

## ESTUDIOS EPIDERMICOS DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DEL GENERO "*SELAGINELLA*" (SELAGINELLACEAE - PTERIDOPHYTA) <sup>1</sup>

por MARIA DEL C. MARIANO <sup>2</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

El género *Selaginella* se encuentra ampliamente distribuido en el mundo. Cerca de 600 especies se reconocen en la actualidad, de las cuales 8 viven en la Argentina, en zonas tropicales, subtropicales y templadas.

El objetivo que llevó a realizar este trabajo, fue el de aportar conocimientos sobre la estructura epidérmica de las frondes con fines sistemáticos.

En base a estos caracteres, se ha podido confeccionar una clave para la determinación de las especies. Se estima que el conocimiento de la epidermis podrá servir de ayuda en el futuro, para un estudio ecológico del género.

Existen antecedentes de datos sobre estructuras epidérmicas de algunas especies presentes en nuestro país, en los trabajos de ecología sobre *Selaginella convoluta*, de J. Morello (1954) y sobre *Selaginella sellowii*, de Potsch & Arens (1949). El primero hace una diferenciación de zonas en las frondes por los caracteres morfológicos de las células y la posición de los estomas; los últimos realizan un estudio anatómico de las frondes, dando preferencia a estructuras relacionadas con los movimientos higroscópicos.

Satake (1934), describe los caracteres epidérmicos de unas 28 especies de *Selaginella* que crecen en Japón. Este autor diferencia en la epidermis ligular y aligular de las frondes cuatro tipos de elementos: células poligonales isodiamétricas, células alargadas, fibras esle-

<sup>1</sup> Trabajo realizado en la División Plantas Vasculares del Museo de La Plata.

<sup>2</sup> Becaria de la Universidad Nacional de Tucumán, Instituto Miguel Lillo.

róticas y células estomáticas. Tomando en cuenta estos caracteres, Satake distingue los siguientes grupos: 1º) *invovens*, 2º) *selaginoides*, 3º) *uncinata*, 4º) *nipponica* y 5º) *japonica*.

En base a esta clasificación, llega a la conclusión de que las especies japonesas de *Selaginella* pueden ser determinadas tomando en cuenta sólo los caracteres epidérmicos de las hojas, sin considerar otros.

Pant & Mehra (1963) estudian el desarrollo de los estomas en Pteridofitas, dedicando una buena parte del trabajo a estructuras epidérmicas en *Selaginella bryopteris* L. y *S. helferi* Warb.

Deseo formular mi agradecimiento al Dr. Elías de la Sota, bajo cuya dirección y asesoramiento se realizó este trabajo, a la Universidad Nacional de Tucumán que me otorgó una beca de perfeccionamiento, al Departamento de Botánica del Instituto-Fundación Miguel Lillo por haberme facilitado instrumentales y drogas y finalmente a la División Plantas Vasculares del Museo de La Plata, que me brindó el lugar de trabajo.

## 2. REVISIÓN TAXONÓMICA

El único antecedente sobre la sistemática del género *Selaginella* para Argentina, es una sinopsis de Alston (1939), en la que menciona 7 especies para nuestro país, excluyendo *Selaginella convoluta*.

Niederlein (1890) menciona esta especie en una lista florística para Misiones, Corrientes y países limítrofes, sin dar ninguna información sobre su procedencia, considerándose de esta manera como una cita insegura.

De la Sota (1966) concreta la presencia de *Selaginella convoluta* en Argentina, recientemente coleccionada en la parte chaqueña de la provincia de Salta (Dtos. Rivadavia y Orán).

Walton & Alston (1938) estructuran sistemáticamente el género de la siguiente manera:

Fam. *Selaginellaceae*

Gén. *Selaginella*

Subgén. *Selaginella*

Grupo 1) *S. selaginoides*

Grupo 2) *S. pigmaea*

Grupo 3) *S. gracillima*

Grupo 4) *S. rupestris*

Subgén. *Stachygynandrum*

Serie 1) *Decumbentes*

Serie 2) *Ascendentes*

Serie 3) *Sarmentosae*

Serie 4) *Cauliscentes*

Serie 5) *Circinatae*

Serie 6) *Articulatae*

Subgén. *Homostachys*

Subgén. *Heterostachys*

Tryon (1955) propone la siguiente reestructuración del grupo de especies homófilas americanas:

- Subgénero *Selaginella*
  - Sección *Selaginella*
  - Sección *Tetrastichus*
  - Sección *Tetragonostachys*
    - Serie *Arenicolae*
    - Serie *Sartorii*
    - Serie *Rupestres*
    - Serie *Eremophilae*

Combinando el sistema de Walton & Alston (1938) con el de Tryon (1955), se pueden ordenar las especies argentinas de este género, de la siguiente manera:

*Selaginella*

Subgénero *Selaginella*

Sección *Tetragonostachys*

Serie *Sartorii*: *S. sellowii* Hieron.

Serie *Eremophilae*: *S. peruviana* (Milde) Hieron.

Subgénero *Stachygnandrum*

Serie *Decumbentes*: *S. muscosa* Spring

*S. microphylla* (H.B.K.) Spring

Serie *Ascendentes*: *S. novae-hollandiae* (Sw.) Spring

Serie *Circinatae*: *S. convoluta* (Walk. Arn.) Spring

Serie *Articulatae*: *S. marginata* (H. & B.) Spring

*S. sulcata* (Desv.) Spring ex Mart.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DE SELAGINELLA EN BASE A LOS CARACTERES MORFOLOGICOS

- A) Heterófilas
  - B) Plantas semierectas, radicales en la base.
    - C) Plantas arrosetadas, con varios ejes principales; raíces numerosas, fasciculadas ..... *S. convoluta*
    - CC) Plantas no arrosetadas, con un eje principal; raíces tenues, poco ramificadas ..... *S. novae-hollandiae*
  - BB) Plantas rastreras, radicales en los nudos.
    - C) Rizóforos ventrales; espigas dorsiventrales ..... *S. microphylla*
    - CC) Rizóforos dorsales; espigas radiales.
      - D) Tallo articulado; frondes con base no auriculada, margen dentado.
        - E) Plantas de 20 - 30 cm de largo; frondes de 4 mm de largo, con margen no diferenciado ..... *S. sulcata*
      - EE) Plantas de 6 - 20 cm de largo; frondes de 2 mm de largo, con margen claro ..... *S. marginata*
    - DD) Tallo no articulado; frondes con base auriculada, asimétrica, sin margen claro, ciliado ..... *S. muscosa*

AA) Homófilas <sup>3</sup>

B) Tallos radiales; estróbilos terminales de 3-5 mm de largo, en el ápice de ramificaciones secundarias; frondes con ápice pilífero, blanquecino, incurvado; todas con base adnada ..... *S. sellowii*

BB) Tallos dorsiventrales; estróbilos laterales de 5-20 mm de largo; frondes falcadas, con ápice pilífero curvado hacia arriba, las superiores con base adnada y las inferiores con base decurrente ..... *S. peruviana*

## 3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Las especies de *Selaginella* son elementos tropicales, subtropicales y de regiones templadas. Dentro de las especies argentinas, algunas están preparadas para soportar sequías extremas o sea que son xeromorfias, presentando interesantes adaptaciones ecológicas. Otras son higromorfias y viven en lugares umbrosos, muy húmedos (cascadas, orillas de los ríos, bosques montanos).

Los representantes argentinos tienen la siguiente distribución geográfica:

*Selaginella convoluta*

Se extiende desde las grandes Antillas hasta el NW de Argentina. En nuestro país se encuentra restringida hasta ahora, a las áreas secas del E de Salta.

Su área de distribución es muy amplia, encontrándose confinada por lo general a regiones secas (Caatinga, Chaco).

Según Morello (inérito), en Argentina *S. convoluta* suele convivir con *S. sellowii*, pero sin constituir comunidades densas como esta última.

*Selaginella marginata* y *S. muscosa*

Crecen en las selvas del NE, descendiendo por los ríos del sistema del Plata (selvas en galería) hasta Punta Lara (prov. de Bs. As.).

<sup>3</sup> Los caracteres que se tomaron en cuenta para diferenciar *Selaginella sellowii* y *S. peruviana*, se basaron en el ordenamiento de las frondes en el tallo, forma de las mismas, incurvación de su ápice, margen y color.

Tryon (l.c.), para diferenciar ambas especies incorporó un nuevo carácter, la forma de inserción de la fronde en el tallo, siendo en *S. sellowii* con base adnada y en *S. peruviana*, con base adnada en las frondes superiores y decurrente en las inferiores.

En el presente trabajo, se toma en cuenta un nuevo carácter, que es el tamaño de los estróbilos; en *S. sellowii* son pequeños y muy pocos diferenciados de las ramificaciones, en cuyo ápice nacen; en *S. peruviana*, los estróbilos se originan directamente de la rama principal, presentando un tamaño notablemente mayor.

*Selaginella microphylla*

Se extiende desde Colombia hasta Argentina; en nuestro país se encuentra en las provincias del NW y regiones serranas de La Rioja, Córdoba y en las selvas del NE.

Habita zonas húmedas y boscosas, encontrándose frecuentemente en las vertientes de las sierras del NW, conviviendo con *S. novae-hollandiae*. Crece hasta 1900 metros de altura.

*Selaginella novae-hollandiae*

Vive en las vertientes húmedas de los Andes desde Costa Rica hasta el NW de Argentina.

En Argentina se extiende en una estrecha faja de las laderas serranas, desde Salta y Jujuy hasta Tucumán y Catamarca.

Habita en la selva basal y bosques montanos, en lugares húmedos cerca de arroyos, en barrancas o sobre rocas con capa muscinal, hasta una altura de 2.000 metros.

*Selaginella peruviana*

Elemento xeromorfo andino, distribuido desde Perú y Bolivia hasta Argentina; en nuestro país crece en las montañas del W, desde Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Norte de Córdoba y W de San Luis, llegando a la precordillera de Mendoza. Al SE se extiende hasta las sierras australes de Buenos Aires (Ventania y Tandilia).

Habita en fisuras rocosas o en lugares secos y arenosos; en el NW se encuentra entre 2.000 y 4.000 metros de altura.

*Selaginella sellowii*

Presenta una distribución muy amplia, desde Perú y Brasil hasta Argentina; en nuestro país se halla en las sierras secas del NW y centro, Chaco, litoral y región de los campos de Misiones.

Prefiere los bosques secos, en sierras de baja altura.

*Selaginella sulcata*

Su área abarca desde Brasil hasta Argentina, donde se encuentra en las selvas del NW (Salta) y NE (Misiones).

Habita en lugares húmedos, hasta una altura de 1.500 metros.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS DE TRABAJO

Los siguientes datos corresponden al material de herbario utilizado para la realización de este trabajo:

*Selaginella convoluta*: Salta: Orán, Embarcación, leg. W. Eyerdam & Beetle 9-11-1938 (SI. 22909).

*Selaginella marginata*: Buenos Aires: Isla Martín García, leg. A. Cabrera (2896) 10-1934 (LP).

*Selaginella microphylla*: Córdoba: Tanti, leg. D. Abbiatti (1064) 2-1944 (LP).

*Selaginella muscosa*: Misiones: San Antonio, leg. A. Cabrera, Corte & Gebhard (90) 12-5-1951 (LP).

*Selaginella novae-hollandiae*: Salta: Capital, San Lorenzo, leg. Cabrera (3071) 2-1944 (LP).

*Selaginella peruviana*: Buenos Aires: Olavarría, Sierras de Olavarría, leg. D. Abbiatti (4065) 30-1-1951 (LP).

*Selaginella sellowii*: Córdoba, Tanti, leg. D. Abbiatti (1062) 2-1944 (LP).

*Selaginella sulcata*: Misiones: San Javier, leg. Cabrera, Corte & Gebhard (324) 22-5-1951 (LP).

El estudio epidérmico se realizó con el material de herbario citado anteriormente. Se utilizó a tal fin la técnica de Foster, coloreando el material mediante pasajes sucesivos por ácido tánico y cloruro férrico, diafanizado previamente con KOH y ClONa.

Las preparaciones se montaron en glicerina gelatina, bordeándose finalmente los cubreobjetos con esmalte de uña.

La ontogenia de estomas fue observada en material de *Selaginella novae-hollandiae*, conservado en F.A.A. Se utilizaron brotes jóvenes que fueron diafanizados y coloreados como se comentó más arriba.

Las láminas que ilustran detalles epidérmicos fueron realizadas con un ocular de dibujo Leitz, combinado con un objetivo 45x.

## 5. ESTOMAS (lám. I)

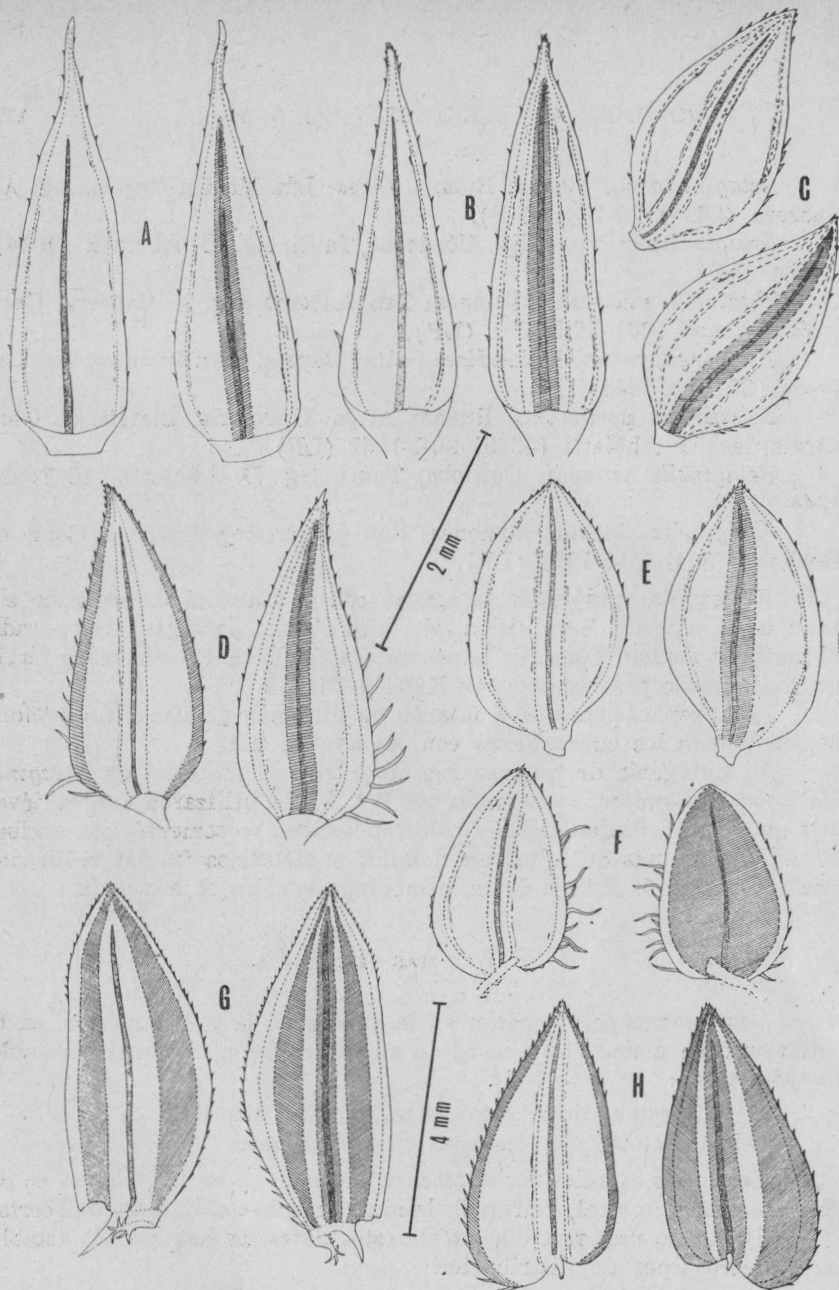
Los estomas se presentan en la fronde en la cara superior, en la inferior o en ambas. De acuerdo a su distribución, se pueden establecer dos tipos:

- 1º) Hipostomáticos: estomas en la cara inferior.
- 2º) Anfistomáticos: estomas en ambas caras.

Según las especies, los estomas se encuentran en las frondes en diferentes zonas: costal, marginal, laminar, medio-costal, marginal-costal.

Haciendo una recopilación de estos datos, se han podido establecer cuatro tipos de distribución:

- 1º) Tipo hipostomático costal: *S. sellowii*, *S. peruviana*, *S. marginata* y *S. convoluta*.
- 2º) Tipo hipostomático laminar: *S. microphylla*.
- 3º) Tipo anfistomático marginal-costal: *S. novae-hollandiae* y *S. muscosa*.
- 4º) Tipo anfistomático medio-costal: *S. sulcata*.



LAMINA I. — Esquema de los trofófilos laterales de las especies argentinas de *Selaginella*. A, *S. sellowii* (Abbiatti 1062, LP); B, *S. peruviana* (Abbiatti 4065, LP); C, *S. convoluta* (Eyerdam & Beetle, ST. 22909); D, *S. novae-hollandiae* (Cabrera 3071, LP); E, *S. marginata* (Cabrera 2896, LP); F, *S. microphylla* (Abbiatti 1064, LP); G, *S. sulcata* (Cabrera, Corte & Gebhard 324, IY); H, *S. muscosa* (Cabrera, Corte & Gebhard 90, LP)

Las siluetas izquierdas son correspondientes a la cara dorsal, las derechas a la cara ventral; el área rayada es la ocupada por estomas; las líneas interrumpidas limitan diferentes zonas foliares (costal, subcostal, media, submarginal y marginal). Todos, M. del C. Mariano del.

## TIPO HIPOSTOMÁTICO COSTAL

En *S. scallowii* y *S. peruviana* los estomas se encuentran distribuidos en la zona costal, ordenados en tres y cuatro filas respectivamente, orientados longitudinalmente. Los estomas son oblongos, con un diámetro mayor de 29  $\mu$  en la primera y suborbicular a elípticos y de 27  $\mu$  en la segunda.

En *S. marginata* los estomas se ordenan longitudinalmente en la zona costal en número de cinco hileras alternas, espaciadas. Los estomas son oblongo-elípticos, con un diámetro mayor de 25  $\mu$ .

En *S. convoluta* los estomas se disponen en 6 hileras, orientados longitudinalmente en forma desordenada. Los estomas son suborbicular-oblongos, con un diámetro mayor de 27  $\mu$ .

## TIPO HIPOSTOMÁTICO LAMINAR

Este tipo de distribución es propio de *S. microphylla*, en la que los estomas se disponen en toda la lámina, siendo más numerosos en el ala basiscópica que en la acroscópica y faltando completamente en la zona marginal.

En la zona costal los estomas se encuentran ordenados discretamente en tres hileras, con una orientación longitudinal, mientras que en la zona media se hallan desordenadamente orientados. Son suborbicular-oblongos con un diámetro mayor de 26  $\mu$ .

## TIPO ANFISTOMÁTICO MARGINAL-COSTAL

Entran en este tipo de distribución *S. novae-hollandiae* y *S. muscosa*. En ambas especies los estomas se encuentran distribuidos en la cara dorsal, ocupando una sola hilera en la zona marginal con una orientación longitudinal.

En *S. novae-hollandiae*, los estomas se hallan solamente en el margen basiscópico. En la cara ventral, los estomas se ordenan en la zona costal en número de tres hileras. Son oblongos con un diámetro mayor de 31  $\mu$ .

En *S. muscosa*, los estomas en la cara dorsal se encuentran en ambos márgenes. En la cara ventral, los estomas se disponen en cuatro hileras en la zona costal, siendo muy escasos en el margen acroscópico y faltando completamente en el basiscópico. Los estomas son oblongos, con un diámetro mayor de 29  $\mu$ .

## TIPO ANFISTOMÁTICO MEDIO-COSTAL

Este último tipo de distribución se encuentra en *S. sulcata*, en la que los estomas se hallan en ambas caras. En la cara dorsal, los estomas ocupan la zona media, siendo escasos y dispersos; en la cara



ventral, ocupan la zona submarginal y costal, ordenados en tres hileras. Presentan una orientación longitudinal; son oblongos con un diámetro mayor de 25  $\mu$ .

#### ONTOGENIA DE LOS ESTOMAS (lám. VI, fig. E)

El origen de los estomas en *Selaginella* es muy simple, y corresponde al tipo "perígeno" (según Pant & Mehra, 1963).

Esto quiere decir que la célula meristemoide, por una sola división origina dos células oclusivas, las que van adquiriendo poco a poco la forma reniforme alargada, sufriendo transformaciones la membrana que une a ambas, por un engrosamiento notable que limita al ostiolo, permaneciendo delgada en la cara externa, que se encuentra en contacto con las células anexas. No hay verdaderas células subsidiarias.

La diferenciación celular y estomática es basiscópica, ordenándose las células epidérmicas en forma de abanico desde la base al ápice de la fronde.

#### 6. ESTRUCTURA EPIDÉRMICA

En cada una de las especies se han diferenciado zonas en la epidermis, según la forma, dimensiones y engrosamientos de las membranas de las células.

A continuación pasaremos a describir las características de cada una de las especies estudiadas.

#### SELAGINELLA CONVOLUTA (lám. II)

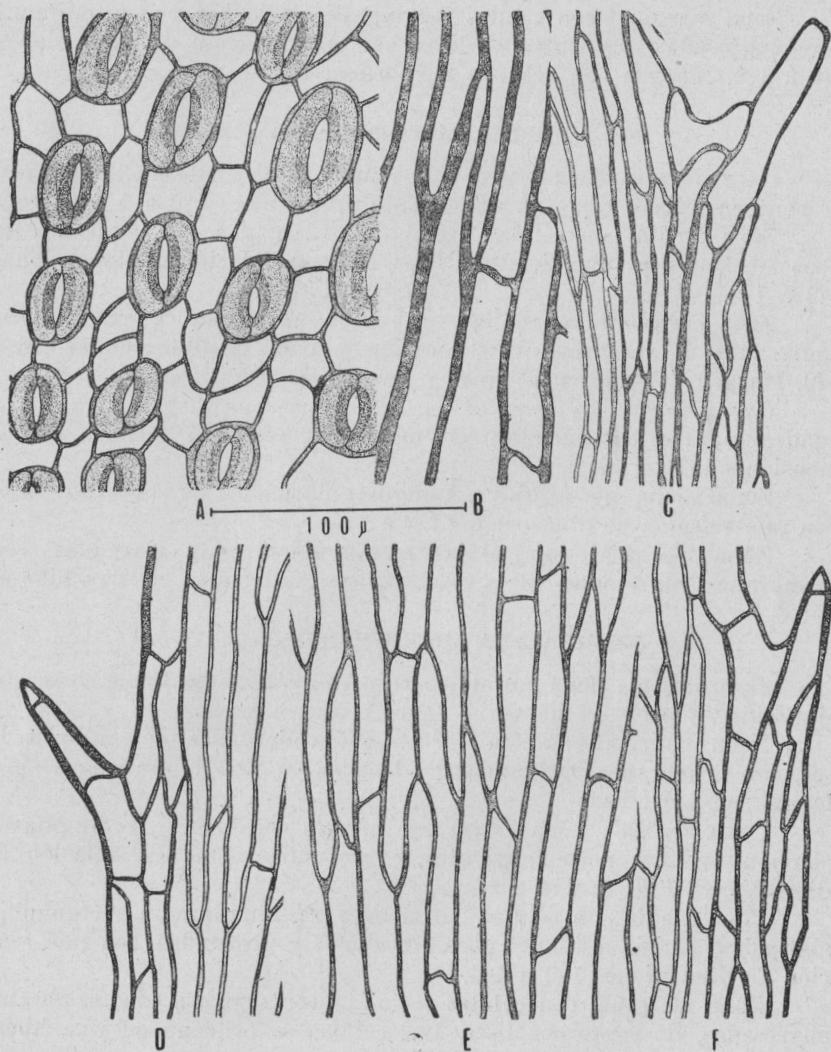
*Cara dorsal*: Zona costal con células brevemente rectangulares, con membranas más engrosadas que en la zona media, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:5.

Zona media con células rectangular-alargadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:6 a 1:9.

Zona marginal-basiscópica, con células rectangular-alargadas, con membranas mucho más engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:7 a 1:11; en número de dos a tres hileras. Dentículos unicelulares cerca de la base.

Zona marginal acroscópica con células cortamente rectangulares, aguzadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, en número de dos a tres filas, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:7. Dentículos poco perceptibles.

*Cara ventral*: Zona costal con células cuadrangulares a cortamente rectangulares, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:7.



LAMINA II. — *Selaginella convoluta* (Eyerdam & Beetle, SI. 22909); A, zona costal, cara ventral; B, zona subcostal, cara ventral; C, zona media y marginal interna, cara ventral; D, zona media y marginal externa, cara dorsal; E, zona costal, cara dorsal; F, zona media y marginal interna, cara dorsal. Todos, M. del C. Mariano del.

Zona media con células rectangular-alargadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:5 a 1:7.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, con membranas muy engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:6. Margen con reborde membranáceo.

#### SELAGINELLA MARGINATA (lám. III)

*Cara dorsal*: Zona costal con células brevemente rectangulares, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:4.

Zona media con células rectangular-alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales a lisas, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:5.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:6 a 1:9. Margen dentado en el ápice y liso en la base.

*Cara ventral*: Zona costal con células brevemente rectangulares a cuadrangulares, con membranas engrosadas, con una relación de dimensiones 1:1 a 1:2.

Zona media con células rectangular-alargadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:6.

Zona marginal con células rectangulares muy alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, ordenadas en tres hileras.

#### SELAGINELLA MICROPHYLLA (lám. IV)

*Cara dorsal*: Zona costal y media con células isodiamétricas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales a lisas.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, de contornos lisos, con membranas engrosadas, ordenadas en una hilera que se prolongan en las ciliias.

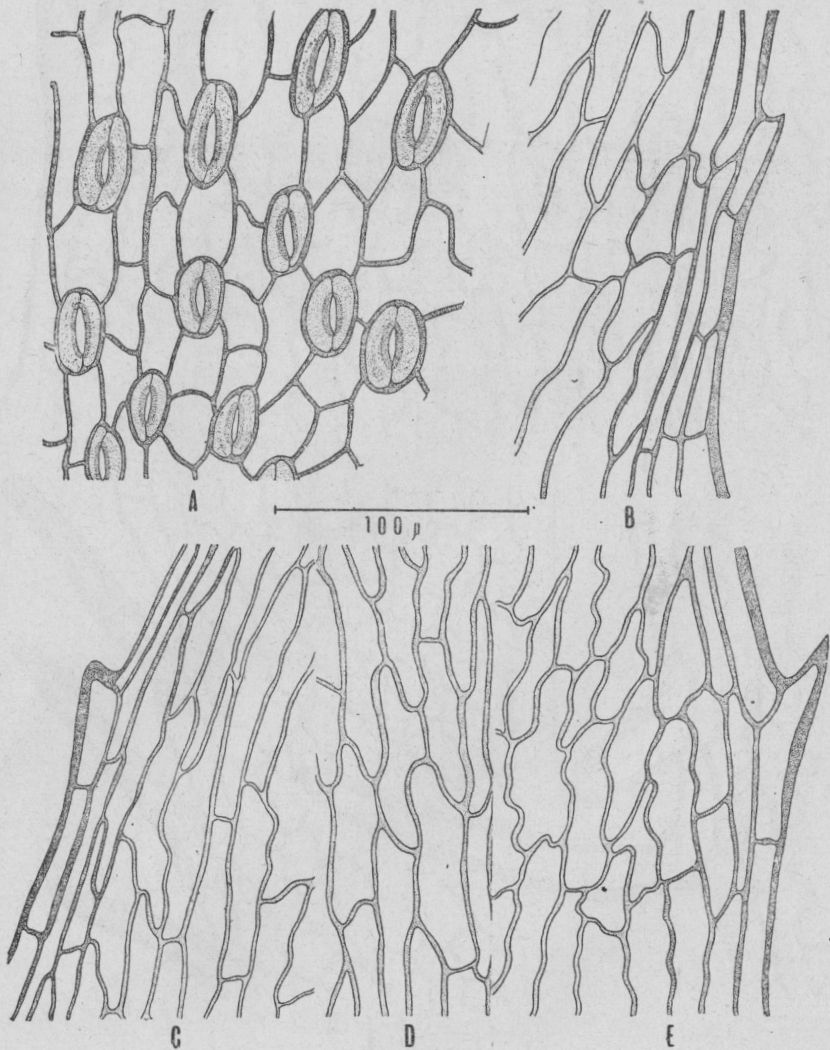
*Cara ventral*: Zona costal con células cortamente rectangulares, con sinuosidades poco frecuentes y profundas, con una relación de dimensiones 1:1,5 a 1:4.

Zona media con células cortamente rectangulares a rectangular-alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y profundas, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:4.

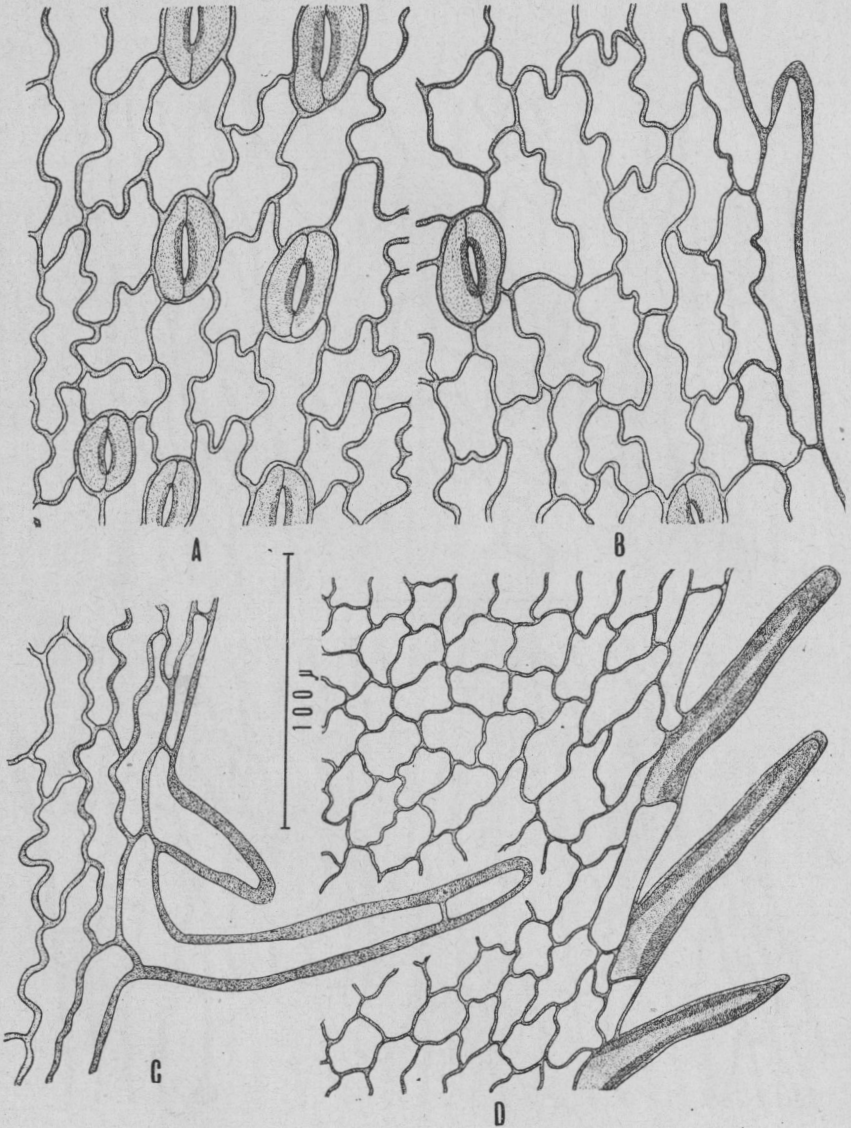
Zona marginal con células rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos. Las células se ordenan en una hilera y algunas se prolongan en las ciliias.

#### SELAGINELLA MUSCOSA (lám. V)

*Cara dorsal*: Zona costal con células isodiamétricas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:1 a 1:2.



LAMINA III. — *Selaginella marginata* (Cabrera 2896, LP); A, zona costal, cara ventral; B, zona marginal y media, cara ventral; C, zona media y marginal externa, cara dorsal; D, zona costal, cara dorsal; E, zona media y marginal interna, cara dorsal.  
 Todos, M. del C. Mariano del.



LAMINA IV. — *Selaginella microphylla* (Abbiatti 1064, LP); A, zona costal, cara ventral; B, zona media y marginal externa, cara ventral; C, zona marginal interna, cara ventral; D, zona media y marginal, cara dorsal. Todos, M. del C. Mariano del.

Zona media con células isodiamétricas hexagonales o pentagonales, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:3.

Zona marginal con células cortamente rectangulares a rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:7. Se ordenan en cuatro filas en el margen interno y en dos en el externo.

*Cara ventral*: Zona costal con células cortamente rectangulares e irregulares, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con membranas engrosadas, con una relación de dimensiones 1:1 a 1:4.

Zona subcostal con células rectangular-alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales a lisas, con una relación de dimensiones 1:5 a 1:10.

Zona media con células rectangular-alargadas, con sinuosidades frecuentes y poco profundas, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:8.

Células diferenciadas de la epidermis, rectangular-alargadas, de contornos completamente lisos, con abundante contenido celular y con una relación de dimensiones 1:6 a 1:20.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos; como una relación de dimensiones 1:4 a 1:8. Se disponen en mayor número de filas en el margen interno. Margen con denticulos unicelulares.

#### SELAGINELLA NOVAE-HOLLANDIAE (lám. VI, figs. ABCD)

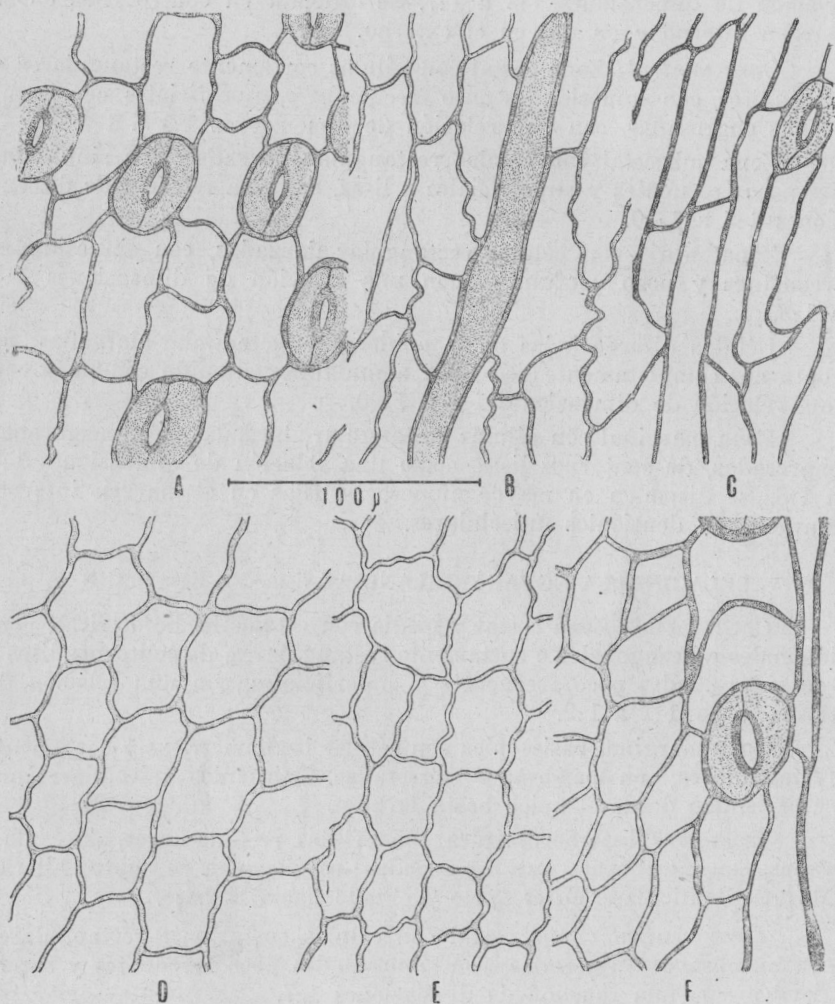
*Cara dorsal*: Zona costal y media con células isodiamétricas, pentagonales a hexagonales o cortamente rectangulares, de contornos lisos o con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:1 a 1:2.

Zona marginal basiscópica con células isodiamétricas y cortamente rectangulares, con membranas engrosadas. Denticulos unicelulares que se extienden desde el ápice hasta la base.

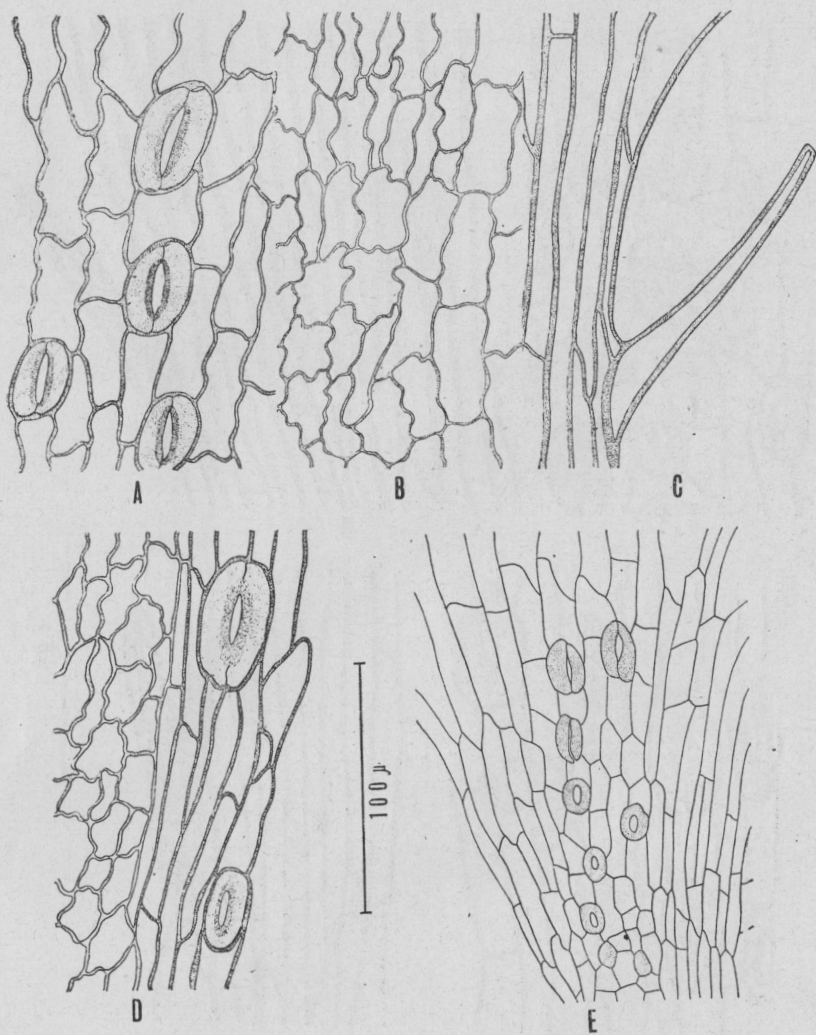
Zona marginal acroscópica con células rectangulares, muy alargadas, con membranas muy engrosadas; se disponen en cuatro hileras. Margen denticulado en el ápice y ciliado hacia la base.

*Cara ventral*: Zona costal con células cortamente rectangulares, con membranas engrosadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:7.

Zona media con células cuadrangulares a cortamente rectangulares, con sinuosidades frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:8. Las células espiculares son rectangulares, muy alargadas, de contornos lisos y membranas engrosadas.

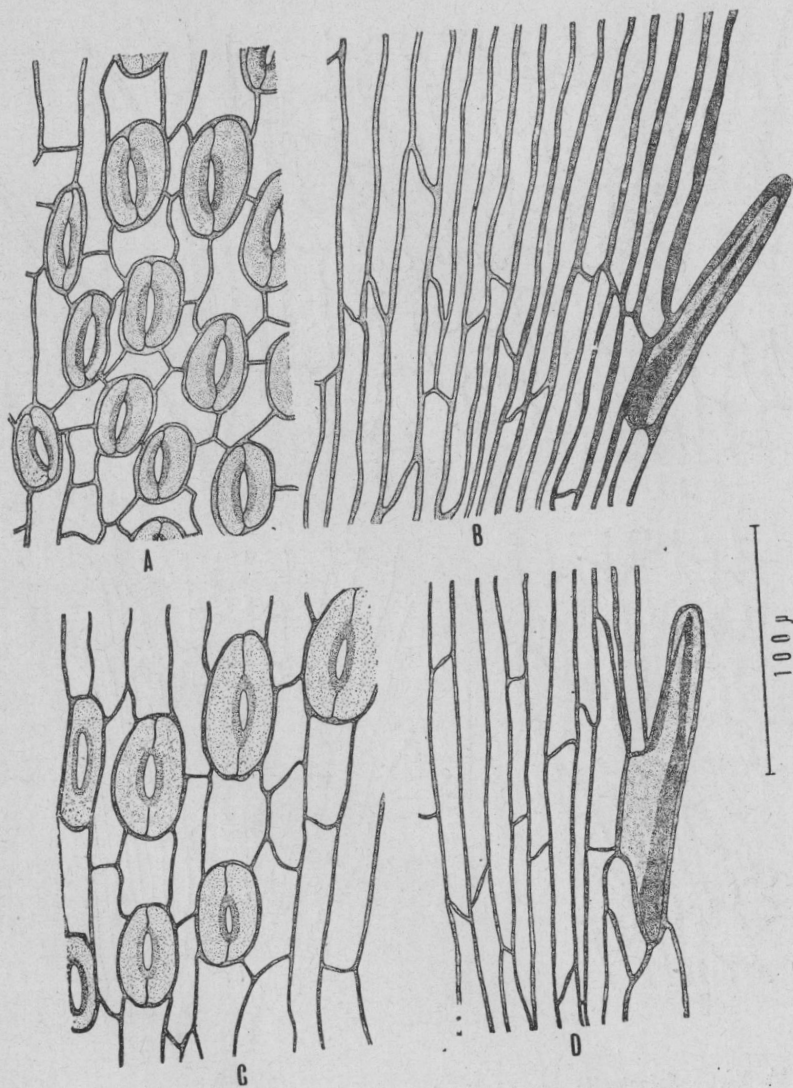


LAMINA V. — *Selaginella muscosa* (Cabrera, Corte & Gebhard 90, LP); A, zona costal, cara ventral; B, zona media, cara ventral; C, zona marginal, cara ventral; D, zona costal, cara dorsal; E, zona media, cara dorsal; F, zona marginal externa, cara dorsal. Todos, M. del C. Mariano del.

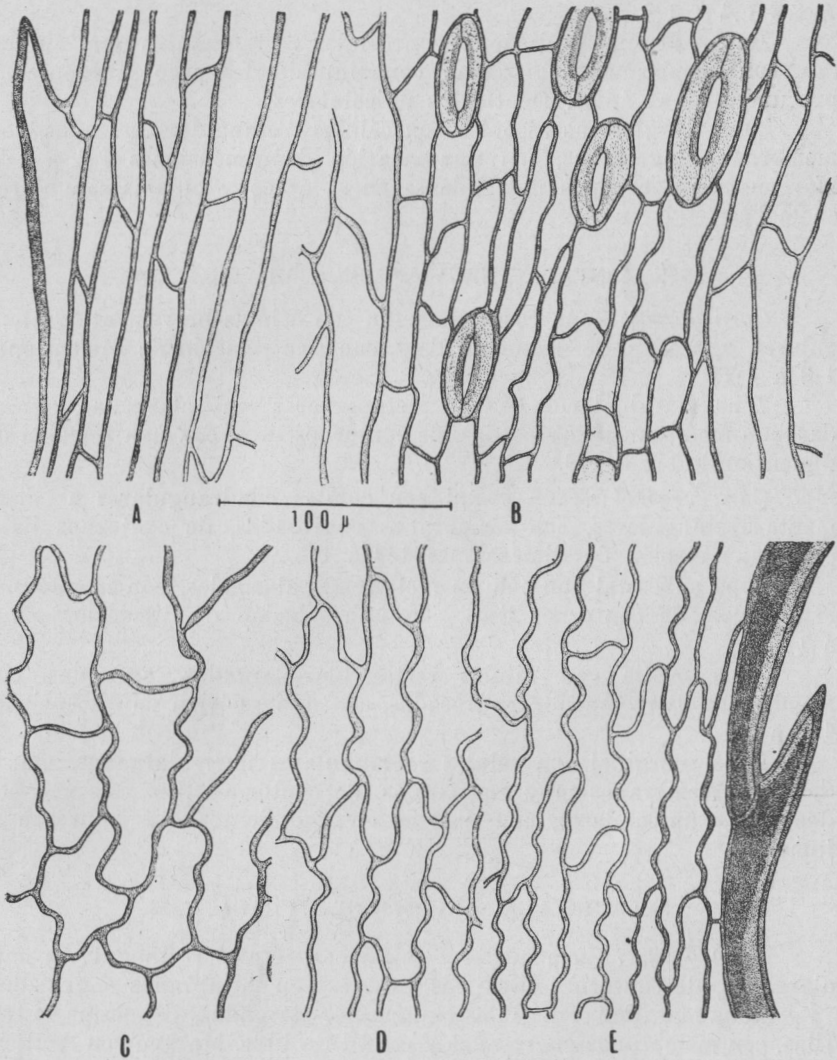


LAMINA VI. — *Selaginella novae-hollandiae*; A, zona costal, cara ventral; B, zona media, cara ventral; C, zona marginal interna, cara ventral; D, zona media y marginal, cara dorsal; E, ontogenia de estomas; A-D (Cabrera 3071, LP); E, (Mariano, LIL). Todos, M. del C. Mariano del.





LAMINA VII. — A-B, *Selaginella sellowii* (Abbiatti 1062, LP); A, zona costal, cara ventral; B, zona marginal y media, cara dorsal; C-D, *Selaginella peruviana* (Abbiatti 4065, LP); C, zona costal, cara ventral; D, zona marginal y media, cara ventral. Todos, M. del C. Mariano del.



LAMINA VIII. — *Selaginella sulcata* (Cabrera, Corte & Gebhard 324, LP); A, zona marginal externa, cara ventral; B, zona costal y subcostal, cara ventral; C, zona costal, cara dorsal; D, zona media, cara dorsal; E, zona marginal externa, cara dorsal. Todos, M. del C. Mariano del.

Zona submarginal con células rectangulares muy alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:9.

Zona marginal basiscópica con células rectangulares muy alargadas, con membranas engrosadas, con sinuosidades poco frecuentes y profundas en el ápice. Denticulos unicelulares.

Zona marginal acroscópica con células rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:7. Margen con denticulos unicelulares en el ápice y cilias unicelulares en la base.

#### SELAGINELLA PERUVIANA (lám. VII, figs. C-D)

*Cara dorsal*: Zona costal y media con células brevemente rectangulares, aguzadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:7.

Zona marginal con células rectangulares muy alargadas, aguzadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:4 a 1:6.

*Cara ventral*: Zona costal con células cuadrangulares a cortamente rectangulares, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:5.

Zona subcostal con células rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:7.

Zona media con células rectangular-alargadas, aguzadas, con membranas discretamente engrosadas, con una relación de dimensiones 1:5 a 1:8.

Zona marginal con células rectangulares muy alargadas, aguzadas, con membranas muy engrosadas, de contornos lisos. Margen con denticulos unicelulares, con fuertes engrosamientos que obliteran el lumen.

#### SELAGINELLA SELLOWII (lám. VII, figs. A-B)

*Cara dorsal*: Zona media y costal con células rectangulares muy alargadas, de contornos lisos; las costales con membranas engrosadas.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, dispuestas en tres filas, con membranas engrosadas y contornos lisos. Margen con denticulos unicelulares, fuertemente engrosados.

*Cara ventral*: Zona costal con células brevemente rectangulares o poligonales, con membranas engrosadas, lisas, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:4,5.

Zona media con células rectangulares de extremos aguzados, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:5 a 1:7.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, en número de cinco filas, con membranas engrosadas, con una relación de dimensiones 1:3 a 1:6. Margen denticulado.

#### SELAGINELLA SULCATA ( lám. VIII)

*Cara dorsal*: Zona costal con células brevemente rectangulares, con sinuosidades poco frecuentes y profundas, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:4,5.

Zona media con células rectangular-alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales, con una relación de dimensiones 1:2 a 1:6.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales a lisas, con una relación de dimensiones 1:5 a 1:9.

*Cara ventral*: Zona costal con células brevemente rectangulares a rectangular-alargadas, con membranas engrosadas, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales.

Zona subcostal con células rectangular-alargadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:7 a 1:10.

Zona media con células rectangular-alargadas, más estrechas que las de la zona subcostal, con sinuosidades poco frecuentes y superficiales.

Zona submarginal con células rectangular-alargadas a cortamente rectangulares, de contornos lisos.

Zona marginal con células rectangular-alargadas, con membranas muy engrosadas, de contornos lisos, con una relación de dimensiones 1:15. Margen con denticulos unicelulares.

#### CONCLUSIONES

- 1) En las ocho especies argentinas de *Selaginella* se realizaron estudios epidérmicos de las frondes, con el fin de apreciar la importancia sistemática de estas estructuras.

Las especies son las siguientes: *S. convoluta*, *S. marginata*, *S. microphylla*, *S. muscosa*, *S. novae-hollandiae*, *S. peruviana*, *S. sellowii* y *S. sulcata*.

- 2) En base a la forma de las células epidérmicas, ubicación y ordenamiento de los estomas, se han podido separar a las especies en dos grandes grupos: a) las xeromorfas, con células epidérmicas alargadas y sin sinuosidades, estomas ubicados en la zona costal, cara ventral: *S. sellowii*, *S. peruviana*, *S. convoluta*; b) las higromorfas, con células isodiamétricas o rectangulares, sinuosas, estomas ubicados en toda la lámina o en las zonas marginal, media y costal: *S. marginata*, *S. microphylla*, *S. muscosa*, *S. novae-hollandiae* y *S. sulcata*.

- 3) De acuerdo a la localización de los estomas en la lámina, se han podido establecer cuatro tipos de distribución: a) hipostomático costal: *S. sellowii*, *S. peruviana*, *S. marginata* y *S. convoluta*; b) hipostomático laminar: *S. microphylla*; c) afistomático marginal-costal: *S. novae-hollandiae* y *S. muscosa*; d) afistomático medio-costal: *S. sulcata*.
- 4) El origen de los estomas es del tipo "perígeno". La diferenciación celular y estomática es basiscópica, ordenándose las células epidérmicas en forma de abanico desde la base hasta el ápice de la fronde.
- 5) En la cara ventral, zona media, de las frondes laterales de *S. muscosa* y *S. novae-hollandiae*, se observaron células espiculares, que se encuentran también en la epidermis de las frondes de *Vittariaceae*.

Copeland (1947) sugiere una semejanza entre *Hymenophyllaceae* y *Vittariaceae* por la presencia de idioblastos en las frondes. Wessels Boer (1962) afirma que en *Trichomanes*, lo que se observan en las frondes son falsas venillas (diferenciación del mesófilo y no de las células epidérmicas) y no idioblastos. Queda de esta forma aclarada la aparente semejanza entre *Hymenophyllaceae* y *Vittariaceae*.

- 6) En base a todos estos caracteres epidérmicos de los trofofilos, se ha podido confeccionar una clave para la determinación de las especies:

A) Hipostomáticas

B) Con estomas distribuidos costalmente; con células sinuosas o no.

C) Células sinuosas ..... *S. marginata*

CC) Células no sinuosas, alargadas, pero más breves en el área estomática

D) Con reborde membranáceo ..... *S. convoluta*

DD) Sin reborde membranáceo.

E) Células de las áreas estomáticas cortas ..... *S. sellowii*

EE) Células de las áreas estomáticas más largas *S. peruviana*

BB) Con estomas distribuidos en toda la lámina y con células sinuosas ..... *S. microphylla*

AA) Anfistomáticas

B) Epidermis con células espiculares, cara dorsal con estomas marginales.

C) Margen bien diferenciado; células menores y más sinuosas; margen basiscópico ciliado; cara ventral con estomas en la zona costal ..... *S. novae-hollandiae*

CC) Margen no bien diferenciado; células mayores y poco sinuosas; margen basiscópico denticulado; cara ventral con estomas en las zonas costal, media y marginal ..... *S. muscosa*

BB) Epidermis sin células espiculares, cara dorsal con estomas en la zona media ..... *S. sulcata*

## BIBLIOGRAFIA

- ALSTON, A. H. G., 1959. The heterophyllous *Selaginellae* of continental North America. *Bol. Brit. Mus. (Nat. Hist.)* 1 (8): 219-274, 2 figs.
- COPELAND, E. B., 1947. *Genera Filicum*. The genera of Ferns. 217 pags., 10 figs. Waltham, Mass.
- MORELLO, J., 1954. Ecología de una planta reviviscente de la Caatinga. *Rev. Bras. Biol.* 14 (1): 83-108, 10 figs.
- PANT, D. D., 1965. On the ontogeny of stomata and other homologous structures. *Plant. Sci.* (1): 1-24, 6 figs.
- & B. MEHRA, 1963. Development of stomata in some fern allies. *Proc. Nat. Inst. Sci. India* 30 (2, B): 92-98, 2 figs.
- POTSCH, S. & K. ARENS, 1949. Sobre a ecologia da "Selaginella sellowii" Hieron. *Lilloa* 20: 89-104, 12 figs.
- REED, C. F., 1965-66. Index Selaginellarum. *Mem. Soc. Broteriana* 18: 5-287.
- SATAKE, Y., 1933. Systematic importance of the epidermal elements in the leaves of the Japanese *Selaginellaceae*. *Bot. Mag.* 48: 259-278, 19 figs.
- SOTA, E. R. de la, 1966. Sobre la presencia de *Selaginella convoluta* (Walk. Arn.) Spring en Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11: 39-41.
- TRYON, R. M., 1955. *Selaginella rupestris* and its allies. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 42 (1): 1-99, 54 figs.
- WALTON, J. & A. H. G. ALSTON, 1938. *Lycopodiinae*, en Verdoorn, *Man. of Pteridology* 17: 500-506. The Hague.
- WESSELS BOER, J. G., 1962. The new world species of *Trichomanes* sect. *Didymoglossum* and *Microgonium*. *Acta Bot. Neerl.* 11: 277-330, 35 figs., 20 mapas.