticos (véanse Cuadro 1 y Fig. 8) se realizó en el área de un campo del microscopio, aproximadamente 0.20 mm².

Las observaciones y dibujos del material se realizaron con un microscopio óptico Wild M20, provisto de cámara clara para dibujo y con objetivo 20x, para las epidermis. Los estomas fueron analizados y dibujados con objetivo de inmersión 100x.

Resultados

Contorno foliar. El contorno foliar (relación largo/ ancho) permitió establecer tres grupos: a) hojas ovadas anchas a elípticas, casi tan largas como anchas con una relación largo/ ancho 1.33-2.40 (Cuadro 1; Fig. 2: 2; Fig. 3: 1, 6, 11, 16); b) hojas elípticas angostas, más largas que anchas con una relación largo/ ancho 3.00-3.20 (Cuadro 1; Fig. 2: 1, 3; Fig. 4: 1, 6); y c) hojas oblongo angostas, loriformes a lineares, mucho más largas que anchas con una relación largo/ ancho 5.19-15.44; (Cuadro 1; Fig. 2: 4; Fig. 5: 1, 6, 11, 16, 21; Fig. 6: 1, 6, 11, 16, 21; Fig. 7: 1, 6, 11, 16) (*cf.*: Hickey, 1973). El margen siempre es entero.

La presencia abundante de drusas de oxalato de calcio (Varetti y Volponi, 1995) en casi todas las hojas estudiadas indica que se analizaron tejidos adultos (Cuadro 1). En cuatro especímenes, *Kiesling 573*, de la var. *megalantha*, *Cabrera 24573*, de la var. *lanuginosa*, y *Volponi 439* y *Fabris 2438*, de la var. *ensifolia*, no se observaron drusas en las hojas estudiadas. Si bien la morfología de los patrones epidérmicos indica que se está en presencia de tejido adulto, es posible que la planta haya sido muy joven aún en el momento de la recolecta y sus hojas no tuvieron tiempo de acumular oxalato de calcio.

Cutícula. Se observaron con frecuencia costillas en la cutícula de los epifilos (Fig. 3: 13; Fig. 4: 8; Fig. 5: 18; Fig. 6: 3, 18, 23; Fig. 7: 18), no así en la cutícula del hipofilo. Estas costillas son casi rectas y generalmente se disponen paralelas al eje mayor de la célula, en particular en las células del epifilo de patrón epidérmico mixto (Fig. 3: 13; Fig. 4: 8; Fig. 5: 18; Fig. 6: 3, 18, 23; Fig. 7: 18). Algunas veces se observaron costillas cruzadas entre sí, en células crenadas del epifilo (Fig. 6: 3). En el margen foliar, se observaron costillas en la cutícula con características similares a las observadas en los epifilos (Fig. 3: 4, 9, 14; Fig. 4: 4, 9; Fig. 5: 9, 19, 24; Fig. 6: 4, 9, 14, 19, 24), es decir que son casi rectas y se disponen en forma casi paralela al eje mayor de las células del margen, algunas veces sólo sobre las células del margen propiamente dicho (Fig. 5: 14, 24). En otros casos, las costillas se unen formando una Y, con uno de los brazos más largo (Fig. 5: 9). La cutícula de las células apicales de los tricomas está ornamentada; estas ornamentaciones poseen forma de conos macizos de base elíptica, orientados según el eje mayor del tricoma.

Las tres variedades aquí analizadas presentaron el mismo patrón, siendo las diferencias muy poco pronunciadas.



Fig. 2. Aspecto general de: 1, TYPUS: Basónimo: *Spergulastrum lanuginosum* (Michaux 7 P). 2, *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha*, (Fabris 8220); 3, *A. lanuginosa* var. *lanuginosa* (Bruch s/n, LP 29113); 4, *A. lanuginosa* var. *ensifolia* (Cabrera et al. 13704). Escala A.

Indumento. Todo el material observado presentó indumento. Hay tricomas en el margen de las hojas; en hipofilos, sobre el nervio medio y menos frecuentemente, sobre la lámina. En todos los epifilos hay tricomas (Figs. 3, 4, 5, 6, 7: células con rayado oblicuo). Los tricomas siempre son simples y no se observaron tricomas capitados (Volponi, 1985b).

Los tricomas presentaron variaciones de acuerdo con la subespecie en que se los observó. En *A. lanuginosa* var. *megalantha*, el número de células varía entre 3 y 7. En el espécimen de Jujuy, *Fabris 8220* (Fig. 3: 1-5), los tricomas tienen de 4 a 7 células; mientras que en los otros especímenes, el número de células va disminuyendo a medida que aumenta la relación largo/ancho de la hoja. En los especímenes de Jujuy, *Fabris 8220* y *Kiesling 573*, se observaron tricomas ramificados en la base de la hoja. En *A. lanuginosa* var. *lanuginosa*, el número de células varía entre 4 y 8, habiéndose observado el máximo para esta variedad en el espécimen de Córdoba, *Spegazzini s/n*, que presentó tricomas con 4 a 8 células. En la mayoría de los especímenes de *A. lanuginosa* var. *ensifolia*, los tricomas tienen de 1 a 3, a veces 4 células. Sin embargo, en los especímenes de Jujuy: *Cabrera y Fabris 22627* (Fig. 5: 6-10), *Cabrera 16159* y *Cabrera y Kiesling 20053* (Fig. 6: 6-10), se observaron tricomas que tienen entre 3 y 9 células, que es a su vez el máximo entre todos los especímenes aquí estudiados. En el espécimen de Jujuy, *Cabrera y Kiesling 20053*, se observaron tricomas ramificados en la base de la hoja.

La densidad del indumento es mayor en *A. lanuginosa* var. *lanuginosa* que en las variedades *megalantha* y *ensifolia*.

Epidermis. Los hipofilos y epifilos presentaron células con contornos variados en vista superficial. Se observaron tres tipos básicos: 1) modelos epidérmicos sinuosos, con células similares a un engranaje (Fig. 3: 2, 12, 17; Fig. 4: 7; Fig. 5: 7, 12, 13, 17, 18, 22; Fig. 6: 2, 3, 7, 12, 13, 17, 18, 22, 23; Fig. 7: 2, 7, 12, 17); 2) modelos subpoligonales a poligonales, con células con contornos aproximadamente rectos (Fig. 4: 8; Fig. 5: 3, 8); 3) modelos mixtos, con células que combinan partes de contornos rectos y partes sinuosas (Fig. 3: 3, 7, 8, 13, 18; Fig. 4: 3; Fig. 5: 2, 23; Fig. 6: 8; Fig. 7: 3, 18). En los hipofilos de los especímenes aquí analizados se observó el modelo sinuoso, mientras que en los epifilos el modelo sinuoso es algo más laxo que en los hipofilos; en pocos casos, en epifilo, se observó el modelo subpoligonal a poligonal (Fig. 4: 8; Fig. 5: 3, 8) o mixto (Fig. 3: 3, 8, 13, 18; Fig. 5: 13, 23; Fig. 6: 8).

Los modelos epidérmicos de los hipofilos y epifilos se correlacionaron con los contornos foliares de la siguiente manera: *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha*: en hipofilos se presentaron modelos sinuosos; en el epifilo, modelos sinuosos, mixtos y subpoligonales a poligonales; *A. lanuginosa* var. *lanuginosa*: en el hipofilo, un modelo mixto (Fig. 4: 2), mientras que en el otro espécimen presentó modelo sinuoso (Fig. 4: 7); en el epifilo, modelo mixto (Fig. 4: 3) y subpoligonal a poligonal (Fig. 4: 8); en *A. lanuginosa* var. *ensifolia*: en hipofilos se presentaron modelos sinuosos, mientras que en epifilos predomina el modelo sinuoso y en pocos casos el modelo subpoligonal a poligonal (Fig. 5: 3, 8, 23). En aquellos casos en los cuales

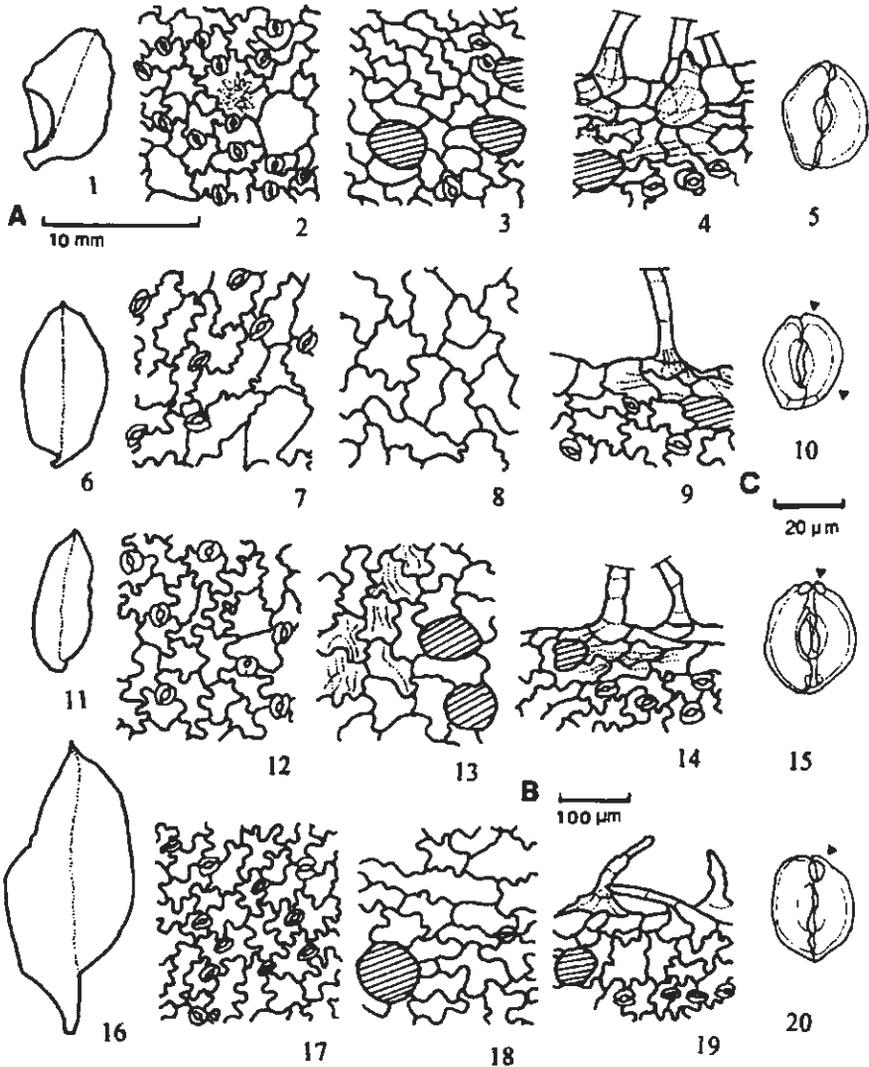


Fig. 3. Hojas y epidermis de: *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha*: 1, 6, 11, 16: hojas (Escala A); 2, 7, 12, 17: hipofilos; 3, 8, 13, 18: epifilos; 4, 9, 14, 19: margen foliar visto desde el hipofilo (Escala B); 5, 10, 15, 20: estomas (Escala C). 1- 5, *Fabris 8220*; 6-10, *Kiesling 573*; 11-15, *Venturi 4751*; 16-20, *Fabris 2896*. Las células epidérmicas con rayado oblicuo indican una célula base de tricoma. En 2 se indica una drusa con trazo punteado. En 4, 9, 13, 14 y 19 se indican costillas en la cutícula con trazo punteado. En 10, 15 y 20 se indican los distintos tipos de engrosamiento en los estomas con pequeños triángulos.

se presenta el modelo epidérmico sinuoso en ambas epidermis, en epifilo el modelo es más laxo que en hipofilo (Fig. 3: 17, 18).

Margen de la hoja. El margen de la hoja presentó tres tipos estructurales. En *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha* se observaron células marginales isodiamétricas y células un poco alargadas, con el eje mayor en la misma dirección que el de la hoja (relación largo/ancho: 1-2), en particular las que forman el borde propiamente dicho de la hoja (Fig. 3: 4, 9, 14, 19); en *A. lanuginosa* var. *lanuginosa* las células también son alargadas y la relación largo/ancho varía entre 2.26 y 2.65 (Fig. 4: 4, 9); mientras que en *A. lanuginosa* var. *ensifolia* la relación largo/ancho varía entre 2.09 y 5.75 (Fig. 5: 9, 14, 19, 24; Fig. 6: 4, 9, 14, 24; Fig. 7: 4, 14, 19), entonces las células del margen son más alargadas que en las variedades *megalantha* y *lanuginosa*. Así, la estructura marginal acompaña al ordenamiento en tres grupos.

Estomas. En *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha*, en los especímenes recolectados en la provincia de Jujuy, *Fabris 8220 y 2896* (Fig. 3: 2, 3, 17, 18) se observaron hojas anfistomáticas. Lo mismo ocurre en los especímenes de *A. lanuginosa* var. *ensifolia* recolectados en la misma provincia: *Krapovickas 26592, Cabrera 25606, Krapovickas 26671, Cabrera 17304* (Fig. 6: 2, 3), *Cabrera y Kiesling 20053* (Fig. 6: 7, 8), *Fabris 6322, Cabrera 16928 y Marín 4* (Fig. 7: 12, 13), y el colectado en Salta, *Cabrera 19086* (Fig. 5: 2, 3). En hojas anfistomáticas, siempre hay mayor cantidad en los hipofilos. Las hojas de *A. lanuginosa* var. *lanuginosa* y las de los restantes especímenes aquí analizados son hipostomáticas.

Los estomas están formados por las células oclusivas rodeadas por un número variable de células epidérmicas adyacentes, vecinas. Se adopta aquí el término "vecinas" para las células epidérmicas que rodean al estoma, ya que en ningún caso se observó diferenciación morfológica que justificara el uso del término "anexa", (cfr. Rolleri *et al.* 1987: 143; Volponi, 1999). Los estomas estudiados son contiguos (Fig. 3: 2, 7; Fig. 5: 2, 7; Fig. 6: 2, 7, 17, 22; Fig. 7: 2, 7, 12, 17), es decir, que comparten una célula vecina; es poco frecuente el caso de células dérmicas no relacionadas directamente con un estoma (Fig. 3: 12, 17; Fig. 4: 2, 7; Fig. 5: 2, 7, 17, 22; Fig. 6: 12, 17; Fig. 7: 17) en especial en hipofilos.

Hay dos formas de disposición de células vecinas por estoma (Wilkinson, 1979: 100), a saber: tres o cuatro células vecinas por estoma (anomocítico) (Fig. 3: 2, 7, 12, 17; Fig. 4: 7; Fig. 5: 2, 7, 17; Fig. 6: 2, 7, 22; Fig. 7: 2, 7, 12, 17); 2) o bien, dos células vecinas, perpendiculares a las oclusivas (diacítico o cariofiláceo, cfr. Wilkinson, 1979: 100) (Fig. 3: 2; Fig. 4: 2; Fig. 5: 12, 22; Fig. 6: 12, 17; Fig. 7: 2, 7, 17). En la primera, las paredes radiales de contacto forman un ángulo recto, por lo general en la parte media de las células oclusivas (Fig. 3: 7; Fig. 5: 7) y el eje mayor de cada célula vecina es generalmente paralelo o casi paralelo al eje mayor de las oclusivas (Fig. 5: 7). En la segunda, las paredes radiales de contacto entre las dos células vecinas que rodean a las células oclusivas forman también un ángulo recto, mas el eje mayor de las vecinas forma un ángulo recto con el eje mayor de las oclusivas (Fig. 4: 2; Fig. 5: 7, 12). Según Wilkinson (1979) el estoma de *Arenaria* es diacítico (cariofiláceo).

Entre los especímenes observados para cada una de las variedades, hay mayoría de estomas anomocíticos en las variedades *megalantha* y *lanuginosa* por área de 0.20 mm² analizada (Cuadro 1, Fig. 8), mientras que en la var. *ensifolia* se observó una notable variación en la relación entre estomas anomocíticos y diacíticos en la misma área (Cuadro 1, Fig. 8). Así, los especímenes con mayor número de estomas anomocíticos (*Cabrera 19086*, *Legname 5075C*, *Fabris 8094*, *Kiesling 528*, *Cabrera 17304*, *Cabrera 26424*) tienen a su vez bajo número de estomas diacíticos, en una relación próxima a 10:1. En otros especímenes la relación se aproxima a 2:1, ellos son: *Krapovichkas 26592*, *Cabrera y Fabris 22627*, *Krapovichkas 26671*, *Cabrera y Kiesling 20053* y *Cabrera 25629*. Luego, a medida que aumenta el cociente largo/ancho de la hoja, la relación entre estomas anomocíticos y diacíticos se aproxima a 1:1, como en los especímenes *Cabrera 27605*, *Cabrera 16288*, *Fabris 6322*, *Cabrera 16928* y *Fabris 2438*, mientras que en el espécimen *Cabrera 16928* la relación es 1:1. Paralelamente, se observaron especímenes con mayoría de estomas diacíticos, como en *Volponi 441* y *Cabrera 25606*, donde la relación está próxima

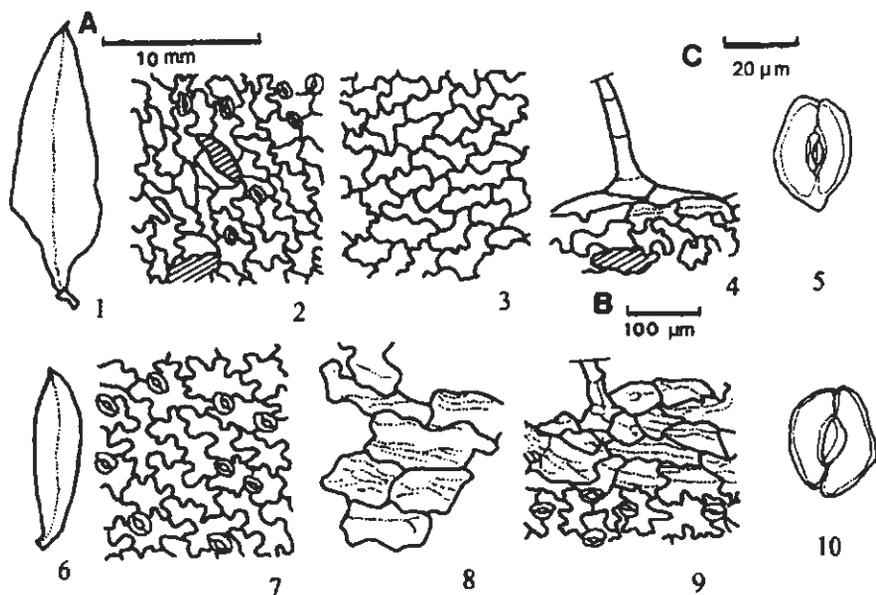


Fig. 4. Hojas y epidermis de: *Arenaria lanuginosa* var. *lanuginosa*: 1, 6: hojas (Escala A); 2, 7: hipofilos; 3, 8: epifilos; 4, 9: margen foliar visto desde el hipofilo (Escala B); 5, 10: estomas (Escala C). 1-5, *Cabrera 24573*; 6-10, *Bruch s/n*. Las células epidérmicas con rayado oblicuo indican una célula base de tricoma. En 4, 8 y 9 se indican costillas en la cutícula con trazo punteado.

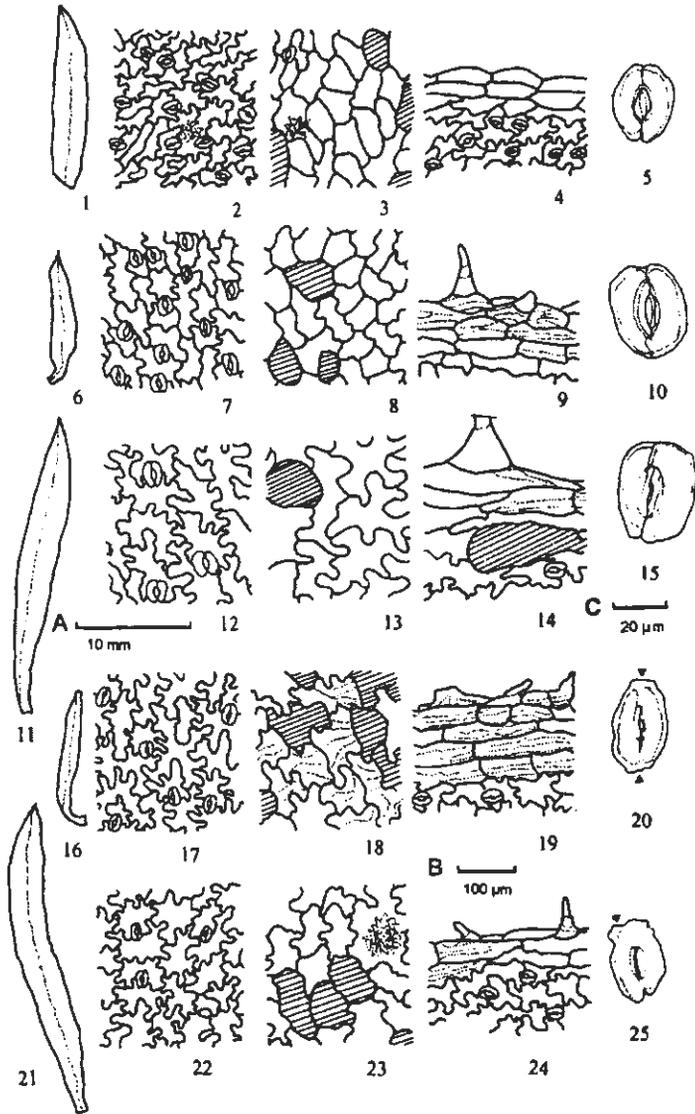


Fig. 5. Hojas y epidermis de *Arenaria lanuginosa* var. *ensifolia*: 1, 6, 11, 16, 21: hojas (Escala A); 2, 7, 12, 17, 22: hipofilos; 3, 8, 13, 18, 23: epifilos; 4, 9, 14, 19, 24: margen foliar visto desde el hipofilo (Escala B); 5, 10, 15, 20, 25: estomas (Escala C). 1-5, Cabrera 19086; 6-10, Cabrera 22627; 11-15, Cabrera 20794; 16-20, Kiesling 528; 21-25, Fabris 3413. Las células epidérmicas con rayado oblicuo indican una célula base de tricoma. En 2, 3, y 23 se indica una drusa con trazo punteado. En 9, 14, 18, 19 y 24 se indican costillas en la cutícula con trazo punteado. En 15 y 25 se indican los distintos tipos de engrosamiento en los estomas con pequeños triángulos.

otros especímenes esta relación es menor, como en *Fabris 4452* y *Marín 4* (1:2). También, la relación entre estomas anomocíticos y diacíticos se aproxima a 1:1 a medida que aumenta el cociente largo/ancho de la hoja, considerando que hay más diacíticos que anomocíticos en esta segunda instancia, en los especímenes *Cabrera 20794*, *16159*, *16087* y *Volponi 439*. En el espécimen *Fabris 3413* se observaron sólo estomas diacíticos.

Los estomas propiamente dichos se analizaron sólo en vista superficial. La forma se mantiene constante; se presentaron elípticos (por ej.: Fig. 5: 15, 20; Fig. 6: 5, 10; Fig. 7: 15, 20) con la sola excepción del perteneciente a la var. *megalantha*, espécimen de Tucumán, *Venturi 4751* (Fig. 3: 15) que es casi orbicular. Los estomas se presentaron con un tamaño muy similar en casi todos los especímenes estudiados, siendo los del espécimen *Fabris 3570*, de la var. *ensifolia*, los mayores (ca. 40 x 35 μm) y los del espécimen *Cabrera 16159*, los de menor tamaño (ca. 25 x 20 μm), también de la variedad *ensifolia*.

Se observó que el engrosamiento celulósico de la pared de las células oclusivas es regular en todos los especímenes estudiados. De esta forma, el engrosamiento en los bordes laterales es, en general, uniforme (Fig. 3: 5, 10; Fig. 4: 10; Fig. 5: 5, 10, 15; Fig. 6: 25; Fig. 7: 5; pequeños triángulos).

Se observaron engrosamientos polares en las células oclusivas en forma globular (Fig. 3: 15, 20; Fig. 4: 5; Fig. 7: 15); en placa en ambos polos (Fig. 5: 20; Fig. 6: 5, 15) y en *Cabrera 27605*; en placa con proyecciones (Fig. 5: 25; Fig. 6: 10) y en *Cabrera 16159*; en forma de cuerno en *Fabris 4452*, *Cabrera 25606*, o en forma de cuña (Fig. 3: 10). Por otra parte, se observaron combinaciones entre los engrosamientos polares de los estomas de la epidermis abaxial, a saber: en placa y en placa con proyecciones en *Krapovichka 26671*, *Cabrera 16288* y *Fabris 6322*; globular y en placa con proyecciones en *Cabrera 15606*. En *Cabrera 16288* se observó un estoma con engrosamiento bipolar en placa sin proyecciones.

El espécimen tipo de esta especie es el del basónimo *Spergulastrum lanuginosum* Michaux, *Michaux 7* (P; fotografía en LP). Por el promedio largo/ancho de la hoja (3.76), debería estar incluido después del espécimen de Tucumán, *Bruch s/n*, y en Fig. 3 también después del mismo espécimen. Se dibujó una rama de este espécimen (Fig. 2: 1) debido a que sólo se pudo observar una fotografía del tipo.

Observaciones

1. Algunos especímenes recolectados en el NO y centro de Argentina presentaron el promedio largo/ancho del contorno foliar con valores muy próximos a los observados en especímenes recogidos en México. Así, el espécimen *Kiesling 573* (Fig. 3: 6-10, relación largo/ancho de la hoja: 1.95) de la var. *megalantha*, se asemeja al *Liebman 3674 C* (relación largo/ancho de la hoja: 1.96; *cfr.* Volponi 1995: 136, Fig. 2: 26-31), también de la var. *megalantha*, en los modelos epidérmicos abaxial y

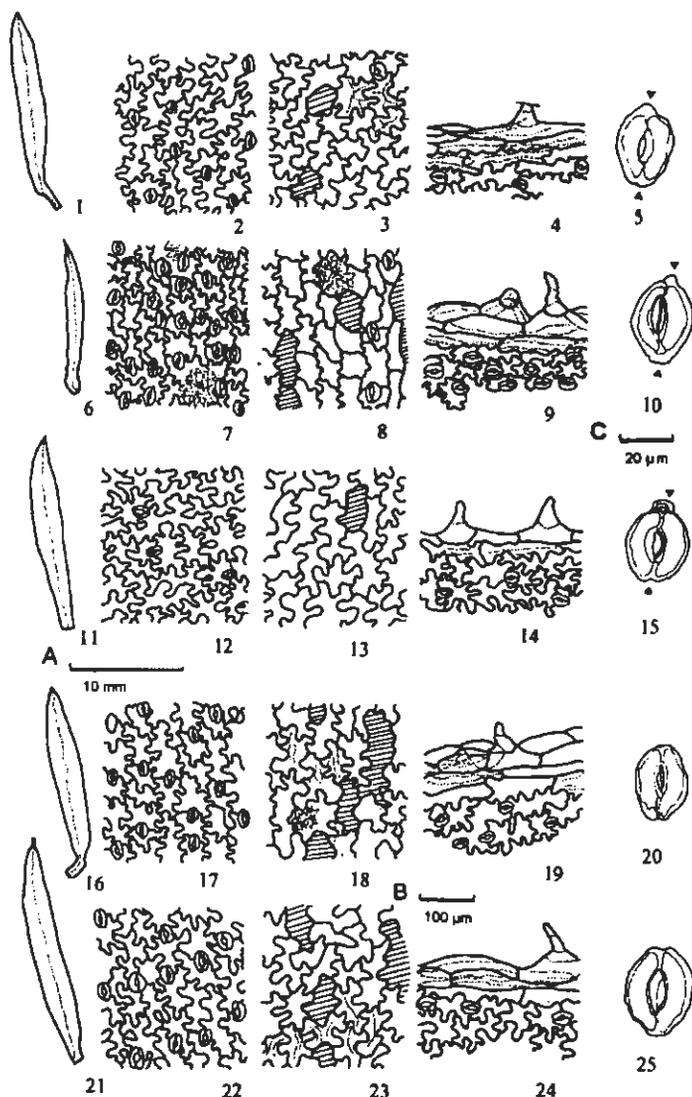


Fig. 6. Hojas y epidermis de: *Arenaria ensifolia* var. *ensifolia*: 1, 6, 11, 16, 21: hojas (Escala A); 2, 7, 12, 17, 22: hipofilos; 3, 8, 13, 18, 23: epifilos; 4, 9, 14, 19, 24: margen foliar visto desde el hipofilo (Escala B); 5, 10, 15, 20, 25: estomas (Escala C). 1-5, *Cabrera 17304*; 6-10, *Cabrera 20053*; 11-15, *Cabrera 25629*; 16-20, *Fabris 2794*; 21-25, *Cabrera 26424*. Las células epidérmicas con rayado oblicuo indican una célula base de tricoma. En 7, 8 y 18 se indica una drusa con trazo punteado. En 3, 4, 14, 18, 19, 23, y 24 se indican costillas en la cutícula con trazo punteado. En 5, 10 y 15 se indican los distintos tipos de engrosamiento en los estomas con pequeños triángulos.

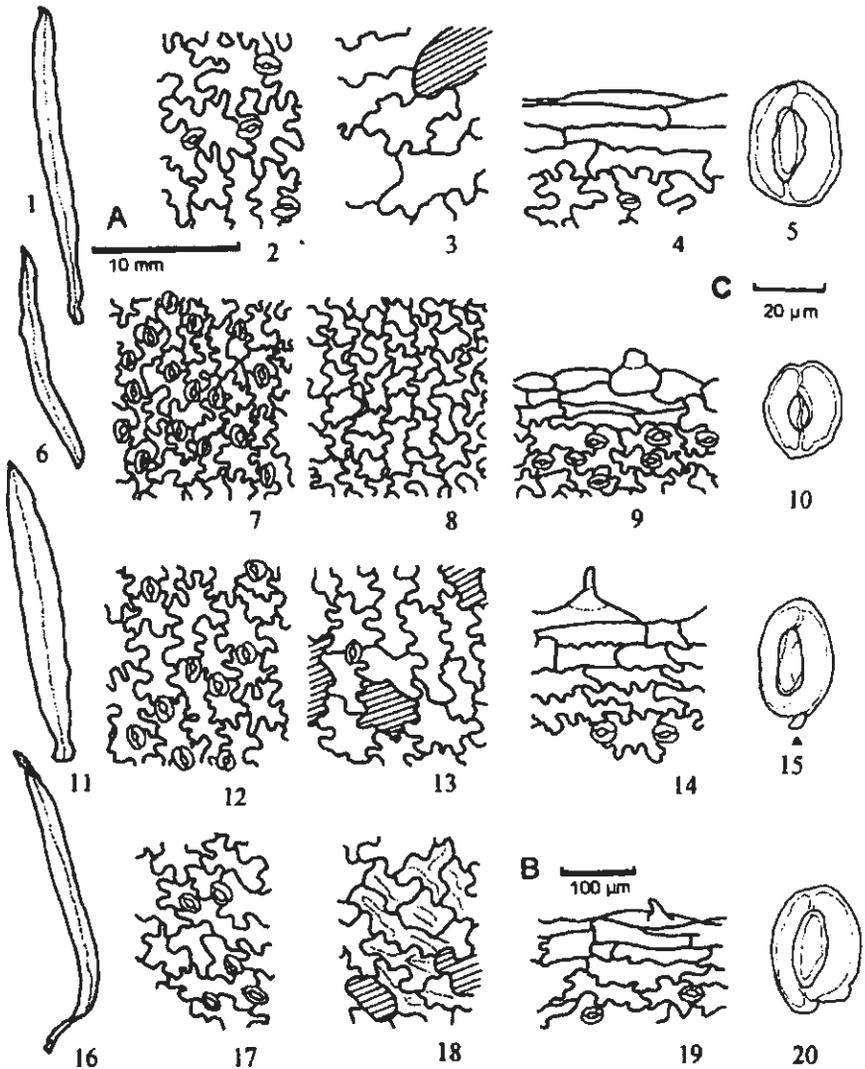


Fig. 7. Hojas y epidermis de: *Arenaria lanuginosa* var. *ensifolia*. 1, 6, 11, 16: hojas (Escala A); 2, 7, 12, 17: hipofilos; 3, 8, 13, 18: epifilos; 4, 9, 14, 19: margen foliar visto desde el hipofilo (Escala B); 5, 10, 15, 20: estomas (Escala C). 1-5, Volponi 439; 5-10, Cabrera 16928, 11-15, Marín 4; 16-20, Fabris 2438. Las células epidérmicas con rayado oblicuo indican una célula base de tricoma. En 18 se indican costillas en la cutícula con trazo punteado. En 15 se indica el tipo de engrosamiento en el estoma con un pequeño triángulo.

adaxial y en la morfología del margen abaxial. Lo mismo ocurre entre el espécimen *Fabris 2794* (Fig. 6: 21-25, relación largo/ancho de la hoja: 11.07) de la var. *ensifolia* y el espécimen *Liebmann 3669 C* (relación largo/ancho de la hoja: 11.08; *cf.* Volponi 1995: 136; Fig. 4: 40-46).

2) Los especímenes de las variedades *megalantha*, *lanuginosa* y *ensifolia* fueron recolectados, en Argentina, en la provincia fitogeográfica de la yunga, distrito de las selvas montanas (Cabrera, 1971). De la variedad *lanuginosa* se estudiaron tres especímenes, recolectados en tres provincias argentinas, Córdoba, La Rioja y Tucumán. De la var. *ensifolia*, casi todos se recolectaron en la provincia de Jujuy al igual que los de la var. *megalantha*.

3) No se encontró ningún espécimen de *Arenaria lanuginosa* var. *diffusa* Rohrb. entre el material recolectado en Argentina. Rohrbach (1872) lo menciona para Veracruz y Oaxaca, en México.

Discusión

En este estudio de las hojas de los especímenes recogidos en el NO y centro de Argentina, en el hipofilo se observó como predominante el modelo sinuoso, y algunos mixtos. En el epifilo, la variabilidad del modelo epidérmico es mayor, donde es posible encontrar los tres tipos, a saber: modelo epidérmico sinuoso, subpoligonal a poligonal y mixto.

La correlación entre los modelos epidérmicos y los contornos foliares es poco acentuada en el material colectado en Argentina. En las variedades *megalantha* y *lanuginosa*, en hipofilos, el modelo epidérmico es el sinuoso, (Fig. 3: 2, 12, 17; Fig. 4: 7); en epifilos, es mixto (Fig. 3: 3, 7, 8, 13, 18; Fig. 4: 3) o subpoligonal a poligonal (Fig. 4: 8); en la var. *ensifolia*, la mayoría de los especímenes estudiados, en hipofilo y epifilo se presentaron con modelo epidérmico sinuoso (Fig. 5: 7, 12, 13, 17, 18, 22; Fig. 6: 2, 3, 7, 12, 13, 17, 18, 22, 23; Fig. 7: 2, 7, 12, 17), entonces en epifilo el modelo es más laxo que en el hipofilo; también se observó en hipofilo, modelo sinuoso (Fig. 5: 2, 7, 22) y en epifilo, modelo subpoligonal a poligonal (Fig. 5: 3, 8) y modelo mixto (Fig. 5: 23).

Con respecto al margen de las hojas, se presentó una situación similar a la estudiada para material mexicano (Cuadro 2). Así, en el material argentino, en la variedad *megalantha*, predominan las células cúbicas; en var. *lanuginosa* las células son más de dos veces más largas que anchas, mientras que en la var. *ensifolia*, las células son hasta cinco veces más largas que anchas.

Considerando lo que antecede, se establece lo siguiente:

1) La constancia en el diseño de la ornamentación de la cutícula de los tricomas, el tamaño de los estomas y de los engrosamientos de las células oclusivas de los mismos, apoyan la presencia de la especie *Arenaria lanuginosa* en esta área geográfica del NO y centro de Argentina.

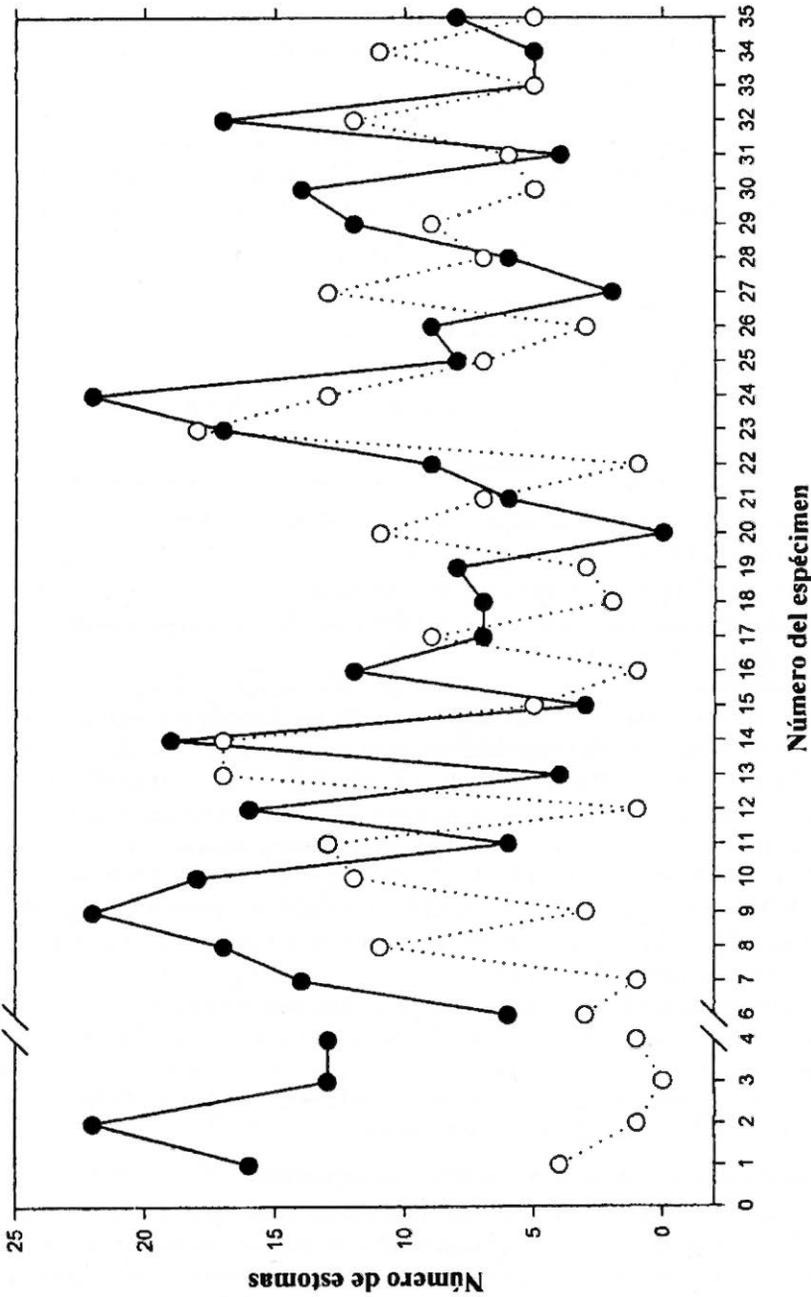


Fig. 8. Variación del número de estomas anomocíticos y diacyticos. Nótese la predominancia de estomas anomocíticos en las variedades *megalantha* (especímenes 1, 2, 3), *lanugosa* (especímenes 6, 7) y en los primeros especímenes de la var. *ensifolia* (especímenes 8, 9, 10). En el espécimen 33, hay tantos estomas anomocíticos como diacyticos. En los especímenes *Spegazzini s/n* (5) y *Fabris 3271* (36) no se pudieron contar los estomas. Círculos negros (●): estomas anomocíticos; círculos blancos (○): estomas diacyticos.

3) La relación entre los estomas y las células epidérmicas vecinas analizada en este trabajo, difiere de aquella observada en el material mexicano (Cuadro 2). En el material argentino de las variedades *megalantha* y *lanuginosa* predominan los anomocíticos, mientras que en la var. *ensifolia* hay anomocíticos y diacíticos en proporciones muy variables.

4) Las diferencias que se observaron entre las tres variedades (var. *lanuginosa*, var. *megalantha* y var. *ensifolia*) en el material recolectado en Argentina son menos pronunciadas que aquellas observadas en el material recogido en México (Cuadro 2).

Conclusiones

Cuadro 2. Comparación de los resultados obtenidos al analizar material recolectado en Argentina y material recolectado en México

Carácter	Especímenes recolectados en Argentina	Especímenes recolectados en México
Cutícula célula apical de los tricomas	Conos macizos de base elíptica, orientados según el eje mayor del tricoma.	Conos macizos de base elíptica, orientados según el eje mayor del tricoma.
Cutícula	Hipofilo: sin costillas. Epifilo: con costillas. Margen foliar: con costillas.	Hipofilo: sin costillas. Epifilos: frecuente con costillas. Margen foliar: con costillas.
Indumento	En el margen foliar. Hipofilo: nervio medio, raro sobre la lámina. Epifilos: todos con pubescencia.	En el margen foliar. Hipofilo: nervio medio, raro sobre la lámina. Epifilos: todos con pubescencia.
Tricomas	var. <i>megalantha</i> : 3-7 céls., poco densos; simples y ramificados. var. <i>lanuginosa</i> : 4-8 céls., densos; simples. var. <i>ensifolia</i> : 1-3(-4) raro 9 céls., poco denso; simples, raros ramificados.	var. <i>megalantha</i> : 3-7 céls., poco densos; simples. var. <i>lanuginosa</i> : 3-11 céls., densos; simples. var. <i>ensifolia</i> : 1-3 céls., muy densos; simples.
Modelos epidérmicos	var. <i>megalantha</i> : hipofilo, sinuoso; epifilo, sinuoso, mixto y subpoligonal a poligonal. var. <i>lanuginosa</i> : hipofilo, mixto y sinuoso; epifilo, mixto y subpoligonal a poligonal. var. <i>ensifolia</i> : hipofilo, sinuoso; epifilo, sinuoso laxo, raro subpoligonal a poligonal.	var. <i>megalantha</i> : hipofilo, sinuoso; epifilo, subpoligonal a poligonal. var. <i>lanuginosa</i> : hipofilo, marcadamente sinuoso; epifilo, mixto. var. <i>ensifolia</i> : hipofilo, subpoligonal a poligonal; epifilo, poligonal, raro subpoligonal.

Cuadro 2. *continúa*

Carácter	Especímenes recolectados en Argentina	Especímenes recolectados en México
Células del margen de la hoja	var. <i>megalantha</i> : isodiamétricas, poco alargadas, rel. l/a: 1-2. var. <i>lanuginosa</i> : alargadas, rel. l/a: 2.26-2.65. var. <i>ensifolia</i> : muy alargadas, rel. l/a: 2.09-5.75.	var. <i>megalantha</i> : isodiamétricas. var. <i>lanuginosa</i> : alargadas, 1.5 veces más largas que anchas. var. <i>ensifolia</i> : de cél. cúbicas a en paralelepípedo, muchas bases de tricoma.
Estomas: hojas	var. <i>megalantha</i> : anfiestomáticas e hipoestomáticas. var. <i>lanuginosa</i> : hipoestomática. var. <i>ensifolia</i> : anfiestomáticas e hipoestomáticas.	var. <i>megalantha</i> : anfiestomáticas e hipoestomáticas. var. <i>lanuginosa</i> : anfiestomáticas e hipoestomática. var. <i>ensifolia</i> : anfiestomáticas e hipoestomáticas.
Estomas: tipos	var. <i>megalantha</i> : muchos anomocíticos, pocos diacíticos. var. <i>lanuginosa</i> : muchos anomocíticos, pocos diacíticos. var. <i>ensifolia</i> : muy variable, predominan los anomocíticos.	var. <i>megalantha</i> : muchos diacíticos, pocos anomocíticos. var. <i>lanuginosa</i> : predominan los anomocíticos, pocos diacíticos. var. <i>ensifolia</i> : muchos diacíticos, pocos anomocíticos.
Estomas: forma	elípticos; en la var. <i>megalantha</i> se encontró uno orbicular.	elípticos; en la var. <i>megalantha</i> se encontró uno orbicular.
Estomas: tamaño	el mayor: 40 x 35 µm. el menor: 25 x 20 µm.	el mayor: 45 x 31 µm. el menor: 30 x 27 µm.
Estomas: engrosamientos celulósicos	laterales: uniforme. polares: se observaron algunos engrosamientos en placa, en cuña, en placa con proyecciones en forma de cuerno.	laterales: uniforme. polares: se observaron algunos engrosamientos en placa, globular, en cuña, en placa con proyecciones en forma de cuerno y de gancho.

Conclusiones

En concordancia con Greuter *et al.* (2000), la variedad α genuina pasa a ser llamada var. *lanuginosa*; en consecuencia, las variedades que integran esta especie deben llamarse *Arenaria lanuginosa* (Michaux) Rohrb. var. *lanuginosa*, *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha* Rohrb. y *Arenaria lanuginosa* var. *ensifolia* Rohrb. *Arenaria lanuginosa* var. *megalantha*: con hojas ovada ancha a elíptica. Modelos epidérmicos: en hipófilos se presentaron sinuosos; en epifilo sinuoso laxo a mixto. En el margen de la hoja, la relación largo/ancho de las células varía entre 1 y 2. Los estomas son en su mayoría anomocíticos, en una relación próxima a 10:1 respecto de estomas diacíticos. Se observaron tricomas con 3-7 células, dos de los cuatro especímenes estudiados presentaron tricomas simples y ramificados; los tricomas

se encontraron sobre el nervio medio abaxial, en hipofilo y epifilo, en el margen y raramente sobre los nervios secundarios.

Arenaria lanuginosa var. *lanuginosa*: con hojas elíptico angostas. Modelos epidérmicos (se dibujaron sólo dos especímenes) en hipofilo, uno con modelo mixto y el otro con modelo sinuoso, mientras que en epifilo, uno presentó modelo mixto y el otro espécimen modelo epidérmico subpoligonal a poligonal. En el margen de la hoja, la relación largo/ancho de las células varía entre 2.26 y 2.65. Los estomas en su mayoría anomocíticos, están en una relación próxima a 10:2. Los tricomas simples, con de 4-8 células, fueron encontrados sobre el nervio medio abaxial, en el epifilo y en el margen.

Arenaria lanuginosa var. *ensifolia*: con hojas oblongo angostas, loriforme, linear. Modelos epidérmicos: en hipofilos, el modelo sinuoso se observó en todos los especímenes, en algunos casos se observaron también modelos mixtos; en epifilos, si bien predomina el modelo sinuoso laxo, se observaron también los modelos subpoligonal a poligonal y mixto. En el margen de la hoja, la relación largo/ancho de las células varía entre 2.09 y 5.75, valores que no acompañan a la relación largo/ancho de la hoja. Los tricomas simples con 1-3 células, raro 4, hasta 9, fueron encontrados sobre el nervio medio abaxial, en el epifilo y en el margen, poco frecuentes en el hipofilo.

Entre el material recogido en Argentina aquí estudiado, no se encontró ningún espécimen que pudiera ser asignado a *A. lanuginosa* var. *diffusa* Rohrb. (cfr. Volponi, 1995).

Agradecimientos. La autora desea expresar su agradecimiento a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina, por el financiamiento parcial de este trabajo; a la Dra. Cristina Rolleri, quién atendió las innumerables consultas fitomorfológicas, por permitir el uso del instrumental óptico y de las instalaciones del Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal Evolutiva y Sistemática; a Laura Iharlegui, curadora del Herbario del Museo de La Plata (LP), por los préstamos de material y a Paula Elisa Varetti por el entintado de las láminas.

Literatura citada

- CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42, láms. I-VIII.
- GREUTER, W., J. MCNEILL, F. R. BARRIE, H. M. BURDET, V. DEMOULIN, T. S. FILGUEIRAS, D. H. NICOLSON, P. C. SILVA, J. E. SKOG, P. TREHANE, N. J. TURLAND Y D. L. HAWKSWORTH, 2000. *International code of botanical nomenclature* (Saint Louis Code). Koeltz Scientific Books, Königstein.
- HICKEY, L. J. 1973. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany* 60: 17-33.
- HOLMGREN, P.K., N.H. HOLMGREN Y L.C. BARNETT, 1990. *Index Herbariorum*, New York Botanical Garden, New York.
- ROHRBACH, P. 1872. Beiträge zur Systematik der Caryophyllinen. *Linnaea* 37: 183-309.

- ROLLERI, C.H y M.C. CICIARELLI. 1987. Epidermis y estomatogénesis en Marattiaceae (Marattiales-Eusporangiopsida). *Revista del Museo de La Plata n.s. Bot.* 14(94):129-147.
- VARETTI, E. L. y C. R. VOLPONI. 1995. Characterization of crystals in plant cells using FT-IR microspectroscopy. *Applied Spectroscopy* 49: 537-539.
- VOLPONI, C.R. 1985a. Sinopsis de las especies de *Arenaria* (Caryophyllaceae). *Darwiniana* 26: 331-351.
- VOLPONI, C.R. 1985b. Tricomas en especies argentinas de *Arenaria* L. y *Stellaria* L. (Caryophyllaceae). *Physis* (Buenos Aires) Sección C 43(105): 41-47.
- VOLPONI, C.R. 1995. *Arenaria lanuginosa* (Caryophyllaceae) en México: morfología foliar. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 66: 133-147.
- VOLPONI, C.R. 1999 Stomatogenesis in Caryophyllaceae. *Phytomorphology* 49: 253-259.
- WILKINSON, H.P. 1979. The plant surface (mainly leaf). In: C.R. Metcalfe y L. Chalk, *Anatomy of the dicotyledons, vol. 1*, 2nd. ed. Clarendon, Oxford, pp. 97-117.

Recibido: 13.viii.2003

Aceptado: 19.iv.2004